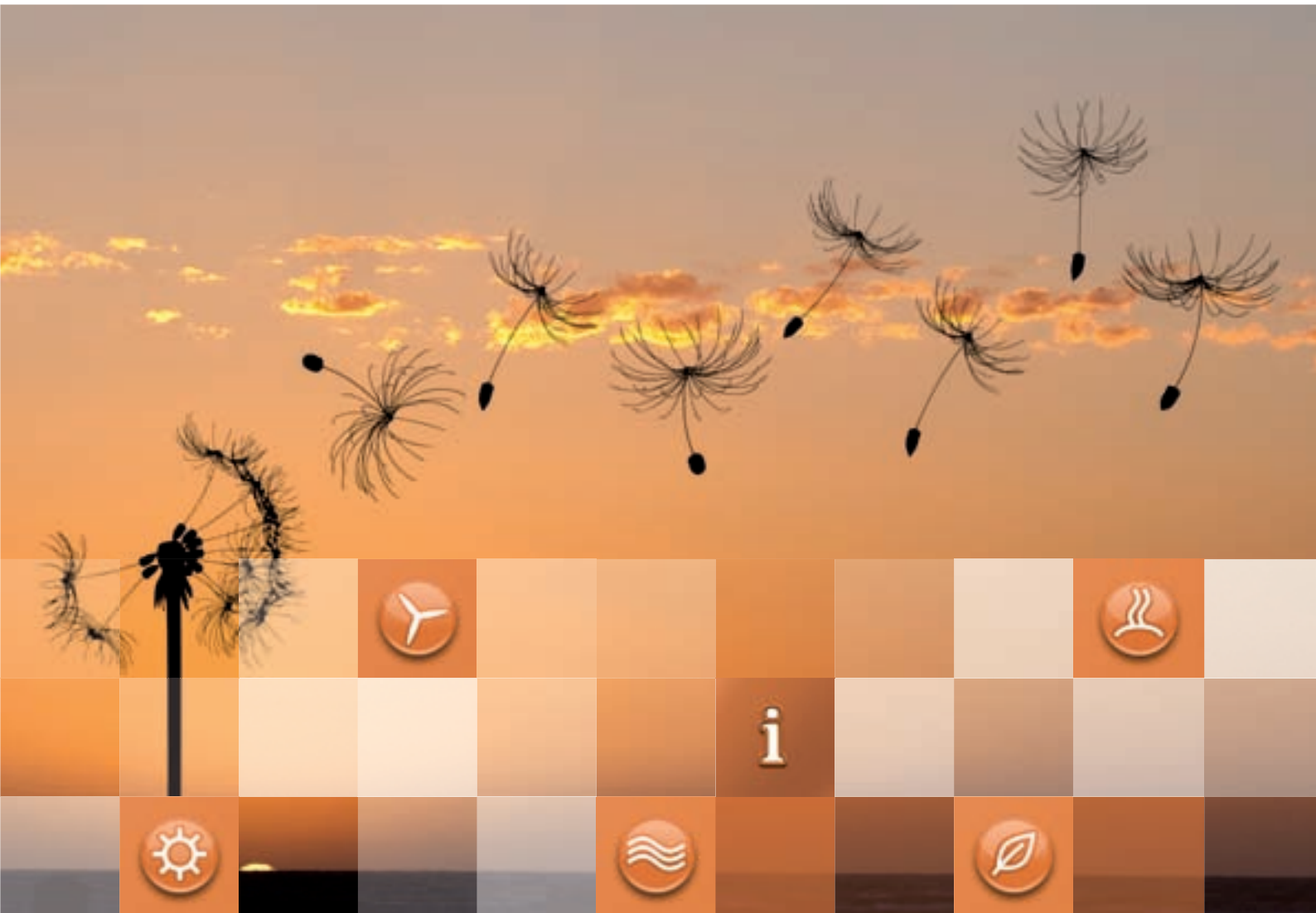




Federal Ministry
of Economics
and Technology

dena
German Energy Agency



Energy

renewables – Made in Germany

Information about German renewable energy industries,
companies and products

www.renewables-made-in-germany.com



GB What steps must be taken to ensure climate protection? What will the energy mix of the future look like? Questions such as these dominate political debate around the globe. In view of rising energy prices and the challenges posed by climate change, the topic of renewable energies has now become one of the most important themes on the political stage.

As a result of the consistent and early promotion of renewable energies in Germany, many German companies have now become world leaders in their fields. Both nationally and internationally, German technology suppliers have been able, at an early stage, to gain valuable experience from the realisation of projects and have continually expanded their expertise in the development of customised solutions. The 'renewables – Made in Germany' brand represents innovative, practical and efficient technologies which utilise renewable energy sources in many ways, ranging from rural electrification to industrial-scale power stations.

Renewable energies will play a significant role in the energy mix of the future. In Germany, renewables supplied around 15% of the gross electricity consumption and 8% of the final energy consumption for heat in 2008, thereby preventing the emission of around 112 million tonnes of CO₂ annually. This is a very satisfactory balance and one that we would like to strengthen further.

This catalogue provides you with an overview of German companies providing international markets

with an extensive range of products and services in the solar, wind and bio energy sectors as well as geothermal and hydropower. For the first time, companies such as certification bodies and logistics agents which are active in all sectors have been assigned their own section in which they can introduce themselves. This has been done to allow for the increasing globalisation of the renewable energies industry.

You can also visit our Internet portal www.renewables-made-in-germany.com where, among other things, you can subscribe to our free 'renewables – Made in Germany' newsletter. Published six times a year, this newsletter provides current information about national and international developments in renewable energies, important events and dates as well as innovative projects and products.

It is my pleasure to present to you the sixth edition of the 'renewables – Made in Germany' catalogue.

Stephan Kohler
Chief Executive
Deutsche Energie-Agentur GmbH
(dena)
German Energy Agency

E ¿Qué se debe hacer para prevenir el cambio climático? ¿Cuál será la mezcla energética del futuro? Estas preguntas se encuentran en todo el mundo a la orden del día en el debate político. Ante el aumento permanente de los precios de la energía y los retos que suponen la prevención del cambio climático, las energías renovables se han convertido en uno de los temas más importantes en la arena política.



El fomento consecuente y temprano de las energías renovables en Alemania ha conllevado a que hoy las empresas alemanas sean a nivel mundial líderes del sector. Las empresas alemanas de tecnología han recopilado a tiempo una extensa experiencia en la realización de proyectos y han ampliado continuamente su know-how para el desarrollo de soluciones a medida. La marca «renewables – Made in Germany» representa tecnologías altamente innovadoras, ligadas a la práctica y eficaces que utilizan las diversas fuentes de energía renovable, desde el suministro eléctrico en zonas rurales hasta incluso en centrales de dimensiones industriales.

Las energías renovables van a desempeñar un papel fundamental en la mezcla energética del futuro. La energía renovable en Alemania produjo en el año 2008 alrededor del 15% del consumo bruto de electricidad y un 8% del consumo de energía final para la calefacción. Con ello se evitan en este país cerca de 112 millones de toneladas de CO₂ anuales. Un balance del que podemos estar orgullosos y que queremos seguir mejorando.

Este catálogo le ofrece una visión general de las empresas alemanas que suministran los mercados internacionales con un amplio abanico de ofertas en los campos de la energía eólica, solar y la bioenergía, así como la energía geotérmica y la hidráulica. En primer lugar se presentan en un apartado propio las empresas que se dedican a diversas disciplinas como las empresas de transportes o los organismos de certificación. Con ello hacemos frente a la creciente globalización del sector.

Visite nuestro portal en Internet www.renewables-made-in-germany.com, donde podrá, entre otros, suscribirse a nuestro boletín digital gratuito «renewables – Made in Germany». Este boletín le informará 6 veces al año de los desarrollos actuales, tanto a nivel nacional como internacional, en el campo de las energías renovables, de los eventos y citas importantes, así como de proyectos y productos innovadores.

Me agrada poderles presentar la sexta edición del catálogo «renewables – Made in Germany».

Stephan Kohler
Presidente de Dirección
Deutsche Energie-Agentur GmbH
(dena)
Agencia alemana de Energía

F Quelles sont les mesures à prendre pour protéger le climat? Quel est l'avenir du bouquet énergétique? Ces questions animent les débats politiques dans le monde entier. Compte tenu des prix croissants de l'énergie et des exigences imposées par le changement climatique, les énergies renouvelables font désormais partie des thèmes les plus importants de la scène politique.

L'encouragement logique et précocité dont l'Allemagne a fait preuve avec les énergies renouvelables se traduit aujourd'hui par la position dominante des entreprises allemandes sur le marché international. Que ce soit sur le territoire national ou à l'international, les fournisseurs de technologie allemands ont pris de l'avance en cumulant de précieuses expériences dans la réalisation de projets, et ont consolidé sur une base continue leur savoir-faire dans le développement de solutions taillées sur mesure. La marque «renewables – Made in Germany» fait référence aux technologies hautement novatrices, pratiques et performantes qui exploitent les sources d'énergies renouvelables de manière aussi variée que possible, depuis l'électrification rurale jusqu'aux centrales électriques de type industriel.

Les énergies renouvelables joueront un rôle essentiel dans le bouquet énergétique futur. En Allemagne, les énergies renouvelables ont fourni en 2008 tout juste 15% de la consommation électrique brute et 8% de la consommation énergétique finale en chaleur, permettant ainsi

d'éviter au pays la production annuelle de 112 millions de tonnes de CO₂. Un bilan qui n'a pas peur de se montrer et que nous souhaitons faire progresser davantage.

Ce catalogue vous propose une vue d'ensemble des entreprises allemandes offrant une large palette de prestations sur les marchés internationaux, dans les secteurs de la bioénergie, de l'énergie solaire et éolienne, de même que dans la géothermie et l'énergie hydraulique. Une rubrique unique répertorie pour la première fois les entreprises selon un classement interdisciplinaire, comme par exemple les entreprises de logistique ou de certification. Nous prenons ainsi en compte la mondialisation croissante de la branche.

Consultez par ailleurs notre portail Internet www.renewables-made-in-germany.com, où vous pourrez, en autres choses, vous abonner gratuitement à notre lettre d'information «renewables – Made in Germany». Cette dernière vous informe 6 fois par an des développements nationaux et internationaux dans le domaine des énergies renouvelables, des manifestations et rendez-vous importants, mais aussi des projets et produits novateurs.

Je suis ravi de vous présenter la sixième édition du catalogue «renewables – Made in Germany».

Stephan Kohler
Gérant
Deutsche Energie-Agentur GmbH
(dena)
L'agence allemande de l'énergie

- Ⓒ Company
- Ⓔ Empresa
- Ⓕ Entreprise

- Ⓒ Address field, Profile
- Ⓔ Campo de dirección, Perfil
- Ⓕ Champ « adresse », Profil

- Ⓒ Colour coding
- Ⓔ Guía de colores
- Ⓕ Code couleur

aleo solar AG

Premium modules for the highest yields



company	aleo solar AG	phone	+49 (0)441-219 88 - 0
contact	Mr Hermann Idling	fax	+49 (0)441-219 88 - 150
address	Osterstr. 15 26135 Oldenburg, Germany	e-mail	info@aleo-solar.com
profile	photovoltaics manufacturer modules		



Ⓒ aleo solar AG manufactures and sells premium, silicon-based solar modules and is a global supplier of photovoltaic systems. With a production capacity of 250 MW, the company is one of the largest manufacturers of solar modules in Europe. aleo solar AG is represented through its own sales offices in many European countries as well as in the USA. Established in 2001, the listed company recorded a turnover of around EUR 360 million in 2008 with just under 800 employees.

The premium modules manufactured by aleo solar produce particularly high yields and are very reliable. Their outstanding quality has been endorsed by many practical tests, with the renowned Stiftung Warentest consumer safety group awarding top marks. As a system provider, aleo solar also supplies inverters and installation systems for turnkey solar power plants.

Ⓔ La empresa aleo solar AG produce y distribuye módulos solares de alta calidad de silicio además de ser proveedor de sistemas para el mercado fotovoltaico a nivel mundial. Con una capacidad de producción de 250 megavatios, es uno de los mayores fabricantes de módulos solares en Europa. La empresa tiene filiales de sus fábricas en varios países europeos y en EE.UU. En el año 2008, la empresa con cotización en bolsa fundada en 2001 consiguió un resultado de unos 360 millones de euros con un equipo de 800 trabajadores.

Los módulos de alta calidad aleo solar tienen un rendimiento muy alto y son fiables. Su excelente calidad es corroborada por la opinión de los expertos, como por ejemplo, en la serie de test realizada por la renombrada fundación de control de calidad «Stiftung Warentest» obtuvo la mejor nota. Aleo solar, proveedor de sistemas, también distribuye onduladores y sistemas de montaje para plantas solares completas.

Ⓕ Aleo solar AG produit et distribue des panneaux solaires de première qualité fabriqués à partir de silicium, et exerce également en tant que fournisseur de systèmes sur le marché photovoltaïque international. Avec une capacité de production de 250 MW, l'entreprise représente un des plus importants fabricants de panneaux solaires en Europe. Aleo solar AG est représenté dans de nombreux pays européens et aux États-Unis par l'intermédiaire de son propre service commercial. L'entreprise introduite sur le marché boursier en 2001 comptait en 2008 quelque 800 employés pour un chiffre d'affaires de 360 millions d'euros.

Les panneaux de première qualité fabriqués par aleo solar se caractérisent par leur rendement particulièrement élevé et leur fiabilité. Leur qualité exceptionnelle a été attestée à l'issue de nombreux tests et a reçu la meilleure note de l'institut allemand renommé Stiftung Warentest. En sa qualité de fournisseur d'installations, aleo solar propose également des onduleurs et des dispositifs de montage se destinant à des centrales solaires complètes.

wind energy

energía eólica
énergie éolienne

hydropower

energía hidráulica
énergie hydraulique

geothermal

energía geotérmica
géothermie

photovoltaics

energía fotovoltaica
photovoltaïque

solar thermal

energía térmica solar
solaire thermique

solar thermal power plants

centrales térmicas solares
centrales solaires
thermiques

biogas

biogás
biogaz

biofuels

biocombustibles
biocarburants

solid biomass

biomasa sólida
biomasse solide

other

otros
autre

- Ⓒ Country codes
- Ⓔ Códigos de países
- Ⓕ Codes pays

- Ⓒ English
- Ⓔ Español
- Ⓕ Français

Table Of Contents

	imprint
1	preface
3	tips on use
4	table of contents

11	 wind energy
12	industry overview
21	companies

37	 hydropower
38	industry overview
43	companies

49	 geothermal
50	industry overview
57	companies

65	 photovoltaics
66	industry overview
75	companies

117	 solar thermal
118	industry overview
125	companies

139	 solar thermal power plants
140	industry overview
149	companies

157	 biogas
158	industry overview
167	companies

181	 biofuels
182	industry overview
193	companies

195	 solid biomass
196	industry overview
203	companies

211	 other
212	industry overview
215	companies

224	directory of institutions
227	directory of companies
244	cooperation partners

page	company
76	a+f GmbH
22	ABO Wind
126	AEROLINE TUBE SYSTEMS Baumann GmbH
204	AGO AG Energie + Anlagen
227	Agraferm Technologies AG
227	agriKomp GmbH
78	aleo solar AG
228	ALGATEC Solar AG
216	ALTUS AG
24	Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH
44	Andritz Hydro GmbH
228	Arntjen Solar GmbH
23	BBB Umwelttechnik GmbH
168	BioConstruct GmbH
228	BIOGAS NORD AG
169	biogas weser-ems GmbH & Co. KG
26	Bombardier Transportation (Power Converter Solutions) Germany GmbH
58, 127	Bosch Thermotechnik GmbH
79	CENTROSOLAR Group AG
230	CIMBRIA SKET GmbH
80	Colexon Energy AG
28	CUBE Engineering GmbH
230	D.I.E. - Erneuerbare Energien
81, 128	Donauer Solartechnik Vertriebs GmbH
107, 136	Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH
59	e.terras AG
231	EBB Erdwärme Berlin – Brandenburg GmbH
82	Energiebau Solarstromsysteme GmbH
170	EnviTec Biogas AG
84	ersol Solar Energy AG
231	FARMATIC Anlagenbau GmbH
150	FLABEG GmbH
60	FRANK GmbH
86	Fronius Deutschland GmbH
218	GEA Ecoflex GmbH
88	Gehrlicher Solar AG
61	geoENERGIE Konzept GmbH

	imprint
1	preface
3	tips on use
4	table of contents
11	 wind energy
12	industry overview
21	companies
37	 hydropower
38	industry overview
43	companies
49	 geothermal
50	industry overview
57	companies
65	 photovoltaics
66	industry overview
75	companies
117	 solar thermal
118	industry overview
125	companies
139	 solar thermal power plants
140	industry overview
149	companies
157	 biogas
158	industry overview
167	companies
181	 biofuels
182	industry overview
193	companies
195	 solid biomass
196	industry overview
203	companies
211	 other
212	industry overview
215	companies
224	directory of institutions
227	directory of companies
244	cooperation partners

page	company
29	Gesellschaft für Handel und Finanz mbH
62	H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH
90	HaWi Energietechnik AG
220	Hellmann Worldwide Logistics
91	ib vogt GmbH
92	IBC SOLAR AG
93	IMO Antriebseinheit GmbH & Co. KG
206	Ingenieurbüro Dr. Vollmer
235	Innovative Windpower AG
94	Intech GmbH & Co KG
235	JCI NextGen
30, 95	juwi Holding AG
130	KBB Kollektorbau GmbH
235	KGW Schweriner Maschinen- und Anlagenbau GmbH
96	KOSTAL Industrie Elektrik
97	K&S Solarsysteme GmbH
236	Lefering International GmbH & Co. KG
63, 98, 151, 207	M+W Zander FE GmbH
152	MAN Solar Millennium GmbH
171	MT-Energie GmbH & Co. KG
172	MWM GmbH
100	natcon7 GmbH
208	nolting Holzfeuerungstechnik GmbH
156	NOVATEC BIOSOL AG
173	ÖKOBIT GmbH
45	OSSBERGER GmbH + Co
101	Phoenix Solar AG
31	PowerWind GmbH
194	PPM Energie Germany GmbH
238	Prozeda GmbH
238	PURE Carbon Services GmbH
238	rds energies GmbH
217	Renergiepartner GROUP
174	Schmack Biogas AG

	imprint
1	preface
3	tips on use
4	table of contents
11	 wind energy
12	industry overview
21	companies
37	 hydropower
38	industry overview
43	companies
49	 geothermal
50	industry overview
57	companies
65	 photovoltaics
66	industry overview
75	companies
117	 solar thermal
118	industry overview
125	companies
139	 solar thermal power plants
140	industry overview
149	companies
157	 biogas
158	industry overview
167	companies
181	 biofuels
182	industry overview
193	companies
195	 solid biomass
196	industry overview
203	companies
211	 other
212	industry overview
215	companies
224	directory of institutions
227	directory of companies
244	cooperation partners

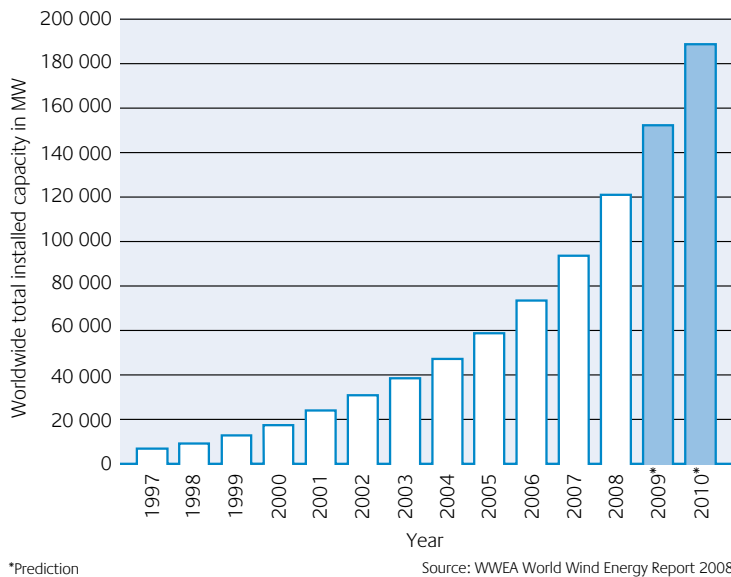
page	company
104, 129	Schüco International KG
238	scn energy AG
209	SEEGER ENGINEERING AG
176	SEVA Energie AG
102	SMA Solar Technology AG
152	Solar Millennium AG
154	Solar Power Group
105	Solar-Fabrik AG
239	Solar-Form
106, 132	Solar Promotion GmbH
133	SOLAR-RIPP®
108	SOLARWATT AG
110	SolarWorld AG
112	Soleos Solar GmbH
114	SOLON SE
240	Sterr-Kölln & Partner GbR
175	SUMA Rührtechnik GmbH
222	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
32	Vestas Deutschland GmbH
241	Viessmann Werke GmbH & Co KG
46	Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG
134	Wagner & Co Solartechnik GmbH
178	WELtec BioPower GmbH
137	WESTFA GmbH
242	wodtke GmbH
35	wpd think energy GmbH & Co. KG

	technology	manufacturer	supplier	project planner	project developer	servive & maintenance	financing	event organiser	consultant	dealer	full-line provider	other
	• •											•
	•										•	
	•			•	•							
	•	•				•						
	•	•									•	
	•	•	•		•							
	•	•										
	• • • •			•	•				•			
	• •							•				
	•	•										
	•	•		•	•							
	•										•	
	•	•							•			
	• • • •	•			•	•						
	• • • •	•				•			•			•
	•	•				•						
	•	•									•	
	•										•	
	•	•									•	
	• •										•	
	•										•	
	•										•	
	•	•									•	
	• •										•	



The German Wind Power Industry





- GB** In 2008, global wind energy output increased by 29% to 121,188 MW. (Source: WWEA)
- E** En el año 2008, el rendimiento mundial de la energía eólica ascendió un 29 por ciento a 121.188 MW. (Fuente: WWEA)
- F** En 2008, la production d'énergie éolienne a augmenté de 29 pour cent pour atteindre 121.188 MW. (Source: WWEA)

GB Wind energy has been used in many regions of the world for centuries. In recent decades, modern wind energy utilisation has developed into an important component of a sustainable energy supply. Germany has taken on a pioneering role in the continued development of the technology and in increasing capacity around the world.

Technologies and applications

The yield of wind turbines depends significantly on wind speed. Because winds become stronger and more constant at greater distances from the earth's surface, wind turbines are mounted on the tallest possible towers. A 100 m limit on turbine height, which is common in many German states, still not allows the maximum efficiency potential to be achieved in these locations. Turbines in Germany with a total height higher than 100 m must be lighted in order to ensure air traffic safety.

The foundation of the stable development of the Germany wind power industry is the Renewable Energy Sources Act (EEG), which annually guarantees a specific percentage of a decreasing rate of reimbursement for wind energy that is fed into the public grid. Along with the planning security the act provides, it also offers the industry incentives for technological advances whereby considerable reductions in the cost of generating electricity from wind can be realised. At some locations, wind energy is already competitive today. In Germany, the possibility already exists to directly market the wind power it generates; the majority of the wind power generated will continue to be reimbursed by the EEG.

Large wind turbines place particular requirements on materials. German manufacturers and developers are world leaders when it comes to

realising and improving wind energy concepts and their applications. They place particular emphasis on simplifying maintenance procedures as well as the use of high quality, tested materials that can withstand the heavy demands placed on wind turbines. German manufacturers have refined two different approaches for efficiently converting wind energy into electricity – geared generators and gearless generators. Currently, the largest German turbines have a capacity of 5–6 MW. The world's tallest wind turbine at 205 metres is located in Cottbus in Germany. In 2007, this wind turbine generated more than 5.6 GWh of electricity, meeting the electricity demands of more than 1,600 average German households.

Currently, the majority of the world's wind turbines are installed on land. Due to the constant wind characteristics and higher average wind speeds, the German wind energy industry is also focusing increasingly on the installation of offshore turbines. German manufacturers have been gathering valuable experience in offshore projects at more than 20 wind farms off the coasts of Denmark, Sweden, the UK, Ireland and the Netherlands. In addition to anchoring the foundations to the sea bed, a particular challenge faced by offshore projects is turbine maintenance. The sea air, with its high levels of salt, also places considerable demands on the materials used. The multi-megawatt turbines for the offshore sector and their components were, for the most part, developed and manufactured in Germany before being tested in small series on land, in order to be

able to provide the global market of the future with cutting-edge, 'Made in Germany' technology.

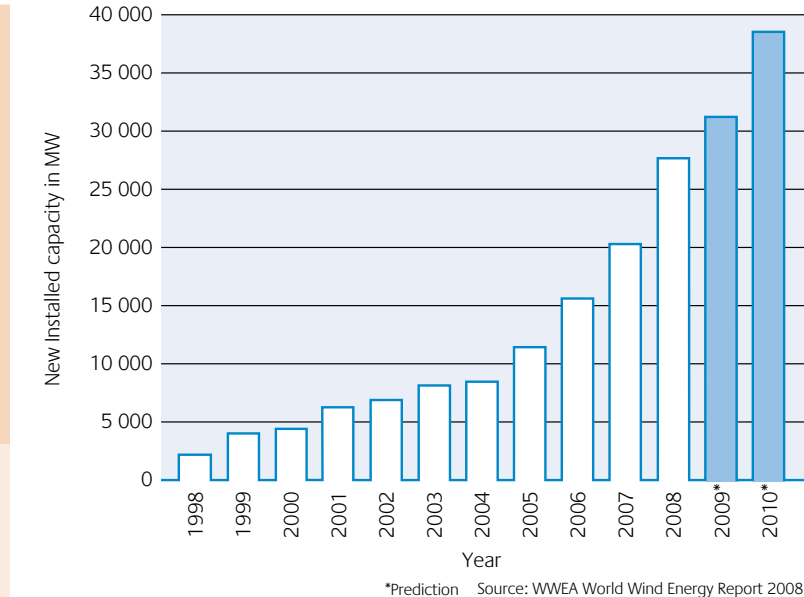
Rapid market growth in Germany and around the world

The most powerful 6 MW turbines are operated in Germany. The German wind industry's technology also enjoys pole position on the world market. Worldwide, German manufacturers export complete drive systems, key components and condition monitoring systems (CMS). Complete turbines and components are also designed and produced in Germany before being exported around the globe. In 2008, German producers and suppliers earned 82% of their revenue from exports. German experts possess extensive knowledge of planning and project design, wind measurement and technical improvements for optimising wind turbines.

E La energía eólica se utiliza desde hace siglos en numerosas regiones del mundo. En las décadas pasadas, el aprovechamiento moderno de la energía eólica se ha desarrollado, convirtiéndose en una parte esencial del abastecimiento energético sostenible. Alemania está desempeñando un papel importante como un país precursor, tanto en el desarrollo de la tecnología como en la ampliación de capacidades utilizadas a nivel mundial.

Tecnologías y aplicaciones

El rendimiento de las instalaciones eólicas depende en gran parte de la velocidad del viento. Dado que el viento sopla con más fuerza y regularidad dependiendo de la distancia a la superficie terrestre, las instalaciones se montan en torres lo más



- GB** In 2008, the market for new wind turbines grew worldwide by 38%, reaching a total capacity of 27,261 MW after 19,776 MW in 2007. (Source: WWEA, World Wind Energy Report 2008)
- E** En el año 2008 creció el mercado mundial de las nuevas turbinas eólicas un 38%, alcanzando una capacidad total de 27.261 MW, después de los 19.776 MW alcanzados en el 2007. (Fuente: WWEA. Informe de Energía Eólica Mundial 2008)
- F** En 2008, le marché des nouvelles éoliennes a augmenté de 38% à l'international pour atteindre une capacité totale de 27.261 MW, dépassant les 19.776 MW de 2007. (Source: WWEA, rapport mondial 2008 sur l'énergie éolienne)

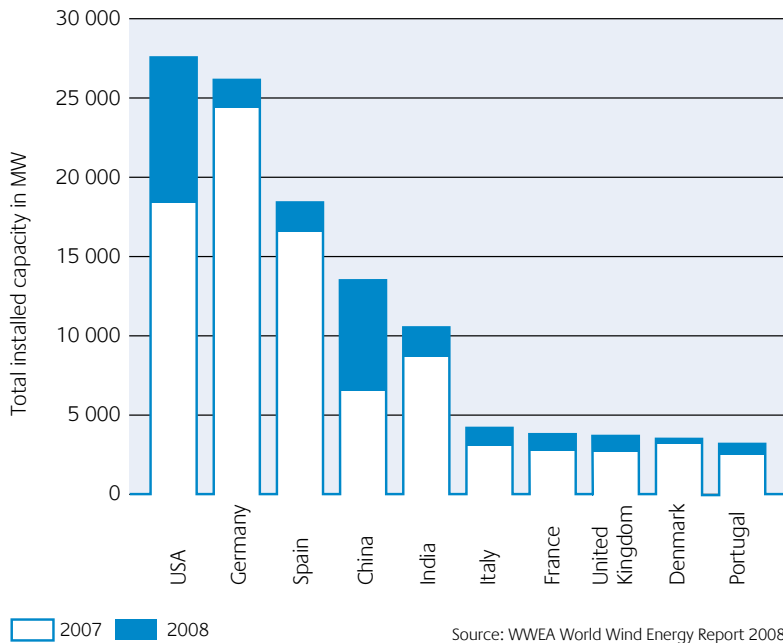
altas posible. Sin embargo, el límite de altura de instalaciones a 100 metros usual en algunos Estados federados de Alemania impide la explotación del potencial máximo de eficiencia. En Alemania, las instalaciones eólicas con una altura total de 100 o más metros deben estar balizadas para garantizar la seguridad del tráfico aéreo.

Una de las bases del desarrollo estable de la industria eólica alemana es la ley de energías renovables (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG), que garantiza una bonificación con un porcentaje de reducción anual determinado por la energía eólica que se alimenta a la red. Además de la seguridad de planificación resultante, esta ley también ofrece a la industria estímulos para el desarrollo tecnológico, con lo que los

gastos de la energía eólica pueden reducirse notablemente.

En algunos lugares la energía eólica ya es competitiva. Por eso, en Alemania también existe la posibilidad de comercializar la electricidad generada directamente, aunque la mayor parte se remunerará a través de la ley EEG.

Las grandes centrales eólicas requieren materiales especiales. Los fabricantes y desarrolladores alemanes son líderes a nivel mundial en el área de aplicación y mejora de los conceptos de aprovechamiento de la energía eólica. A este respecto, el punto clave se encuentra en las facilidades para el mantenimiento, así como en la aplicación de materiales comprobados y de alto valor, para posibilitar una utilización



Source: WWEA World Wind Energy Report 2008

- GB Total capacity installed by year-end 2007, 2008.
 (Source: WWEA, World Wind Energy Report 2008)
- E Capacidad total instalada a finales del año 2007, 2008.
 (Fuente: WWEA. Informe de Energía Eólica Mundial 2008).
- F Capacité totale installée fin 2007, 2008.
 (Source: WWEA, rapport mondial 2008 sur l'énergie éolienne)

de las instalaciones a pleno rendimiento. Para una transformación eficiente de energía eólica en electricidad, los fabricantes alemanes han desarrollado dos enfoques diferentes: Generadores síncronos y generadores asíncronos. Las instalaciones alemanas más grandes de la actualidad tienen una potencia nominal de 5–6 megavatios (MW). La instalación más grande del mundo se encuentra en Cottbus, Alemania, y tiene una altura total de 205 m. Esta instalación produjo en el año 2007 más de 5,6 gigavatios-hora de electricidad, cubriendo la demanda energética de más de 1.600 hogares alemanes con un consumo medio.

La mayoría de las instalaciones construidas en el mundo están instaladas actualmente en tierra firme.

Debido a las proporciones constantes del viento y a los promedios de velocidad más altos, la industria eólica alemana trabaja con intensidad en el empleo de instalaciones marítimas. Se han acumulado experiencias con proyectos en más de 20 parques eólicos marítimos construidos en las costas de Dinamarca, Suecia, Gran Bretaña, Irlanda y los Países Bajos. Uno de los retos de las instalaciones marítimas es, además del anclaje de los fundamentos en el lecho marino, el mantenimiento de las máquinas. Además, la influencia del aire salífero supone un reto adicional en relación a los materiales empleados. Las instalaciones con rendimiento de multimegavatios para la zona marítima y sus componentes se desarrollan y fabrican en gran parte en Alemania, y se prueban en pequeñas series en

tierra firme, para en el futuro poder poner a disposición del mercado internacional la mejor tecnología «Made in Germany».

Crecimiento vertiginoso del mercado en Alemania y el mundo

La industria eólica alemana tiene una posición tecnológica punta en el mercado internacional. Las instalaciones más potentes con 6 MW de potencia instalada se encuentran en funcionamiento en Alemania. Los fabricantes alemanes exportan sistemas completos de propulsión, componentes clave o sistemas de monitoreo de condición de máquinas (Condition Monitoring Systems – CMS) a nivel mundial. Tanto las instalaciones completas como los componentes individuales se desarrollan y fabrican en Alemania, y se exportan a todo el mundo. En el año 2008, los fabricantes y proveedores del país obtuvieron un 82% de su ganancia mediante las exportaciones. Los expertos alemanes poseen un conocimiento técnico amplio en el área de la proyección y planificación, así como en la medición de los vientos y las mejoras técnicas para la optimización de las instalaciones.

F L'énergie éolienne est utilisée dans de nombreuses régions du monde depuis des siècles. Au cours des décennies passées, l'utilisation moderne de l'énergie éolienne s'est développée pour devenir un pilier important de l'approvisionnement énergétique durable. L'Allemagne fait figure de pionnier au niveau du développement de cette technologie et de l'extension des capacités utilisées dans le monde entier.

Technologies et applications

Le rendement des parcs éoliens dépend essentiellement de la vitesse du vent. Étant donné que le vent souffle de plus en plus fort et régulièrement plus on s'éloigne de la surface de la terre, les installations éoliennes sont construites sur des tours les plus élevées possibles. La limitation de la hauteur d'installation à 100 m telle qu'elle est pratiquée dans certains Lands en Allemagne empêche toutefois, ici, d'exploiter entièrement le potentiel d'efficacité maximal. À partir d'une hauteur totale de 100 m, les éoliennes, en Allemagne, doivent être munies de feux de balisage pour la sécurisation du trafic aérien.

Le fondement du développement stable de l'industrie allemande de l'énergie éolienne est la loi allemande sur les énergies renouvelables (EEG), qui prévoit l'octroi d'un taux de rémunération, diminué chaque année, d'un certain pourcentage pour rétribuer le courant éolien injecté dans le réseau public. Outre la sécurité de planification inhérente à cette mesure, elle permet également d'inciter au développement technique ce qui permet de diminuer sensiblement les frais du courant éolien. L'énergie éolienne est même désormais concurrentielle sur certains sites. Il existe dorénavant, pour cette raison, la possibilité, en Allemagne, de vente directe du courant éolien généré; la majeure partie de ce courant éolien reste toutefois rémunérée par le biais de la loi EEG.

Les grandes installations d'énergie éolienne posent des exigences particulières aux matériaux. Les constructeurs et producteurs allemands

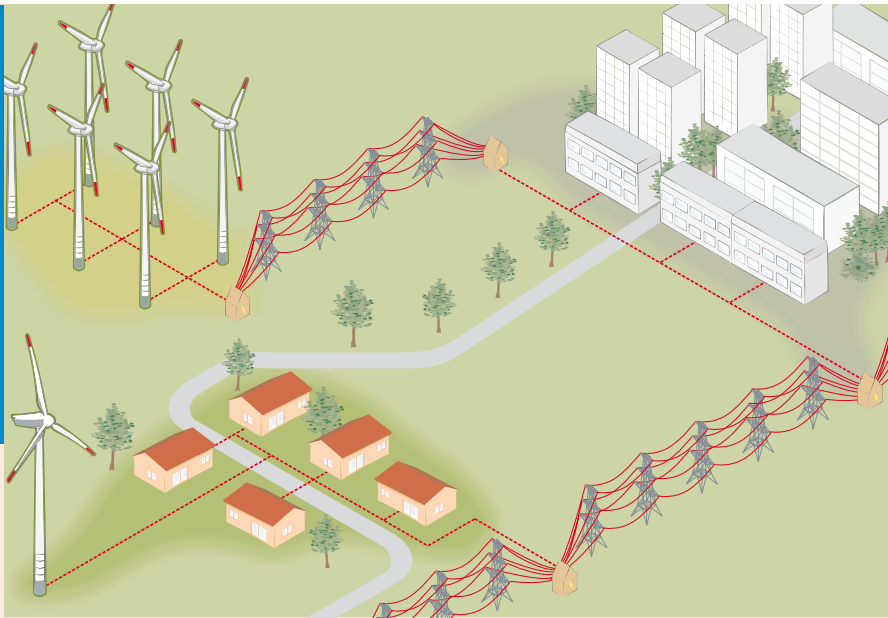
prennent une position de pointe au niveau mondial pour l'exécution et l'amélioration de concepts de mise à profit de l'énergie éolienne. La facilité de maintenance et l'emploi de matériaux éprouvés de qualité supérieure, permettant une utilisation élevée de la capacité des installations, jouent ici un rôle primordial. Les constructeurs allemands ont développé deux approches différentes afin de convertir l'énergie éolienne en électricité de façon efficace: les générateurs avec et sans engrenage. Les plus grandes installations allemandes actuelles ont une puissance nominale de 5 à 6 mégawatts (MW). L'installation éolienne la plus haute du monde se trouve près de Cottbus en Allemagne et présente une hauteur totale de 205 mètres. Cette installation a généré en 2007 plus de 5,6 GWh d'électricité, ce qui suffisait à couvrir les besoins en électricité de plus de 1.600 ménages moyens allemands.

La plus grande partie des installations éoliennes érigées dans le monde est actuellement installée sur le sol ferme. En raison des conditions de vent constantes et des vitesses moyennes du vent plus élevées, l'industrie de l'énergie éolienne allemande s'engage de manière renforcée aussi pour l'emploi d'installations en mer (offshore). De nombreuses expériences ont été recueillies dans des projets offshore au sein de plus de 20 parcs éoliens offshore réalisés sur les côtes du Danemark, de la Suède, de la Grande-Bretagne, de l'Irlande et des Pays-Bas. Au-delà de l'ancrage des fondations dans les fonds marins, la maintenance des installations représente un défi à relever pour les parcs offshore. De plus, les

effets de l'air salé posent aux matériaux utilisés des exigences particulières. Les installations à multi-mégawatts pour la zone offshore et leurs composants sont développées, fabriquées en majeure partie en Allemagne et testées sur sol ferme en petites séries afin d'être disponibles, à l'avenir, sur le marché mondial de la technologie de pointe «made in Germany».

Croissance fulgurante en Allemagne et dans le monde

Les installations les plus performantes, avec une puissance installée de 6 MW, sont exploitées en Allemagne. Mais l'industrie éolienne allemande se hisse également en tête du classement technologique sur le marché mondial. Les constructeurs allemands exportent, dans le monde entier, des systèmes d'entraînement complets, des composants clés ou des systèmes destinés aux contrôles d'état (Condition Monitoring Systems CMS). Tant des installations globales que certains composants sont développés, fabriqués en Allemagne et exportés tout autour du globe. En 2008, 82% du chiffre d'affaires réalisé par les fabricants allemands a été généré par l'exportation. Les experts allemands possèdent le vaste savoir-faire nécessaire pour la planification, l'étude et l'établissement des projets, la mesure du vent et les améliorations techniques visant à optimiser les installations éoliennes.



- GB** Onshore turbines with grid connection
- E** Instalaciones en tierra con suministro a la red
- F** Éoliennes onshore avec raccordement au réseau

GB Regulatory framework

Government research, development and promotional measures, as well as favourable funding opportunities, accelerated progress in the development of German wind technology during the 1990s. Since April 2000, feed-in tariffs guaranteed by the German Renewable Energy Sources Act (EEG) have offered planning security for manufacturers and service providers in the wind sector. Producers of electricity from wind energy receive a guaranteed price per kWh. From 1 January 2009, the initial tariff for new onshore wind turbines is 9.2 EUR ct/kWh (previously 8.03 EUR ct/kWh). Every year, this value will be reduced for newly commissioned turbines by 1% (previously a degression of 2%).

The level of the feed-in tariff depends on the location of the wind turbine. The latest amendment to the EEG introduces, among others, incentives for improved grid integration

of wind energy systems, such as the so-called systems service bonus. For onshore turbines that establish certain characteristics for grid connection, the systems service bonus increases the initial tariff by 0.5 EUR ct/kWh. In cases where onshore turbines replace old ones (repowering), the initial tariff is increased by 0.5 EUR ct/kWh. The replaced turbines must, however, always come from the same or a neighbouring administrative district and be at least ten years old. A new turbine must achieve at least double the capacity of the turbine it replaces. The tariff for offshore turbines will be 15 EUR ct/kWh by the end of 2015. Thanks to the wind sector's commitment to reducing costs by means of technological advances and mass production, the cost-effectiveness of wind energy will continue to increase.

Outlook

The global market will also experience growth in the future. By 2020, 12% of the global electricity supply could be provided by wind energy. One factor on which international growth will depend in the coming years is energy-related policies. In the years to come, countries with favourable policies for the expansion of renewable energy will experience considerable growth in the number of wind turbines erected. Current growth markets include Spain, Portugal, the UK, France and Italy within Europe, as well as the USA, China, India and Canada. Future markets include Central and Eastern European countries, other Asian states, Latin America, (North) African countries as well as the Middle East. Moreover, due to the global economic crisis, numerous countries are initiating economic stimulus packages that will further promote development in the markets. Since 2004, Germany has been replacing its older wind turbines with a new generation of more powerful and quieter turbines. This repowering enables high-yield sites to be utilised more effectively.

The Global Wind Energy Council (GWEC) estimates that by 2050 wind energy will be the climate-friendly provider of 34% of the global electricity demand. Onshore and offshore wind farms will play an increasingly essential role in international efforts to curb the effects of climate change. Construction of Germany's first offshore wind farm is imminent. In the beginning of July 2009, the installation of the first turbines in the alpha ventus offshore test field 45 km north of

Borkum near the Fino 1 research platform was carried out. The alpha ventus offshore test field is comprised of 12 wind turbines in the multi-megawatt class (5–6 MW).

Due to the increasing trade of energy in Europe, the modification of conventional power plants, particularly near the coasts, as well as the expansion of renewable energies, especially wind power, there is a need to modify the power grid infrastructure. Measures to optimise the existing grid must take priority in this case, not least of which is a further expansion of the grid. In Germany, measures are currently underway to expand the power grid and improve the way in which this network is used, for example through temperature monitoring. These improvements will transform existing power grids into so-called smart grids. The use of new storage technologies, such as compressed air storage (among others) and the storage possibilities of electric vehicles, better load management in private and industry sectors, as well as the linking up of decentralised power generation to so-called virtual power plants all offer significant potential for the optimal integration of wind power.

In the future, research and development will also focus on the previously mentioned virtual power stations. This will allow regenerative energy systems to be coupled together in order to optimally control all the systems in an economical and technically superior way.

The following pages feature an overview of German wind turbine manufacturers and project developers.

E Condiciones marco

Medidas estatales para la investigación, desarrollo y fomento, así como posibilidades financieras propicias, aceleraron los avances en el desarrollo de la tecnología eólica alemana durante los años 90. Desde abril de 2000, las bonificaciones por suministro garantizadas gracias a ley alemana de energías renovables (EEG) fomentan la seguridad de la planificación en el sector eólico. Los productores de electricidad eólica reciben una bonificación garantizada por kWh. La bonificación inicial para instalaciones eólicas nuevas en tierra es, a partir del 1 de enero de 2009, de 9,2 EUR ct/kilovatio-hora (antes era de 8,03 EUR ct/kilovatio-hora). Este valor para nuevas instalaciones en funcionamiento se reduce cada año que pasa en un 1 por ciento (hasta ahora la regresión era de un 2 por ciento).

La cuantía de la bonificación por suministro depende de la ubicación de la instalación eólica. En la actual ley complementaria de la EEG se introdujeron entre otros conceptos, estímulos para una mejor integración a la red de las instalaciones eólicas, por ejemplo mediante las así llamadas «Bonificaciones por servicio del sistema». Para las instalaciones en tierra que demuestren determinadas propiedades para la regulación de la red, la bonificación inicial mediante la bonificación por servicio del sistema se incrementa en 0,5 EUR ct/kilovatio-hora. Para las instalaciones en tierra que reemplacen a instalaciones más antiguas (renovación), la bonificación inicial se incrementa en 0,5 EUR ct/kilovatio-hora. Como condición, las instalaciones reemplazadas deben provenir del mismo distrito, o de un

distrito vecino, y tener por lo menos 10 años de antigüedad. La instalación nueva debe alcanzar por lo menos el doble de la potencia que la instalación reemplazada. Con las instalaciones marítimas, la bonificación es de 15 EUR ct/kilovatio-hora hasta fines de 2015. Además, la rentabilidad de la energía eólica aumenta permanentemente gracias al esfuerzo del sector por reducir costes a través de mejoras tecnológicas y producción en masa.

Perspectivas

En el futuro, el mercado internacional también crecerá. En el año 2020, ya podrá cubrirse un 12 por ciento del suministro eléctrico con energía eólica. El crecimiento internacional en los próximos años dependerá, entre otros factores, de las condiciones de la política energética. En países con condiciones positivas para la ampliación del aprovechamiento de energías renovables, se construirán numerosas instalaciones en los próximos años. A los actuales mercados en crecimiento pertenecen, en Europa, España, Portugal, Gran Bretaña, Francia e Italia, y fuera de Europa: los Estados Unidos, China, India y Canadá. A los mercados del futuro pertenecen países de Europa central y oriental, más países asiáticos, América Latina, países del norte de África y el Oriente Medio. Además, varios países han establecido programas coyunturales debido a la crisis económica internacional, lo que favorecerá aún más el desarrollo en los mercados. En Alemania se comenzó aproximadamente en 2004 a reemplazar centrales eólicas antiguas por máquinas nuevas de última generación, más potentes y más silenciosas. Mediante esta renova-

ción se aprovechan los lugares de producción con mayor eficacia.

La asociación internacional de la energía eólica (Global Wind Energy Council, GWEC) presupone que en el año 2050 la energía eólica podrá cubrir un 34 por ciento de la demanda mundial de electricidad de manera ecológica. El aprovechamiento de energía eólica marítima y en tierra es una parte esencial de los esfuerzos internacionales por ralentizar el cambio climático. En Alemania, la construcción del primer parque eólico marítimo es inminente. Se comenzó con las primeras instalaciones a comienzos de julio de 2009 en el campo marítimo de prueba «alpha ventus», a 45 km al norte de Borkum, cerca de la estación de investigación Fino 1. El campo marítimo de prueba «alpha-ventus» se compone de 12 instalaciones de energía eólica de la clase multimegavatios (5–6 MW).

El crecimiento del comercio energético en Europa, el traslado de las plantas convencionales, especialmente a las costas, y el desarrollo de las energías renovables, en particular de la energía eólica, exigen la adaptación de la infraestructura de las redes. Lo principal en este caso son las medidas de optimización en las redes existentes. Además, deben realizarse ampliaciones adicionales. En Alemania, actualmente se están preparando medidas para la ampliación de la red eléctrica y para un mejor aprovechamiento del sistema de red, por ejemplo mediante la monitorización de la temperatura. A través de estas mejoras, la red eléctrica instalada en la actualidad se convertirá en una «red inteligente». La utilización de tecnologías de

almacenamiento, entre otras los acumuladores de presión de aire y las posibilidades de almacenamiento de los vehículos eléctricos, una gestión reforzada de la carga tanto en el ámbito privado como en el industrial, y la conexión de plantas de producción descentralizadas para crear las así llamadas centrales energéticas virtuales ofrecen un gran potencial para la integración óptima de la energía eólica.

En el futuro, la investigación y el desarrollo también dirigirán su atención a las ya mencionadas centrales energéticas virtuales. De esta manera se podrán conectar todos los sistemas regenerativos de generación de energía, para poder optimizar el control económico y técnico de todas las instalaciones.

En las próximas páginas encontrará una vista general sobre los fabricantes y desarrolladores alemanes de instalaciones eólicas

F Conditions-cadres

Les mesures de l'État encourageant la recherche, le développement ainsi que les subventions et les financements avantageux ont permis d'accélérer, au cours des années 90, les progrès au niveau du développement de la technologie allemande du vent. Depuis avril 2000, des rétributions pour l'injection de courant garanties par la loi sur les énergies renouvelables (EEG = Erneuerbare-Energien-Gesetz) garantissent la sécurité de planification pour le secteur du vent. Les producteurs d'électricité issue de l'énergie éolienne perçoivent une rémunération garantie par kWh. La rétribution initiale pour les nouvelles installations éoliennes ter-

restres s'élève, à compter du 1er janvier 2009, à 9,2 cts d'EUR/kWh (contre 8,03 cts d'EUR/kWh auparavant). Cette valeur, pour chaque nouvelle installation mise en service, est diminuée chaque année de 1 pour cent (contre une dégression de 2 pour cent jusqu'à présent).

Le montant de cette rémunération pour l'énergie injectée dépend du site de l'installation éolienne. Dans l'amendement actuel de la loi EEG, on a notamment introduit des incitations à une meilleure intégration au réseau d'installations éoliennes, par exemple par le biais de bonus dits de prestations de services de système. Pour les installations onshore qui apportent certaines caractéristiques au règlement de réseau, cette rétribution initiale, par conséquent, augmente, du fait de ce bonus dit de prestations de services de système, de 0,5 cts d'EUR/kWh. Pour les installations onshore qui remplacent d'anciennes installations (Repowering), la rétribution initiale est majorée de 0,5 cts d'euro/kWh. Les installations remplacées doivent toutefois être issues de la même région ou d'une région limitrophe et doivent être âgées d'au moins dix ans. Une nouvelle installation doit au moins être en mesure de fournir le double de performance que l'installation remplacée. Pour les installations offshore, la rétribution s'élèvera à 15 cts d'euro/kWh jusqu'à la fin 2015. Par ailleurs, grâce au fait que le secteur éolien affirme sa volonté de diminuer les coûts par le biais d'améliorations technologiques et la production de masse, la rentabilité de l'exploitation éolienne ne cesse de croître.

Perspective

Le marché mondial continuera, à l'avenir, sur la voie de la croissance. D'ici 2020, 12% de l'approvisionnement en électricité, au niveau mondial, pourraient être couverts par l'énergie éolienne. La croissance internationale sera notamment tributaire, au cours des années à venir, des conditions-cadres qui régissent la politique énergétique. Dans les pays qui présentent des conditions cadres avantageuses pour l'extension des énergies renouvelables, de nombreuses nouvelles installations seront érigées au cours des prochaines années. Parmi les marchés de croissance actuels, on compte, au sein de l'Europe, l'Espagne, le Portugal, la Grande-Bretagne, la France et l'Italie, et hors d'Europe les USA, la Chine et l'Inde ainsi que le Canada. Parmi les marchés d'avenir, on compte les pays d'Europe centrale et orientale, d'autres États asiatiques, l'Amérique Latine ainsi que les pays d'Afrique (du nord) et du Proche et Moyen-Orient. Par ailleurs, de nombreux programmes conjoncturels, destinés à favoriser encore davantage le développement sur le marché, voient le jour dans de nombreux pays en raison de la crise économique mondiale. En Allemagne, on commence depuis 2004 environ, à remplacer les anciennes installations éoliennes par de nouvelles machines de dernière génération, plus performantes et plus silencieuses. Cette modernisation permet d'utiliser plus efficacement les sites productifs.

La Fédération internationale de l'industrie de l'énergie éolienne, Global Wind Energy Council (GWEC), présume que l'énergie éolienne pourra couvrir en 2050 plus de 34

pour cent du besoin en électricité dans le monde entier, et ce dans le respect de l'environnement. L'exploitation de l'énergie éolienne onshore et offshore est un élément essentiel des efforts internationaux visant à ralentir le changement climatique. En Allemagne, l'implantation du premier parc éolien offshore est sur le point de voir le jour. Les premières installations du site offshore «Alpha Ventus», à 45 km au nord de Borkum, non loin de la plateforme de recherche Fino 1, ont vu le jour au début du mois de juillet 2009. Le site offshore «Alpha Ventus» est composé de 12 éoliennes de la classe multi-mégawatts (5 – 6 MW).

En raison de la croissance des échanges d'électricité en Europe, des sites de centrales conventionnels transformés, en particulier dans les régions côtières ainsi que de la consolidation des énergies renouvelables, notamment l'énergie éolienne, une adaptation de l'infrastructure du réseau s'avère nécessaire. L'accent doit être mis, dans ce cadre, sur des mesures d'optimisation du réseau existant. Mais au-delà, le réseau doit être encore davantage déployé. L'Allemagne prépare actuellement des mesures pour étendre le réseau d'électricité et améliorer l'exploitation du réseau, par monitoring de la température par exemple. Ces améliorations permettent de développer les réseaux d'électricité actuellement installés en «Smart Grids». Le recours à de nouvelles technologies d'accumulation, notamment les accumulateurs pneumatiques et les solutions d'accumulation offertes par les véhicules électriques, une gestion renforcée de la charge dans les secteurs privés et industriels

ainsi que la mise en réseau décentralisée de dénommées centrales virtuelles offrent des potentiels hors du commun pour permettre une intégration optimale de l'énergie éolienne.

La recherche et le développement s'orienteront de plus en plus à l'avenir sur les centrales virtuelles décrites ci-dessus. Ainsi, des systèmes de production d'énergie régénérative seront reliés entre eux pour contrôler de façon optimale, d'un point de vue économique et technique, toutes les installations.

Vous trouverez sur les pages suivantes un aperçu des constructeurs d'installations éoliennes et des planificateurs de projets allemands.

Wind Energy

Companies



ABO Wind

With energy into the future



company	ABO Wind	phone	+49 (0)611 - 26765 - 0
contact	Mr Andreas Höllinger	fax	+49 (0)611 - 26765 - 99
address	Unter den Eichen 7 65195 Wiesbaden, Germany	e-mail	global@abo-wind.de
profile	wind energy project developer planning, financing, operational management		



GB ABO Wind is one of the most internationally successful developers of renewable energy projects. An expert in the field of wind energy, ABO Wind also implements biogas projects. It has 120 employees in Argentina, Belgium, Bulgaria, Germany, France, the UK, Ireland, Spain and Portugal.

ABO Wind initiates wind farm projects, acquires sites, undertakes all technical and commercial planning, arranges international bank financing and builds turnkey wind farms. Once on-line, the company takes over their technical and commercial management. ABO Wind is able to take on projects at all stages of development and bring them efficiently to completion. Projects can be individually financed or bundled into larger financing packages.

E ABO Wind figura entre las empresas más exitosas a nivel internacional que desarrollan proyectos de energías renovables. Además de centrarse en la energía eólica, ABO Wind también realiza proyectos de biogás. 120 empleados trabajan en Argentina, Bélgica, Bulgaria, Alemania, Francia, Reino Unido, Irlanda, España y Portugal.

ABO Wind inicia proyectos de parques eólicos, adquiere sedes, realiza planificaciones comerciales y técnicas, prepara financiaciones bancarias a nivel internacional y construye instalaciones llave en mano. Tras la puesta en marcha de la instalación, la empresa se responsabiliza de la gestión comercial y técnica. ABO Wind se encarga de tomar a cargo proyectos en cualquier estado de planificación y finalizar el proceso sin demoras. Los proyectos pueden financiarse individualmente o integrarse en financiaciones mayores.

F ABO Wind compte au niveau international parmi les développeurs de projets d'énergie renouvelable les plus prospères. Parallèlement à son activité principale tournant autour de l'énergie éolienne, ABO Wind gère aussi des projets de méthanisation. Elle compte 120 employés répartis entre l'Allemagne, l'Argentine, la Belgique, la Bulgarie, l'Espagne, la France, la Grande-Bretagne, l'Irlande et le Portugal.

ABO Wind est à l'initiative de projets de parcs éoliens, gère l'acquisition de sites, dirige tous les plans techniques et commerciaux, prépare les financements bancaires internationaux et livre les installations clé en main. Une fois l'installation mise en service, l'entreprise encadre sa gestion technique et commerciale. ABO Wind gère tous les différents stades du projet et le fait avancer rapidement jusqu'à son terme. Il est possible de financer les projets individuellement ou de les faire entrer dans le cadre de financements de plus grande envergure.

BBB Umwelttechnik GmbH

Competence in wind energy

company	BBB Umwelttechnik GmbH	phone	+49 (0)209 - 1672550
contact	Ms K. Grieger	fax	+49 (0)209 - 1672551
address	Munscheidstr. 14 45886 Gelsenkirchen, Germany	e-mail	k.grieger@bbb-umwelt.de
profile	wind energy project planner, consultant services, wind turbines, Solar energy plants		



BBB
Umwelttechnik GmbH
Erneuerbare Energien

GB Since 1996, BBB Umwelttechnik GmbH has been providing banks, investors and developers with expert technical and financial consulting services in the field of renewable energies. In particular, its experts have comprehensive experience in the planning, development and evaluation of international wind farm projects.

BBB Umwelttechnik GmbH provides prompt, reliable and independent engineering services, compiles authoritative reports and bankable portfolio analyses. BBB supports its clients around the world with expert consultations in all phases of their project.

BBB services include:

- Due diligence
- Wind assessments, noise and shadow impact studies (DIN EN ISO/IEC 17025:2005)
- Wind measurements (IEC/MEASNET)
- Project planning, engineering and development
- Construction supervision
- Operation management

E Desde 1996, BBB Umwelttechnik GmbH presta servicios de asesoramiento económico y técnico altamente cualificado a bancos, inversores y empresas que desarrollan proyectos en el campo de las energías renovables. Sus especialistas tienen una larga experiencia principalmente en la planificación, desarrollo y evaluación de proyectos internacionales de parques eólicos.

BBB Umwelttechnik GmbH produce servicios de ingeniería independientes y fiables en poco tiempo,



realiza peritajes gravables y análisis de portfolios. BBB asiste y asesora de forma competente a sus clientes durante todas las fases de su proyecto a nivel mundial.

Servicio BBB:

- Evaluación de proyectos y análisis de portfolios válidas para la financiación/Due Diligence
- Informes eólicos, pronósticos de emisiones sonoras y de proyección de sombras (DIN EN ISO/IEC 17025:2005)
- Mediciones de viento (IEC/MEASNET)
- Planificación, ingeniería y desarrollo de proyectos
- Supervisión de obra
- Gestión de la explotación

F BBB Umwelttechnik GmbH propose depuis 1996 ses services de conseils techniques et commerciaux hautement qualifiés aux banques, investisseurs et développeurs travaillant dans le secteur des énergies renouvelables. L'entreprise s'attache plus particulièrement à la planification, au développement et à l'évaluation de projets de parcs éoliennes bénéficiant de la longue expérience de ses spécialistes.

BBB Umwelttechnik GmbH fournit des prestations d'ingénierie fiables et indépendantes dans les meilleurs délais, élabore des études à toute épreuve et des analyses de portfolio bancables. BBB, en sa qualité de partenaire conseiller compétent, se tient aux côtés de ses clients pendant toutes les phases de leur projet.

Préstations de service de BBB:

- Evaluation de projets/ Due Diligence
- Études de vent, études d'impact d'acoustique et de projection d'ombres (DIN EN ISO/CEI 17025:2005)
- Mesures anémométriques (CEI/MEASNET)
- Planification, ingénierie et développement de projets
- Surveillance des travaux
- Direction de l'exploitation

Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH

Measurement technology for the wind industry



company	Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH	phone	+49 (0)30 - 600 3188-0
contact	Ms Ania Bothe	fax	+49 (0)30 - 600 3188-10
address	Wrangelstr. 100 10997 Berlin, Germany	e-mail	info@ammonit.com
profile	wind energy consultant data loggers, wind turbines, measurement systems	web	www.ammonit.com



- Anemómetros ultrasónicos: 2D y 3D
- Piranómetros
- Barómetros/Higrómetros y Termómetros
- Sensores pluviales
- Sensores térmicos
- Sistemas de abastecimiento de energía – Energía solar
- Sistemas de abastecimiento de energía – Electricidad

F Ammonit développe et fabrique depuis 1989 des appareils de mesure de précision destinés à l'industrie éolienne. Dans le domaine de la technique de mesure, nous comptons au niveau mondial parmi les entreprises principales du marché, et commercialisons nos produits dans plus de 60 pays. Notre éventail de produits comprend des enregistreurs de données hautement performants, des systèmes de transfert de données et des capteurs conçus pour évaluer l'énergie éolienne, surveiller les parcs éoliens et faire de la recherche sur le climat. Nous commercialisons en outre l'anémomètre Thies First Class Advanced qui remplit toutes les exigences de la norme CEI 61400-12-1 (2005-12), classe S 0.5.

- Enregistreur de données de série 32
- Systèmes de communication par GSM et satellite
- Anémomètres capteurs de vent
- Girouette
- Anémomètres à ultrasons: 2D et 3D
- Pyranomètres
- Baromètres, hygromètres et thermomètres
- Capteurs de pluie
- Capteurs thermiques
- Systèmes d'alimentation – photovoltaïque
- Systèmes d'alimentation – électricité

GB Ammonit has been developing and producing precision measuring equipment for the wind industry since 1989. We are among the world leaders in measurement technology and market our products in more than 60 countries. Our product range is comprised of heavy-duty data loggers, data transfer systems and sensors for wind energy forecasts, wind park monitoring and climate research. One of our top products is the Thies First Class Advanced Anemometer, which fulfils all requirements in accordance with IEC 61400-12-1 (2005-12), class S 0.5.

- Data loggers – Series 32
- GSM and satellite communications systems
- Wind sensors/anemometers
- Wind vanes
- Ultrasonic anemometer: 2D and 3D
- Pyranometers
- Barometers, hygrometers and thermometers
- Rain sensors

- Thermosensors
- Energy supply systems – solar power
- Energy supply systems – electricity

E Desde 1989, Ammonit desarrolla y produce sistemas precisos de medición para la industria eólica. Somos uno de los líderes del mercado mundial en el campo de la tecnología de medición y comercializamos nuestros productos en más de 60 países. Nuestra gama de productos abarca medidores de datos (data logger) de alta tecnología, sistemas de transmisión de datos y sensores para los pronósticos de energía eólica, así como monitoreo del viento e investigaciones climáticas. Entre otros comercializamos el anemómetro Thies First Class Advanced, que cumple todos los requisitos de la norma IEC 61400-12-1 (2005-12), Clase S 0.5.

- Data logger – Serie 32
- GSM y sistemas de comunicación con satélite
- Sensores eólicos-anemómetros
- Veletas

Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH Products

Heavy duty precise measurement systems for the wind industry



GB We market the new Thies First Class Advanced Anemometer, currently the best sensor on the market worldwide. It fulfils all requirements in accordance with IEC 61400-12-1 (2005-12), Class S 0.5, Measnet, ISO 17713-1. We offer both standardised and customised measurement solutions.

E Comercializamos el nuevo anemómetro Thies First Class Advanced, actualmente el mejor sensor del mercado. Cumple todos los requisitos conforme IEC 61400-12-1 (2005-12), clase S 0.5, Measnet, ISO 17713-1. Le ofrecemos soluciones de medición con componentes estándares o soluciones hechas a su medida.

F Nous commercialisons le nouvel anémomètre Thies First Class Advanced. Il est le meilleur capteur au monde du marché actuel. Il remplit toutes les exigences des normes CEI 61400-12-1 (2005-12), classe S 0.5, Measnet et ISO 17713-1. Nous proposons par ailleurs des appareils de mesure standard mais également sur mesure.



Series 32 data logger	WICOM-32	METEO-32	METEO-32X	4 MB	Input channel options	GSM/GPRS options
Thies First Class Advanced	Class S 0.5	Class A and B	IEC 61400-12-1 (2005-12)	Measnet	ISO 17713-1	Linear.: $r > 0.99999$ (4...20 s)
First Class wind vane	0-360 degrees without north gap	Resolution: 1 degree	Accuracy: 1 degree	Survival speed 85 m/s < 0.5 h		

Bombardier Transportation (Power Converter Solutions) Germany GmbH

Bringing a fresh breeze to wind energy



company	Bombardier Transportation (Power Converter Solutions) Germany GmbH	phone	+49 (0)3302 - 896 320
contact	Mr Stephan Siebert	fax	+49 (0)3302 - 896 322
address	Am Rathenaupark 16761 Hennigsdorf, Germany	e-mail	info@pcs-converter.com
		web	www.pcs-converter.com
profile	wind energy manufacturer, supplier power converters & components for wind turbines		



26

wind energy | companies

GB For decades, PCS has developed, produced and supplied ultra-reliable power converters and electrical equipment for rail vehicles. A few years ago, we expanded our activities into the field of power converters for wind turbines.

PCS products help wind turbines to operate at both a financially and technically high level, with a user-friendly design, optimum control modes, comprehensive project management and a complete service package.

PCS Green Line is the logical redevelopment of our power converters to satisfy the specific needs of wind farm operators: A modular product line with a standardised design that redefines the standards of reliability and flexibility.

From energy conversion to the transformer – PCS is your partner.

E PCS desarrolla, produce y distribuye convertidores de alta fiabilidad y equipos eléctricos para vehículos ferroviarios desde hace muchos años. Recientemente, hemos ampliado nuestros campos de actuación centrándonos en convertidores para centrales eólicas. Los productos PCS sirven de ayuda para gestionar las centrales eólicas con un alto nivel económico y técnico: con un diseño adaptado al usuario, métodos óptimos de control, gestión completa de proyectos y un servicio íntegro.

PCS Green Line se encarga del desarrollo sistemático de nuestros convertidores en base a las necesidades específicas de los fabricantes en el campo de la energía eólica: la línea modular en los modos estandarizados de construcción sienta nuevas bases para la flexibilidad y fiabilidad. Desde la conversión energética hasta los transformadores.

PCS es su socio de confianza.

F PCS développe, produit et fournit depuis des décennies des onduleurs et des équipements électriques d'une grande fiabilité destinés au matériel ferroviaire roulant. Nous avons depuis quelques années étendu le champ de nos compétences en direction des onduleurs pour éoliennes.

Les produits de PCS permettent d'exploiter les éoliennes à un niveau élevé, d'un point de vue aussi bien économique que technique: un design agréable, un mode de régulation optimal, une gestion de projet intégrale et une étendue de services complets.

PCS Green Line représente l'évolution logique de nos onduleurs spécialement conçus pour les besoins spécifiques des opérateurs d'éolienne: une ligne de produits modulaires à l'intérieur d'un type de construction standardisé dont la flexibilité et la fiabilité établissent de nouvelles références.

PCS est votre partenaire, de la transformation de l'énergie au transformateur.

Bombardier Transportation (PCS) Products

PCS Green Line – our modular power converter family for wind turbines



GB The PCS Green Line range is comprised of a series of reliable power inverters for doubly-fed induction generators and synchronous generators.

Key characteristics:

- Performance range 1,0 MW – 3,5 MW
- Can be expanded using parallel connections
- Modular design and standardised construction
- Air and liquid cooling
- IGBT-based technology
- Designed for onshore and offshore use in nacelle/tower
- Satisfies technical directives and grid connection requirements

PCS is currently developing three systems for wind turbines, from energy conversion to the transformer. PCS Green Line System versions: Grid, Induction, Complete.

E Gracias a la familia PCS Green Line, le ofrecemos convertidores seguros para generadores asíncronos de doble alimentación y alternadores síncronos.

Características esenciales:

- Margen de potencia 1.0 MW – 3.5 MW
- Ampliable por la conexión en paralelo
- Montaje modular y construcción estándar
- Refrigeración por líquido y por aire
- Tecnología basada en IGBT
- Diseñado para aplicaciones terrestres y marítimas en barquillas/torres
- Cumplimiento con las directrices técnicas y de alimentación eléctrica

PCS está desarrollando tres sistemas para plantas de energía eólica, desde la conversión energética hasta transformadores. Variantes de sistemas PCS Green Line: Grid, Induction, Complete.

F Notre gamme PCS Green Line propose des onduleurs fiables se destinant à des générateurs asynchrones et synchrones à double alimentation.

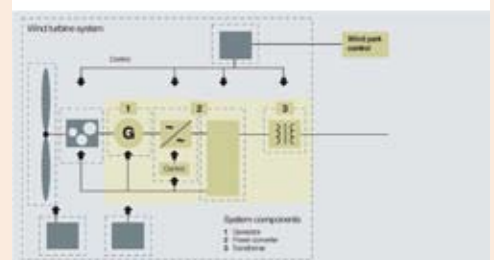
Principales spécifications:

- Plage de performance 1.0 MW – 3.5 MW
- Extensible par couplage en parallèle
- Structure modulaire et construction standardisée
- Refroidissement par air et par liquide
- Technologie reposant sur IGBT
- Conçu pour une utilisation onshore et offshore dans nacelle/colonne
- Respecte les directives techniques et les réglementations relatives à l'alimentation électrique

PCS développe actuellement trois systèmes pour éoliennes, de la transformation de l'énergie au transformateur. Les variantes de la gamme PCS Green Line: Grid, Induction, Complete.



The following variant from the PCS Green Line Systems family are available:
 PCS Green Line **Grid** = system including power converter + transformer
 PCS Green Line **Induction** = system including power converter + generator
 PCS Green Line **Complete** = system including power converter + transformer + generator



CUBE Engineering GmbH

The leading experts in wind energy



company	CUBE Engineering GmbH	phone	+49 (0)5 61 - 288 573-0
contact	Mr Stefan Chun	fax	+49 (0)5 61 - 288 573-19
address	Breitscheidstr. 6 34119 Kassel, Germany	e-mail	kassel@cube-engineering.com
profile	wind energy consultant services	web	www.cube-engineering.com



GB CUBE Engineering GmbH is an independent, international engineering company working in the wind energy sector and accredited by the German accreditation system DAP. Since the beginning of the 1990s, we have supervised and executed the planning and development of more than 7,700 wind turbines with an output of approximately 9,500 MW. With our broad range of services and many years of experience, we help to reduce costs and minimise risks, resulting in successful projects.

Our services include, among others:

- Wind measurements
- Wind assessment reports + yield forecasts
- Layout + optimisation
- Turbulence studies
- Noise emission + shadow flicker analyses

- Visualisations + animations
- Awarding of contracts + contract documentation
- Project development + due diligence
- Construction management
- Electrical grid planning as well as the development of decentralised energy systems.

E CUBE Engineering GmbH es una empresa de ingeniería independiente y de alcance internacional dedicada principalmente a la energía eólica y tiene la acreditación de la oficina de ingeniería DAP. Desde principios de los 90, hemos realizado la planificación y desarrollo de más de 7.700 centrales eólicas con una potencia de unos 9.500 megavatios. Con una amplia oferta de servicios y una larga experiencia, le ayudamos a reducir los costes y riesgos y a realizar proyectos de éxito.

Nuestras sucursales se dedican a (entre otros):

- Mediciones de viento
- Informes de viento + pronósticos de rendimiento
- Diseño + Optimización
- Estudios de turbulencias
- Pronósticos de emisiones sonoras y de proyección de sombras
- Visualizaciones + Animaciones
- Adjudicación de contratos + encargos
- Desarrollo de proyectos + Auditoría de compra/venta
- Dirección de obra
- Planificación de red eléctrica al igual que el desarrollo de sistemas energéticos descentralizados.

F CUBE Engineering GmbH est un bureau d'études agréé par la DAP (organisme allemand d'homologation d'installations) et composé d'ingénieurs indépendants, exerçant leur activité au plan international dans le domaine de l'énergie éolienne. Notre société accompagne depuis début 1990 la conception, le développement et la réalisation de plus de 7.700 éoliennes, avec une puissance d'environ 9.500 MW. Notre large palette de services et notre expérience de longue haleine nous permettent de réduire les coûts, de minimiser les risques et de diriger des projets avec succès.

Notre gamme de prestations de services comprend notamment:

- les mesures anémométriques
- les études de vent et les prévisions de rendement
- la conception des parcs d'éoliennes et leur optimisation
- les études de turbulence d'air
- les études d'impact d'acoustique et de projection d'ombres
- les visualisations et les animations en 3D
- l'attribution et l'acquisition de terrain
- le développement de projets et leur suivi
- la direction des travaux
- la conception des réseaux électriques ainsi que le développement d'installations énergétiques décentralisées

company	Gesellschaft für Handel für Finanz mbH	phone	+49 (0)491 - 929 21-0
contact	Mr Helmer Stecker	fax	+49 (0)491 - 929 21-99
address	Blinke 6 26789 Leer, Germany	e-mail	ghf@ghf.de
profile	wind energy project developer, financing financing, projects, services		



Klettwitz wind farm in Brandenburg, instigated by GHF

GB Established in 1985, **Gesellschaft für Handel und Finanz mbH (GHF)** worked with the successful project management company **Ventotec GmbH** in 1998 to set up the renewable energies association based in Leer. Since then, a total of 315 wind turbines with an output in excess of 510 MW (investment volume of more than EUR 700 million) have collectively been instigated and are now in operation. This makes the association one of the largest project managers and operators in Germany. To date, GHF has floated 120 issues with a total value in excess of EUR 2.5 billion.

GHF product description:

Collectively, the GHF group covers the entire spectrum within the renewable energies sector. Extracts from the RE service catalogue:

- Project design with fundamental planning and authorisation
- Completion and commissioning of projects
- Presentation of project financing
- Marketing / sale of projects
- Management of RE projects already in operation

Other fields of activity for GHF, among others:

- Closed funds
- Capital distribution
- Financing of innovative projects

E **Gesellschaft für Handel und Finanz mbH**, sociedad fundada en 1985, inició la coordinación de energías renovables en el año 1998 junto con el gestor de proyectos de éxito **Ventotec GmbH** desde la sede principal de Leer. En total se han iniciado y gestionado hasta ahora 315 plantas eólicas con más de 510 megavatios (más de 700 millones de euros de volumen de inversión). Por ello es este grupo uno de los gestores de proyectos y administradores más importante de Alemania. Hasta ahora, la empresa GHF ha lanzado 120 emisiones de bonos con un volumen total de 2,5 mil millones de euros.

Descripción del producto de GHF:

La sociedad de empresas GHF aprovecha todo el espectro de las energías renovables. Sinopsis del catálogo de servicios de energías renovables:

- Creación de proyectos con planificación de bases y autorización
- Finalización y puesta en marcha de proyectos
- Presentación de la financiación de proyectos
- Distribución / venta de proyectos
- Gestión de proyectos de energías renovables que ya están en funcionamiento

Otros campos de actuación de GHF:

- Fondos liquidados
- Venta de capital
- Financiación de proyectos innovadores

F Fondée en 1985, la société **Gesellschaft für Handel und Finanz mbH** a créé depuis déjà 1998, en collaboration avec le concepteur de projets réputé **Ventotec GmbH**, le siège de l'association des énergies renouvelables à Leer, en Allemagne. L'association a jusqu'à présent conçu et mis en service 315 installations, pour une puissance de presque 510 MW (soit 700 millions d'euros de volume d'investissements), ce qui lui permet d'occuper une position leader en termes de conception de projets et d'exploitation en Allemagne. GHF a jusqu'à présent émis 120 titres ayant rapporté plus de 2,5 milliards d'euros.

Description des produits GHF:

Les entreprises regroupées sous l'entité de GHF proposent une palette complète de produits dans le domaine des énergies renouvelables. Voici un extrait du catalogue de prestations offertes:

- conception, planification et procédures d'homologation
- construction et mise en service du projet
- présentation du financement du projet
- vente/achat du projet
- gestion de l'exploitation en service

Autres champs d'application de la GHF:

- fonds fermés
- distribution de capitaux
- financement de projets innovants

juwi Holding AG

100% commitment to 100% renewable energies



company	juwi Holding AG	phone	+49 (0)6732 - 96 57-0
contact	Mr Christian Hinsch	fax	+49 (0)6732 - 96 57-7001
address	Energie-Allee 1 55286 Wörrstadt, Germany	e-mail	hinsch@juwi.de
		web	www.juwi.de
profile	wind energy project planner, project developer, service and maintenance projects, wind turbines, plant management		



GB Established in 1996, the juwi Group has become one of the leading renewable energies suppliers with an annual turnover of around EUR 600 million. Employing around 550 staff, juwi provides all the services required for successful renewable energy system projects. Our strategic partnerships with regional energy suppliers (such as public utility companies) provide us with valuable support when carrying out all sizes of energy projects.

We provide support from the beginning to the end of a successful project: From the selection of appropriate sites and project development to the turnkey installation of the plant as well as technical and commercial plant management.

E El grupo Juwi, fundado en 1996, es una de las empresas líderes de la energía renovable con un volumen anual de aproximadamente 600 millones de euros. Con cerca de 550 empleados, juwi ofrece todos los servicios relacionados con los proyectos de plantas de energía renovable. La cooperación estratégica con empresas regionales proveedoras de energía (como por ejemplo la compañía municipal de electricidad) fomenta la realización de proyectos energéticos a todos los niveles.

Le apoyamos desde principio a fin en el proyecto exitoso: Desde la elección del centro adecuado, pasando por el desarrollo del proyecto, hasta la instalación de la planta llave en mano, así como la gerencia técnica y administrativa.

F Avec un chiffre d'affaires annuel de 600 millions d'euros, le groupe juwi, créé en 1996, fait partie des entreprises leaders en matière d'énergies renouvelables. Comptant 550 salariés, juwi propose toutes les prestations afférentes aux projets d'installations d'énergie régénérative. La coopération stratégique que nous développons avec les producteurs régionaux d'énergie (par exemple, les services municipaux) nous offre un soutien dans la réalisation de projets énergétiques de toute taille.

Nous vous soutenons du début à la fin de votre projet: depuis le choix du site le plus adapté jusqu'à la livraison clé en main de l'installation, en passant par le développement du projet, de même que la prise en charge de l'exploitation d'un point de vue technique et commercial.

company	PowerWind GmbH	phone	+49 (0)40 - 741067-0
contact	Mr Martin Dorsch	fax	+49 (0)40 - 741067-599
address	Anckelmannsplatz 1 20537 Hamburg, Germany	e-mail	info@powerwind-energy.com
		web	www.powerwind-energy.com
profile	wind energy manufacturer wind turbines		

GB PowerWind GmbH is a German manufacturer of wind turbines and a provider of related services. This dynamically expanding company was founded in 2007 and is financed by Warburg Pincus, an international investor. It has two locations in Hamburg and Bremerhaven.

PowerWind 56

The PowerWind 56 is a state-of-the-art wind turbine which provides established and future wind markets with outstanding versatility in terms of application and planning. It has a rated output of 900 kW and is certified as an IEC type class IIA.

PowerWind 90

The PowerWind 90 is a highly efficient and robust wind turbine with a rated output of 2,500 kW and a rotor diameter of 90 m. It combines robust mechanical engineering and state-of-the-art power electronics and is certified as an IEC type class IIA.

E PowerWind GmbH es un fabricante alemán de aerogeneradores y proveedor de servicios de energía eólica. Fundada en 2007, esta empresa en dinámico crecimiento cuenta con el respaldo financiero del inversor internacional Warburg Pincus. PowerWind tiene filiales en Hamburgo y Bremerhaven.



PowerWind 56

PowerWind 56 es un aerogenerador de desarrollo superior que ofrece la mayor flexibilidad durante su uso y durante los servicios de logística tanto a mercados emergentes como a mercados establecidos. Obtiene una potencia nominal de 900 kW y está certificada según la IEC IIA.

PowerWind 90

PowerWind 90 es una planta de energía eólica resistente y de alta eficiencia con una potencia nominal de 2500 kW. El diámetro del rotor es de 90 m y según la IEC IIA se adapta mejor a velocidades de viento medias y elevadas.

F PowerWind GmbH est un fabricant allemand d'éoliennes et un fournisseur de services associés. Dynamique, cette entreprise en pleine expansion a été fondée en

2007 et est financée par l'investisseur international Warburg Pincus. Elle se situe à Hambourg et Bremerhaven.

PowerWind 56

PowerWind 56 est une éolienne de pointe actuellement en pleine expansion sur le marché, offrant une plus grande flexibilité en termes d'utilisation et de logistique. Sa puissance nominale est de 900 kW et elle est certifiée CEI IIA.

PowerWind 90

PowerWind 90 est une éolienne robuste et hautement efficace d'une puissance nominale de 2.500 kW. Son diamètre de rotor est de 90 m, et conformément à la certification CEI IIA, elle convient particulièrement aux sites exposés à des vitesses de vent moyennes à élevées.

Vestas Deutschland GmbH

Vestas turns wind into energy – with quality and care

Vestas®

company	Vestas Deutschland GmbH	phone	+49 (0)4841 - 971-0
contact	Mr Peter Hartwig	fax	+49 (0)4841 - 971-160
address	Otto-Hahn-Str. 2-4 25813 Husum, Germany	e-mail	vestas-centraleurope@vestas.com
profile	wind energy manufacturer, service and maintenance wind turbines		



GB The Vestas Group, headquartered in Randers, Denmark, is the world's leading manufacturer of wind turbines. Its main activities are the development, production, sale, marketing and servicing of systems used to generate electricity from wind. With its many years of experience in this field, Vestas has contributed to making wind energy competitive today. Its product portfolio ranges from 850 kW to 3 MW turbines.

Vestas first entered the German market in October 1983 when it installed the first V15 wind turbine, with a capacity of 55 kW, on the North Sea coast of Schleswig-Holstein. Since then, Vestas Deutschland, based in Husum, has installed more than 5,600 turbines in Germany. Vestas has erected more than 38,000 wind turbines worldwide.

E El grupo Vestas, con sede en la ciudad danesa de Randers, es el mayor productor a nivel mundial de plantas de energía eólica. Las actividades centrales se encuentran en el desarrollo, producción, comercialización, marketing y mantenimiento de sistemas para generar electricidad eólica. Gracias a la larga experiencia en este campo, Vestas ha contribuido a que hoy la energía eólica sea competitiva. La gama de productos ofrece plantas entre 850 kW y 3 MW.

En Octubre de 1983 apareció Vestas por primera vez en Alemania e instaló la primera V15 con 55 kW en la costa del Mar del Norte en el Estado Federal de Schleswig-Holstein. Desde entonces, Vestas, con sede en Husum, ha construido más de 5.600 instalaciones en Alemania. En todo el mundo ha erigido Vestas más de 38.000 instalaciones de energía eólica.

F Le groupe Vestas, établi à Randers au Danemark, est le premier fabricant d'éoliennes au monde. Il concentre principalement ses activités sur le développement, la fabrication, la vente, le marketing et la maintenance de systèmes produisant de l'électricité à partir d'éoliennes. Par son expérience de longue date dans ce secteur, Vestas a contribué à faire de l'énergie éolienne un secteur qui est aujourd'hui compétitif. Sa palette de produits inclut des installations entre 850 kW et 3 MW.

Vestas a fait son entrée sur le marché allemand dès octobre 1983 en inaugurant la première éolienne, un modèle V15 de 55 kW, sur la côte de la mer du Nord en Schleswig-Holstein. Depuis cette date, la société Vestas Deutschland, dont le siège est à Husum, a installé plus de 5.600 éoliennes en Allemagne et plus de 38.000 dans le monde entier.

Vestas Central Europe Products

V52-850 kW/V80-2.0 MW/V90-2.0 MW wind turbines

Vestas®



GB The very reliable and ultra efficient V52-850 kW is our kilowatt-class product. It uses pitch technology to optimise the yield in medium to high winds and is therefore also ideally suited for areas with complex wind conditions.

The foundation of the 2 MW class is the proven V80-2.0 MW, the technology of which is the basis for the V90-2.0 MW. This bestseller, with the rotor blade design of the V90-3.0 MW, is equipped with OptiSpeed® technology to optimise the amount of energy produced.

E V52-850 kW, muy fiable y eficiente, es nuestro producto en la categoría de varios kilovatios. Utiliza la tecnología Pitch para optimizar la producción en condiciones eólicas normales o buenas, por lo que es ideal para regiones en donde las condiciones del viento son complejas.

La piedra angular de la clase de 2 MW es la prestigiosa V80-2 MW, sobre la que está basada la tecnología V90-2.0 MW. Este Best seller con diseño de pala de rotor de V90-3.0 MW está previsto de la tecnología OptiSpeed® para la optimización de la cantidad de energía.

F Notre éolienne V52-850 kW est un produit fiable et à haut rendement appartenant à la classe des kilowatts. Elle fonctionne à partir de la technologie pitch qui permet d'optimiser le rendement, avec un rapport de vent oscillant entre intermédiaire et élevé, et est parfaitement adaptée aux régions venteuses complexes.

Résistant à l'épreuve du temps, l'éolienne V80-2.0 MW représente le produit phare de la classe 2 MW sur la technologie de laquelle repose la V90-2.0 MW. Équipée de pales de rotor reprenant le design de la V90-3.0 MW, ce best-seller est conçu pour optimiser le rendement énergétique avec la technologie OptiSpeed®.

	V52-850 kW	V80-2.0 MW	V90-2.0 MW
Diameter:	52 m	80 m	90 m
Area swept:	2,124 m ²	5,027 m ²	6,362 m ²
Operational interval:	14–31.4 rpm	9–19 rpm	8.2–17.3 rpm
Nominal wind speed:	16 m/s	15 m/s	13 m/s
Nominal output capacity:	850 kW	2,000 kW	2,000 kW
Operating data:	50 Hz/60 Hz, 690 V	50 Hz/60 Hz, 690 V	50 Hz/60 Hz, 690 V

Vestas Central Europe Products

V90-3.0 MW/V100-1.8 MW/V112-3.0 MW

Vestas®



GB The V90 3.0 MW turbine is the most efficient strong wind and off-shore wind turbine in the Vestas product range. The turbine is carrying out pioneering work due to various blade innovations (material and design). Thanks to the new V100 1.8 MW wind turbine, reliable output is now even possible at sites with low wind speeds.

The V112-3.0 MW relies on tried and tested technology that Vestas has continued to develop further. We call this innovative technology with decades of experience. In areas such as rotor blade and nacelle design, cooling and operation adapted to respective loads, the V112-3.0 MW features key technical innovations.

E V90-3,0 MW es la instalación eólica más eficiente de la gama de

productos de Vestas para alta mar y en condiciones de viento fuerte. Esta instalación presenta con sus innovadoras aspas (material & forma) un trabajo pionero.

Con el equipo V100-1.8 MW es posible una potencia fiable en puntos de baja velocidad eólica. El V112-3.0 MW se basa en la prestigiosa y segura tecnología que Vestas ha perfeccionado: la innovadora tecnología con décadas de experiencia. V112-3.0 MW muestra grandes novedades tecnológicas en el campo de la construcción de la pala del rotor, de la construcción de la casa de máquinas, del refrigerado y de un funcionamiento adaptado a cada carga.

F L'éolienne V90-3.0 MW est l'installation de pleine mer et spéciale

grands vents la plus performante de la palette de produits Vestas. Avec sa pale reposant sur différentes innovations (matériau et forme), elle fait office de pionnière dans le domaine. La nouvelle éolienne V100-1.8 MW garantit un rendement fiable, même sur les sites où la vitesse du vent est faible.

La V112-3.0 MW est conçue sur la base d'une technologie éprouvée et expérimentée que Vestas a continuellement améliorée. Il s'agit pour nous d'une technologie innovante qui résulte de notre expérience de longue haleine. La V112-3.0 MW présente des nouveautés techniques variées quant à la construction du rotor et de la nacelle, le système de refroidissement ainsi qu'un mode de service s'adaptant aux charges respectives.

	V90-3.0 MW	V100-1.8 MW	V112-3.0 MW
Diameter:	90 m	100 m	112 m
Area swept:	6,362 m ²	7,850 m ²	9,852 m ²
Operational interval:	8.6–18.4 rpm		
Nominal wind speed:	15 m/s	12 m/s	12 m/s
Nominal output capacity:	3,000 kW	1,800 kW	3,000 kW
Operating data:	50 Hz, 1,000 V	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz

wpd think energy GmbH & Co. KG

company	wpd think energy GmbH & Co. KG	phone	+49 (0)421 - 168 66-0
contact	Mr Christian Schnibbe	fax	+49 (0)421 - 168 66-66
address	Kurfürstenallee 23a 28211 Bremen, Germany	e-mail	info@wpd.de
		web	www.wpd.de
profile	wind energy full-line provider financing, projects, services, wind turbines		



GB wpd think energy GmbH & Co. KG is a global player in the planning, financing and management of projects in the renewable energies sector, focusing on wind power. With a market share of around 10%, the company, established in 1996, has taken a leading position in Germany. Around 400 employees in almost 20 countries ensure high-quality growth in an expanding market.

To date, more than 1,400 wind turbines with a total output of around 2 gigawatts have been installed. From design to technical implementation, wpd offers all services as a customised concept from one source. These include project development, project financing, project control as well as commercial and technical project management.

E wpd think energy GmbH & Co. KG es un fabricante a nivel internacional con funciones de planificación y financiación de proyectos en el sector de las energías renovables. La energía eólica es su centro de interés. Con una participación en el mercado de aproximadamente un 10%, la empresa fundada en 1996 ha alcanzado una posición importante en Alemania. Unos 400 trabajadores se encargan del crecimiento cualitativo de un mercado en expansión en un total de casi 20 países.

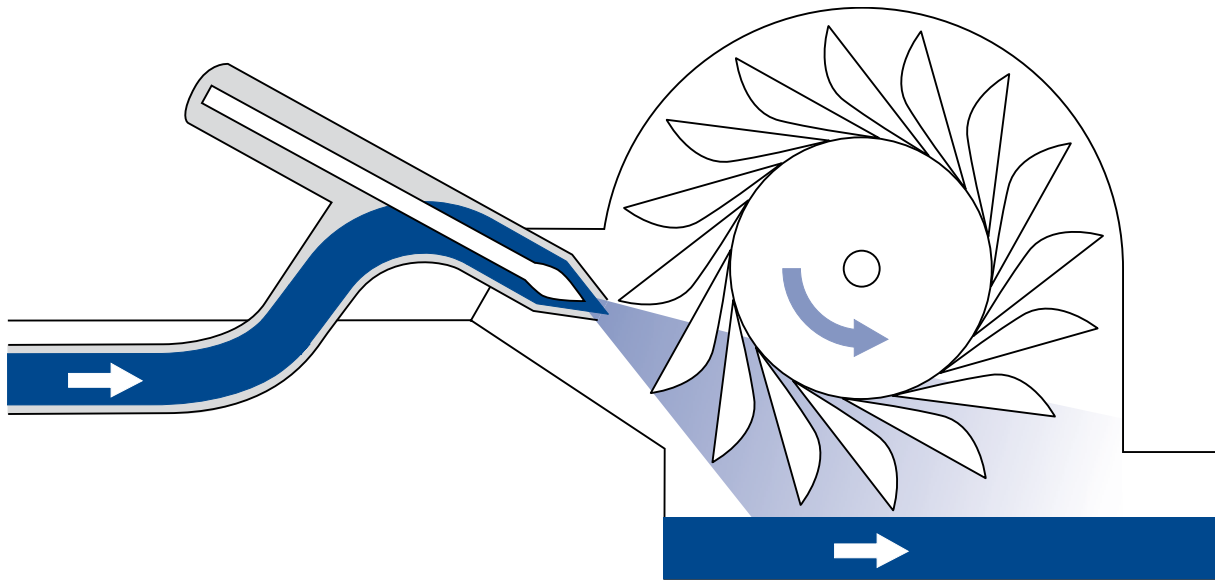
Hasta el momento se han instalado más de 1.400 centrales eólicas con una potencia total de unos 2 gigavatios. Desde el diseño hasta la transformación técnica, wpd le ofrece un servicio completo a su medida. Todo esto engloba: el desarrollo, la financiación, la supervisión y gestión comercial y técnica de proyectos.

F wpd think energy GmbH & Co. KG est une entreprise internationale de conception, de financement et de gestion de projets dans le domaine des énergies renouvelables. Son activité se concentre sur l'énergie éolienne. Avec une part de marché d'environ 10%, l'entreprise fondée en 1996 occupe une place dominante en Allemagne. Quelque 400 employés répartis dans presque 20 pays s'occupent de sa croissance qualitative sur un marché en constante progression.

L'entreprise a installé jusqu'à présent plus de 1.400 éoliennes totalisant une puissance d'environ 2 gigawatts. De la conception à l'installation technique, wpd propose une gamme de prestations complète sous la forme d'un concept taillé sur mesure d'un seul et même fournisseur. Ces services incluent le développement de projet, son financement, le contrôle de son rendement ainsi que la gestion de projet commerciale et technique.

The German Hydropower Industry





- GB** The Pelton turbine for the generation of hydroelectric power is a free-stream turbine, similar to the classic water wheel. One use for this type of turbine is in high-head power plants.
- E** La turbina Pelton para la generación hidráulica pertenece al grupo de turbinas de chorro libre y se asemeja a la rueda hidráulica clásica. Este tipo de turbinas se utiliza, entre otros, en centrales eléctricas con una gran altura de salto de agua corriente.
- F** La turbine Pelton destinée à la production d'énergie hydraulique fait partie du groupe des turbinas à jet libre et s'apparente à une roue hydraulique classique. Ce type de turbine intervient notamment dans des centrales présentant une grande hauteur de chute d'eau.

GB Hydroelectric power plants can reliably generate electricity at favourable prices over a period of more than 100 years. The high degree of operational and supply security in combination with ever increasing fossil fuel costs make hydropower a cheap and reliable basic source of electricity. Because some types of hydroelectric power plants can store energy and quickly supply electricity on demand, they make a major contribution to grid stability. Hydroelectric power plants reduce dependency on energy imports and their associated risks. In areas without an extensive energy supply system, hydropower can provide the basis for regional economic development.

German companies have been designing, constructing and operating hydroelectric plants for

more than one hundred years. This extensive experience forms the basis for the excellent quality of German hydroelectric products worldwide.

Technologies and applications

There are three basic types of hydroelectric power plants: run-of-river, reservoir and pumped storage power plants.

The most common type used worldwide is the **run-of-river power plant**, also known as a river power plant, which utilises the flow energy of a river. Such plants achieve an efficiency factor of almost 94% and, as a rule, are used to cover the base load. The plant's capacity is determined by the flow velocity and water level. Some run-of-river power plants can store water when there is a low energy demand, and

then use it as reserve water at times of increased demand for electricity.

One particular type of the run-of-river power plant is the diversion hydroelectric power plant. Here, water is dammed by a weir and redirected through a separate intake canal to drive the turbines. With a standard run-of-river power plant there is only a slight difference in altitude between the upper and lower water levels, but a diversion hydroelectric power plant exploits the greater difference in altitude (or higher head) created by the damming.

With a **reservoir power plant**, the water is stored in a natural or artificial lake and then fed via a penstock to the lower-lying power station. As reservoir power plants function independently of natural

water flows, they are ideally suited to balancing out fluctuations in both regional and national electricity production and consumption.

In contrast to the reservoir power plant, a **pumped storage power plant** uses two water reservoirs to store water, with the greatest possible difference in altitude between the upper and lower reservoirs. If the electricity supply exceeds the electricity demand and there is excess capacity (e.g. at night), the water is pumped from the lower to the upper reservoir. It is stored there until it is required for generating electricity during peak load periods. The generator is driven by impulse turbines, one type of which is the so-called Pelton turbine.

E Las centrales hidráulicas pueden distribuir energía durante más de 100 años con fiabilidad y a precios bajos. La alta seguridad de funcionamiento, de abastecimiento y los costes de combustibles a largo plazo ofrecen una posibilidad económica para garantizar los suministros básicos de electricidad. Dado que las centrales hidráulicas, dependiendo del tipo, almacenan la energía y que, en caso de necesidad, pueden suministrar electricidad con rapidez, contribuyen de manera importante a la estabilidad de la red. Las centrales hidráulicas reducen la dependencia y los riesgos de la importación de energía y en zonas sin un amplio suministro energético, son la base para su desarrollo económico.

Las empresas alemanas desarrollan, instalan y fabrican centrales hidráulicas desde hace más de 100 años. La larga experiencia de estas empresas

constituye la base de la excelente calidad de los productos alemanes para el aprovechamiento hidráulico a nivel mundial.

Tecnologías y aplicaciones

Hay diversos tipos de centrales hidráulicas: Centrales a filo de agua servida, centrales de embalse y centrales de acumulación por bombeo.

A nivel mundial, las **centrales a filo de agua servida** son las que se utilizan con más frecuencia o también, las centrales de agua fluyente, hidroeléctricas que aprovechan la energía de la corriente de un río. Alcanzan una eficiencia de casi un 94% y sirven generalmente para cubrir la energía mínima. La potencia se determina por medio de la velocidad de corriente y del nivel del agua. Algunas centrales a filo de agua servida pueden formar diques de agua en caso de una demanda baja de energía para poder utilizarla como reserva cuando haya una demanda superior de electricidad.

Una forma especial de la central a filo de agua servida es la central de pasada. En ella se estanca el agua con una compuerta y se dirige a las turbinas con ayuda de un canal separado. Mientras que una central normal a filo de agua servida solamente ofrece una pequeña diferencia de altura entre los niveles de agua superior e inferior, la central de pasada aprovecha la diferencia de altura mayor por medio de los estancamientos de agua.

En las **centrales de embalse**, se forman embalses de agua en un lago natural o artificial que se dirigirán a la central situada en una zona profunda por medio de tuberías. Dado

que las centrales de almacenamiento pueden funcionar independientemente del flujo natural de agua, son adecuadas principalmente para el equilibrio de fluctuaciones en la generación y consumo de energía eléctrica a nivel regional o supra-regional.

La **central de acumulación por bombeo** funciona de manera diferente que la central de embalse. Tiene dos embalses de agua, con una diferencia de nivel, lo mayor posible, con un embalse inferior y otro superior. Si la oferta de electricidad sobrepasa la demanda de electricidad y hay capacidad libre (por ejemplo, por la noche), se bombea el agua del embalse inferior al embalse superior. Allí es donde se vuelve a generar electricidad en tiempos de carga máxima. Para el accionamiento del generador, se utilizan turbinas de impulso, entre otras las turbinas Pelton.

F Les centrales hydrauliques, depuis plus de cent ans, fournissent de manière fiable de l'électricité à prix intéressants. La grande sécurité d'exploitation et d'approvisionnement et les frais de combustible échu à long terme offrent une possibilité avantageuse d'assurer un approvisionnement de base en électricité. En raison du fait que les centrales hydrauliques, en fonction de leur type, disposent d'une capacité de stockage d'énergie et réagissent vite en cas de besoin en mettant de l'électricité à disposition, elles jouent un rôle essentiel dans la stabilité du réseau. Ces centrales hydrauliques réduisent la dépendance et les risques encourus dans le cadre des importations d'énergie et sont à la base du développement

économique de régions qui ne disposent pas d'un approvisionnement énergétique couvrant l'ensemble de leur territoire.

Des entreprises allemandes développent, installent et exploitent des centrales hydrauliques depuis plus d'un siècle. L'excellente qualité des produits allemands conçus pour l'utilisation de l'énergie hydraulique repose sur ces expériences de longue date.

Technologies et applications

Il existe différents types de centrales hydrauliques: les centrales au fil de l'eau, les centrales à réservoir et les centrales de pompage.

Les centrales les plus fréquemment rencontrées sont les **centrales au fil de l'eau** ou centrale hydraulique fluviale, qui utilisent la force du courant d'un cours d'eau. Elles obtiennent un taux de rendement de près de 94% et servent en général à assurer la fourniture électrique de base. Leur puissance est déterminée par la vitesse d'écoulement et le niveau des eaux. Certaines centrales au fil de l'eau ont la capacité de retenir l'eau pendant les périodes de faible demande énergétique afin d'utiliser cette eau comme réserve lorsque la demande augmente.

La centrale au fil de l'eau dotée d'un barrage constitue un type particulier de centrale au fil de l'eau. Un barrage permet ici de retenir l'eau et de la diriger vers les turbines par un canal d'amenée distinct. Alors que la centrale au fil de l'eau de type normal ne possède qu'un faible dénivelé entre le niveau d'eau supérieur et inférieur, la centrale au fil de l'eau dotée d'un barrage exploite la

différence de niveau plus importante due à la retenue d'eau.

Dans les **centrales à réservoir**, l'eau est stockée dans un lac naturel ou artificiel puis acheminée dans une centrale en aval par l'intermédiaire de conduites. Ce type de centrale est particulièrement adapté pour compenser les fluctuations affectant non seulement la production d'électricité au niveau régional et suprarégional mais aussi la consommation, car ces centrales peuvent en effet fonctionner indépendamment de l'afflux naturel de l'eau.

À la différence de la centrale à réservoir, la **centrale de pompage** fonctionne avec deux réservoirs d'eau, qui présentent le plus grand dénivelé possible, un bassin supérieur et un bassin inférieur. Lorsque l'offre en électricité est supérieure à la demande et que des surcapacités sont inutilisées (durant la nuit par exemple), l'eau du bassin inférieur est pompée vers le bassin supérieur. Là, elle est de nouveau disponible pour les heures de pointe de consommation. Des turbines à impulsion sont utilisées pour l'entraînement du générateur, parmi lesquelles on compte également les turbines Pelton.

Market development in Germany and worldwide

In use in some form for more than one hundred years, hydropower is the oldest technology used to generate electricity. Around 16% of the electricity generated worldwide today is produced by hydropower. This equates to around 80% of the total electricity generated globally by renewable energies.

The total installed capacity in Germany at the end of 2008 was approximately 4,740 MW from around 7,500 hydroelectric power plants. Hydropower is therefore responsible for providing 12.7% of the installed capacity for power generation from renewable energies in Germany. In 2008, around 20.9 TWh of electricity were generated using hydropower in Germany. In 2006, hydropower was responsible for 31.1% of the total electricity generated in OECD countries. Of these, Canada, the USA and Norway were the largest producers of electricity from hydropower.

Regulatory framework

The construction of large hydroelectric power plants has a considerable environmental impact, particularly where the necessary head has to be created artificially. When planning a hydroelectric power plant, it is necessary to take into account legal provisions pertaining to water, environment and nature conservation. Hydroelectric installations are best suited to locations with reliable and usable water supplies and good connection possibilities to existing power grids. In regions which currently lack extensive electricity networks, a hydroelectric power plant can act as a hub within an off-grid system, providing the impetus for regional economic development.

Outlook

Hydroelectric power will also play an important role in the global energy supply in the future. It is estimated that approximately only one quarter of this sector's economic potential is currently being exploited.

German companies have been developing, installing and operating hydroelectric plants for over one hundred years. This extensive experience forms the basis for the excellent quality of German hydroelectric products. German technology is being used in many of the projects currently being planned around the world. The hydroelectric power plants developed and produced by German companies are able to provide outputs ranging from just a few kilowatts to several megawatts.

The companies listed on the following pages will be happy to answer any questions you may have on the subject of hydropower.

E Desarrollo de mercado en Alemania y a nivel mundial

La energía hidráulica es la tecnología de generación eléctrica más antigua, con más de cien años de existencia. Actualmente aproximadamente un 16% de la electricidad generada mundialmente se produce por medio de energía hidráulica. Esto equivale a un 80% de la electricidad total a nivel mundial generada por medio de energías renovables.

La potencia total instalada en Alemania ascendió a finales de 2008 a 4.740 megavatios de 7.500 centrales hidráulicas. Por esta razón, alcanzó en Alemania la energía hidráulica un 12,7% de la potencia instalada para la producción de electricidad de energías renovables. En el año 2008, se generaron aproximadamente 20,9 teravatios-hora de energía hidráulica en Alemania. Conforme a la OCDE, en el año 2006 se generó

un porcentaje de 31,1% de electricidad procedente de energía hidráulica en la producción total de energía. La cantidad mayor de electricidad procedente de la energía hidráulica se generó dentro de la OCDE en Canadá, Estados Unidos y Noruega.

Condiciones marco

La construcción de centrales hidráulicas de alta potencia está ligada a las intervenciones en el paisaje, sobre todo allí donde deben crearse las necesarias alturas de salto de modo artificial. Durante la planificación de una central hidráulica se deben tener en cuenta las disposiciones legales de protección del paisaje, de la naturaleza y del agua. El uso de instalaciones hidráulicas merece la pena especialmente en lugares con recursos hidráulicos de aprovechamiento fiable y buenas posibilidades de conexión a la red eléctrica existente. En regiones que actualmente tienen un volumen bajo de redes eléctricas montadas, una central hidráulica puede fomentar el auge económico de toda una región siendo el centro de un sistema aislado.

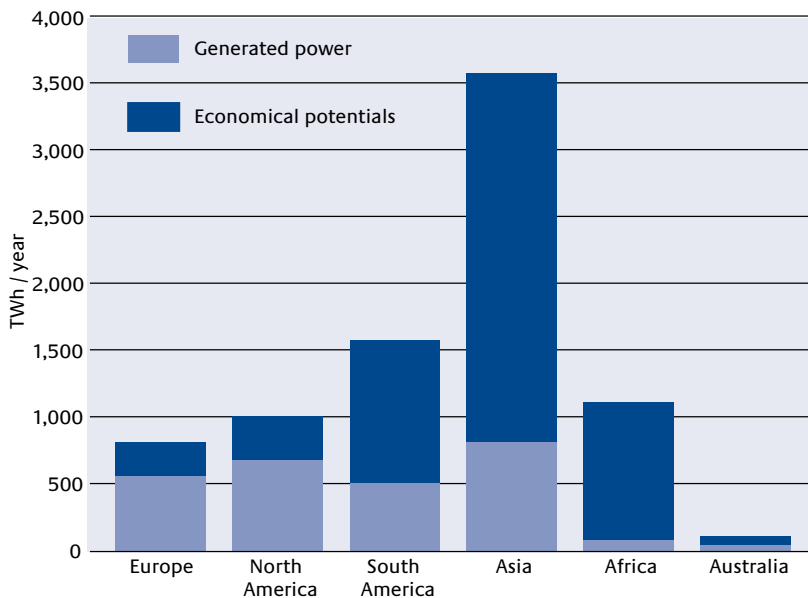
Perspectivas

La energía hidráulica también realizará un papel importante en el futuro en el abastecimiento eléctrico a nivel mundial. Según las valoraciones realizadas, se calcula que hasta ahora se ha aprovechado aproximadamente un cuarto del potencial económico.

Las empresas alemanas desarrollan, instalan y fabrican centrales hidráulicas desde hace más de 100 años. La larga experiencia de estas empresas constituye la base de la excelente calidad de los productos alemanes. En muchos de los proyectos planificados en este momento a nivel mundial, se utiliza la técnica alemana. Las centrales hidráulicas producidas y desarrolladas por empresas alemanas pueden prestar servicios en este sector desde unos cuantos kilovatios, hasta varios megavatios.

Si tiene alguna pregunta sobre el tema de la energía hidráulica, estaremos a su disposición en las siguientes páginas.





- GB** Globally, hydroelectric power still has a great deal of potential, particularly in Asia, South America and Africa. Source: VDMA
- E** La energía hidráulica aún dispone a nivel mundial de grandes potenciales, especialmente en Asia, Sudamérica y África. Fuente: VDMA
- F** L'énergie hydraulique dispose encore d'un grand potentiel, en particulier en Asie, en Amérique du Sud et en Afrique. Source: VDMA

F Développement du marché en Allemagne et dans le monde entier

Exploitée depuis plus de cent ans, l'énergie hydraulique est la plus ancienne des technologies de production d'électricité. Aujourd'hui, l'énergie hydraulique correspond à environ 16% de la production d'électricité à travers le monde. Ceci équivaut à peu près à 80% du courant produit dans le monde entier par le biais d'énergie renouvelables.

La puissance totale installée fin 2008 en Allemagne s'élevait à 4.740 mégawatts et provenait de quelque 7.500 centrales hydrauliques. Ainsi l'énergie hydraulique couvrirait 12,7% de la puissance installée pour la production de courant à partir d'énergies renouvelables. En 2008, environ 20,9 TWh de courant ont été produits en Allemagne à partir

de l'énergie hydraulique. Dans l'OCDE, en 2006, l'électricité produite à partir de l'énergie hydraulique représentait 31,1% de l'ensemble de la production de courant. Au sein de l'OCDE, les quantités les plus importantes d'électricité produites à partir de l'énergie hydraulique l'étaient au Canada, aux USA et en Norvège.

Des conditions de base

La construction de grandes centrales hydrauliques entraîne des mutations profondes du paysage; surtout lorsque la hauteur de chute nécessaire doit être créée artificiellement. La planification d'une centrale hydraulique doit donc respecter les dispositions de la législation de protection des eaux, de protection de la nature et de préservation des sites naturels. L'exploitation de centrales hydrauliques s'avère être

rentable surtout sur des sites garantissant un potentiel en eau utilisable fiable et de bons raccordements au réseau d'électricité existant. Dans des régions ne disposant actuellement que de réseaux d'électricité de faible ampleur, une centrale hydraulique au centre d'un système insulaire est en mesure de favoriser l'essor économique de toute une région.

Perspective

L'énergie hydraulique continuera à jouer un rôle important dans la production mondiale d'électricité. Certaines estimations affirment qu'un quart du potentiel économique environ est exploité jusqu'ici.

Des entreprises allemandes développent, installent et exploitent des centrales hydrauliques depuis plus d'un siècle. L'excellente qualité des produits allemands repose sur ces expériences de longue date. La technologie allemande est employée dans un grand nombre de projets prévus actuellement dans le monde entier. Les centrales hydrauliques développées et produites par des entreprises allemandes peuvent mettre à disposition des puissances de l'ordre de quelques kilowatts à plusieurs mégawatts.

Les entreprises présentées sur les pages suivantes se tiennent à votre entière disposition pour toute question relative à l'énergie hydraulique.

Hydropower

Companies



Andritz Hydro GmbH



company	Andritz Hydro GmbH	phone	+49 (0)751 - 29511-801
contact	Ms Karin Kowaczek	fax	+49 (0)751 - 29511-999
address	Escher Wyss Str. 25 88212 Ravensburg, Germany	e-mail	karin.kowaczek@vatew.de
web		web	www.andritz-hydro.de
profile	hydropower full-line provider hydroelectric power plants		



GB Andritz Hydro supplies electro-mechanical equipment and services for hydro power plants. With approximately 5,500 employees and a sales volume in 2008 valued at more than EUR 1.5 billion, it is one of the leading suppliers for the hydraulic power generation market. For the past 150 years, Andritz Hydro GmbH Ravensburg has been one of the world's leading suppliers and manufacturers of water turbines.

We design and construct large Kaplan, Bulb, Francis and Pelton turbines, as well as Pump turbines for storage power stations and valves up to an output of 800 MW. In the Compact Hydro range of 1MW to 15 MW, standardised units of all types are readily available. Our strengths include comprehensive and professional project planning, precise engineering services for high-quality turbines as well as automation, monitoring and expert training courses.

E Andritz Hydro suministra equipos electromecánicos y servicios especializados para plantas hidroeléctricas. Con alrededor de 5.500 empleados y un volumen de pedidos en 2008 superior a los 1.500 millones de euros, Andritz Hydro es uno de los mayores proveedores de equipos para el mercado de generación de energía hidroeléctrica. Andritz Hydro GmbH Ravensburg es, desde hace más de 150 años, uno de los fabricantes de turbinas hidráulicas más importantes del mundo.

Nos encargamos del diseño, construcción y montaje de grandes turbinas Kaplan, bulbo, Francis, Pelton, Turbinas – bomba para centrales acumuladoras y válvulas hasta potencias de 800 megavatios. Todos los tipos de turbinas, desde 1 hasta 15 megavatios, están disponibles en modelos compactos estándar. Nuestros puntos fuertes pasan por la planificación profesional e intensiva de los proyectos, servicios de ingeniería precisos para turbinas de alta calidad, además de la automatización, monitoreo y cursos de entrenamiento especializado.

F Andritz Hydro fournit des équipements électromécaniques et réalise des prestations de services destinées aux centrales hydrauliques. Avec environ 5 500 employés et un carnet de commandes supérieur à 1,5 milliard d'euros en 2008, l'entreprise se situe parmi les plus importants fournisseurs du marché de la production d'énergie hydraulique. Andritz Hydro GmbH Ravensburg occupe depuis 150 ans une position de leader dans la fabrication de turbines hydrauliques.

Nos services comprennent la direction des travaux et la fabrication de turbines de grande puissance qu'elles soient du type Kaplan, bulbe, Francis ou Pelton, de pompes-turbines pour des centrales de pompage/turbinage et des organes de garde avec une puissance pouvant atteindre 800 MW. Tous les modèles de turbines, allant de 1 MW à 15 MW, sont disponibles en version compacte standardisée. Une conception de gestion de projets professionnelle et complète, des prestations précises en matière d'ingénierie pour des turbines de haute qualité, sans oublier l'automatisation, la surveillance et des formations exigeantes sont les éléments qui caractérisent notre savoir-faire.

OSSBERGER GmbH + Co

We make electricity flow even with small streams



company	OSSBERGER GmbH + Co	phone	+49 (0)9141 - 9770
contact	Mr Helmut Erdmannsdörfer	fax	+49 (0)9141 - 97720
address	Otto-Rieder-Str. 7 91781 Weißenburg, Germany	e-mail	info@ossberger.de
profile	hydropower manufacturer, project planner hydroelectric power plants		



45

GB Making electricity from water has been the goal of all our company's efforts for over 100 years.

Small-scale hydroelectric power plants must meet both natural conditions and various operational requirements.

That's why OSSBERGER GmbH + Co has developed special solutions for you:

- Original OSSBERGER cross-flow turbines
- Kaplan turbines
- Pelton turbines
- Water turbine regulators for automatic operation
- Trash rack cleaners

All products undergo continuous development and optimisation on the company's own test rig.

E Desde hace más de 100 años, el sentido y el objetivo de todos los esfuerzos de nuestra empresa es generar energía a partir del agua.

Las pequeñas centrales hidroeléctricas deben corresponder a las condiciones dadas por la naturaleza y a las diversas tareas de operación.

Por ello la OSSBERGER GmbH + Co ha desarrollado para Usted soluciones especiales:

- Turbinas de doble paso, originales de OSSBERGER
- Turbinas Kaplan
- Turbinas Pelton
- Reguladores de turbinas hidráulicas para la operación automática
- Máquinas de limpieza de las rejillas

Los productos se desarrollan y optimizan de forma permanente en los laboratorios de la empresa.

F Produire de l'électricité à partir de l'eau, telle est la raison d'être de notre entreprise, tel est aussi son but depuis plus de 100 ans.

Les petites centrales hydroélectriques doivent être adaptées aux conditions imposées par la nature ainsi qu'aux différents impératifs d'exploitation.

C'est la raison pour laquelle OSSBERGER GmbH + Co a développé pour vous des solutions spéciales, dont notamment:

- les turbines originales OSSBERGER à impulsion radiale
- les turbines Kaplan
- les turbines Pelton
- les régulateurs de turbines hydrauliques pour fonctionnement automatique
- les dégrilleurs

Nos produits sont constamment développés, mis sur banc d'essai et optimisés en permanence.

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG

VOITH

company	Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG	phone	+49 (0)7321 - 37-0
contact	Ms Barbara Fischer-Aupperle	fax	+49 (0)7321 - 37-7828
address	Alexanderstr. 11 89522 Heidenheim, Germany	e-mail	info.voithhydro@voith.com
profile	hydropower full-line provider hydroelectric power plants		



46

hydropower | companies

GB **Always an individual solution. International.** Voith Hydro has installed more than 40,000 generators and turbines worldwide.

Our products range from individual electrical and hydraulic components to customized solutions and services, from new, turnkey plants to the modernization of existing plants.

Voith Hydro is a group division of Voith and with approximately 3,600 employees and an order intake of almost EUR 1.4 billion in the past business year, the company is one of the world's leading suppliers in the field of hydro power.

E **Siempre con una solución individual. Internacional.** Voith Hydro ha instalado más de 40.000 generadores y turbinas en todo el mundo.

Nuestra gama de productos abarca desde componentes individuales hidráulicos y eléctricos hasta soluciones y servicios a medida, desde instalaciones nuevas llave en mano hasta la modernización de las instalaciones existentes.

Voith Hydro es una división de Voith, y – con aproximadamente 3.600 trabajadores y un total de pedidos que se elevó a casi 1.400 millones de euros durante el último ejercicio fiscal – es uno de los proveedores mundiales más importantes en el sector de la energía hidráulica.

F **Il y a toujours une solution individuelle. Internationale.** Voith Hydro a installé plus de 40.000 générateurs et dans le monde.

Notre palette de produits s'étend de nos composants électriques et hydrauliques individuels à nos solutions et services de prestation taillés sur mesure, allant de nouvelles installations clé en main jusqu'à la modernisation d'installations existantes.

Voith Hydro est un groupe d'entreprises appartenant à Voith, qui avec environ 3.600 employés et un carnet de commandes s'élevant l'année dernière à 1,4 milliards d'euros, compte parmi les fournisseurs principaux dans le secteur des centrales hydrauliques.

Voith Hydro Holding GmbH & Co. Products

Renewable energy from the ocean – an important ingredient in our future energy mix

VOITH



47

GB In addition to conventional hydro power, Voith Hydro is also a leading player in the development of new technologies for the generation of ocean energy. Already in 2000, Voith Hydro Wavegen achieved a milestone in wave power using a pilot plant located on the coast of the Scottish island of Islay. The 'Limpet' was the world's first commercial scale grid connected wave energy plant.

Since 2005, Voith Hydro has been developing technologies to harness ocean currents. Our innovative solution is characterized by its robust design without gears or rotor blade adjustment. It is also environmentally friendly as it requires no oils and is installed entirely beneath the water.

E Además de la hidráulica convencional, Voith Hydro es también una empresa líder en el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de energía mareomotriz. Ya en el año 2000, Voith Hydro Wavegen logró un hito en energía de olas con una planta piloto en la costa de la isla escocesa Islay. «Limpet» fue la primera central en el mundo en introducir electricidad a la red pública producida por energía de olas.

Desde 2005, Voith Hydro se ocupa de tecnologías para el aprovechamiento de corrientes oceánicas. Esta solución innovadora destaca por su diseño sólido sin engranaje, ni ajuste de la pala del rotor, es ecológica gracias a la prevención del uso de lubricantes y a su instalación completa bajo el agua.

F Parallèlement à l'énergie hydraulique, Voith Hydro occupe une position dirigeante dans le développement de nouvelles technologies pour la production d'énergie thermique des mers. Depuis 2000, Voith Hydro Wavegen a développé une installation pilote sur la côte de l'île écossaise d'Islay faisant figure de jalon de référence dans le domaine de l'énergie houlomotrice. La centrale houlomotrice «Limpet» a été la première à alimenter le réseau électrique public de l'île en énergie.

Voith Hydro travaille depuis 2005 sur les technologies utilisant les courants océaniques. La solution novatrice se distingue par son design robuste sans mécanisme de transmission ni réglage des pales de rotor, et se révèle favorable à l'environnement puisqu'elle ne requiert pas l'utilisation d'huiles et est complètement installée sous l'eau.

The German Geothermal Energy Industry



GB Geothermal energy is available around the clock and is not subject to seasonal changes, the weather or climatic conditions. In many countries around the world, geothermal energy is already being used to generate electricity or used directly in heating networks. Geothermal energy forms a solid basis for environmentally friendly and cost-effective energy generation, particularly in regions with geologically favourable conditions (e.g. regions of volcanic activity, temperatures $>200\text{ }^{\circ}\text{C}$). The geothermal energy available in the Earth's crust originates mainly from radioactive decay – the residual heat from the time of our planet's formation. In addition to this, a portion of the sun's energy is also stored in the uppermost strata of the earth (up to a depth of 2 m).

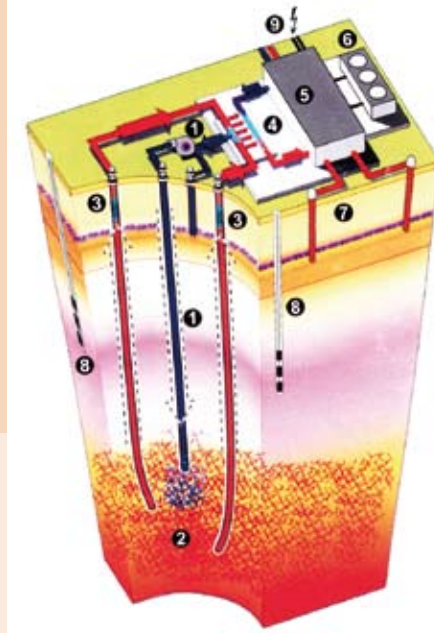
In countries such as Germany, Italy, Indonesia, Mexico and the USA, the use of geothermal energy has been an integral part of energy strategy for many years now. In addition to making efficient use of available high temperature sources, the German geothermal industry also focuses on developing technologies which can work efficiently at lower temperature ranges of approx. $120\text{--}200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Technologies and applications

Depending on the drilling depth, there are two geothermal energy possibilities – deep geothermal energy and shallow or near-surface geothermal energy.

Deep geothermal energy

Deep geothermal energy can be utilised both to generate electricity in power plants and to feed heat



- ❶ Injection bore holes with injectiopump
- ❷ Stimulated fissure system (T: approx. $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, depth approx. 4,000–5,000 m)
- ❸ Production bore holes
- ❹ Heat exchanger
- ❺ Turbine house
- ❻ Cooling
- ❼ High temperature subterranean storage for overflow heat
- ❽ Observations bore holes
- ❾ End-users of electricity and heat

GB Heat and electricity generation via the Hot Dry Rock process

E Obtención de calor y electricidad con los procedimientos de roca seca caliente.

F Récupération de chaleur et production d'électricité par Hot-Dry-Rock

into larger heating networks for industrial production or the heating of buildings. Deep geothermal energy is further divided into hydro-geothermal energy, HDR systems and deep geothermal probes. In **hydro-geothermal energy**, hot water is used directly from subsurface reservoirs located at great depths. Depending on the temperature, hydro-geothermal energy can be used for the generation of heat or electricity.

The so called HDR (hot dry rock)

process utilises the geothermal energy found in deep strata (approx. 3,000 to 7,000 m) in which there are very few, if any, natural water resources. In this process, deep boreholes are drilled, through which water is circulated via a carefully created system of cracks and fissures. The hot water is returned to the surface via a second borehole where, in the form of steam, it drives

a turbine to generate electricity or, alternatively, is fed into the heating network. German companies offer a wide range of solutions for the effective utilisation of lower temperature levels as well. The Kalina Cycle and the Organic Rankine Cycle (ORC) are ideally suited for electricity production at lower temperatures levels between $120\text{ and }200\text{ }^{\circ}\text{C}$. The downstream utilisation of such systems can increase returns from high-enthalpy reservoirs considerably.

E La energía geotérmica está disponible continuamente, independientemente de las estaciones del año, el tiempo atmosférico o las condiciones climáticas. En muchos países de todo el mundo se aplica la energía geotérmica, bien para generar electricidad o para su utilización directa en redes térmicas. Especialmente en regiones con condiciones geológicas favorables (por ej.

regiones con actividad volcánica, temperatura >200 °C), constituye la energía geotérmica una base sólida para la obtención de energía ecológica y económica. La energía geotérmica existente en la corteza terrestre procede en su mayor parte de procesos de descomposición radioactiva, y el resto existe desde los tiempos de formación de la tierra. Además, las capas superiores (hasta 2 metros de profundidad) almacenan parte del calor resultante de la radiación solar.

En países como Alemania, Italia, Indonesia, México y EE.UU., el aprovechamiento de calor geotérmico es parte del concepto energético desde hace muchos años. En Alemania, en el desarrollo técnico, además del aprovechamiento eficiente de las altas temperaturas, se tiene como punto central el desarrollo de tecnologías para la utilización de bajas temperaturas entre aprox. 120–200 °C.

Tecnologías y aplicaciones

Dependiendo de la profundidad de excavación se puede diferenciar entre energía geotérmica profunda y energía geotérmica cercana a la superficie.

Energía geotérmica profunda

Sirviéndose de la energía geotérmica profunda, puede obtenerse tanto electricidad en centrales energéticas como calor en grandes redes térmicas para la producción industrial o para la calefacción de edificios. En la energía geotérmica profunda se diferencia entre geotermia hidrotermal, sistemas HDR y sondas geotérmicas profundas. Para la **geotermia hidrotermal**, se utilizan directamente capas conductoras de

agua caliente en grandes profundidades. La geotermia hidrotermal es aplicable según la temperatura para la obtención de calor o electricidad.

En los llamados **procedimientos HDR** (roca seca caliente, Hot-Dry-Rock) se utiliza el calor de los estratos profundos (aproximadamente entre 3.000 y 7.000 m), en los que no se encuentran recursos acuíferos suficientes. Para ello, con ayuda de perforaciones profundas se hace circular agua mediante un sistema controlado de creación de grietas y fisuras. Una perforación de extracción lleva el agua caliente hacia la superficie, que en forma de vapor impulsa una turbina generadora de electricidad o alimenta a la red térmica. Para poder aprovechar también niveles más bajos de temperatura, algunas empresas alemanas ofrecen diversas soluciones. El ciclo Kalinay y el ciclo orgánico de Rankine (ORC) son adecuados para la generación de electricidad aprovechando niveles menores de temperaturas entre 120–200 °C. La utilización acoplada de tales instalaciones puede aumentar significativamente el rendimiento de yacimientos de alta entalpía.

F La chaleur géothermique est disponible 24 heures sur 24 et ce indépendamment des saisons, de la météo ou des conditions climatiques. Dans de nombreux pays à travers le monde, la géothermie est déjà utilisée pour produire de l'électricité ou directement sous forme de réseaux thermiques. C'est en particulier dans les pays où les conditions préalables sont favorables d'un point de vue géologique (par ex. régions volcaniques, température >200 °C), que

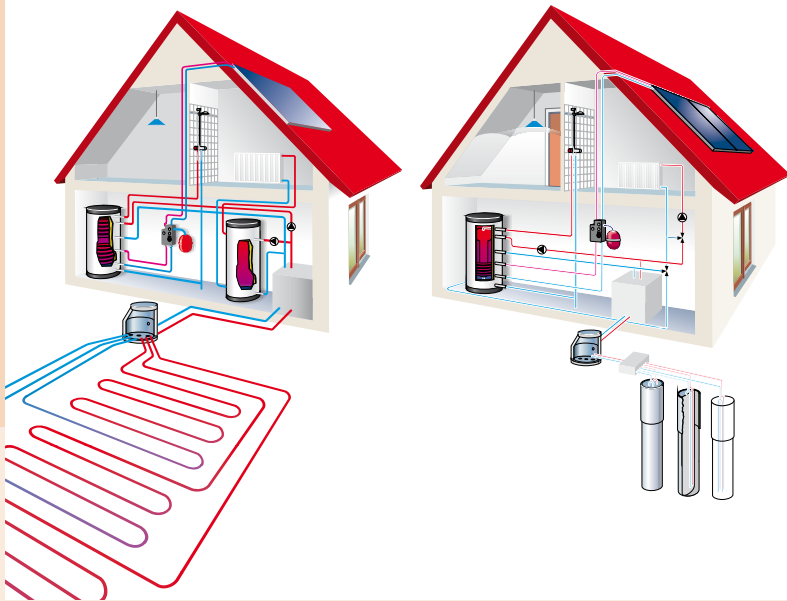
la géothermie constitue une base solide de production énergétique écologique et avantageuse au niveau des coûts. La chaleur géothermique disponible dans la croûte terrestre est principalement issue de processus de désintégration radioactive de la chaleur résiduelle datant de l'époque où la terre s'est formée. Au-delà, les couches supérieures (jusqu'à 2 m de profondeur) emmagasinent également de la chaleur provenant des rayons du soleil. Dans des pays comme l'Allemagne, l'Italie, l'Indonésie, le Mexique ou les USA, l'exploitation de la chaleur géothermique s'inscrit depuis de nombreuses années déjà dans le concept de l'exploitation énergétique. L'Allemagne, forte de son développement technique, utilise efficacement ses réserves à haute température mais se concentre aussi sur les technologies d'utilisation des réserves à basse température d'un gradient thermique d'environ 120 à 200 °C.

Technologies et applications

En fonction de la profondeur de forage, on distingue la géothermie profonde et la géothermie peu profonde.

Géothermie profonde

La géothermie profonde permet de produire à la fois de l'électricité dans des centrales électriques ainsi que de la chaleur dans de grands réseaux thermiques pour les secteurs de la production industrielle ou pour le chauffage de bâtiments. Dans la géothermie profonde, on distingue la **géothermie hydrothermale**, les systèmes HDR et les sondes géothermiques. La géothermie hydrothermale exploite directement la chaleur en puisant l'eau chaude dans



- Ⓒ Schematic representation of a heat pump system
- Ⓔ Representación esquemática de la calefacción de bomba térmica
- Ⓕ Représentation schématique d'un chauffage à chaleur thermique

des couches à grande profondeur. La géothermie hydrothermale peut être employée pour produire de la chaleur ou de l'électricité selon la température.

En ce qui concerne le **procédé HDR** (Hot-Dry-Rock), il s'agit là d'utiliser la chaleur terrestre dans les couches de roches profondes (env. 3.000 à 7.000 m) qui ne contiennent aucune ressource naturelle en eau ou pas suffisamment. À l'aide de forages en profondeur, l'eau est mise en circulation au travers d'un système contrôlé de roches fissurées et crevassées. L'eau chaude est alors soustraite à la surface par un forage et entraîne, sous forme de vapeur, une turbine qui produit de l'électricité ou approvisionne le réseau thermique. Dans l'objectif d'utiliser également des niveaux de température plus bas, des entreprises allemandes offrent différentes solutions. Le cycle de Kalina ainsi que le cycle ORC (Organic-Rankine-

Cycle) permettent d'utiliser des niveaux de température bas de 120 – 200 °C pour la production d'électricité. L'emploi en aval de telles installations peut augmenter considérablement les rendements des sites de haute enthalpie.

Ⓒ **Shallow geothermal energy**
Shallow geothermal energy is ideally suited for both the heating and cooling of buildings. Such energy is obtained from the uppermost strata of the Earth at depths of up to 400 metres. Various systems such as geothermal heat collectors, geothermal heat probes, energy piles and other ground-contact concrete units are used to harness the average temperatures to be found in the earth's crust which range from 7 – 12 °C in the first 100 to 150 metres below the surface. When used for heating, heat pumps are utilised in order to increase these low temperature levels to the building temperature required.

This is done by extracting ground heat in a cyclical process. However, by bypassing the heat pump, the constant temperatures present below ground can also be used to directly cool buildings. If the ground is not able to provide adequate cooling, heat pumps can be operated in reverse to supply the cooling capacity which is lacking.

Geothermal heat collectors are normally laid horizontally at a depth of 80 – 160 cm and are subject to the prevailing weather conditions at the surface. In order to gather the stored ground heat, a heat transfer medium flows through the collectors.

Geothermal probes are the most widely used type of plants in central and northern Europe. They are installed at depths of between 50 and 400 metres for utilising shallow geothermal energy. They have a small footprint and use a constant temperature level. Plastic pipes are integrated into the circuits and connected to the building's cooling and heating system. A heat transfer medium then circulates through the pipes, absorbing heat from the surrounding earth and transferring it to the heat pumps.

With **energy piles**, deep concrete piles, diaphragm walls or other static, subterranean structures are fitted out with plastic pipes through which water flows in order to absorb geothermal heating or cooling energy. The cold water in the concrete piles is warmed by the geothermal heat. Thanks to its interconnection with a heating pump, the warm water heats the

building. In the summer, the system described above can be used to gently cool the building.

E **Energía geotérmica cercana a la superficie**

La energía geotérmica cercana a la superficie se adecua de manera óptima tanto para la refrigeración como para la calefacción de edificios. Aquí se aprovecha la energía obtenida en las capas superiores de la tierra, de una profundidad máxima de 400 metros. Diversos sistemas como los colectores geotérmicos, sondas geotérmicas, pilares de energía u otras piezas de hormigón conectadas a tierra posibilitan el aprovechamiento de las temperaturas de un promedio de entre 7 y 12 °C que se hallan en los primeros 100–150 m de la superficie terrestre. En caso de precisarse la calefacción, las bombas térmicas elevan este nivel bajo de temperatura hasta conseguir la temperatura necesaria en el edificio. El calor se extrae del suelo en un proceso de circulación. Mediante la manipulación de la bomba también se pueden aplicar las temperaturas constantes existentes en el subsuelo para refrigerar el edificio directamente. Si la potencia refrigerante del subsuelo no es suficiente, el funcionamiento de la bomba térmica en dirección contraria puede proporcionar la potencia faltante.

Los **colectores geotérmicos** se colocan horizontalmente a una profundidad de entre 80 y 160 m y están sujetos a las condiciones atmosféricas que imperen en la superficie. Para poder absorber el calor almacenado en el suelo, a través de los colectores fluye un medio portador de calor.

Las sondas geotérmicas son un tipo de instalación muy extendida en Europa central y del norte. Se colocan a una profundidad de entre 50 y 400 metros para el aprovechamiento de energía geotérmica cercana a la superficie. Necesitan poco espacio y aprovechan un nivel de temperatura constante. Se trata de tubos de plástico que están conectados a los circuitos y con el sistema de refrigeración y calefacción del edificio. Dentro de ellos circula un líquido portador de calor, que absorbe el calor de la tierra circundante y lo conduce a la bomba térmica.

En el caso de los **pilares de energía** se cubren con tuberías de plástico pilares profundos de hormigón, pantallas subterráneas u otras piezas de hormigón estáticas construidas en el subsuelo. Los tubos explotan el calor o frío de la tierra utilizando el agua como conductor. El agua fría se calienta en los pilares de hormigón gracias al calor geotérmico. El agua caliente caldea el edificio mediante la intercalación de la bomba térmica. En verano puede utilizarse el sistema para la refrigeración según la forma descrita anteriormente.

F **Géothermie à basse profondeur**

La géothermie à basse profondeur est parfaitement adaptée aussi bien pour le refroidissement que pour le chauffage de bâtiments. Ici, l'énergie est extraite des couches supérieures de la croûte terrestre jusqu'à 400 mètres de profondeur maximum. Différents systèmes, tels que les capteurs géothermiques, les sondes géothermiques, les pieux énergétiques ou d'autres éléments en béton enterrés, ont été développés pour exploiter ces températures de 7–12 °C régnant à 100–150 mètres de profondeur à partir de la surface de la terre. Dans certains cas de figure, des pompes à chaleur permettent d'augmenter ce bas niveau de température aux niveaux de températures nécessaires dans le bâtiment. Dans ce cadre, de la chaleur est ainsi extraite du sol au cours d'un processus cyclique. Mais les températures constantes qui règnent dans le sous-sol peuvent aussi être exploitées sans pompe à chaleur pour refroidir directement le bâtiment. Si la puissance de refroidissement du sous-sol ne suffit pas, la pompe à chaleur peut fournir le manque en puissance de refroidissement dans le sens inverse.

Les **capteurs géothermiques** sont posés à 80–160 cm de profondeur à l'horizontale et sont soumis aux influences atmosphériques prédominantes sur la surface. Un fluide caloporteur traverse les capteurs et canalise la chaleur accumulée dans le sol.



- GB** Drilling work to insert a geothermal probe (Source: Terrasond GmbH)
- E** Trabajos de perforación para la instalación de una sonda geotérmica (Fuente: Terrasond GmbH)
- F** Travaux de forage pour la mise en place d'une sonde géothermique (Source: Terrasond GmbH)

Les **sondes géothermiques** sont des types d'installation largement répandues en Europe centrale et du nord. Elles sont placées à une profondeur de 50 à 400 mètres pour utiliser la géothermie à basse profondeur. Leur encombrement est faible et elles profitent d'un niveau de température constant. Elles se composent de tuyaux en plastique qui forment des circuits et sont reliées au système de chauffage et de refroidissement du bâtiment. Un fluide caloporteur qui absorbe la chaleur du sol environnant et la transmet à la pompe à chaleur, circule dans ces sondes.

Pour élaborer des **pieux énergétiques**, il faut équiper des pieux en béton atteignant de grandes profondeurs, des rideaux souterrains

ou d'autres éléments en béton statiques, implantés dans le sous-sol, avec des tuyaux en plastique qui exploitent la chaleur ou le froid de la terre avec l'eau en tant que fluide intermédiaire. L'eau froide se réchauffe dans les pieux en béton par l'intermédiaire de la chaleur terrestre. L'eau chaude chauffe le bâtiment par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur. En été le système décrit plus haut peut être utilisé pour générer un léger refroidissement.

GB Market development in Germany and worldwide

Around the world, more than 33,000 MW of thermal capacity has been installed in more than 75 countries. A large number of these installed plants are currently used for heat generation. More than 10,000 MW of electricity capacity is provided by geothermal power plants. Iceland, with its excellent geological conditions, is able to obtain one quarter of its energy requirements from geothermal energy. In Germany, plants generally utilise deep geothermal energy for the production of heat as well as for combined heat and power generation. For example, a geothermal power plant located in Landau in the southern Palatinate has an electricity capacity of 3.0 MW and a thermal capacity of 6 to 8 MW. This power plant produces electricity for around 6,000 households and district heating for 300. Numerous other projects have also been planned or are currently under construction. At the moment there are around 150 exploratory fields for geothermal electricity production in Germany. Around 28,500 geothermal heat pumps were sold

in 2006, enabling commercial and residential properties to be efficiently supplied with heat.

Favourable regulatory framework for the use of geothermal energy

The utilisation of shallow geothermal energy is possible in many regions around the world and is ideal for use in residential and commercial properties. In addition to favourable geological conditions, deep geothermal projects also require stable political conditions. Questions concerning drilling and the use and return of extracted thermal water are of particular relevance. When using geothermal energy to generate electricity, a clearly defined regulatory framework governing the supply of electricity is a key factor in the successful connection of geothermal power plants to the national grid. In Germany, electricity generated using geothermal energy is dependent on the plant sizes promoted by the Renewable Energy Sources Act (EEG). Aside from feed-in tariffs, plant builders have the possibility to draw on state support in the form of a loan with favourable interest rates. The German government supports the installation of environmentally friendly heat pumps in private homes by means of its so called Market Initiative Programme.

Outlook

Geothermal energy is increasingly becoming a hot topic in political discussions concerning the future energy supply. In the face of rising costs for fossil fuels, the long-term, reliable availability of geothermal energy combined with a flexible range of applications such as heat-

ing, cooling and electricity generation means that an ever increasing number of plants are being installed worldwide. In the heating sector alone, an annual increase of 20% to 30% in installed capacity is expected.

When used in combination with geothermal energy, heat pumps can provide both heating and cooling, making the use of heat pumps in commercial and residential properties increasingly attractive. An optimally configured heat pump can improve the room climate and considerably reduce heating and cooling costs.

The following pages list German specialists in large-scale, geothermal applications. You will also find information on companies which have many years of experience in constructing and installing heat pumps.

E Evolución del mercado en Alemania y el mundo

A nivel mundial se han instalado más de 33.000 megavatios de potencia térmica en más de 75 países. Una gran parte de las plantas instaladas se utilizan actualmente para la generación de calor. Más de 10.000 MW de potencia eléctrica los generan centrales energéticas con aprovechamiento de calor geotérmico. En Islandia, con condiciones geológicas muy favorables, se genera un cuarto de la energía necesaria total mediante la geotermia. En Alemania se utilizan instalaciones para el aprovechamiento de energía geotérmica profunda y para la generación de calor, así como producción combinada de calor y electricidad. En la ciudad de Landau, en Renania-

Palatinado, por ejemplo, funciona una central geotérmica con una potencia eléctrica de 3,0 MW y una potencia térmica de 6–8 MW. Esta central genera electricidad para cerca de 6.000 hogares, y calor a corta distancia para 300 hogares. Hay muchos otros proyectos en fase de planificación o realización. En este momento existen en Alemania alrededor de 150 campos de extracción para el abastecimiento eléctrico geotérmico. Para generar calor en edificios habitables y de oficinas de manera eficiente, se vendieron en el año 2006 cerca de 28.500 bombas térmicas acopladas a tierra.

Condiciones favorables para el aprovechamiento geotérmico

La aplicación de la geotermia cercana a la superficie es posible en muchas regiones del mundo y puede realizarse con resultados óptimos tanto en edificios de viviendas como en locales comerciales. Además de condiciones naturales favorables, los proyectos de geotermia profunda requieren condiciones políticas estables. En este caso son importantes las cuestiones relacionadas con la perforación, así como el aprovechamiento y la reutilización del agua termal obtenida. En la aplicación de geotermia para la generación de electricidad, las condiciones legales reguladas con claridad en el ámbito de la alimentación energética son un factor decisivo para el éxito de la conexión de centrales geotérmicas a la red eléctrica. En Alemania, la ley de energías renovables (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) fomenta la generación de electricidad por medio de geotermia, dependiendo del tamaño de la instalación. Además de la bonificación por alimen-

tación de la red, los constructores de las instalaciones también tienen la posibilidad de acceder a préstamos de intereses bajos como ayuda estatal. El gobierno federal alemán apoya el montaje de bombas térmicas ecológicas en viviendas privadas con el programa de estímulo del mercado («Marktanreizprogramm»).

Perspectivas

La inclusión de la geotermia en las discusiones políticas sobre el abastecimiento energético del futuro es cada vez más frecuente. Teniendo en cuenta el encarecimiento constante de los combustibles fósiles, y la disponibilidad de la energía geotérmica garantizada a largo plazo, junto con las posibilidades de utilización flexibles en el campo de la calefacción, refrigeración y generación de electricidad, cada vez se montan más instalaciones en todo el mundo. En el área de la generación de calor se espera un crecimiento anual de la capacidad instalada de un 20–30% aproximadamente.

En el área de los edificios de viviendas e industriales, el uso de bombas térmicas suscita cada vez más interés dado que este tipo de bombas en combinación con la geotermia pueden utilizarse tanto para la refrigeración como para la calefacción. Una bomba térmica con una configuración óptima puede mejorar el clima ambiente y reducir considerablemente los costes de energía para calefacción y refrigeración.

En las páginas siguientes encontrará información sobre profesionales de Alemania que se especializan en el uso de la geotermia en grandes instalaciones. También encontrará

información sobre empresas con años de experiencia en la construcción y montaje de instalaciones pertenecientes al campo de las bombas térmicas.

F Développement du marché en Allemagne et dans le monde entier

Plus de 33.000 MW de puissance thermique sont installés dans plus de 75 pays du globe. Une grande partie des installations est actuellement exploitée pour la conversion en chaleur. Des centrales électriques exploitant la géothermie produisent plus de 10.000 MW d'électricité. L'Islande, qui bénéficie de très bonnes conditions géologiques, produit un quart de l'ensemble de ses besoins énergétiques par ce biais. En Allemagne, les installations utilisent la géothermie profonde à la fois pour la récupération de la chaleur et pour la production combinée d'électricité et de chaleur. À Landau dans le Palatinat du sud, par ex., une centrale utilisant la géothermie produit 3,0 MW d'électricité et 6–8 MW de puissance thermique. Cette centrale produit de l'électricité pour quelque 6.000 ménages et du chauffage urbain pour 300 ménages. De nombreux autres projets sont en phase de planification ou sont déjà en phase de construction. Il existe actuellement quelque 150 champs de recherche pour l'approvisionnement géothermique en électricité. Quelque 28.500 pompes à chaleur géothermiques ont été vendues en 2006 pour approvisionner efficacement en chaleur des immeubles résidentiels et de bureau.

Conditions favorables pour l'utilisation de la géothermie

Il est possible d'employer la géothermie à basse profondeur dans de nombreuses régions du globe, et cette forme d'énergie représente une formule optimale pour les immeubles résidentiels et les bâtiments industriels. Au-delà des conditions naturelles favorables, les projets de géothermie en profondeur ont aussi besoin de conditions politiques stables. Les questions concernant le forage ainsi que l'utilisation et la réinjection de l'eau thermique exploitée sont d'une importance primordiale. Dans le cadre de l'exploitation de la géothermie pour la production d'électricité, des conditions cadres légales clairement réglementées, dans le domaine de l'alimentation en électricité, sont des éléments essentiels pour le raccordement de centrales géothermiques au réseau. En Allemagne la production d'électricité par géothermie en fonction de la taille de l'installation est encouragée par la loi sur les énergies renouvelables (EEG). Au-delà de la rémunération pour l'approvisionnement, les exploitants d'installations peuvent aussi avoir recours à un emprunt à taux d'intérêt intéressant sous forme de subventions de l'État. Le gouvernement fédéral encourage l'installation de pompes à chaleur écologiques dans les maisons privées avec un programme d'incitation.

Perspective

La géothermie est actuellement de plus en plus fréquemment au cœur des discussions politiques au sujet de l'approvisionnement énergétique de l'avenir. Dans le contexte de l'augmentation des coûts des combustibles fossiles, de la disponibilité garantie à long terme de la géothermie combinée avec d'autres utilisations flexibles dans le secteur du chauffage, du refroidissement et de la production d'électricité, les installations géothermiques s'implantent de plus en plus dans le monde entier. Dans le secteur de la production de chaleur, on s'attend à une croissance annuelle de la capacité installée de 20 à 30 % environ.

Dans le secteur des immeubles résidentiels et des bâtiments industriels, l'utilisation de pompes à chaleur devient de plus en plus intéressante étant donné que les pompes à chaleur peuvent être utilisées en combinaison avec la géothermie pour chauffer et pour refroidir. Une pompe à chaleur parfaitement configurée peut améliorer le climat intérieur et réduire nettement les coûts énergétiques pour le chauffage et le refroidissement. Vous trouverez sur les pages suivantes des spécialistes allemands de l'exploitation de la géothermie dans de grands complexes. Vous trouverez également des informations sur des entreprises qui construisent et installent depuis de nombreuses années des dispositifs dans le secteur des pompes à chaleur.

Geothermal Energy

Companies



Bosch Thermotechnik GmbH

International brands: Bosch, Buderus, Junkers



BOSCH
Invented for life

company	Bosch Thermotechnik GmbH	phone	+49 (0)7153 -306-26 51
contact	Mr Fabian Müller-Gaebele	fax	+49 (0)711 - 811-516 5109
address	Junkersstr. 20-24 73249 Wernau, Germany	e-mail	fabian.mueller@de.bosch.com
profile	geothermal manufacturer heating systems		



(GB) Bosch Thermotechnik represents the thermotechnology division of the Bosch Group and is a leading manufacturer of resource-conserving heating products and hot-water solutions. The products manufactured by Bosch Thermotechnik are sold in more than 50 countries around the world. As a system provider, the company supplies 'everything from one source'. Its range of products includes oil, gas and wood-burning boilers as well as water heaters, solar systems, heat pumps, controllers and accessories.

Bosch Thermotechnik has fitted its geothermal pumps with compressors that can generate more thermal heat with the same energy input. They achieve a maximum flow temperature of 65 degrees and are extremely quiet. They are suitable for use with geothermal probes, surface collectors and springs.

(E) Bosch Thermotechnik GmbH se encarga de las actividades relativas a la termotecnología del grupo Bosch

y es un fabricante líder de productos de calefacción y soluciones de agua caliente que ahorran energía. Los productos Bosch Thermotechnik se distribuyen en 50 países de todo el mundo. La empresa es capaz de proveer sistemas completos, todos del mismo fabricante. La gama de productos abarca desde calderas de madera, gas y lubricantes hasta termos de agua caliente, sistemas solares, bombas de calor, sistemas de control y accesorios.

Bosch Thermotechnik ha equipado las bombas de calor terrestre con compresores, con los que se puede producir más calor con el mismo uso de energía. Éstos obtienen una temperatura de salida máxima de 65° y son muy silenciosos. También se pueden utilizar con sondas terrestres, colectores de superficie, y pozos.

(F) Bosch Thermotechnik GmbH représente les activités ayant trait à la technique thermique du groupe Bosch et s'inscrit comme fabricant leader de produits de chauffage et

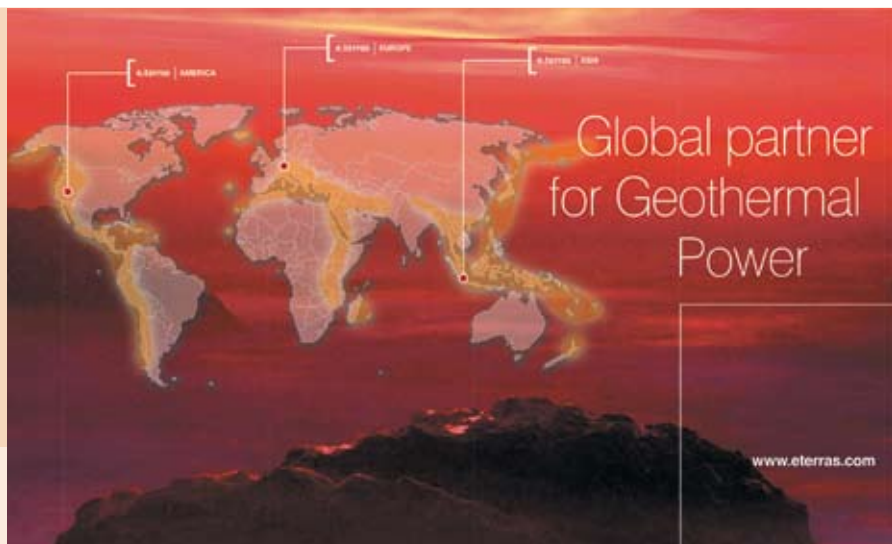
de solutions d'approvisionnement en eau chaude favorables à l'environnement. Les produits de Bosch Thermotechnik sont utilisés dans plus de 50 pays de la planète. En notre qualité de fournisseur d'installations, notre entreprise fournit des produits provenant d'un «seul et même fournisseur». Notre palette de produits s'étend des réservoirs à huile, gaz et bois aux chaudières d'eau chaude, systèmes solaires, pompes de chaleur, systèmes de régulation et accessoires.

Bosch Thermotechnik a conçu ses pompes à chaleur géothermiques de manière à ce qu'elles produisent, à un niveau d'énergie comparable, plus de chaleur utile. Elles peuvent atteindre une température d'entrée de 65 degrés maximum et sont extrêmement silencieuses. Elles peuvent être utilisées avec des sondes géothermiques, des collecteurs de surface et des puits.

e.terras AG

E.TERRAS: EXPERT TURNKEY CONCEPT

company	e.terras AG	phone	+49 (0)89 - 189 47 65 - 0
contact	Mr Herbert Schambeck	fax	+49 (0)89 - 189 47 65 - 29
address	Johannisplatz 3 81667 München, Germany	e-mail	h.schambeck@eterras.de
		web	www.eterras.de
profile	geothermal full-line provider financing, projects, services, geothermal power plants		



GB e.terras AG designs, installs and operates sustainable, turnkey geothermal power plants for customers – worldwide, interdisciplinary and made in Germany. We meet this challenge by working in close, interdisciplinary collaboration with specialists from all industries. This enables us to function as a one-stop shop for all the components required to implement a low-emission geothermal project as a turnkey solution for thermal water and steam reservoirs.

We take on the management of all specialist disciplines – from planning and securing financing to design and construction, as well as the long-term optimisation of financial success.

Each individual company in our team of experts is confident in their specialist field due to their comprehensive expertise and many years of experience.

E e.terras AG planifica, construye y administra, a deseo del cliente, centrales sostenibles de energía geotérmica y las entrega llave en mano – en todo el mundo, de manera interdisciplinar y made in Germany. Este reto lo cumplimos en estrecha cooperación interdisciplinar con especialistas de todos los ramos. Por ello somos capaces de ofrecerle todas las piezas para la realización del proyecto de energía geotérmica de emisiones bajas como solución completa para los yacimientos de aguas termales y de vapor: todo de una misma mano.

Asumimos la gestión en todos los ámbitos profesionales - desde la planificación hasta el aseguramiento de financiación, así como la construcción y la optimización a largo plazo del éxito económico. Cada empresa de nuestro equipo de expertos convence en su área de especialización con su amplio know-how y su larga experiencia.

F L'entreprise e.terras AG planifie, construit et met en service, pour le compte de ses clients internationaux, des centrales géothermiques clé en main qui sont durables, interdisciplinaires et fabriquées en Allemagne. Nous remplissons toutes ces exigences grâce à l'étroite collaboration interdisciplinaire que nous entretenons avec des spécialistes de tous les domaines. Ce qui nous place en bonne position pour proposer, sous la forme d'une solution complète provenant d'un seul et unique fabricant, des projets géothermiques à faibles émissions destinés à des sites de production de vapeur et d'eau thermale.

Nous nous occupons de toutes les tâches spécialisées, de la planification à la construction, en passant par la garantie de financement, et travaillons à l'optimisation sur le long terme de votre installation pour une véritable réussite économique.

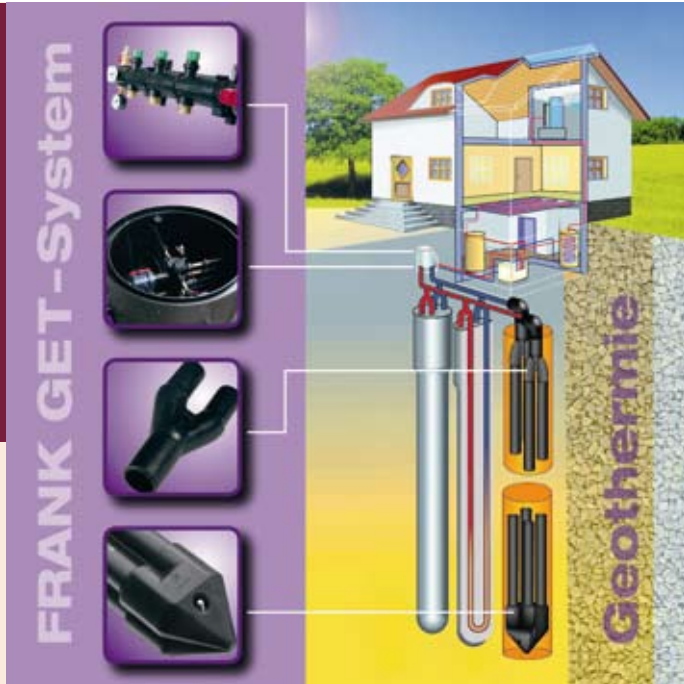
Chaque entreprise ayant fait appel à nos experts est impressionnée par leurs compétences qui reposent sur un large savoir-faire et une expérience de longue haleine.

FRANK GmbH

Geothermal Energy Generation Systems



company	FRANK GmbH	phone	+49 (0)6105 - 40 85-163
contact	Mrs. Kocur/Mrs. Ries	fax	+49 (0)6105 - 40 85-141
address	Starkenburgerstr. 1 64546 Mörfelden-Walldorf, Germany	e-mail	export@frank-gmbh.de
profile	geothermal manufacturer geothermal power plants		



normativa habitual (DIN 8074/75, VDI 4640, SKZ HR 3.26) garantizan la calidad de nuestros productos en su aplicación en todo el mundo.

Puede encontrar más información sobre los productos FRANK en nuestra página web. O póngase directamente en contacto con nosotros – estaremos encantados de responder a sus preguntas.

(F) La production d'énergie à partir de la géothermie régénérative est particulièrement importante pour la protection de notre environnement. Elle génère une consommation inférieure de combustibles fossiles et une production inférieure d'émissions de CO₂.

Le système géothermique de FRANK assure une liaison durable avec la source d'énergie dans le sous-sol. Les sondes géothermiques préfabriquées en PE100 et PE100-RC, les distributeurs d'eau saline et les puits de distribution, accompagnés des accessoires correspondants, constituent une solution tout-en-un jusqu' à la pompe à chaleur.

La qualité de nos produits lors de leur mise en place à niveau international est garantie par leur durée de vie supérieure, leur protection anti-corrosion et une méthode de production couverte par des procédures de certification respectant les directives courantes (DIN 8074/75, VDI 4640, SKZ HR 3.26).

Vous trouverez de plus amples informations sur les produits FRANK en consultant notre site web. Vous pouvez aussi nous contacter directement – nous nous ferons un plaisir de répondre à vos questions.

(GB) Generating energy from renewable geothermal sources makes a valuable contribution to the protection of our environment. Fewer fossil fuels are consumed, resulting in a reduction of CO₂ emissions.

FRANK geothermal system ensures a permanent connection to earth-bound sources. Pre-assembled geothermal energy probes made of PE100 and PE100-RC, brine manifolds, including manholes and related accessories, form a single source system solution, right up to the heat pump connection.

Long life, no corrosion and externally monitored production in accordance with the relevant directives (DIN 8074/75, VDI 4640, SKZ HR 3.26) guarantee the quality of our products for use throughout the world.

More information about FRANK products can be found on our website. Or simply contact us directly – we look forward to your questions.

(E) El generar energía a partir del calor geotérmico regenerativo es muy valioso para la protección de nuestro medio ambiente. Se consumen menos combustibles fósiles y, de este modo, se reducen las emisiones de CO₂.

El sistema geotérmico FRANK garantiza una conexión duradera con la fuente de energía en la tierra. Las sondas geotérmicas preconfeccionadas de PE100 y PE100-RC, los distribuidores de solución salina o los pozos de distribución y accesorios correspondientes constituyen una solución completa del sistema hasta la conexión con la bomba de calor.

Una elevada vida útil, la ausencia de corrosión y una producción con supervisión externa según la

geoENERGIE Konzept GmbH



company	geoENERGIE Konzept GmbH	phone	+49 (0)3731 - 798 78-10
contact	Mr Ruediger Grimm	fax	+49 (0)3731 - 798 78-29
address	Am St. Niclas Schacht 13 09599 Freiberg, Germany	e-mail	info@geoenergie-konzept.de
		web	www.geoenergie-konzept.de
profile	geothermal project planner, project developer, consultant projects, services, geothermal energy		



GB geoENERGIE Konzept is a specialist planning company active in the area of shallow geothermal energy. This includes the core areas of consulting, planning, developing and monitoring of geothermal plants for heating and cooling as well as combining geothermal energy with other renewable energy sources such as solar heat.

Key areas of activity include computer-aided simulations of subsurface conditions, designing probe fields for geothermal energy probes, construction planning/supervision, as well as carrying out geothermal tests (e. g. thermal response tests and temperature logs for determining geothermal subsurface parameters).

E La empresa es un estudio de ingeniería especializado en planificación técnica y se dedica al campo de la geotermia de las capas más superficiales de la corteza terrestre. Esto comprende los ámbitos principales del asesoramiento, planificación, desarrollo y supervisión de instalaciones geotérmicas para calefacción y refrigeración, así como la combinación de la energía geotérmica con otras fuentes energéticas renovables tales como calor solar.

Los ámbitos prioritarios son la simulación por ordenador de las condiciones del subsuelo, el diseño de los campos de sondas para la calefacción geotérmica y la realización de test geotérmicos tales como p. ej., test de respuesta térmica y registros de temperatura para la determinación de los parámetros geotérmicos del subsuelo.

F L'entreprise exerce en tant que bureau d'étude dans le domaine de la géothermie de surface. Nos prestations recouvrent les activités essentielles que sont le conseil, la planification, le développement et la surveillance des installations géothermiques, destinées à servir comme chauffage et système de climatisation. Notre travail consiste également à associer l'énergie géothermique avec d'autres formes d'énergies renouvelables, comme par exemple la chaleur solaire.

Points forts de notre palette de services: simulation des conditions du sous-sol assistée par ordinateur, configuration des champs de sondes pour les sondes à chaleur thermique, conception/surveillance de l'installation, ainsi que réalisation de tests de réponse géothermique (par exemple tests de réponses thermiques et logs de température permettant de déterminer les paramètres géothermiques du sous-sol).

H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH

Water and other mineral resources



company	H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH	phone	+49 (0)5602 - 933 00
contact	Mr M. Müller-Ruhe	fax	+49 (0)5602 - 933 070
address	Gutenbergstr. 33 37235 Hessisch-Lichtenau, Germany	e-mail	mmueller-ruhe@angers-soehne.de
profile	geothermal others services, deep drilling company		



(GB) Based east of Kassel, H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH has been in business since 1863 and managed by the current directors since 1998. Over the past few years, the company's manufacturing focus – the production of water supply wells and systems – has been expanded to include many new areas. These include systems for the mining industry, surveying of mineral deposits and their potential uses as well as the extraction of geothermal energy.

Geothermal energy is a source of energy that is independent of both seasons and weather conditions. Anger's Söhne has completed a number of successful projects in this area in recent years (Bad Wörishofen, Unterschleissheim, Aachen, Unterhaching and Dürrnhaar). The company has had SCC certification (Safety Certificate Contractors) since 2007.

(E) La empresa H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH, fundada en 1863, con sede al este de Kassel, está administrada desde 1998 por los mismos gerentes. En los últimos años, la actividad principal – la fabricación de instalaciones y pozos de abastecimiento de agua – se ha ampliado con una variedad de nuevos campos de actividad. Éstos incluyen el reacondicionamiento de explotaciones mineras abandonadas, la investigación de yacimientos y su explotación, así como la obtención de energía geotérmica.

La energía geotérmica, como fuente de energía, no depende de la estación del año, ni del tiempo que haga en ese momento. Anger's Söhne ha podido realizar en este campo un gran número de exitosos proyectos (Bad Wörishofen, Unterschleissheim, Aquisgrán, Unterhaching & Dürrnhaar). Desde el 2007 con certificación SCC (Certificado de seguridad para contratistas).

(F) Sise à l'est de Kassel, l'entreprise H. Anger Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH et fils, créée en 1863, est aujourd'hui, et depuis 1998, dirigée par les directeurs actuels. L'entreprise, qui centrait autrefois son activité sur la fabrication de puits et d'installations d'alimentation en eau, mise ces dernières années sur une variété de nouveaux champs d'activité, parmi lesquels le travail de suivi pour le secteur minier, la prospection et l'exploitation de gisements, de même que la production d'énergie géothermique.

La géothermie comme source d'énergie est disponible toute l'année, quel que soit le temps. C'est dans ce contexte que Anger's Söhne a pu réaliser de nombreux projets qui ont fait leurs preuves (Bad Wörishofen, Unterschleissheim, Aix-la-Chapelle, Unterhaching & Dürrnhaar). L'entreprise est certifiée SCC (SicherheitsCertificateContractoren, certificat allemand de sécurité) depuis 2007.

M+W Zander FE GmbH

Turnkey geothermal power plants



total facility solutions

company	M+W Zander FE GmbH	phone	+49 (0)711 - 880 4 11 00
contact	Mr Manfred Engelhard	fax	+49 (0)711 - 880 4 1111
address	Lotterbergstr. 30 70499 Stuttgart, Germany	e-mail	energy@mw-zander.com
		web	www.mw-zander.com
profile	geothermal full-line provider projects, services, combined heat and power systems, geothermal power plants		

(GB) As a company experienced in the construction of complex plants, M+W Zander can provide all the services required to utilise geothermal resources. The company calls on state-of-the-art power plant technology and combined heat and power to achieve the greatest possible energy during energy conversion.

M+W Zander uses the 'New Kalina® Cycle' and ORC, very efficient technologies for the energetic utilisation of geothermal water.

Scope of services:

Consulting:

Analyses, specifications, financial planning

Design:

Planning applications, thermodynamic calculations of Kalina® Cycles, design of heat exchangers and turbines

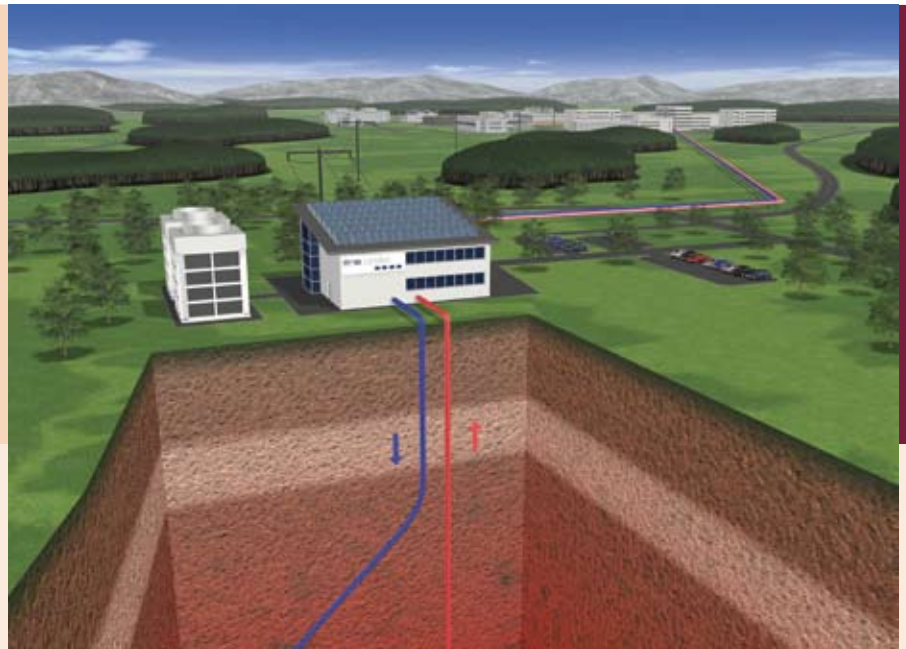
Construction:

Construction management, field engineering, installation, buildings and plants, supply systems

Operation:

Plant management

(E) M+W Zander, empresa con experiencia en la instalación de plantas complejas, ofrece todas las prestaciones para el uso de los recursos geotérmicos. Gracias a la moderna tecnología de plantas con acoplamiento termo-energético se consigue la mejor eficiencia en la transformación de energía. M+W Zander utilizan el sistema «New Kalina®»-Cycle y el ORC. Tecnologías muy eficaces para el uso energético de agua geotermal.



Volumen de la prestación:

Asesoramiento:

Análisis, especificaciones, financiación

Planificación:

planificación de la autorización, calculación termodinámica de los ciclos Kalina, interpretación de los alternadores y de las turbinas

Construcción:

Dirección, Field Engineering, Instalación, Edificios y plantas, sistemas de abastecimiento

Funcionamiento:

Gestión de las plantas

(F) Forte de sa longue expérience dans la construction d'installations complexes, M+W Zander propose l'ensemble des prestations afférentes à l'exploitation des ressources géothermiques. Grâce à la technologie ultramoderne des centrales électriques associant la cogénération de chaleur, il est possible d'obtenir

un rendement maximum lors de la transformation en énergie. La société M+W Zander fait appel au «nouveau cycle de Kalina®» et au cycle ORC qui sont des technologies extrêmement performantes pour l'utilisation énergétique de l'eau géothermale.

Étendue de nos prestations:

Conseil:

analyses, spécifications, projets de financement

Planification:

planification des autorisations, calcul thermodynamique des cycles Kalina, conception des échangeurs de chaleurs et des turbines

Construction:

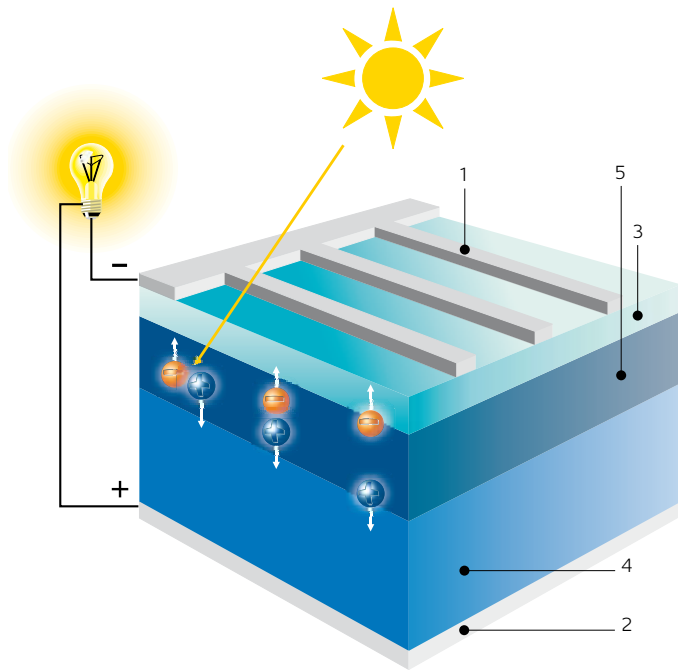
direction des travaux, ingénierie sur site, installation, bâtiments et installations, systèmes d'approvisionnement

Exploitation:

gestion des installations

The German Photovoltaics Industry





- GB** Functional diagram of a solar cell: 1) Negative electrode, 2) Positive electrode, 3) n-silicon, 4) p-silicon, 5) Barrier layer
- E** Esquema de función de una célula solar: 1) electrodos negativos, 2) electrodos positivos, 3) silicio n, 4) silicio, 5) Capa límite
- F** Structure d'une cellule photovoltaïque: 1) électrode négative, 2) électrode positive, 3) silicium dopé N, 4) silicium dopé P, 5) couche limite

GB The sun delivers more energy to the earth in just one hour than is used worldwide in one year. This energy can be utilised in many ways, for example with the help of photovoltaics (PV). Thanks to their many years of experience, German manufacturers supply superior quality PV systems and products that enjoy great demand worldwide. As well as being designed and built by Germany companies, ultra modern photovoltaic factories around the world are also fitted with German production equipment. The German quality standard is the key to the professional manufacture of cells, modules, systems and system parts.

Technologies and applications

Photovoltaic cells enable sunlight to be converted directly into electrical energy. In the solar cell, positive and

negative charges are separated by radiation energy and collected for use at the two poles of the solar cell, the same as in a battery. In order to achieve greater capacities, many solar cells are combined and connected in one solar module.

Approximately 85% of the solar cells in use around the world consist of crystalline silicon, which has proven itself over decades. In the future, there will also be an increase in the reliance on thin-film cells because these can be manufactured more cost-effectively due to their lower silicon requirements or because alternative semi-conductor technologies can be employed. However, they currently offer lower degrees of efficiency, meaning that in comparison with standard modules a greater installation area is required

to achieve the same output capacity. When selecting appropriate photovoltaic modules, it is important to consider not only the basic module costs but also the performance cost or cost per kilowatt hour produced (production costs). German companies manufacture both crystalline solar cells and modules as well as thin-film modules of the highest quality in state-of-the-art factories around the world.

Photovoltaic systems also offer the option to generate and use electricity independently of existing power grids. The simplest method of doing this is the direct use of the direct current generated by the solar energy to operate electrical equipment. Photovoltaic cells can, however, also be used to create off-grid island systems. The use of photovoltaic systems in island systems is recommended if the current electricity supply is unreliable. Island systems can be used to supply electricity to remote rural areas which have no access to the power grid. This does away with the high construction costs for building long-distance power grids. It may also be possible to cut back on the fuel (e. g. diesel) required for generating electricity which otherwise may have to be transported over great distances in rural areas.

Small, decentralised power grids, so-called mini grids, can supply electricity to everything from individual buildings up to several small towns. In order to feed the supply into mini grids, the electricity must first be converted into alternating current using an inverter. In order to ensure that electricity is available whenever required,

even during periods of insufficient solar energy, it is advisable that a storage module (e. g. batteries) is integrated into the mini-grid during construction. Battery-supported PV island systems also provide an un-interruptible power supply (UPS) for countries with unstable, overloaded power grids. A long-term, convenient and cost-effective version of an off-grid electricity supply via island systems is the combination of photovoltaic systems with wind farms and hydropower plants and, if necessary, generators powered by diesel or biofuels (hybrid systems).

The greatest growth worldwide is currently being experienced by grid-connected solar power systems wherein the solar power is converted into grid-compatible alternating current by means of inverters and then fed into the public power grid. Grid-connected photovoltaic systems are available in various power classes, ranging from small systems on apartment buildings with, for example, 1 kWp (kilowatt peak) and a solar module surface area of approximately 10 m² up to large-scale, free-standing plants with outputs in excess of 10 MWp (megawatt peak) and a total solar module surface area greater than 100,000 m².

Small systems with a typical capacity of 3–4 kWp can be optimally integrated into existing buildings. Medium-sized systems producing approximately 30 to 50 kWp are often installed on factories, office buildings, agricultural buildings, schools, town halls and other public buildings.

As a rule, large-scale plants with capacities of several megawatts are constructed as free-standing systems. One of the largest systems in Germany was erected near Leipzig in 2008 and has a capacity of 40 MWp. Owing to Germany's many years of experience in the PV sector, thin-film modules produced solely in Germany were used in this system. The global radiation that has long reached an average of around 1,055 kWh/m² in the Leipzig area enables the power plant to feed approximately 40,000,000 kWh of PV electricity into the national grid every year. In Saxony, this volume of electricity is sufficient to supply around 16,200 households while helping to reduce CO₂ emissions into the atmosphere by roughly 37,000 tonnes.

E La radiación solar que incide en la tierra genera más energía en una hora de la que se consume en todo el mundo en el lapso de un año. Esta energía se puede utilizar de diversos modos, como por ejemplo, con ayuda de la tecnología fotovoltaica (FV). Gracias a su larga experiencia, los fabricantes alemanes presentan productos y plantas fotovoltaicas de una calidad superior, por lo que obtienen mucha demanda a nivel internacional. Las fábricas fotovoltaicas de última generación están provistas de equipos de producción alemanes en todo el mundo y están planificadas y construidas por empresas alemanas. La calidad requerida por las empresas alemanas es determinante para la fabricación altamente profesional de células, módulos, plantas y piezas de instalación.

Tecnología y aplicaciones

El uso de células fotovoltaicas posibilita la conversión directa de luz solar en energía eléctrica. Gracias a la energía de radiación, se separan las cargas positivas y negativas en células solares, que, al igual que en una pila, se encuentran en ambos polos de la célula solar para su aprovechamiento. Para conseguir más capacidad, se concentran varias células solares en un módulo solar y se conectan.

Aproximadamente 85% de las células solares utilizadas en todo el mundo están compuestas de silicio cristalino, probado científicamente durante varios años. En el futuro se potenciará la introducción de células de capa fina que gracias a la escasa necesidad de silicio o de la aplicación de otras tecnologías semiconductoras podrán ser fabricadas a un coste más bajo. En este momento, las células de capa fina ofrecen un rendimiento más bajo por lo cual se necesita instalar una superficie total del colector mayor en comparación con los módulos estándar para lograr la misma potencia. Al elegir los módulos fotovoltaicos apropiados, se deben tener en cuenta los costes totales de los módulos, por potencia o por los kilovatios/hora producidos («Costes de producción»). Las empresas alemanas producen células y módulos solares cristalinos así como también módulos de capa fina con una calidad superior a nivel mundial en fábricas de última generación.

Las plantas fotovoltaicas también ofrecen la posibilidad de producir y aprovechar la electricidad independientemente de las redes eléctricas existentes. La variante más sencilla

es el uso directo de corriente continua solar generada para el funcionamiento de dispositivos eléctricos. Además, la energía fotovoltaica puede utilizarse para el montaje de sistemas ubicados en instalaciones aisladas de la red. El aprovechamiento de plantas fotovoltaicas en instalaciones aisladas se presenta cuando la posibilidad de obtener alimentación eléctrica no sea totalmente segura. Gracias a las instalaciones aisladas, se puede generar electricidad en zonas rurales alejadas, y evitar así los altos costes de urbanización para la construcción de redes eléctricas de zonas sin infraestructura que se encuentran a grandes distancias de la próxima planta suministradora. También pueden servir para ahorrar combustibles necesarios (por ejemplo, el diesel) para la producción de energía eléctrica que a menudo deben transportarse largos trechos hasta zonas rurales alejadas.

Las redes eléctricas descentralizadas o pequeñas denominadas Mini-Grids pueden suministrar electricidad a edificios aislados o incluso a varias poblaciones. Para la alimentación de Mini-Grids, debe transformarse la electricidad previamente en corriente alterna con un ondulator. Para garantizar el suministro de electricidad también en horas de radiación solar insuficiente, es necesario integrar un módulo de almacenamiento (por ejemplo, una batería) en el montaje de Mini-Grids. En países con redes eléctricas sobrecargadas, las instalaciones aisladas provistas de baterías también ofrecen un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI). Una variante económica y cómoda de suministro eléctrico aislado de la red a largo

plazo es la combinación de plantas de energía hidráulica o eólica con plantas fotovoltaicas, dado el caso, también se utilizarían generadores de electricidad (sistemas híbridos) accionados por diesel o biocombustibles.

En este momento las plantas de energía solar acopladas a la red – que funcionan con onduladores solares y producen corriente alterna conforme alimentando a las redes eléctricas públicas – registran el mayor crecimiento a nivel mundial. Existen diferentes clases de potencia para las plantas fotovoltaicas acopladas a la red, desde plantas pequeñas en edificios con 1 kilovatio pico de potencia y una superficie de unos 10 metros cuadrados, hasta plantas grandes al aire libre con más de 10 megavatios pico de potencia y una superficie superior a 100.000 metros cuadrados.

Las plantas pequeñas con una potencia nominal usual de 3–4 kilovatios pico pueden integrarse de un modo óptimo en edificios existentes. Las plantas de tamaño mediano de unos 30 a 50 kilovatios pico suelen instalarse en naves de fábricas, edificios de oficinas o de uso agrícola, colegios, ayuntamientos u otros edificios públicos.

Las plantas grandes con potencia de muchos megavatios se construyen normalmente en zonas no edificadas. Una de las plantas más grandes de Alemania se construyó en 2008 cerca de Leipzig y tiene una potencia de 40 megavatios pico. Con motivo de la larga experiencia fotovoltaica en Alemania, se utilizan módulos de capa fina producidos exclusivamente en Alemania

para este tipo de instalaciones. La radiación total lograda en Leipzig fue de aproximadamente 1.055 kilovatios hora/m² en término medio e hizo posible que la central suministrara a la red 40.000.000 kilovatios/hora de energía fotovoltaica al año. La cantidad de energía es suficiente para abastecer de energía a aproximadamente 16.200 casas en Sachsen y contribuyó a evitar emisiones de 37.000 t CO₂ en la atmósfera.

F Les rayonnements incidents du soleil parvenant jusqu'à la terre délivrent en une heure une quantité d'énergie supérieure à la consommation annuelle mondiale. Il est possible d'utiliser cette énergie de manière variée, par ex. à l'aide du photovoltaïque (PV). Forts de leur longue expérience en la matière, les fabricants allemands proposent des installations et produits PV de très haute qualité répondant de manière optimale à l'importante demande mondiale. Partout dans le monde, on assiste à la mise en service de centrales photovoltaïques ultramodernes équipées de matériel de production allemand qui sont conçues et fabriquées par des entreprises allemandes. Les exigences allemandes en termes de qualité sont déterminantes pour la fabrication hautement professionnelle de cellules, panneaux, installations et composants d'installations.

Technologies et applications

L'utilisation de cellules photovoltaïques rend possible la transformation directe des rayons du soleil en énergie électrique. L'énergie produite par les rayonnements est séparée dans les cellules photovoltaïques en charges positives et négatives, qui peuvent être utilisées

aux deux pôles des cellules comme une batterie. Pour obtenir de meilleurs rendements, de nombreuses cellules solaires vont être assemblées et reliées en série.

Env. 85 pour cent des cellules photovoltaïques utilisées dans le monde sont fabriquées à partir de silicium cristallin, matériau éprouvé depuis de nombreuses années. À l'avenir, l'utilisation de cellules à couche mince va également se renforcer puisque cette technologie utilise non seulement moins de silicium, mais permet d'engendrer des coûts de fabrication moins importants par l'utilisation d'autres technologies de semi-conducteurs. Le niveau de performance des cellules à couche mince est pour l'instant légèrement inférieur à celui des panneaux photovoltaïques standards, nécessitant de ce fait une surface d'installation plus importante pour un rendement équivalent. Au moment de porter son choix sur des panneaux photovoltaïques précis, il convient de réfléchir non seulement aux coûts de ces derniers mais également aux coûts de performance, c.-à-d. le nombre de kilowattheures produits («prix de revient»). C'est à l'intérieur des usines ultramodernes allemandes que sont fabriqués des cellules photovoltaïques et des panneaux, ainsi que des panneaux à couche mince de très haute qualité.

Les installations photovoltaïques offrent également la possibilité de produire de l'électricité en marge du réseau électrique public et de l'utiliser. La variante la plus simple consiste à utiliser immédiatement le courant continu produit pour exploiter des appareils électriques. En outre, il est cependant possible



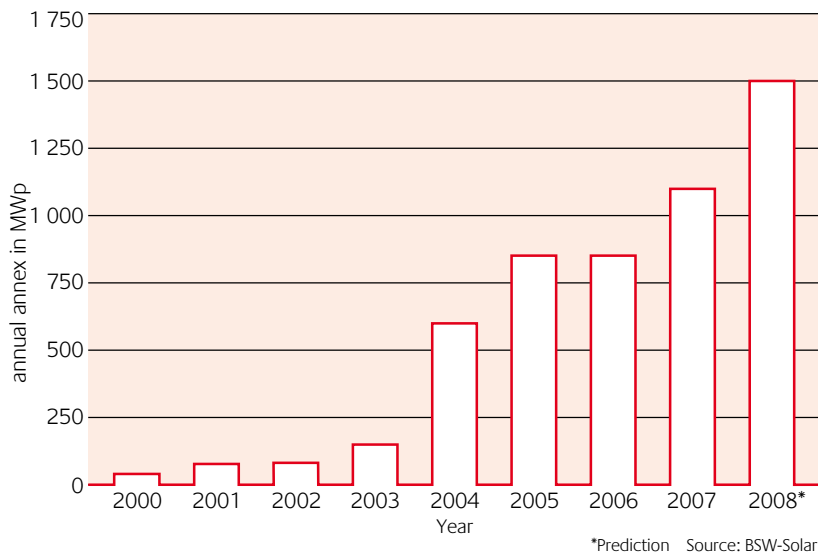
- GB Free-standing solar power system
- E Instalación no edificada
- F Installation de plein air

d'utiliser le photovoltaïque pour alimenter des systèmes autarciques éloignés du réseau. Une installation photovoltaïque se prête parfaitement à l'utilisation d'un système autarcique lorsque l'approvisionnement électrique n'est pas fiable. Les systèmes autarciques permettent d'approvisionner en électricité les zones rurales éloignées du réseau public, et de supprimer par conséquent les coûts d'équipement élevés engendrés par la construction des réseaux électriques sur de longues distances. Selon les circonstances, il est également possible d'économiser sur les carburants nécessaires à la production d'électricité (par ex. le diesel) et qui, dans les zones rurales doivent être transportés sur de longues distances.

Les petits réseaux décentralisés, appelés mini centrales, peuvent approvisionner en électricité des bâtiments isolés voire même plusieurs bourgades. Pour être alimentée par l'intermédiaire d'une mini centrale, l'électricité doit préalable-

ment être transformée en courant alternatif à l'aide d'un onduleur. Pour garantir un approvisionnement électrique suffisant, même lorsque les rayons du soleil sont trop faibles, il est conseillé d'équiper la mini centrale d'un dispositif de stockage (par ex. une batterie). Les installations PV autarciques sur batterie offrent une alimentation électrique continue, même dans les pays dont les réseaux électriques sont surchargés. Dans le cadre d'un approvisionnement isolé par un système autarcique, il existe une variante confortable et bon marché sur le long terme qui consiste à associer des installations photovoltaïques, hydrauliques et éoliennes, ainsi que des générateurs électriques fonctionnant au diesel ou au biocarburant (systèmes hybrides).

On assiste aujourd'hui à une forte croissance mondiale des installations photovoltaïques couplées au réseau, dont l'électricité photovoltaïque transformée par un onduleur est réinjectée dans le réseau électrique



- GB** A sunny outlook: Thanks to effective promotion, there has been a significant increase in annual installed capacity of solar power systems in Germany. Source: BSW-Solar
- E** Perspectivas solares: Gracias al desarrollo eficaz, la potencia anual de los sistemas solares instalados en Alemania ha aumentado considerablemente. Fuente: BSW-Solar
- F** Des perspectives prometteuses: grâce aux subventions accordées dans le secteur, la productivité annuelle des systèmes photovoltaïques installés a nettement augmenté en Allemagne. Source: BSW-Solar

public sous forme de courant alternatif. Il existe différentes classes de puissance pour les installations photovoltaïques couplées au réseau: de la petite installation sur des habitations d'une puissance pouvant atteindre par ex. 1 kWp (kilowatt crête), d'une surface photovoltaïque d'env. 10 mètres carrés à de grandes installations de plein air d'une puissance > 10 MWp (méga-watt crête), ou encore une surface photovoltaïque de plus de 100.000 mètres carrés.

Les petites installations d'une puissance nominale courante de 3–4 kWp peuvent parfaitement être intégrées à des bâtiments existants. Les installations de taille intermédiaire d'env. 30 kWp à 50 kWp sont fréquemment implantées sur les hangars d'usine, bâtiments accueillant des bureaux, bâtiments agricoles, écoles, mairies ou autres

bâtiments publics.

Les installations plus importantes d'une puissance de plusieurs mégawatts correspondent généralement à des installations de plein air. Une des plus grandes installations d'Allemagne, d'une puissance de 40 MWp, a été construite en 2008 à proximité de Leipzig. Puisque l'Allemagne dispose d'une longue expérience dans le domaine PV, cette installation a été équipée exclusivement de panneaux à couche mince fabriqués en Allemagne. Le rayonnement global qui, autour de Leipzig, atteint une moyenne d'environ 1.055 kWh/m², permet à cette centrale d'injecter environ 40.000.000 kWh d'électricité par an dans le réseau public. En Saxe, cette quantité d'électricité correspond à l'approvisionnement de quelque 16.200 habitations et évite la propagation dans l'atmosphère d'environ 37.000 t de CO₂.

GB Market developments in Germany and worldwide

There are currently just under 500,000 solar power systems operating in Germany alone, with a total output of 5,308 MWp. In 2008, approximately 48,000 people were employed in the industry. Since the introduction of the Renewable Energy Sources Act (EEG) in 2000, and particularly since its amendment in 2004, the photovoltaic industry has grown dramatically. It also expects demand to increase worldwide under the current conditions.

German companies are also setting new standards worldwide in research and development. The regulatory framework laid down by the EEG is an incentive to manufacture ever more efficient and cost-effective solar cells. Consequently, the world's most efficient inverters, for example, are developed and produced in Germany. In addition, German research institutions are setting internationally recognised quality standards. A photovoltaic pass developed by German trade associations is one example of how transparency can be created for the end user.

Favourable regulatory framework

Over the years, the introduction of photovoltaic technologies in Germany has been encouraged with attractive and calculable, government-sponsored regulatory conditions. Due to the extensive and well developed power grid already in place in Europe, the focus is on feeding generated electricity into the grid and thus on grid-connected PV systems. In Germany, the EEG guarantees operators a feed-in

tariff fixed for 20 years and a purchase guarantee for the electricity produced, which makes investing in a solar electricity system a very secure investment for 20 years. The principal investment and financing are made at the outset, the yields can be simulated, the low maintenance costs are known and general risks (theft, lightning strike, hail, etc.) can be covered by favourable and sophisticated insurance policies. The expected rate of return (6–8% operator return with 10% equity ratio) can be fulfilled more reliably than with most other investments. This investment security is one reason for an enormous increase in the number of jobs in this sector.

In order to bring about investments in a multitude of grid-connected systems, it is also necessary to clearly regulate grid access and transmission of electricity. An example of such can be found in Germany, where statutes guarantee priority grid access, priority for the transmission of electricity generated using renewable energies as well as guarantee transparency regarding the costs of grid access.

Outlook

German researchers and companies are currently developing processes to reduce module costs, raise the degree of efficiency and increase yields. The key areas for this are, for example, integrated production (ingot, wafer, cell and module production at one site), PV tracking systems and the use of alternative raw materials to reduce the amount of silicon required or replace it completely. These new processes and the consequentially reduced costs for electricity generation will

result in a further increase in the use of photovoltaics. A great potential for cost reductions is generally seen not only in crystalline silicon technology but also in the thin-film sector. German companies' experience in large plants will help to increase the worldwide use of photovoltaics for electricity generation on a large scale. Also in the off-grid sector, PV island solutions optimised for specific, local requirements can be used in combination with other renewable energy technologies to offer a decentralised, reliable and cheap electricity supply in many regions.

Photovoltaics are also increasingly becoming a design element on buildings. Modules can be harmoniously incorporated into the building facade or, through clever alignment, be used to shade the interior of the building, thus reducing air conditioning costs.

In addition, flexible solar cells, which are available both in crystalline form and in thin-film cells, open up new horizons in a variety of applications. Flexible, glass-free and lightweight thin-film modules are already available and can, for example, be integrated into roofing foil and 'rolled out' on house roofs or applied to vehicle roofs and boats. Other, more substantially far-reaching applications, such as integration into consumer products such as clothes, accessories etc., are currently being researched, as is their use as a substitute for building elements in architecture.

The companies detailed on the following pages offer comprehensive support in the planning and implementation of projects.

E Desarrollo de mercado en Alemania y a nivel mundial

Sólo en Alemania, hay casi 500.000 plantas de energía solar en funcionamiento con una potencia de 5.308 megavatios pico. En el año 2008, había aproximadamente 48.000 empleados trabajando en este sector. La industria fotovoltaica ha aumentado considerablemente desde la introducción de la «Ley de Energías Renovables» (EEG) del año 2000, especialmente desde su modificación en el 2004. Según los datos actuales, en este sector aún se espera que crezca la demanda global.

Las empresas alemanas sientan nuevas bases a nivel mundial en I+D. Las condiciones legales fijadas por la ley EEG sirven de estímulo para fabricar células solares cada vez más económicas y más eficaces. Así lo demuestra el hecho de que en Alemania se fabriquen y produzcan por ejemplo los onduladores más eficaces a nivel mundial. Para esto, las instituciones alemanas de investigación introducen normas de calidad con vigencia internacional. El «pasaporte» de la instalación fotovoltaica, un documento desarrollado por el gremio alemán de la energía fotovoltaica, es un buen ejemplo de cómo se puede conseguir transparencia para el consumidor final.

Condiciones económicas favorables

En estos años pasados, la introducción en el mercado de la energía fotovoltaica en Alemania ha sido impulsada por condiciones estatales interesantes y claras a la hora de calcular los costes. Como la infraestructura de las redes eléctricas ha llegado a cubrir con éxito la mayoría del territorio europeo, el punto



- GB** Solar power system in Berlin's government district
- E** Central de energía solar en la zona gubernamental de Berlín
- F** D'Installation photovoltaïque à Berlin, dans le quartier du gouvernement

clave reside en la alimentación de la energía producida y, por consiguiente, en las plantas anexas de la red. La ley EEG garantiza al fabricante la retribución monetaria por alimentación y la compra segura de su electricidad durante más de 20 años. Todo esto ha conllevado a que la inversión en centrales solares sea una inversión muy fiable por el plazo de 20 años. La inversión y la financiación principales son variables conocidas desde un principio, el rendimiento pueden calcularse en una simulación gráfica, los bajos costes de mantenimiento y los riesgos generales (robo, descarga eléctrica, granizo, etc.) son conocidos, y pueden ser reducidos a un mínimo sacando una buena póliza de seguros, económica e individualizada. Puede cumplirse la expectativa de rentabilidad (6–8% rentabilidad de fabricantes en un 10% del capital propio) con mayor seguridad que en la mayoría de las inversiones que ofrece el mercado. El alto índice de seguridad a la hora de invertir en energía fotovoltaica ha conllevado,

entre otras ventajas, a un enorme aumento de puestos de trabajo en este sector.

Para conseguir que se invierta en numerosas centrales de red también es necesario regular con claridad la entrada de red y la transmisión de electricidad. Por ejemplo, en Alemania esto se está logrando mediante leyes que estipulan que el acceso a la red y la transmisión por la misma es prioritario para la electricidad producida por energías renovables. Otro factor que favorece la inversión es la claridad en los aranceles de acceso a la red.

Perspectivas

Actualmente, investigadores y empresas alemanas desarrollan métodos para reducir los costes de módulos, aumentar la eficiencia y elevar los rendimientos. Los puntos clave son, por ejemplo, la producción integrada (producción de módulos, células, obleas, barras en una instalación), sistemas para el seguimiento de plantas fotovoltaicas

y el uso de materias primas alternativas para reducir la necesidad de silicio o incluso para suprimirlo. Estos nuevos métodos y los costes en descenso de la producción de energía llevan al aprovechamiento en aumento de la energía fotovoltaica. No sólo en la técnica de silicio cristalino, sino también en el campo de capa fina, se prevé un gran potencial de reducción de costes. Las experiencias de las empresas alemanas con grandes plantas contribuirán a elevar globalmente el sector de la fotovoltaica en la producción de energía eléctrica a gran escala. En el campo de sistemas aislados, las tecnologías de energías renovables también logran una producción energética descentralizada, segura y de bajo coste ofreciendo un servicio óptimo, integrado y adaptado a las necesidades in situ, otorgando soluciones específicas para zonas aisladas determinadas.

La energía fotovoltaica además se convertirá paulatinamente en un elemento de diseño para edificios. Los módulos pueden integrarse como parte de la fachada en consonancia con la cubierta del edificio, y es más, mediante una disposición óptima de los mismos se puede generar sombra en el interior del edificio reduciendo así los costes de climatización.

Las células solares flexibles, disponibles en forma cristalina o en células de capa fina, abren nuevos horizontes con diferentes posibilidades de aplicación. Hoy en día ya están a su disposición módulos de capa fina ligeros, flexibles y libres de cristal que se pueden adaptar a los techos de las casas desenrollándolos sobre las láminas de tejado o

sobre techos de vehículos y de barcos. Actualmente se investigan aplicaciones aún más extensas, como por ejemplo, la integración en productos de consumo como ropa, accesorios, etc., o como sustituto de componentes en el campo de la arquitectura.

Las empresas presentadas en las páginas a continuación ofrecen asesoramiento completo durante la planificación y realización de proyectos.

F Évolution du marché en Allemagne et à l'international

L'Allemagne à elle seule rassemble actuellement tout juste 500.000 installations photovoltaïques en service totalisant une puissance de 5.308 MWp. En 2008, env. 48.000 personnes travaillaient dans cette branche. Depuis l'introduction de la loi EEG allemande sur les énergies renouvelables en 2000, et plus particulièrement depuis son amendement en 2004, l'industrie photovoltaïque a fortement progressé. Le secteur s'attend désormais à une croissance de la demande mondiale vu les conditions actuelles.

Les entreprises allemandes posent également de nouveaux jalons à l'international en matière de recherche et développement. Les conditions de base fixées par la loi EEG ont constitué un véritable stimulant pour une production plus efficace et plus abordable des cellules photovoltaïques. C'est ainsi que les onduleurs les plus puissants sont apparus sur le marché, développés et produits en Allemagne. En parallèle, les instituts de recherches allemands ont fixé de nouvelles normes de qualité sur la scène

internationale. Des associations allemandes spécialisées dans le secteur ont créé le certificat dénommé «BSW-Anlagenpass», qui montre comment il est possible d'obtenir un maximum de transparence à l'attention du consommateur.

Des conditions de base plus abordables

L'introduction du photovoltaïque sur le marché allemand s'est accélérée ces dernières années en réponse aux conditions attrayantes et rentables proposées par l'état. En raison de l'excellente expansion du réseau électrique généralisé déjà existant en Europe, l'accent est mis sur l'approvisionnement de l'électricité produite et sur les installations couplées à ce dernier. En Allemagne, la loi EEG garantit à l'opérateur une rémunération fixe et une garantie d'achat de l'électricité produite pendant 20 ans, offrant ainsi, pour une installation photovoltaïque, des conditions d'investissement sûres pendant 20 ans. C'est au début que l'on décide des investissements et des financements les plus importants, les rendements sont estimables, les faibles coûts de maintenance sont connus, de même que les risques généraux (vol, coup de foudre, grêle, etc...) qui sont évalués à partir de garanties abordables et réfléchies. Les attentes en termes de rentabilité (6% à 8% de rendement d'exploitation pour 10% de fonds propres) peuvent être remplies en toute sécurité, comme la plupart des autres investissements. Cette sécurité d'investissement a par ailleurs également entraîné une importante croissance de l'emploi dans cette branche.

Pour parvenir à un nombre important d'installations couplées au réseau, il est en outre indispensable de régler clairement l'accès au réseau et le transit de l'électricité: par l'introduction, comme en Allemagne, d'une garantie fixée par une loi statuant sur la priorité d'accès au réseau, la priorité d'approvisionnement de l'électricité régénérative produite, ainsi que l'assurance d'une transparence des coûts de l'accès au réseau.

Perspectives

Les chercheurs et entreprises allemands travaillent actuellement sur des procédés permettant de réduire les coûts des panneaux, d'augmenter leurs performances et leur rendement. L'accent est ici davantage mis par ex. sur une production intégrée (production de lingots, wafers, cellules et de panneaux sur un site), des systèmes de suivi d'installations PV et l'utilisation de matières premières alternatives, avec pour objectif de réduire les besoins en silicium voire même de pouvoir le substituer. Ces nouvelles mesures, de même qu'une production d'électricité moins coûteuse, provoquent une utilisation toujours plus forte du photovoltaïque. Et cette potentielle baisse des coûts ne se limite pas à la technique de silicium cristallin, mais s'applique également au secteur à couche mince. L'expérience des entreprises allemandes dans les installations de grande envergure contribue à augmenter singulièrement la part du photovoltaïque dans la production d'électricité à l'échelle mondiale. Même dans les installations autarciques, les technologies des énergies renouvelables permettent d'offrir des solutions indépendantes et

intégrées répondant de manière optimale aux besoins des nombreux sites nécessitant un approvisionnement électrique décentralisé, sûr et abordable.

C'est ainsi que le photovoltaïque se développe de plus en plus comme un élément de design des bâtiments. Les panneaux peuvent être harmonieusement intégrés comme partie intégrante de la façade dans l'enveloppe d'un bâtiment, voire même être habilement agencés et dissimulés à l'intérieur du bâtiment, réduisant ainsi les coûts de climatisation.

De nouveaux horizons se profilent également pour les cellules photovoltaïques flexibles, qu'elles soient sous forme cristalline ou à couche mince, en particulier par la variété de leur champ d'application. Le marché compte déjà des panneaux à couche mince flexibles, sans verre et légers, qui peuvent être associés à des feuilles «déroutables» sur les toitures des bâtiments, ou intégrés aux toits des véhicules et des bateaux. Les recherches portent aujourd'hui en outre essentiellement sur des applications plus larges, comme par ex. l'intégration à des produits de consommation tels que les vêtements, accessoires, etc... ou comme substitut de certains éléments de construction dans l'architecture.

Les entreprises présentées sur les pages suivantes offrent un encadrement complet, de la conception à la mise en place de projets.

Photovoltaics

Companies



a+f GmbH

Active for a better future.

a+f GmbH

A MEMBER OF THE GILDEMEISTER GROUP

company	a+f GmbH	phone	+49 (0)931-250 64-100
contact		fax	+49 (0)931-250 64-104
address	Faulenbergstr. 4 97076 Wuerzburg, Germany	e-mail	info@af.net
profile	photovoltaics full-line provider projects, services, construction, installation		



GB a+f GmbH has been operating very successfully in the mechanical and plant engineering sector for 25 years. As a subsidiary of the GILDEMEISTER group, a+f GmbH can draw on the expertise and skills of the world market leader in machine tools. In addition to the manufacture of components for wind turbines, the company also develops, designs, produces and services open space photovoltaic tracking systems.

Since 2006, a+f GmbH has concentrated on the industrial installation of solar power plants utilising the SunCarrier. The SunCarrier is a single-axis tracking system that permanently aligns the module surface to the current position of the sun, achieving an additional yield of up to 35% in comparison to conventional market solutions.

E a+f GmbH trabaja desde hace 25 años con éxito en el campo de la construcción de plantas y maquinaria. Como filial del consorcio GILDEMEISTER, a+f GmbH, puede acceder al know-how y a la competencia del líder del mercado en el campo de maquinaria de tensado. Además de realizar accesorios para las plantas de energía eólica, la empresa se ocupa del desarrollo, planificación, realización y servicio para los sistemas de seguimiento para la energía fotovoltaica en áreas no edificadas.

Desde el 2006, a+f GmbH se concentra, con SunCarrier, en la construcción industrial de centrales solares. SunCarrier es un sistema de seguimiento de un solo eje, que orienta permanentemente la superficie del módulo hacia el sol y, en comparación con las soluciones convencionales del mercado, consigue un beneficio adicional de un 35%.

F L'entreprise a+f GmbH travaille depuis 25 ans dans le domaine de la construction de machines et d'installations. En sa qualité de filiale du groupe GILDEMEISTER, a+f GmbH bénéficie du savoir-faire et des compétences incombant au leader mondial du marché dans le secteur passionnant des machines outils. Parallèlement à la fabrication de composants, notre entreprise travaille en outre sur le développement, la conception, la réalisation et le service après-vente de systèmes de poursuite pour surface de plein air dans le photovoltaïque.

Avec SunCarrier, a+f GmbH mise depuis 2006 sur le développement industriel de centrales photovoltaïques. SunCarrier est un système de poursuite uniaxe offrant en permanence à la surface des panneaux une orientation optimale vers le soleil qui délivre un rendement pouvant être supérieur à 35%, comparé à d'autres solutions existant actuellement sur le marché.

GB The SunCarrier is the largest, most reliable and most cost-effective open space tracking system for photovoltaic modules of its type. It has a module surface area of up to 287.5 m². Depending on the module type, an output capacity of up to 53 kWp can be installed. For a southern European location, this is equivalent to the energy supply for around 30, four-person households (consumption: ~3,500 kWh/year). With the SunCarrier, we offer highly profitable projects in Bulgaria, Germany, Italy, Greece, Korea, Spain, the Czech Republic and the USA. Solely in the last 12 months, more than 43 MWp have been installed using SunCarrier products.

E SunCarrier es el sistema de seguimiento para áreas sin edificar, mayor, más seguro y económico para la energía fotovoltaica. Dispone de una superficie de módulo de hasta 287,5 m². Dependiendo del tipo de módulo se puede instalar una potencia de hasta 53 KWp. En un centro de producción en el sur de Europa representaría esto el abastecimiento de energía a 30 hogares de cuatro personas (Consumo: ~3.500 kWh/año). Ofrecemos



los tan rentables proyectos SunCarrier en Alemania, Bulgaria, Corea, España, Estados Unidos, Italia, Grecia y la República Checa. En los últimos 12 meses se han instalado más de 43 MWp con productos SunCarrier.

F SunCarrier est un système de poursuite photovoltaïque pour installations de plein air: il est le plus fiable, le plus large et le plus économique de sa catégorie. Il fournit une surface de panneaux pouvant atteindre 287,5 mètres carrés. En fonction du type de pan-

neau installé, son rendement peut atteindre 53 kWp. Sur un site situé dans le sud de l'Europe, il alimente en énergie 50 foyers de quatre personnes (consommation de ~3.500 kWh/an). SunCarrier nous permet d'offrir des projets extrêmement rentables dans des pays tels que la Bulgarie, l'Allemagne, l'Italie, la Grèce, la Corée, l'Espagne, la République tchèque et les États-Unis. Rien qu'en l'espace des 12 derniers mois, les produits SunCarrier installés ont rapporté plus de 43 MWp.

	SunCarrier 160	SunCarrier 300	SkyCarrier 1000
Installation area	163 m ² (1.6 m x 17 m = 27.2 m ² x 6)	287.50 m ² (23.0 x 12.5 m)	261 m ² (with 14 wings, each 1.65 m x 11.3 m)
Recorded power	up to 30 kWp	up to 53 kWp	up to 48 kWp (with 14 wings, each 1.65 m x 11.3 m), dependent on installed area
Installation height	approx. 4 m over open ground	approx. 7.2 m over open ground	approx. 2.2 m over open ground
Pitch angle of the module surface	40° to horizontal	30° to horizontal	± 60° to horizontal
Wind load	up to 25 m/s (in accordance with IFL wind reports and UNI EN1991-1-4: 2005, terrain class 2)	up to 128.9 km/h (according to DIN 1055 Part 4 - 2005)	up to 140 km/h (according to EN 1991-1-4: 2005) equivalent to hurricane
Control system	Astronomical programmable logic control = PLC (via time and date, incremental encoder, daily zero point calibration), backtracking for shadow reduction	Astronomical programmable logic control = PLC (via time and date, incremental encoder, daily zero point calibration), 14-day program adjustment	Astronomical programmable logic control = PLC (via time and date, incremental encoder, daily zero point calibration), 14-day program adjustment

aleo solar AG

Premium modules for the highest yields

aleo

company	aleo solar AG	phone	+49 (0)441 - 219 88 - 0
contact	Mr Hermann Iding	fax	+49 (0)441 - 219 88 - 150
address	Osterstr. 15 26135 Oldenburg, Germany	e-mail	info@aleo-solar.com
profile	photovoltaics manufacturer modules		



GB aleo solar AG manufactures and sells premium, silicon-based solar modules and is a global supplier of photovoltaic systems. With a production capacity of 250 MW, the company is one of the largest manufacturers of solar modules in Europe. aleo solar AG is represented through its own sales offices in many European countries as well as in the USA. Established in 2001, the listed company recorded a turnover of around EUR 360 million in 2008 with just under 800 employees.

The premium modules manufactured by aleo solar produce particularly high yields and are very reliable. Their outstanding quality has been endorsed by many practical tests, with the renowned Stiftung Warentest consumer safety group awarding top marks. As a system provider, aleo solar also supplies inverters and installation systems for turnkey solar power plants.

E La empresa aleo solar AG produce y distribuye módulos solares de alta calidad de silicio además de ser proveedor de sistemas para el mercado fotovoltaico a nivel mundial. Con una capacidad de producción de 250 megavatios, es uno de los mayores fabricantes de módulos solares en Europa. La empresa tiene filiales de sus fábricas en varios países europeos y en EE.UU. En el año 2008, la empresa con cotización en bolsa fundada en 2001 consiguió un resultado de unos 360 millones de euros con un equipo de 800 trabajadores.

Los módulos de alta calidad aleo solar tienen un rendimiento muy alto y son fiables. Su excelente calidad es corroborada por la opinión de los expertos, como por ejemplo, en la serie de test realizada por la renombrada fundación de control de calidad «Stiftung Warentest» obtuvo la mejor nota. Aleo solar, proveedor de sistemas, también distribuye onduladores y sistemas de montaje para plantas solares completas.

F Aleo solar AG produit et distribue des panneaux solaires de première qualité fabriqués à partir de silicium, et exerce également en tant que fournisseur de systèmes sur le marché photovoltaïque international. Avec une capacité de production de 250 MW, l'entreprise représente un des plus importants fabricants de panneaux solaires en Europe. Aleo solar AG est représenté dans de nombreux pays européens et aux États-Unis par l'intermédiaire de son propre service commercial. L'entreprise introduite sur le marché boursier en 2001 comptait en 2008 quelque 800 employés pour un chiffre d'affaires de 360 millions d'euros.

Les panneaux de première qualité fabriqués par aleo solar se caractérisent par leur rendement particulièrement élevé et leur fiabilité. Leur qualité exceptionnelle a été attestée à l'issue de nombreux tests et a reçu la meilleure note de l'institut allemand renommé Stiftung Warentest. En sa qualité de fournisseur d'installations, aleo solar propose également des onduleurs et des dispositifs de montage se destinant à des centrales solaires complètes.

CENTROSOLAR Group AG

First choice in solar roof systems and key components

company	CENTROSOLAR Group AG	phone	+49 (0)89 - 20180-0
contact	Mr Thomas Güntzer	fax	+49 (0)89 - 20180-555
address	Walter-Gropius-Str. 15 80807 München, Germany	e-mail	info@centrosolar.com
		web	www.centrosolar.com
profile	photovoltaics full-line provider projects, modules, solar glass, accessories		



GB CENTROSOLAR Group AG is one of the leading suppliers of smaller photovoltaic plants for private homes and larger plants for industrial roofs. Its range comprises complete systems, modules, inverters, mounting systems, building-integrated PV systems, thin-film modules and solar glass. In addition to grid-connected systems, CENTROSOLAR also markets stand-alone plants for rural electrification or for electricity generation on boats, caravans or holiday homes. The company has subsidiaries in Spain, France, Italy, Greece, Switzerland and the USA. In 2008, more than 800 employees generated a turnover of EUR 332 million.

At its two production plants, CENTROSOLAR produces crystalline solar modules with an annual capacity of 195 MWp (2010). Its solar glass factory manufactures 5 million m² of special glass annually for improved energy yields from solar modules. In Portugal, CENTROSOLAR is currently building a solar cells plant, with production scheduled to begin at the end of 2009.

E CENTROSOLAR Group AG es uno de los proveedores más importantes de plantas fotovoltaicas más pequeñas para casas privadas e instalaciones mayores para techos industriales. El programa consta de sistemas completos, módulos, onduladores, sistemas de fijación, sistemas FV integrados en edificios,

módulos de capa fina y vidrio solar. Además de los sistemas acoplados a la red, CENTROSOLAR instala plantas para la electrificación rural o para la producción de electricidad en barcas, caravanas y casas de vacaciones. La empresa tiene sucursales en España, Francia, Italia, Grecia, Suiza y EE.UU. Con más de 800 trabajadores, consiguió un volumen anual de ventas de 332 millones de euros en 2008.

CENTROSOLAR produce módulos solares cristalinos con una capacidad anual de 195 megavatios pico (2010) con dos producciones propias. En una fábrica de vidrio solar se fabrican anualmente 5 millones de m² de vidrio especial para obtener un rendimiento energético superior en módulos solares. En Portugal, CENTROSOLAR está construyendo una fábrica de células solares que se encargará de la producción a finales de 2009.

F Le CENTROSOLAR Group AG compte parmi les fournisseurs principaux de petites installations photovoltaïques pour habitations privées et d'installations plus importantes à destination de toits industriels. Son éventail de produits inclut des systèmes complets, panneaux, onduleurs, dispositifs de fixation, installations PV intégrées aux bâtiments, panneaux à couche mince et verre solaire. Parallèlement aux installations couplées au réseau, CENTROSOLAR commercia-



lise des systèmes indépendants du réseau destinés à alimenter en électricité les zones rurales ou les bateaux, les camping-cars et les maisons secondaires. L'entreprise compte des filiales en Espagne, France, Italie, Grèce, Suisse et aux États-Unis. Plus de 800 employés ont participé à la réalisation du chiffre d'affaires 2008 de 332 millions d'euros.

CENTROSOLAR produit sur 2 lignes de production différentes des panneaux photovoltaïques cristallins ayant une capacité annuelle de 195 MWp (2010). Chaque année, une usine de verre solaire fabrique 5 millions de m² de verre spécial destiné à améliorer le rendement énergétique des panneaux photovoltaïques. CENTROSOLAR construit actuellement une usine de cellules solaires au Portugal, dont la production devrait débuter fin 2009.

COLEXON Energy AG

YOUR PLUS WITH THE SUN.



company	COLEXON Energy AG	phone	+49 (0)40 - 280 031-0
contact	Ms Kirsten Friedrich	fax	+49 (0)40 - 280 031-101
address	Grosse Elbstr. 45 22767 Hamburg, Germany	e-mail	info@colexon.de
profile	photovoltaics project planner, dealers projects, services, installation, modules		



GB COLEXON: A professional partner for the most efficient solar power plants (from 100 kWp)

The COLEXON Group plans and constructs turnkey solar power plants within Germany and abroad. Our customers are predominantly institutional investors, for whom we undertake all facets of project management including the acquisition of suitable sites. COLEXON also supplies turnkey solar power plants for industrial, agricultural and public sector developers on their own roofs.

COLEXON's specialist expertise results primarily from the realisation of large-scale projects, focusing on designing solar energy plants to deliver maximum yields. The company is well known for its expert use of innovative technologies such as thin-film technology. COLEXON is also a well established specialist wholesaler of modules, components and turnkey PV solutions on the international market.

E COLEXON: Socio profesional para centrales solares con rendimiento optimizado (a partir de 100 kilovatios pico)

El grupo COLEXON planifica e instala plantas solares llave en mano en el territorio nacional y en el extranjero. Dentro de nuestro grupo de clientes se encuentran los inversores institucionales más importantes que se encargan de la gestión completa de proyectos incluyendo la adquisición de los lugares adecuados para nuestra empresa. COLEXON fabrica centrales solares llave en mano sobre el tejado para propietarios comerciales del sector agrícola, industrial y público.

Los conocimientos técnicos de COLEXON se centran principalmente en la gestión de grandes proyectos y en la concepción técnica y de rendimiento optimizado de centrales solares. La empresa se caracteriza por su alta especialización en la aplicación de tecnologías de innovación como la tecnología de capa fina. Además, la empresa se ha establecido como mayorista especializado en módulos, componentes, soluciones FV completas en el mercado internacional.

F COLEXON: un partenaire professionnel pour une installation solaire d'un meilleur rendement (à partir de 100 kWp)

Le groupe COLEXON conçoit et fabrique des installations solaires clé en main sur le territoire national et à l'international. À l'intérieur de notre cercle de clients, nous comptons en première ligne des investisseurs institutionnels, pour lesquels notre entreprise gère sur site le développement intégral de leurs projets, y compris l'acquisition des emplacements appropriés. COLEXON se charge de l'installation clé en main des systèmes photovoltaïques sur le toit même des maîtres d'ouvrage industriels du secteur agricole, industriel et public.

Le savoir-faire de COLEXON réside principalement dans le développement professionnel de projets de grande envergure, ainsi que dans la mise en place technique des installations photovoltaïques, avec l'objectif d'un rendement maximal. L'entreprise se distingue plus particulièrement de par son expertise de haut niveau dans l'utilisation des technologies novatrices, comme par exemple la technologie à couche fine. La société exerce sur le marché international comme grossiste spécialisé dans les panneaux, composants et solutions PV complètes.

Donauer Solartechnik Vertriebs GmbH

Your European wholesaler specialising in solar energy products

company	Donauer Solartechnik Vertriebs GmbH	phone	+49 (0)8105 - 7725-318
contact	Mr Willems Edgar	fax	+49 (0)8105 - 7725-100
address	Zeppelinstr. 10 82205 Gilching, Germany	e-mail	info@donauer.eu
		web	www.donauer.eu
profile	photovoltaics full-line provider inverters, modules, accessories		



GB As one of the largest specialist solar dealers in Germany, we supply a complete range of solar power system products and services. We have been supplying and advising on specialist skills and retail all over Europe for more than ten years. We offer individual service, expertise and experience.

Our photovoltaic solutions range from small systems with low capacity to large-scale systems – grid-connected or island systems.

All our products comply with the highest ISO quality standards and TÜV tests. With our market-leading INTERSOL installation system, you will benefit from our many years of experience in frame and mounting technology.

We have the right concept for you: You can be sure of that.

E Somos uno de los mayores distribuidores especializados en energía solar de Alemania, lo que nos permite cubrir toda la gama de productos y servicios en torno a las instalaciones de electricidad solar. Llevamos más de una década suministrando productos y asesorando a los profesionales y al comercio especializado del ramo de toda Europa. Con un servicio individual, competente y fundado en la experiencia. Realizamos soluciones fotovoltaicas desde instalaciones pequeñas con unos pocos vatios de potencia hasta en grandes sistemas, conectados a la red o en instalaciones aisladas.



Todos nuestros productos tienen un compromiso de calidad máximo que se traduce en el cumplimiento de las normas ISO y de las pruebas del TÜV. En el área de la técnica de fijación y de bastidores, Ud. saldrá ganando con el know how que hemos atesorado en años de experiencia y que nos ha permitido desarrollar el sistema de montaje INTERSOL, con el que nos hemos situado a la cabeza en este segmento.

F Étant l'un des plus importants négociants en gros d'Allemagne dans le domaine de l'énergie solaire, nous sommes en mesure de vous proposer un large éventail de produits et de services en matière d'installations photovoltaïques. Nous fournissons et apportons notre conseil depuis plus de 10 ans aux entreprises et aux commerces spécialisés du secteur dans toute l'Europe. Un service individuel, compétent et hautement expérimenté.

Les projets photovoltaïques que nous réalisons vont d'une petite installation d'une puissance de quelques watts à une installation grand format, couplée au réseau ou autarcique.

Tous nos produits répondent aux exigences de qualité les plus rigoureuses s'appliquant aux normes ISO et aux certifications TÜV. En matière de technique de fixation et de châssis, vous profitez de notre savoir-faire largement expérimenté sur la base duquel nous avons développé et introduit sur le marché le système de montage INTERSOL.

Nous avons la solution qu'il vous faut. Vous pouvez compter sur nous.

Energiebau Solarstromsysteme GmbH

International experience – producing PV systems for 25 years



company	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	phone	+49 (0)221 - 989 66-2800
contact	Mr Bernd Wolff	fax	+49 (0)221 - 989 66-291
address	Heinrich-Rohmann-Straße 17 50829 Köln, Germany	e-mail	b.wolff@energiebau.de
profile	photovoltaics full-line provider projects, components, hybrid system		



GB Energiebau has been designing and building PV systems since 1983, making it one of the most experienced system vendors in the world. Thanks to our many years of experience in project work, we are the ideal partner for the planning and implementing of large-scale PV projects. In 2007, Energiebau was recognised by Harvard University in Boston for the exemplary cooperation between the various project partners involved in a project stretching over several years to provide electricity to villages in Africa.

In Europe and Africa, seven subsidiaries support the implementation of PV technology and ensure the sustainability of the installed systems through their presence on site.

E Energiebau planifica y construye sistemas para el suministro de energía solar desde 1983 y es, a nivel mundial, una de las empresas con mayor experiencia. Basándose en la experiencia acumulada a través de los proyectos realizados cumplimos los requisitos ideales para la planificación y realización de grandes proyectos de energía fotovoltaica. En 2007, la Universidad de Harvard en Boston nos ha premiado por la cooperación ejemplar entre los diversos socios del proyecto, de varios años de duración, de abastecimiento eléctrico de pueblos en África.

En Europa y en África nos apoyan siete filiales para introducir la tecnología FV y se ocupan in situ de la sostenibilidad de los sistemas construidos.

F Depuis 1983, l'entreprise Energiebau conçoit et fabrique des installations PV, ce qui lui permet de compter aujourd'hui parmi les fournisseurs de systèmes les plus expérimentés de la scène internationale.

Notre longue expérience dans la réalisation de projets nous permet d'offrir les meilleures conditions possibles pour la conception et la mise en place de projets PV de grande envergure.

En 2007, Energiebau a été distinguée par l'Université Havard de Boston, dans le cadre d'un projet sur l'électrification de villages en Afrique de plusieurs années, pour avoir développé entre les différents partenaires du projet une coopération exemplaire.

En Europe comme en Afrique, nos sept filiales soutiennent l'application de la technique PV et assurent, par leur présence sur le site même d'installation, la durabilité du système monté.

Energiebau Solarstromsysteme GmbH Products

Quality and sustainability – solar energy for rural areas in sunny countries



GB Energiebau plans and supplies solar water pumps and PV systems for villages, schools and hospitals. The experience gained from more than 1,000 projects guarantees a high level of technical expertise in the planning and carrying out of PV projects.

A hybrid system, which combines a photovoltaic system with a power unit driven by vegetable oil, was developed for the electrification of isolated villages. This combination guarantees a 24-hour energy supply with minimal fuel costs.

E Energiebau planifica y suministra bombas de agua solares y sistemas fotovoltaicos para pueblos, escuelas y hospitales. La experiencia de más de 1.000 proyectos garantiza una alta profesionalidad en la planificación y en el desarrollo de proyectos de sistemas fotovoltaicos. Se han desarrollado sistemas híbridos para el suministro de electricidad a pueblos alejados. Un sistema fotovoltaico combinado con un generador que está accionado con aceite vegetal. Esta combinación garantiza un abastecimiento de energía las 24 horas con costes mínimos de combustible.

F Energiebau conçoit et livre des pompes à eau solaires et des systèmes PV pour les villages, écoles et hôpitaux.

Avec plus de 1.000 projets à notre actif, notre expérience vous garantit un savoir-faire hautement qualifié lors de la conception et du développement de projets PV.

Pour fournir de l'électricité à des villages éloignés, nous avons développé un système hybride combinant une installation photovoltaïque et un groupe électrogène fonctionnant à partir d'huile végétale. Cette association garantit un approvisionnement en énergie 24 heures sur 24 pour une faible consommation d'essence.

ersol Solar Energy AG

ersol. Right from the start.



company	ersol Solar Energy AG	phone	+49 (0)361 - 2195-0
contact	Sales	fax	+49 (0)361 - 2195-1133
address	Wilhelm-Wolff-Str. 23 99099 Erfurt, Germany	e-mail	sales@ersol.de
profile	photovoltaics manufacturer, supplier modules, solar cells		



(GB) ersol Solar Energy AG, a member of the Bosch Group, manufactures and sells high-quality, silicon-based photovoltaic products. ersol concentrates on technologically sophisticated stages of the value chain for PV systems, in particular the manufacture of wafers and solar cells.

Ultra-efficient mono- and polycrystalline silicon solar cells are manufactured in Erfurt and Arnstadt. With its production of amorphous thin-film modules, ersol has added another PV technology to its product range. The ersol Group produces and sells crystalline photovoltaic modules as well.

(E) ersol Solar Energy AG, una empresa del grupo Bosch, produce y gestiona productos fotovoltaicos basados en silicio de alta calidad. Se concentra en los pasos exigentes de la técnica de la cadena de producción para plantas FV, sobre todo en la fabricación de obleas y células solares.

En Erfurt y Arnstadt se fabrican células solares de silicio mono y multicristalinas de gran eficiencia. ersol ha introducido una tecnología fotovoltaica nueva con la producción de módulos de capa fina amorfos en la gama de productos. El grupo ersol produce y gestiona sus módulos fotovoltaicos en la división de la empresa dedicada a esta actividad.

(F) Entreprise du groupe Bosch, ersol Solar Energy AG produit et commercialise des produits photovoltaïques à base de silicium de très haute qualité. ersol se concentre sur les stades technologiques excessivement rigoureux de la chaîne de réalisation des installations PV, et plus particulièrement sur la production de wafers et de cellules solaires.

Les cellules solaires mono et polycristallines à base de silicium à haut rendement sont fabriquées à Erfurt et Arnstadt. Avec la production de panneaux amorphes à couche fine, ersol ajoute une nouvelle technologie PV à sa palette de produits. Le Groupe ersol produit et commercialise des panneaux photovoltaïques par l'intermédiaire de son département Modules.

The ersol product range

E6M⁺ BlackPower[®] 3-Busbar, E6M⁺ BlackPower[®], E6⁺ BluePower[®], Nova[®] T series, Nova[®] T-plus series



(GB) ersol cells are characterised by their high electrical output. The excellent low light behaviour of the ersol cells facilitates high yields, even during less intense solar radiation. Depending on the number of cells used in the module, the Ganymed[®] and Io[®] product series are available.

The excellent processing characteristics, good low light behaviour and low temperature dependence provided by the thin-film modules of the Nova[®]-T and Nova[®]-T plus series make them ideally suited for use in PV systems in warm climate zones as well as on roofs not optimally aligned with the sun.

(E) Las células ersol se caracterizan por su alto rendimiento eléctrico. La gran capacidad de captar energía incluso con luz débil de las células ersol hacen posible un rendimiento mayor aun con intensidad más baja de la radiación solar. De acuerdo con el número de células utilizadas en un módulo, existen las series de productos Ganymed[®] y Io[®].

Los módulos de capa fina serie Nova[®]-T y Nova[®]-T plus le convencerán por sus propiedades excelentes de transformación, un buen comportamiento en condiciones de poca luz y una baja dependencia de la temperatura. Por esta razón, son perfectos para el montaje de plantas FV en zonas de clima cálido, así como en tejados cuya orientación respecto al sol no sea la ideal.

(F) Les cellules ersol se caractérisent par leur rendement électrique élevé. Le bon rapport des cellules ersol en cas de lumière faible permet d'atteindre un bon rendement même si l'intensité des rayons lumineux est moindre. Les gammes de produits Ganymed[®] et Io[®] se distinguent en fonction du nombre de cellules utilisées dans le panneau.

Les panneaux à couche fine de la série Nova[®]-T et Nova[®]-T plus séduisent par leur excellente qualité d'usinage, un bon rapport de faible lumière et une faible dépendance de la température. C'est la raison pour laquelle ils se destinent plus particulièrement à des installations PV implantées dans des zones climatiques chaudes, mais aussi aux toits n'ayant pas une orientation idéale vers le soleil.

Fronius Int. GmbH

– Supplier of PV inverters worldwide –



company	Fronius Deutschland GmbH	phone	+49 (0)6655 - 916 94-55
contact	Ms Marina Klubescheidt	fax	+49 (0)6655 - 916 94-50
address	Am Stockgraben 3 36119 Neuhoof-Dorfborn, Germany	e-mail	klubescheidt.marina@fronius.com
profile	photovoltaics manufacturer inverters		



GB Fronius develops, produces and markets PV inverters for photovoltaic systems worldwide. The Fronius Group has four production sites in Austria, the Czech Republic and the Ukraine, as well as more than twelve sales subsidiaries in Europe and America. The company has more than 2,500 employees worldwide.

The solar electronics division has existed since 1992 and markets high-performance PV inverters for all sizes of grid-connected solar power systems via a global network of sales partners.

Fronius also offers a comprehensive range of components for professional system monitoring, data visualisation and analysis.

Fronius inverters are characterised by excellent reliability and efficiency as well as their high capacity

E Fronius desarrolla, produce y comercializa alternadores FV para las instalaciones fotovoltaicas. El Grupo Fronius tiene cuatro centros de producción: en Austria, en la República Checa y en Ucrania. También posee más de doce filiales en Europa y en América. La empresa da trabajo a más de 2.500 empleados en todo el mundo.

El área de electrónica solar existe desde 1992 y comercializa alternadores FV de alta potencia para instalaciones de energía solar acopladas a red, para cualquier tamaño de instalación y gracias a una red mundial de distribuidores asociados.

Además, Fronius ofrece una amplia gama de componentes para un control profesional de las instalaciones y un análisis y una visualización de datos.

Los alternadores de Fronius destacan por su suma fiabilidad y eficacia, así como por su alto grado de potencia.

F Fronius développe, produit et commercialise sur le marché international des onduleurs PV destinés aux installations photovoltaïques. Le groupe Fronius se repose sur ses quatre sites de production en Autriche, République tchèque et en Ukraine, ainsi que sur ses douze filiales en Europe et en Amérique. L'entreprise compte plus de 2.500 employés de par le monde.

La branche de l'électronique solaire existe depuis 1992 et commercialise, par l'intermédiaire d'un réseau de partenaires commerciaux mondial, des onduleurs PV extrêmement performants destinés aux installations photovoltaïques couplées au réseau de toute taille.

Fronius est ainsi en mesure de proposer un éventail complet de composants destinés à la surveillance professionnelle des installations, à la visualisation de données et à leur analyse.

Les onduleurs Fronius se distinguent par leur extrême fiabilité et efficacité, ainsi que leur importante capacité de rendement.

Fronius PV inverters and components for system monitoring



GB The new generation of inverters **Fronius IG Plus** sees the continued development of a successful concept for grid-connected photovoltaic inverters from 3.5 to 12 kW.

The Fronius DATCOM is a data communications system that supplies accurate data for the analysis and monitoring of PV systems, ensuring many options are available for monitoring PVs: from checks via audiovisual warnings, professional analysis and data visualisation, to remote monitoring via the internet.

E La nueva generación de alternadores **Fronius IG Plus** es el desarrollo de un eficaz concepto para alternadores acoplados a red desde 3,5 a 12 kW.

Fronius DATCOM es un sistema de comunicación de datos que suministra datos precisos para el análisis y el control de instalaciones FV. Se ofrecen múltiples posibilidades para controlar una instalación FV: desde el control con avisos audiovisuales, pasando por el análisis profesional y visualización de datos, hasta el control remoto por Internet.

F La nouvelle génération d'onduleurs **Fronius IG Plus** représente la nouvelle avancée d'un concept à succès dédié aux onduleurs PV couplés au réseau entre 3,5 kW et 12 kW.

Le système DATCOM de Fronius est un système de communication de données procurant des informations précises pour analyser et surveiller les installations PV. D'où la possibilité de surveiller par différents procédés une installation PV: du contrôle par avertissements audiovisuels à la surveillance à distance via Internet, en passant par l'analyse professionnelle et la visualisation de données.

IG Plus 35/50	IG Plus 70/100	Fronius IG Plus 120/150
3.5 or 4.0 kW	6.5 or 8 kW	10 or 12 kW
Powerful and compact.	The two-phase connection ensures an unbalanced load of less than 4 kVA.	Maximum strength. Three phases in one device for mega plants.

Gehrlicher Solar AG

We turn the sun into your profit!



company	Gehrlicher Solar AG	phone	+49 (0)89 - 420 792-0
contact		fax	+49 (0)89 - 420 792-8540
address	Max-Planck-Str. 3 85609 Dornach b. München, Germany	e-mail	info@gehrlicher.com
profile	photovoltaics full-line provider projects, installation, modules, components		



(GB) The international system integrator has been planning, constructing, financing and maintaining PV power plants of all sizes since 1994. As a wholesaler, it also markets its own range of components under the 'gehrtec' brand.

With sites in Germany, Spain, Italy and Greece, Gehrlicher Solar is one of Europe's leading PV suppliers.

The Gehrlicher Group has set itself the task of optimising existing photovoltaic developments. Thanks to comprehensive expertise, innovative ideas, the use of carefully selected materials and constant quality controls, gehrtec products meet the highest standards and prove themselves with an above-average service life.

(E) Este integrador de sistemas internacional planifica, construye, financia y realiza el mantenimiento de centrales fotovoltaicas de todo tipo de tamaño desde 1994.

Además, al ser mayorista, también ofrece sus propios componentes con la marca «gehrtec». Gehrlicher Solar es uno de los proveedores FV europeos más importantes con sedes en Alemania, España, Italia y Grecia.

El grupo Gehrlicher se encarga de optimizar desarrollos fotovoltaicos existentes. Gracias al extenso conocimiento técnico, las ideas innovadoras, el uso de materiales seleccionados y los controles de calidad constantes, los productos gehrtec cumplen con los más exigentes estándares de calidad y se caracterizan por su vida útil por encima de la media.

(F) En sa qualité d'intégrateur de systèmes international, l'entreprise conçoit, construit, finance et assure la maintenance de centrales PV de toutes tailles depuis 1994. Elle exerce par ailleurs comme grossiste et commercialise ses propres composants sous la marque «gehrtec». Avec des lieux de production en Allemagne, Espagne, Italie et Grèce, Gehrlicher Solar compte parmi les fournisseurs européens les plus importants.

Le groupe Gehrlicher s'est fixé comme objectif de développer et optimiser les installations photovoltaïques. Fabriqués sur la base d'un vaste savoir-faire, d'idées novatrices, de l'utilisation de matériaux soigneusement sélectionnés et des contrôles constants de la qualité, les produits gehrtec répondent aux normes les plus exigeantes et convainquent par leur durée de vie supérieure à la moyenne.



GB gehrtec BASE-FS

Four or five-row mounting system for free-standing modules

gehrtec TOP

Infinitely adjustable rooftop installation system

gehrtec NUBBEL

Intelligent PV cabling system

gehrtec BACKRAIL SYSTEM

Installation system for large modules without frames

E gehrtec BASE-FS

Subestructura de cuatro o 5 líneas para plantas al aire libre

gehrtec TOP

Sistema de montaje en techo escalable opcional

gehrtec NUBBEL

Sistema de cableado FV inteligente

gehrtec BACKRAIL SYSTEM

Sistema de montaje para módulos grandes sin armazón

F gehrtec BASE-FS

Ossature porteuse à quatre ou cinq lignes pour installations de plein-air

gehrtec TOP

Dispositif de montage sur toit extensible

gehrtec NUBBEL

Système de câblage PV intelligent

gehrtec BACKRAIL SYSTEM

Dispositif de montage pour panneaux grand format sans cadre

HaWi Energietechnik AG



company	HaWi Energietechnik AG	phone	+49 (0)8721 - 7817-0
contact	Mr Karl-Heinz Geil	fax	+49 (0)8721 - 7817-100
address	Im Gewerbepark 10 84307 Eggenfelden, Germany	e-mail	Info-de@HaWi-Energy.com
		web	www.HaWi-Energy.com
profile	photovoltaics full-line provider projects, inverters, modules, combined heat and power systems		



GB HaWi Energietechnik AG is a leading wholesaler and system provider of environmental technology, focusing on the photovoltaic sector. The planning and B2B sale of solar systems, combined heat and power plants and small wind turbines are its key specialties. HaWi also develops and produces its own system components for the installation and operation of solar power systems.

As a specialist wholesaler, HaWi Energietechnik AG supplies its partners across Europe with system solutions for grid-connected and grid-independent solar power systems and alternative energies. Providing consulting services and support in the planning and design phases as well as the supply of components and turnkey systems, HaWi offers a comprehensive range of products and services in the field of renewable energies.

E HaWi Energietechnik AG es un mayorista y proveedor de sistemas líder en ingeniería ambiental con especialización en fotovoltaica. Los campos principales a los que se dedica son la planificación y distribución de empresa a empresa de sistemas solares, plantas en cogeneración, y pequeñas plantas de energía eólica. Además, nos encargamos de desarrollar y producir nuestros propios componentes de sistemas HaWi para la instalación y el funcionamiento de centrales solares.

HaWi Energietechnik AG es un mayorista especializado, por lo que ofrece soluciones de sistema para centrales solares acopladas o aisladas de la red y energías alternativas a sus socios europeos. Con asesoramiento y apoyo en la planificación y diseño al igual que con la distribución de componentes y plantas completas, HaWi ofrece una amplia oferta de productos y servicios en el campo de las energías renovables.

F L'entreprise HaWi Energietechnik AG est un distributeur et fournisseur d'installations leader spécialisé dans la technologie écologique et plus particulièrement le photovoltaïque. Notre activité est principalement axée sur la planification et la distribution interentreprises d'installations solaires, de centrales de cogénération et de petites éoliennes. HaWi développe et produit ses propres composants entrant dans le cadre de l'installation et de l'exploitation d'installations photovoltaïques.

En sa qualité de distributeur, HaWi Energietechnik AG propose à ses partenaires européens des solutions systèmes pour installations photovoltaïques couplées au réseau ou autarciques et des énergies alternatives. HaWi propose une large palette de prestations et un vaste éventail de produits dans le domaine des énergies renouvelables: du conseil à l'encadrement de la planification et de l'étude de projet, sans oublier la livraison de composants et d'installations complètes.

ib vogt GmbH

Consulting, project management and engineering for the PV industry



company	ib vogt GmbH	phone	+49 (0)30 - 397 440-0
contact	Ms Francesca Rossani	fax	+49 (0)30 - 397 440-10
address	Helmholtzstr. 2-9 10587 Berlin, Germany	e-mail	info@vogtgroup.com
		web	www.ib-vogt.com
profile	photovoltaics full-line provider projects, services, construction		



GB ib vogt is a leading service provider for consulting, planning, construction and optimisation of factories for the photovoltaic industry. Whether wafer, cell or module, crystalline or thin-film technology – with our proven professional expertise and ten years experience in the PV sector, we cover the entire range of technologies available on the market. Our experience includes international projects for Q-Cells, T-Solar and Sunfilm.

We advise our customers on markets, technologies, plants, sites, investment and operating costs. In addition we take on overall project management as well as factory design and plant planning.

We also help our customers to identify potential cost savings, expand production lines and optimise processes.

E ib vogt es una empresa proveedora de servicios líder en el sector de la industria fotovoltaica, especializada tanto en el asesoramiento de inversiones como en ingeniería, planificación, construcción y optimización de fábricas de obleas, celdas o módulos. Diez años de experiencia en el sector FV y conocimientos técnicos específicos cubren toda la gama de las tecnologías existentes en el mercado, bien sea de capa fina o cristalina. Algunas de nuestras referencias son, por ejemplo, proyectos internacionales realizados para Q-Cells, T-Solar y Sunfilm.

Ofrecemos asesoramiento a nuestros clientes sobre mercados, tecnologías, centrales eléctricas, emplazamientos, costes de funcionamiento o de inversión a nivel mundial. Nos encargamos de toda la gestión del proyecto, del diseño de la fábrica y de la planificación de la central. Además, respaldamos a nuestros clientes para que descubran los potenciales de ahorro, amplíen las líneas de producción y optimicen los procesos.

F ib vogt est un des principaux bureaux de conseil et d'étude dans le secteur de l'industrie photovoltaïque, spécialisé dans la conception et l'optimisation d'usines PV et dans les investissements financiers. Forts d'une expérience de plus de 10 ans dans le secteur PV, et de notre expertise dans le domaine, nous recouvrons l'ensemble des technologies disponibles sur le marché, qu'il s'agisse de wafers, cellules ou panneaux, de la technologie cristalline ou à couche mince. Nous comptons, parmi nos références, des projets réalisés pour Q-Cells, T-Solar et Sunfilm.

Nous offrons à nos clients internationaux des services de conseil sur les marchés, technologies, usines, sites, coûts d'investissement et d'exploitation. Nous prenons en charge la gestion de l'ensemble du projet, ainsi que la conception de l'usine et des installations. Par ailleurs nous aidons nos clients à identifier les économies potentiellement réalisables, à développer les lignes de production et à optimiser les processus.

IBC SOLAR AG

THE OUTLOOK: SUNNY



company	IBC SOLAR AG	phone	+49 (0)9573 - 9224-0
contact	International Business	fax	+49 (0)9573 - 9224-111
address	Am Hochgericht 10 96231 Bad Staffelstein, Germany	e-mail	info@ibc-solar.de
profile	photovoltaics full-line provider projects, services, inverters, modules		



GB IBC SOLAR is a leading worldwide specialist in photovoltaics, offering turnkey solutions for electricity generation from sunlight. Founded in 1982 in Bad Staffelstein, the company provides a complete range of services from planning to the turnkey delivery of solar power plants.

IBC SOLAR has already installed more than 60,000 PV systems worldwide, ranging from large-scale solar parks to off-grid systems for electricity generation.

In addition to modules and components produced by renowned manufacturers, IBC SOLAR also markets its own product line. As a general contractor, the photovoltaic specialist plans and implements major solar projects. IBC SOLAR ensures the optimal capacity of the PV parks is maintained through maintenance and monitoring.

E IBC SOLAR es uno de los especialistas líderes a nivel mundial de la energía fotovoltaica, que ofrece soluciones integrales para generar electricidad a partir de la luz solar. La empresa, fundada en 1982 en Bad Staffelstein, cubre en su totalidad un amplio abanico de servicios, desde la planificación hasta la entrega llave en mano de los proyectos. IBC SOLAR ha implementado ya más de 60.000 plantas fotovoltaicas en todo el mundo. Estas plantas van desde grandes parques solares a sistemas aislados.

IBC SOLAR comercializa además de módulos y componentes de fabricantes de renombre, también una línea de productos propia. Como contratista principal y especialista en el ámbito de la energía solar fotovoltaica, planifica y realiza importantes proyectos solares. Con las operaciones de mantenimiento y monitorización garantiza el óptimo rendimiento de sus instalaciones.

F Faisant partie des principaux spécialistes du photovoltaïque sur la scène internationale, IBC SOLAR propose des solutions complètes pour produire de l'électricité à partir de la lumière du soleil. Fondée en 1982 à Bad Staffelstein, l'entreprise offre une large palette de services, de la conception à la remise clé en main de centrales solaires. IBC SOLAR a déjà installé plus de 60.000 installations PV dans le monde. Ces installations comprennent des parcs solaires de grande envergure mais aussi des systèmes requérant un approvisionnement électrique en marge du réseau (systèmes en site isolé).

IBC SOLAR commercialise des panneaux et des composants de fabricants reconnus, mais également sa propre ligne de produits. En tant que contractant général, le spécialiste du photovoltaïque conçoit et réalise d'importants projets solaires. En assurant par ailleurs la maintenance et le contrôle de ses installations, IBC SOLAR garantit un rendement optimal des parcs solaires.

IMO Antriebseinheit GmbH & Co. KG

IMO - We make trackers move - smooth!

company	IMO Antriebseinheit GmbH & Co. KG	phone	+49 (0)9193 - 63 95-20
contact	Mr Matthias Seufert	fax	+49 (0)9193 - 63 95-2140
address	Gewerbepark 16 91350 Gremsdorf, Germany	e-mail	slew.drives@imo.de
profile	photovoltaics supplier slew drives for tracking		

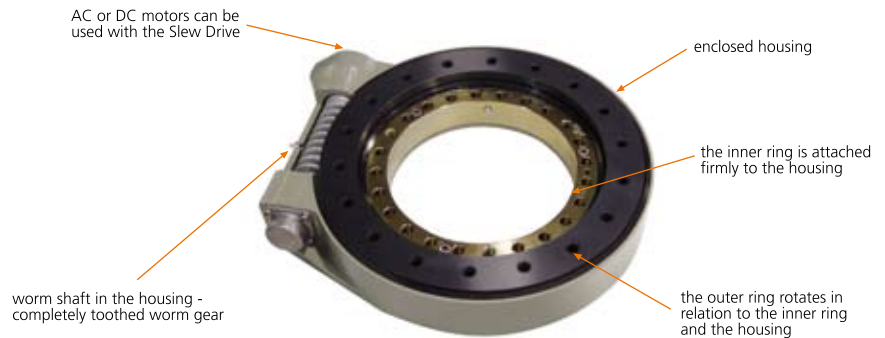


GB The IMO Group is a worldwide supplier of slewing rings and slew drives to market leaders in the field of renewable energies. IMO Antriebseinheit has been developing, producing and marketing internationally patented slew drives since 1994.

These worm and pinion driven slew drives have the highest torque and holding torque on the market. For years, they have been used successfully for the tracking of photovoltaic panels (20 to 140 m²), concentrators and for other solar thermal applications. Other uses for slew drives range from construction machinery to manlift platforms and all the way up to cranes and steering gears.

E IMO es uno de los productores de coronas de giro y grupos de rotación líderes del mercado internacional en el sector de las energías renovables. IMO Antriebseinheit desarrolla, fábrica y distribuye desde 1994 mundialmente grupos de rotación de patente internacional.

Estos grupos de rotación impulsados por piñones y tornillos sin fin disponen del máximo par y la máxima sujeción del mercado. Además llevan aplicándose con éxito desde hace muchos años en sistemas de seguimiento para paneles fotovoltaicos (20 hasta 140 m²), concentradores y en la térmica solar. El espectro de aplicaciones de los grupos de rotación alcanza desde la maquinaria utilizada en la construcción civil pasando por plataformas elevadoras, hasta grúas y mecanismos de dirección.



F En sa qualité de fournisseur de couronnes d'orientation et de systèmes d'entraînement, le groupe IMO compte parmi les fabricants leaders dans le domaine des énergies renouvelables. IMO Antriebseinheit développe, fabrique et commercialise dans le monde entier des sous-composants de systèmes d'entraînement brevetés sur la scène internationale depuis 1994.

Les couples d'entraînement et de maintien de ces systèmes d'entraînement à vis sans fin et à pignon sont les plus élevés du marché. Ces systèmes d'entraînement sont utilisés depuis des années pour l'orientation de panneaux photovoltaïques (de 20 à 140 m²), de concentrateurs et autres applications dans le domaine du solaire thermique. Les systèmes d'entraînement entrent également dans la fabrication des engins de chantier, plateformes élévatrices, grues et mécanismes de direction.





company	Intech GmbH & Co KG	phone	+49 (0)7805 - 911 092
contact	Ms Estelle Neiss	fax	+49 (0)7805 - 911 090
address	Zusenhofener Str. 21a 77704 Oberkirch, Germany	e-mail	sales@intech-solar.com
		web	www.intech-solar.com
profile	photovoltaics full-line provider installation, data loggers, inverters, modules		



GB As a wholesale company, we supply the specialist trade and retail industry with photovoltaic products. Our customers also include agricultural concerns with their own plants above 50 kW.

In cooperation with our partners, Intech can provide you with everything you need in the area of photovoltaics, from initial consultation to plant commissioning.

Intech supplies the complete range of products for grid-connected solar plants (modules, inverters, data loggers, cables, roof integrated systems).

We assemble turnkey packages for standalone systems which often have to operate at great distances from the power grid, testing them as a unit prior to shipping.

For large-scale plants, we supply a mobile curve analyser to measure the actual output of the individual strings.

E Nos dedicamos al comercio al por mayor, por lo que abastecemos a minoristas y distribuidores especializados con productos fotovoltaicos. Nuestros clientes también son empresas agrícolas con sus propias plantas de más de 50 kilovatios.

En cooperación con nuestros socios, le ofrecemos servicios en todo el sector fotovoltaico comenzando por el asesoramiento inicial y terminando con la puesta en marcha de la planta.

Disponemos de una gama completa de productos para centrales solares acopladas a la red (módulos, onduladores, medidores, cables, sistemas para techos).

Combinamos paquetes completos que inspeccionamos uno a uno antes de su envío para sistemas aislados que funcionan normalmente aislados de la red.

En cuanto a las centrales de alta potencia, le ofrecemos cadenas individuales con un analizador móvil de características para medir la potencia real.

F En notre qualité de distributeur-grossiste, notre entreprise approvisionne les commerces spécialisés et de détail en produits photovoltaïques. Nous comptons parmi nos clients des exploitations agricoles disposant de leurs propres installations supérieures à 50 kW.

En travaillant avec ses partenaires, Intech peut vous fournir l'ensemble de l'éventail de produits photovoltaïques, du conseil initial à la mise en service de l'installation.

Intech propose la palette complète de produits pour installations couplées au réseau (panneau, onduleur, enregistreur de données, câble, systèmes intégrés à la toiture).

Nous proposons également des offres complètes, qui sont testées indépendamment avant d'être expédiées, s'adressant aux installations isolées fonctionnant en marge du réseau public électrique.

Nous mesurons, sur les installations PV les plus importantes, les strings individuels à l'aide d'un système d'analyse permettant d'évaluer les performances réelles.



company	juwi Holding AG	phone	+49 (0)6732 - 96 57-0
contact	Mr Christian Hinsch	fax	+49 (0)6732 - 96 57-7001
address	Energie-Allee 1 55286 Wörrstadt, Germany	e-mail	hinsch@juwi.de
profile	photovoltaics project planner, project developer, dealers projects, services, modules		

(GB) Established in 1996, the juwi Group has become one of the leading renewable energies suppliers with an annual turnover of around EUR 600 million. Employing around 550 staff, juwi provides all the services required for successful renewable energy system projects. Our strategic partnerships with regional energy suppliers (such as public utility companies) provide us with valuable support when realising all sizes of energy projects.

Juwi designs, builds, operates and monitors solar power installations around the world, both roof-mounted and freestanding. We lease larger areas and supply turnkey PV systems. We also market first-class solar modules from renowned manufacturers.

(E) El grupo Juwi, fundado en 1996, es una de las empresas líderes de la energía renovable con un volumen anual de aproximadamente 600 millones de euros. Con cerca de 550 empleados, juwi ofrece todos los servicios relacionados con los proyectos de plantas de energía renovable. La cooperación estratégica con empresas regionales proveedoras de energía (como por ejemplo la compañía municipal de electricidad) fomenta la realización de proyectos energéticos a todos los niveles.

Juwi planifica, construye, administra y controla plantas de energía solar en todo el mundo, bien sobre amplios tejados o grandes superficies sin edificar. Alquilamos grandes superficies y ofrecemos plantas llave en mano. Además comercializamos módulos solares de primera calidad de fabricantes de renombre.



(F) Avec un chiffre d'affaires annuel de 600 millions €, le groupe juwi, créé en 1996, fait partie des entreprises leaders en matière d'énergies renouvelables. Comptant 550 salariés, juwi propose toutes les prestations afférentes aux projets d'installations d'énergie régénérative. La coopération stratégique que nous développons avec les producteurs régionaux d'énergie (par exemple, les services municipaux) nous offre un soutien dans la réalisation de projets énergétiques de toute taille.

Juwi conçoit, réalise, exploite et surveille des installations photovoltaïques dans le monde entier, aussi bien sur de grandes superficies de toitures que sur des surfaces en plein air. Nous prenons en bail les surfaces de taille importante, et offrons des installations PV clé en main. Nous commercialisons en outre des panneaux photovoltaïques de première classe provenant de fabricants renommés.



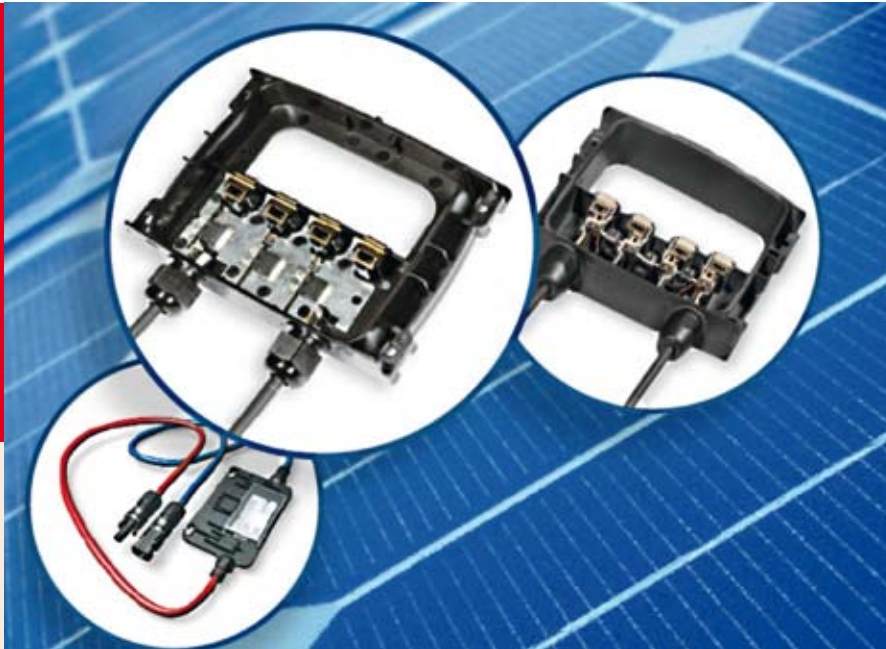
KOSTAL Industrie Elektrik

Innovative photovoltaic solutions with a system

KOSTAL

INDUSTRIE ELEKTRIK

company	KOSTAL Industrie Elektrik	phone	+49 (0)2331 - 80 40-4831
contact	Mr Markus Vetter	fax	+49 (0)2331 - 80 40-4811
address	Lange Eck 11 58099 Hagen, Germany	e-mail	m.vetter@kostal.com
profile	photovoltaics manufacturer, supplier inverters, solar module connection technology		



(GB) Established in Lüdenscheid in 1912, the KOSTAL Group is an independent, family company. Around 11,000 employees are currently working in 16 countries for customers from the automotive and industrial sectors. KOSTAL Industrie Elektrik was formed in 1995 as an independent business division within the KOSTAL Group. Photovoltaics is one core product area of the native Hagen/Westphalia company.

Besides designing and producing PIKO inverters, which are distributed by our sales company KOSTAL Solar Electric, solar module junction boxes is our central focus. KOSTAL Industrie Elektrik offers a complete range of products, from purely customer-specific solutions to universally usable pv-junction boxes.

(E) El grupo KOSTAL es una empresa familiar independiente fundada en 1912 en Lüdenscheid (Alemania). Actualmente trabajan en 16 países aprox. 11.000 empleados para clientes del sector del automóvil y la industria. En 1995 se fundó KOSTAL Industrie Elektrik, formando parte del grupo KOSTAL pero siendo un sector comercial independiente. La energía fotovoltaica de esta empresa con sede en Hagen /Westfalia es el campo de producción principal.

Además del desarrollo y producción de onduladores PIKO, distribuidos por la KOSTAL Solar Electric como compañía de ventas, la técnica de conexión de módulos solares es nuestro cometido central de mayor importancia. KOSTAL Industrie Elektrik cubre la gama de productos completa desde soluciones específicas para los clientes hasta cajas de conexión de aplicación universal.

(F) Le Groupe KOSTAL est une entreprise familiale indépendante dont le siège social a été créé à Lüdenscheid en 1912. L'entreprise emploie actuellement quelque 11.000 salariés desservant dans 16 pays différents une clientèle issue de la branche automobile et industrielle. La société KOSTAL Industrie Elektrik a rejoint le Groupe KOSTAL en 1995 en tant que branche d'activité autonome. Située à Hagen/Westphalie, elle se consacre à un de ses domaines d'activité principale que représente le photovoltaïque.

Parallèlement au développement et à la production des onduleurs PIKO qui sont distribués par l'intermédiaire de la société commerciale KOSTAL Solar Electric, l'activité essentielle de la société KOSTAL Industrie Elektrik porte sur la technique de jonction des modules solaires. KOSTAL Industrie Elektrik couvre une gamme très complète de produits s'étendant de solutions spécifiques personnalisées jusqu'à des boîtes de jonctions universelles.

K & S Solarsysteme GmbH

Development and EPCI of solar farms in the megawatt range



company	K & S Solarsysteme GmbH	phone	+49 (0)941 - 708100-22
contact	Mr Anton Krammel	fax	+49 (0)941 - 708100-99
address	Prüfening Str. 17 93049 Regensburg, Germany	e-mail	anton.krammel@kus-solar.de
		web	www.kus-solar.de
profile	photovoltaics full-line provider construction, installation, power stations, system integration		



GB With our holding company SCATEC SOLAR AS from Norway, we offer a comprehensive portfolio encompassing the development of free-standing sites and the construction of solar farms in the megawatt range (EPCI). We install PV roof systems of all sizes. Our close working relationship with SCATEC SOLAR AS has given us excellent access to the international market. SCATEC's owner Dr Alf Bjørseth founded the Norwegian Renewable Energy Corporation (REC).

Our goal is to guarantee investors the highest possible yield stability and, consequently, a sustainable return on investment. As a certified EPCI contractor, we offer the highest quality. By the end of 2008, we had developed or constructed solar farms with a total output of 57 MWp. In 2009, we will realise projects with outputs of 20–30 MWp in the Czech Republic, Italy and Germany. We offer operation & maintenance (full service).

E Con nuestro holding company noruego SCATEC SOLAR AS, ofrecemos una amplia gama de servicios: Desarrollo de emplazamientos de producción al aire libre y construcción de parques solares en el rango de megavatios (EPCI). Realizamos instalaciones fotovoltaicas sobre tejados de cualquier tamaño. Gracias a nuestra estrecha colaboración con SCATEC SOLAR AS, tenemos un excelente acceso al mercado internacional. Dr. Alf Bjørseth, dueño de la empresa, fundó la empresa noruega REC.

Nuestra meta es garantizar a los inversores una seguridad superior de rendimiento y la consecuente rentabilidad duradera. En calidad de empresa certificada y contratista EPCI, le ofrecemos una calidad superior. Hasta el año 2008, hemos desarrollado y construido parques solares con una capacidad total de 57 megavatios pico. En 2009, realizamos proyectos en la República Checa, Italia y Alemania de 20–30 megavatios pico. También le ofrecemos un servicio completo de funcionamiento y mantenimiento.

F Associés à notre holding company norvégien SCATEC SOLAR AS, nous proposons un éventail de produits complet: développement de sites d'installation en plein air et construction (EPCI) de parcs solaires d'une capacité de plusieurs mégawatts. Nous installons des systèmes PV sur toitures de toute taille. Nous devons notre présence prééminente sur le marché international à notre collaborateur SCATEC SOLAR AS. Le Dr. Alf Bjørseth, propriétaire de l'entreprise, a créé la société norvégienne REC.

Notre objectif est de garantir à nos investisseurs des rendements élevés et par là même une rentabilité durable. En notre qualité d'entreprise certifiée, et de prestataire EPCI, nous sommes en mesure d'offrir des prestations de haute qualité. Nous avons développé et mis en service des parcs solaires totalisant en 2008 une puissance de 57 MWp. En 2009, nous avons réalisé des projets de 20–30 MWp en République tchèque, Italie et Allemagne. Nous proposons un service complet, incluant exploitation et maintenance.

M+W Zander FE GmbH

Turnkey solutions for the photovoltaic industry

m+w zander



total facility solutions

company	M+W Zander FE GmbH	phone	+49 (0)711 - 880 41100
contact	Mr Manfred Engelhard	fax	+49 (0)711 - 880 41111
address	Lotterbergstr. 30 70499 Stuttgart, Germany	e-mail	energy@mw-zander.com
profile	photovoltaics full-line provider projects, services, installation		



GB M+W Zander has considerable experience in consulting on, designing and building production facilities for the photovoltaic industry. Our technical expertise covers both thin-film and silicon technology (wafers, cells and modules). The company is one of the market leaders with reference projects in the USA, Europe and Asia.

We offer the following services to our market-leading customers worldwide:

- **Consulting:** Feasibility studies, approvals, site selection, operating costs analysis
- **Design:** Building and plant design
- **Construction:** Project management, connection and commissioning of supply equipment
- **Service:** Plant management, infrastructure, cost optimisation

E M+W Zander tiene gran experiencia en la asesoría, planificación y construcción de centros de producción para la industria fotovoltaica. Nuestro conocimiento técnico abarca la tecnología de capa fina y de silicio (oblas, células y módulos). La empresa es uno de los líderes del mercado con proyectos de referencia en Estados Unidos, Europa y Asia.

Ofrecemos las siguientes prestaciones en todo el mundo a nuestros clientes líderes del mercado:

- **Asesoría:** estudios de factibilidad, concesiones, elección del centro de producción, análisis de los costes de funcionamiento
- **Interpretación:** Interpretación de los edificios y plantas
- **Construcción:** Gestión del proyecto, conexión y puesta en marcha de las plantas de abastecimiento
- **Servicio:** Gestión de las plantas, infraestructura, optimización de los costes

F M+W Zander bénéficie d'une grande expérience dans le conseil, la conception et la construction de sites de production pour l'industrie photovoltaïque. Notre savoir-faire porte aussi bien sur la technologie des panneaux à couche mince que sur la technologie au silicium (wafers, cellules et panneaux). La société compte parmi les principales entreprises du marché et affiche de nombreuses références aux USA, en Europe et en Asie.

Nous proposons à nos clients, leaders sur le marché, les prestations suivantes:

- **Conseil:** études de faisabilité, autorisations, sélection de sites, analyse des coûts d'exploitation
- **Conception:** conception des bâtiments et des installations
- **Construction:** gestion du projet, raccordement des équipements et mise en service d'installations d'approvisionnement
- **Service:** gestion des installations, infrastructure, optimisation des coûts

Turnkey factories for solar modules and turnkey solar energy plants

... mastering your projects ...

m+w zander

total facility solutions



(GB) M+W Zander PV Systemtechnik offers consultation, design and construction services for large-scale, turnkey PV systems across Europe. Our technical expertise covers the overall planning, design and construction of large-scale PV systems utilising both thin-film and silicon technology.

By using optimally coordinated PV components from well-known manufacturers, M+W Zander PV Systemtechnik is able to guarantee a maximum energy yield.

We offer the following services to our customers around the Globe:

- **Consulting:** Feasibility studies, site selection
- **Design:** Design and planning of complete PV systems. Optimal design of PV systems and connection to existing power grids
- **Construction:** Turnkey construction and installation of complete PV systems
- **Service:** Technical operational management and security services

(E) M+W Zander, tecnología de sistemas FV, ofrece servicios de asesoramiento, planificación y construcción de grandes sistemas FV

llave en mano en toda Europa. Nuestro know-how técnico abarca la planificación total, el emplazamiento y la realización de grandes sistemas FV basados en la tecnología de silicio o de capa fina. La tecnología de sistemas FV de M+W Zander ofrece un rendimiento máximo gracias a la utilización de componentes FV sintonizados de manera óptima y de fabricantes de renombre.

A nuestros clientes en todo el mundo les ofrecemos las siguientes prestaciones:

- **Asesoramiento:** Estudios de factibilidad, elección del centro de producción
- **Planificación:** Planificación y gestión del proyecto de toda la planta FV. Emplazamiento óptimo del sistema FV y conexión a la red eléctrica existente
- **Construcción:** Construcción llave en mano y montaje de toda la planta de FV
- **Servicio:** Administración técnica y servicio de seguridad

(F) La technique des systèmes PV proposée par M+W Zander PV Systemtechnik offre les services de l'entreprise en matière de conseil,

conception et construction à l'attention des systèmes PV clé en main de grande envergure sur le marché européen.

Notre savoir-faire technique comprend l'ensemble de la conception, l'organisation et la réalisation de systèmes PV grand format issus de la technologie à base de silicium et à couche mince.

La technique des systèmes PV M+W Zander offre un rendement maximal grâce à l'utilisation optimale de composants PV parfaitement adaptés les uns par rapport aux autres, provenant de fabricants renommés.

Voici les prestations que nous proposons à nos clients internationaux:

- **Conseil:** études de faisabilité, sélection de site
- **Conception:** conception et étude de l'installation PV dans son ensemble. Organisation optimale du système PV et raccord au réseau électrique correspondant
- **Construction:** construction clé en main et montage de l'installation PV dans son ensemble
- **Service après-vente:** gestion de l'exploitation technique et service de sécurité



company	natcon7 GmbH	phone	+49 (0)40 - 692 067-60
contact	Mr Dirk Adam	fax	+49 (0)40 - 692 067-66
address	Bornbarch 2 22848 Norderstedt, Germany	e-mail	info@natcon7.com
		web	www.natcon7.com
profile	photovoltaics manufacturer performance monitoring & reporting service, performance data provider		



100

photovoltaics | companies

(GB) Since its establishment in 2002, natcon7 has been actively involved in the global development of renewable energies – with innovative solutions such as the Green Energy Portal, which offers a unique performance monitoring & reporting service and can also be used as a performance data provider. natcon7 is managed by executive partner Dirk Adam and is a subsidiary of Nordex AG – an international manufacturer of wind turbines in the megawatt range.

natcon7 solutions are integrated into wind power, solar, biogas, geothermal and small hydropower installations as well as balanced power and capacity storage systems with a total installed capacity of more than four gigawatts worldwide. All products supplied by natcon7 have been developed inhouse and are geared towards the special requirements of distributed energy resources. A unique feature of natcon7 solutions is that they are always suitable for all types of renewable energy.

(E) Desde su fundación en 2002, esta empresa participa activamente en la ampliación global de energías renovables con soluciones innovadoras como el portal de energía verde (Green Energy Portal), que ofrece un servicio único de informes y gestión de actividades. Además, suministra datos de funcionamiento. El socio ejecutivo Dirk Adam es director de la empresa natcon7, una filial de Nordex AG – fabricante internacional de centrales eólicas en el rango de megavatios.

Las soluciones natcon7 soportan plantas de eólicas, solares, biogás, geotérmicas y minicentrales hidroeléctricas, así como sistemas de almacenamiento energético y sistemas de regulación con una capacidad total instalada actual de más de cuatro gigavatios en todo el mundo. Todos los productos que ofrece natcon7 han sido auto desarrollados por la empresa y se ajustan a los requisitos especiales de aprovechamiento energético descentralizado. Características especiales: Las soluciones natcon7 se adecuan perfectamente a todos los tipos de energías renovables.

(F) Depuis sa fondation en 2002, natcon7 est activement engagée dans l'amélioration globale des énergies renouvelables, avec des solutions innovantes telles que le Green Energy Portal qui propose un service unique de surveillance et de signalement de performances, et qui peut être par ailleurs utilisé comme indicateur de données de performance. L'entreprise natcon7 est dirigée par notre associé directeur général Dirk Adam et est une filiale de Nordex AG, un fabricant international d'éoliennes d'une capacité de plusieurs mégawatts.

Les solutions natcon7 se destinent aux éoliennes, installations solaires, de méthanisation, géothermiques et microcentrales hydrauliques, mais également aux systèmes de régulation et de stockage d'énergie, totalisant à l'international une capacité actuelle supérieure à quatre gigawatts. Tous les produits proposés par natcon7 ont été développés par l'entreprise elle-même et sont conçus pour répondre aux exigences particulières de la production d'énergie décentralisée. Une caractéristique de l'entreprise: les solutions proposées par natcon7 sont toujours adaptées à tout type d'énergie renouvelable.

Phoenix Solar AG

Making energy together



company	Phoenix Solar AG	phone	+49 (0)8135 - 938-313
contact	Ms Andrea Zepf	fax	+49 (0)8135 - 938-399
address	Hirschbergstr. 8 85254 Sulzemoos, Germany	e-mail	a.zepf@phoenixsolar.de
profile	photovoltaics dealers projects, installation, accessories, components		



GB Based in Sulzemoos near Munich, Phoenix Solar AG is a leading international photovoltaic system integrator. Phoenix Solar develops, plans, builds and operates large photovoltaic plants and is a specialist wholesaler for complete solar power plants, solar modules and accessories. With a nationwide sales network in Germany and subsidiaries in Spain, Italy, Greece, Singapore and Australia, the Group currently has more than 230 employees.

- Project planning & development of solar plants
- Turnkey construction of solar power plants
- Operation and maintenance of solar power plants
- Product procurement and supply (modules, inverters, in-house developed mounting systems, accessories)
- Focus on the consistent reduction of system costs

E Phoenix Solar AG, con sede central en Sulzemoos, cerca de Munich, es una empresa líder internacional en sistemas de servicios fotovoltaicos. Phoenix Solar desarrolla, planifica, construye y gestiona plantas fotovoltaicas de alta potencia y es un mayorista especializado en instalaciones completas de electricidad solar, módulos solares y accesorios. Con distribución en Alemania y filiales en España, Italia, Grecia, Singapur y Australia, el consorcio dispone de 230 empleados en la actualidad.

- Planificación y desarrollo de plantas solares
- Construcción llave en mano de centrales solares
- Gestión y mantenimiento de centrales solares
- Provisión y entrega de productos (módulos, inversores, sistema de montaje auto desarrollado, accesorios)
- Concentración en la reducción consecuenta de costes de sistema

F Phoenix Solar AG basé à Sulzemoos, près de Munich, est un fournisseur leader de systèmes photovoltaïques sur la scène internationale. Phoenix Solar développe, conçoit, construit et gère l'exploitation de centrales photovoltaïques de taille importante, et distribue des installations solaires complètes, des panneaux solaires et des accessoires. L'entreprise compte actuellement plus de 230 employés se répartissant entre le service commercial en Allemagne et les filiales en Espagne, Italie, Grèce, Australie et à Singapour.

- Conception et développement d'installations solaires
- Réalisation clé en main de centrales photovoltaïques
- Gestion et entretien de centrales photovoltaïques
- Approvisionnement et livraison de produits (panneaux, onduleurs, système de montage mis au point par la société et accessoires),
- Orientation vers la baisse conséquente des coûts de l'installation

SMA Solar Technology AG



company	SMA Solar Technology AG	phone	+49 (0)561 - 95221121
contact	Mr Volker Wasgindt	fax	+49 (0)561 - 95221103
address	Sonnenallee 1 34266 Niestetal, Germany	e-mail	Volker.Wasgindt@SMA.de
		web	www.SMA.de
profile	photovoltaics manufacturer inverters, intelligent systems for remote monitoring, control and operational evaluation		



GB SMA Solar Technology AG develops, produces and markets monitoring systems and solar inverters for photovoltaic systems. Based in Niestetal near Kassel, the company has sales and service subsidiaries in eight countries across four continents. Thanks to its inverter factory, which is the largest carbon-neutral plant in the world, SMA is also setting new standards in terms of energy concepts and production efficiency.

SMA currently has more than 2,500 employees (incl. part-time staff) and recorded a turnover of more than EUR 680 million in 2008. Since 27 June 2008, the company has been listed on the Prime Standard segment of the Frankfurt Stock Exchange (S92) and since 22 September 2008 on the TecDAX.

E SMA Solar Technology AG desarrolla, produce y comercializa alternadores solares y sistemas de control para instalaciones fotovoltaicas. La empresa tiene sus sede en Niestetal, cerca de Kassel, y sus filiales de comercialización y mantenimiento lo representan en los cuatro continentes, en ocho países. SMA lanza nuevos estándares de concepto de energía y eficiencia en la producción con la mayor fábrica de alternadores con emisiones neutrales de CO₂.

SMA da trabajo actualmente a 2.500 empleados (incl. temporales) y consiguió en el 2008 un volumen de ventas de más de 680 millones de euros. Desde el 27 de junio de 2008, la sociedad está anotada al Prime Standard de la bolsa de valores de Fráncfort (S92) y desde el 22 de septiembre de 2008 están listadas en TecDax las acciones de la empresa.

F La société SMA Solar Technology AG développe, produit et commercialise des onduleurs solaires et des systèmes de surveillance destinés aux installations photovoltaïques. L'entreprise, dont le siège se situe à Niestetal près de Kassel, est présente dans huit pays sur quatre continents avec ses filiales de distribution et de service. SMA définit en outre, avec la plus importante usine d'onduleurs du monde – au bilan CO₂ neutre – de nouvelles références en matière de concepts énergétiques et d'efficacité de la production.

SMA compte actuellement plus de 2.500 salariés (personnel intérimaire compris) et a atteint en 2008 un chiffre d'affaires supérieur à 680 millions d'euros. La société est depuis le 27 juin 2008 inscrite au Prime Standard de la Bourse de Francfort (segment de marché du système boursier allemand répertoriant les entreprises répondant aux normes de transparence internationales) et ses actions figurent au TecDAX depuis le 22 septembre 2008.

Innovations from kilowatts to megawatts



GB Whether for grid connection, backup operation or island power supply – as the world’s largest supplier of solar inverters, SMA Solar Technology AG possesses a product range that covers all market needs. SMA supplies the appropriate inverter for any module type, from kilowatt to megawatt. From small house roof systems to solar power plants, any solar electricity system can be custom planned and designed. SMA inverters are leaders in technology, cost-effectiveness and user friendliness.

E Instalaciones conectadas a red, seguridad backup o abastecimiento en sistemas de islas - como líder mundial en el mercado de alternadores solares, SMA Solar Technology AG dispone de un abanico de productos que está a la altura de todas las exigencias del mercado. SMA ofrece el alternador adecuado para cada tipo de módulo, desde kilovatios a megavatios. Podemos planificar y desarrollar de manera individual y precisa desde un pequeño sistema sobre el tejado de una casa, hasta una central solar. Además los alter-

nadores de SMA son líderes en tecnología, rentabilidad y confort del usuario.

F En sa qualité de fournisseur mondial d’onduleurs solaires le plus porteur du secteur, SMA Solar Technology AG propose un éventail complet de produits répondant à toutes les exigences du marché, qu’il s’agisse de se raccorder au réseau public, assurer un service de secours ou alimenter une installation en marge du réseau électrique.

SMA vous fournit l’onduleur correspondant à votre type de panneau, que la puissance de ce dernier s’exprime en kilowatts ou en mégawatts. La conception et la mise en place d’une installation photovoltaïque peuvent être parfaitement adaptées à vos besoins individuels, de la petite installation sur le toit d’une maison à une centrale photovoltaïque. Les onduleurs SMA occupent une position leader en termes de technologie, rendement et confort d’utilisation.



Schüco International KG

Your partner for windows and solar products

SCHÜCO

company	Schüco International KG	phone	+49 (0)521-783-0
contact	Ms Tanja Brinks	fax	
address	Karolinenstr. 1-15 33609 Bielefeld, Germany	e-mail	info@schueco.com
profile	photovoltaics others data loggers, inverters, modules, under construction		



(GB) Schüco International KG is the worldwide market leader in aluminium, steel, plastic and solar systems for innovative building envelopes. 5,000 employees and 12,000 partner companies in 75 countries provide the very latest in window and façade technology. With its mission statement of “Energy² – Saving Energy and Generating Energy”, Schüco combines efficient thermal insulation with building automation, solar thermal systems, photovoltaics and heat pump technology.

Schüco supplies photovoltaic plants and individual components for all building and installation types, including large, free-standing installations. The spectrum ranges from conventional, grid-connected

systems to backup systems and all the way up to self-sufficient, stand-alone solutions. Building-integrated PV modules are the highlight of our range. Our focus is on quality, ease of installation and outstanding value for money.

(E) Schüco es líder mundial en el mercado de sistemas de aluminio, acero, PVC y sistemas solares para innovadoras cubiertas de edificios. Con más de 5.000 empleados y 12.000 empresas asociadas, la compañía es proveedor integral de tecnologías para el diseño de ventanas y fachadas en 75 países. Bajo el lema «Energy² – ahorrando energía y generando energía» la empresa ofrece soluciones integrales para el aislamiento térmico, la automatiza-

ción de edificios, la energía solar térmica, fotovoltaica y la técnica de bomba de calor.

Schüco suministra sistemas fotovoltaicos y todos los componentes necesarios para todo tipo de edificios y tipos de montaje, incluidas grandes instalaciones al aire libre. El espectro de posibilidades es amplio y abarca desde instalaciones conectadas a red hasta soluciones fotovoltaicas aisladas. De entre todos destacan los módulos fotovoltaicos integrados en el edificio. Todos nuestros sistemas ofrecen calidad, son de fácil montaje y tienen una relación calidad-precio inmejorable.

(F) Schüco International KG est le leader mondial dans le domaine des systèmes aluminium, acier, PVC et solaire dédiés à l’enveloppe des bâtiments. Avec 5.000 employés et 12.000 partenaires, le groupe exerce son activité dans 75 pays et propose des solutions innovantes et technologiques pour les façades et les fenêtres. En lançant le concept Energy², «Economiser l’énergie et produire de l’énergie», Schüco propose des solutions intégrées pour l’isolation thermique, l’automatisation des bâtiments, le solaire thermique, le photovoltaïque et les pompes à chaleur.

Schüco fournit des panneaux photovoltaïques et des composants pour tous types de bâtiments et d’installations, des systèmes reliés au réseau, jusqu’à des installations de plein air de taille plus importante. Sa grande spécialité étant l’intégration aux bâtiments. Schüco se démarque par la qualité de ses systèmes, leur facilité d’installation et leur rendement performant.



company	Solar-Fabrik AG	phone	+49 (0)761 - 40 00-130
contact	Ms Andrea Ocker	fax	+49 (0)761 - 40 00-197
address	Munzinger Str. 10 79111 Freiburg, Germany	e-mail	a.ocker@solar-fabrik.de
profile	photovoltaics manufacturer inverters, modules, accessories, components		

(GB) Solar-Fabrik AG is one of Europe's leading solar technology companies with customers and partners worldwide. Originally established as purely a module producer, Solar-Fabrik has developed into an international, publicly listed and fully integrated solar technology group. With the commissioning of its third, highly automated production facility for solar energy modules in 2009, Solar-Fabrik AG's current overall manufacturing capacity is 130 MW.

Customers include solar specialist companies, wholesalers and general importers throughout Europe. The product range encompasses solar modules, inverters, mounting systems and complete solar systems. Sophisticated quality management and DIN ISO 9001 and 14001 certification ensure high quality and maximum energy yields for Solar-Fabrik systems.

(E) Solar-Fabrik AG es una de las empresas más importantes a nivel europeo en el sector de la energía solar con relaciones comerciales a nivel mundial. Además de ser un fabricante de módulos, la empresa se ha convertido en uno de los consorcios de energía solar más importantes a nivel internacional con cotización en bolsa. Gracias a la puesta en marcha de otros lugares de producción de alta automatización para módulos de energía solar en 2009, en la actualidad, la capacidad de fabricación total de Solar-Fabrik AG se eleva a 130 megavatios (MW).

Entre sus clientes se encuentran empresas de energía solar, mayoristas e importadores generales de



toda Europa. La gama de productos abarca desde módulos solares, onduladores, sistemas de fijación hasta sistemas solares completos. La calidad excelente y los mejores rendimientos energéticos de sistemas de fábricas solares están garantizados gracias a una gestión de calidad excelente y a su certificado DIN ISO 9001 y 14001.

(F) La société Solar-Fabrik compte parmi les premières entreprises solaires en Europe et jouit par ailleurs d'un réseau mondial de relations commerciales. Ce fabricant de panneaux solaires a connu une évolution remarquable en devenant un groupe solaire international coté en bourse. Avec la mise en service en 2009 d'un troi-

sième site de production entièrement automatisé de panneaux photovoltaïques, Solar-Fabrik dispose actuellement d'une capacité de production totalisant 130 mégawatts (MW).

Ses clients sont des entreprises solaires spécialisées, des distributeurs et des importateurs généraux dans toute l'Europe. Sa gamme de produits comprend des panneaux solaires, des onduleurs, des systèmes de fixation et des systèmes solaires complets. Une gestion de la qualité rigoureuse et la certification conformément aux normes DIN ISO 9001 et 14001 garantissent une qualité élevée ainsi que d'excellents rendements énergétiques des systèmes Solar-Fabrik.

Intersolar 2010: The world's largest Trade Fair for Solar Technology



company	Solar Promotion GmbH	phone	+49 (0)7231 - 585 98-0
contact	Mr Dufner	fax	+49 (0)7231 - 585 98-28
address	P.O. Box 100170 75101 Pforzheim, Germany	e-mail	dufner@intersolar.de
profile	photovoltaics event organiser fairs, events		



(GB) Intersolar 2010 has established itself as the world's largest trade fair for solar technology. It is the annual meeting place for leading companies from the fields of photovoltaics and solar thermal. More than 1,500 exhibitors from over 40 nations are expected to present their products and services at Intersolar 2010.

(F) L'Intersolar 2010, le salon d'exposition spécialisé dans le domaine de la technique solaire, s'est affirmé comme le plus grand au monde de sa catégorie. S'y retrouvent chaque année les entreprises à la tête des secteurs du photovoltaïque et du solaire thermique. Quelque 1.500 exposants, en provenance de plus de 40 nations, sont attendus au salon Intersolar 2010 pour présenter au public leurs produits et services.

The fair is focussed on industry visitors from all over the world who would like to find out more about the wide variety of offers from the German and international solar industry. More than 58,000 visitors from 145 countries attended Intersolar 2009.

Ce salon s'adresse aux spécialistes du monde entier qui souhaitent s'informer sur la diversité de l'offre proposée par les industries solaires allemande et internationale. L'Intersolar 2009 avait déjà attiré environ 58.000 visiteurs en provenance de 145 pays.

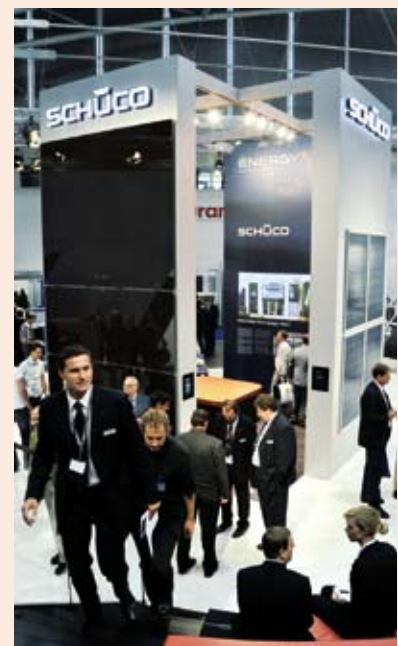
Intersolar 2010 will take place at the New Munich Trade Fair Centre from 9th to 11th June 2010.

L'Intersolar 2010 aura lieu du 9 au 11 juin 2010 à Munich.

(E) Intersolar 2010 se ha establecido como la mayor feria del mundo especializada en técnica solar. Es el punto de encuentro anual de empresas líderes de los campos de la energía fotovoltaica y térmica solar. Más de 1.500 expositores provenientes de más de 40 naciones presentarán sus productos y servicios en el año 2010.

La feria está dirigida a especialistas de todo el mundo que deseen informarse acerca de la variada oferta de la industria solar alemana y a nivel internacional. A la Intersolar 2009 acudieron más de 58.000 visitantes de 145 países.

La Intersolar 2010 se llevará a cabo en Múnich del 9 al 11 de junio de 2010.

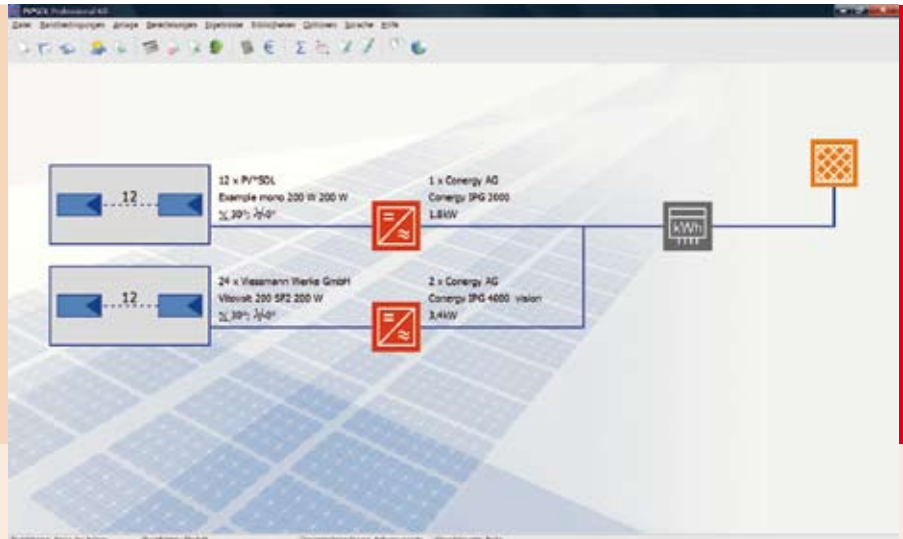


Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH

Innovative software development for sustainable energy supply



company	Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH	phone	+49 (0)30 - 588 439-0
contact	Ms Denise Dawes	fax	+49 (0)30 - 588 439-11
address	Stralauer Platz 34 10243 Berlin, Germany	e-mail	info@valentin.de
profile	photovoltaics manufacturer software		



GB Valentin EnergieSoftware is a dynamic software company specialising in the field of calculation programs for the energy technology industry. Drawing on 20 years of experience, a team of more than twenty specialist engineers and programmers develop software solutions for the simulation, planning and design of photovoltaic and solar thermal plants as well as for calculating their profitability. Our solutions are used in more than 70 countries around the world.

The product range for the entire solar energy sector includes the industry standards T*SOL and PV*SOL, which are multilingual and form the basis for the software developed for company-specific applications. The software is used by engineers, designers, architects as well as installation engineers in the electrical, heating and building technology industries.

E Valentin Energie Software es una empresa dinámica desarrolladora de programas de cálculo para el área técnico-energética. Basándonos en nuestros 20 años de experiencia, un equipo de más de veinte ingenieros e informáticos desarrollan soluciones de programas para la simulación, planificación, interpretación y cálculo de factibilidad económica de las plantas fotovoltaicas y de energía solar térmica. Se está trabajando en más de 70 países en todo el mundo.

La gama de productos para todo el campo solar contiene los programas estandarizados PV*SOL y T*SOL, disponibles en varios idiomas, y en base de estos se desarrollan los programas específicos para las empresas. Los usuarios son ingenieros, planificadores, arquitectos, así como operarios de tecnología eléctrica, de calefacciones o de edificios.

F Valentin EnergieSoftware est une entreprise dynamique de logiciels appartenant au secteur des programmes de calcul technico-énergétiques. Une équipe se composant de plus de vingt ingénieurs spécialisés et d'informaticiens développe, depuis plus de 20 ans, des solutions logicielles permettant de simuler, planifier, mettre en place et calculer la viabilité d'installations photovoltaïques et thermosolaires, dans plus de 70 pays.

Notre éventail de produits destinés à l'ensemble de la branche solaire comprend les programmes standards éprouvés T*SOL et PV*SOL, disponibles en plusieurs langues et développés sur la base d'un logiciel de commandes dédié aux applications propres des entreprises. Ce programme s'adresse aux ingénieurs, les concepteurs, les architectes de même que les installateurs du secteur électronique, des systèmes de chauffage et du secteur du bâtiment.

SOLARWATT AG



company	SOLARWATT AG	phone	+49 (0)351 - 88 95-120
contact	Mr Daniel Römer	fax	+49 (0)351 - 88 95-111
address	Maria-Reiche-Str. 2a 01109 Dresden, Germany	e-mail	daniel.roemer@solarwatt.de
profile	photovoltaics manufacturer, project planner, project developer projects, modules		



(GB) Established in 1993, SOLARWATT AG is one of Germany's largest producers of solar modules. Its core business is manufacturing solar modules of different capacities as well as installing turnkey solar power plants. When doing this, SOLARWATT is able to benefit from its established expertise in the manufacture of solar modules and its many years of engineering experience in the design of solar power plants.

SOLARWATT modules are known for their reliability and high yields. Proven raw materials, careful workmanship and stringent test processes guarantee the capacity and long service life of the modules. SOLARWATT works with a network of partners to develop optimal engineering and finance concepts that make the use of solar energy even more cost-effective.

(E) SOLARWATT AG, fundada en 1993, es el mayor productor alemán de módulos solares. Su actividad principal es la fabricación de módulos solares de diversas clases de potencia, así como la fabricación de centrales solares llave en mano. SOLARWATT se beneficia del know-how desarrollado en la producción de módulos solares y su larga experiencia en la planificación de instalaciones solares.

Los módulos de SOLARWATT convienen por su fiabilidad y el alto rendimiento. Materiales básicos comprobados, un procesamiento meticuloso y estrictos procesos de prueba garantizan la prestación y la longevidad de los módulos. Conjuntamente con una red de colaboradores se desarrollan conceptos óptimos desde el punto de vista ingenierotécnico y económico para conseguir que el uso de energía solar sea aún más económico.

(F) Fondée en 1993, SOLARWATT AG compte parmi les plus importants producteurs de panneaux solaires allemands. Son activité se concentre sur la fabrication de panneaux solaires de différentes classes de puissance, de même que sur la mise en place de centrales photovoltaïques clé en main. SOLARWATT profite de son savoir-faire sans limite pour fabriquer des panneaux photovoltaïques et s'appuie sur sa longue expérience dans l'ingénierie pour concevoir des installations photovoltaïques.

Les panneaux SOLARWATT se distinguent par leur fiabilité et leur forte capacité de rendement. Des matériaux fins contrôlés, une fabrication soignée et des procédures d'évaluation draconiennes sont garants de la puissance et de la longévité des panneaux. En travaillant avec un réseau de collaborateurs, il est possible de réaliser des concepts optimaux alliant ingénierie et économie qui permettent d'utiliser l'énergie solaire encore plus économiquement.



GB The production of mono- and polycrystalline solar modules takes place in accordance with certified quality and management systems. Our product range is comprised of standard modules for solar power plants and for building integration (BIPV), small modules as well as special modules for unconventional architecture.

E Los módulos mono- y policristalinos se realizan respetando los sistemas certificados de calidad y de gestión. La gama de productos abarca módulos estándares para centrales solares y para la integración en edificios (BIPV), módulos pequeños, así como módulos especiales para una arquitectura no convencional.

F La production de panneaux solaires mono et polycristallins se fait dans le respect des normes des systèmes de gestion et de qualité. L'éventail de nos produits comprend des panneaux standard destinés aux centrales solaires mais pouvant également être intégrés aux bâtiments (BIPV), des panneaux de petit format ainsi que des panneaux spéciaux répondant aux besoins d'une architecture non conventionnelle.



	SOLARWATT M220-60 GET AK	SOLARWATT P210-60 GET LK
Nominal output capacity	210 – 240 Wp	200 – 230 Wp
Max. System voltage	1,000 V	1,000 V
Number/type of solar cells	60/monocrystalline	60/polycrystalline
Dimensions/weight	1,610 x 1,060 x 50 mm/25 kg	1,674 x 984 x 5 mm/24 kg
Certification	IEC 61215 Ed. 2, protection rating 2, IEC 61730	IEC 61215 Ed. 2, protection rating 2, IEC 61730
Warranty	12 years 90%, 25 years 80% of nominal capacity	12 years 90%, 25 years 80% of nominal capacity

SolarWorld AG

SolarWorld. And EveryDay is a SunDay.



company	SolarWorld AG	phone	+49 (0)228 - 559 20-0
contact		fax	+49 (0)228 - 559 20-99
address	Martin-Luther-King-Str. 24 53175 Bonn, Germany	e-mail	service@solarworld.de
profile	photovoltaics full-line provider projects, modules, solar cells, components		



Solar World AG está presente en todos los mercados internacionales solares en desarrollo. Los centros de producción en Alemania, Corea del Sur y los Estados Unidos abastecen a las oficinas de la SolarWorld AG en Alemania, España, Estados Unidos, Sudáfrica y Singapur.

El elemento central de nuestra actividad es la comercialización de instalaciones solares llave en mano y módulos solares para el mercado.

F Le groupe SolarWorld est, au niveau mondial, l'une des plus importantes entreprises dans le domaine de la technologie photovoltaïque haut de gamme. L'entreprise est présente à tous les stades de la création de valeurs du secteur de l'énergie solaire et regroupe toutes les activités industrielles, de la production de silicium solaire jusqu'à la commercialisation d'installations clé en main solaires.

La société SolarWorld AG est présente au plan international sur tous les marchés en développement dans le domaine de l'énergie solaire. Ses sites de production en Allemagne, Corée du Sud et aux États-Unis approvisionnent les agences commerciales en Allemagne, Espagne, États-Unis, Afrique du Sud et Singapour.

L'activité porte essentiellement sur la vente d'installations photovoltaïques clé en main et de panneaux solaires aux professionnels du secteur.



GB The SolarWorld Group is a leading global supplier of high-end solar energy technology. The company is active at all value creation levels of the solar industry, engaging in industrial activities ranging from production for the extraction of silicon to the sale of turnkey solar energy systems.

SolarWorld AG is represented on all of the solar industry's growth markets around the world. The production facilities in Germany, South Korea and the USA supply the sales offices of SolarWorld AG in Germany, Spain, the USA, South Africa and Singapore.

A key feature of the business is the sale of turnkey solar systems and modules to the retail business.

E El Consorcio SolarWorld es uno de los proveedores más importantes a nivel mundial de tecnología eléctrica solar. La empresa trabaja en todos los pasos de producción y aúna las actividades industriales que van desde la obtención de silicio hasta la comercialización de plantas de energía solar llave en mano.

SolarWorld AG Products

SolarWorld AG: Quality and Performance



Rural electrification of off-grid regions



Energy roofs from SolarWorld for houses and apartment buildings



Major projects with SolarWorld modules



PV installation at the Vatican

(GB) The SolarWorld Group markets high-quality solar power modules, cells and wafers as well as complete solar systems around the world. In addition to grid-connected solar power plants, SolarWorld also focuses on off-grid solar power solutions. These have an important part to play in the sustainable, cost-effective development of emerging and developing countries.

(E) El grupo SolarWorld distribuye en todo el mundo módulos solares, células y obleas de alta calidad, así como sistemas completos de energía solar. Además de las instalaciones solares conectadas a la red, otro punto central de SolarWorld son las soluciones de energía solar independientes a la red. Éstas prestan una contribución importante para el desarrollo económico sostenido de los países emergentes y en vías de desarrollo.

(F) Le groupe SolarWorld commercialise à échelle internationale des panneaux photovoltaïques haut de gamme, des cellules et des wafers, de même que des systèmes photovoltaïques complets. Parallèlement aux installations photovoltaïques couplées au réseau, SolarWorld mise en outre sur les solutions photovoltaïques indépendantes du réseau public. Ces dernières fournissent une contribution importante au développement économique durable des pays émergents et en développement.

SOLEOS Solar GmbH

Photovoltaic wholesaler and system provider



company	SOLEOS Solar GmbH	phone	+49 (0)2227 - 92 91- 0
contact	Mr David Mabilie	fax	+49 (0)2227 - 92 91- 22
address	Lise-Meitner-Str. 8 53332 Bornheim, Germany	e-mail	info@soleos-solar.de
profile	photovoltaics full-line provider inverters, modules, accessories, mounting systems		



(GB) SOLEOS Solar GmbH is an international company that manufactures and markets solar power plants. As a wholesaler and system provider in the field of photovoltaics, the experts at SOLEOS design, consult on and plan solar installations. In addition, they work with a wide network of retailers and installers to realise the applications. Since 2005, SOLEOS has subsidiaries in France and Spain. It currently has 35 employees.

Drawing on its many years of experience in the photovoltaic market and the technical expertise of its employees, SOLEOS develops customised solutions for various applications. In doing so, SOLEOS cooperates with well-known partners and relies on innovative products to guarantee its customers high quality and first-class service.

(E) SOLEOS Solar GmbH es una empresa internacional especializada en la fabricación y comercialización de sistemas solares. Como mayoristas y proveedores de sistemas, los expertos solares de SOLEOS diseñan, asesoran y planifican estos, conjuntamente con una red formada por distribuidores e instaladores, para así poder realizar los proyectos. Desde el 2005, SOLEOS tiene sucursales en Francia y España y cuenta actualmente con 35 Empleados.

Gracias a su larga experiencia en el mercado fotovoltaico y a los conocimientos técnicos de sus empleados SOLEOS desarrolla soluciones a medida para diversas aplicaciones. Además, coopera con conocidos y reputados socios y centra su atención en productos innovadores para así poder garantizar alta calidad y un servicio de primera a sus clientes.

(F) SOLEOS Solar GmbH est une entreprise active sur la scène internationale dans la fabrication et la

commercialisation d'installations photovoltaïques. En qualité de distributeurs et fournisseurs de systèmes, les experts de SOLEOS conçoivent, conseillent et planifient des installations solaires, tout en travaillant, lors de la réalisation, conjointement avec le réseau de distributeurs et d'installateurs. Depuis 2005, SOLEOS est implanté en France et en Espagne à travers des filiales mais est aussi actif dans tout le reste de l'Europe, en particulier en Italie et en Belgique. SOLEOS emploie actuellement 35 personnes.

Grâce à sa longue expérience dans le domaine photovoltaïque et le savoir-faire technique de ses employés, SOLEOS développe des solutions sur mesure s'appliquant à tous types de projets. SOLEOS travaille ainsi en étroite collaboration avec ses partenaires et parie sur de nouveaux produits innovants, pouvant garantir à ses clients une qualité haut de gamme et un service de première classe.

SOLEOS Solar GmbH product portfolio



GB SOLEOS offers a wide selection of coordinated products for both, grid-coupled, complete systems and applications in the off-grid sector. In addition to photovoltaic modules of its own SOLEOS-LINE module series (214 Wp to 240 Wp), SOLEOS also offers mono- and polycrystalline modules from Suntech Power as well as amorphous thin-film modules from NexPower and Kaneka. All KACO new energy inverter models, ranging from 1.5 kW to 1 MW, are also available. The product range is rounded off with mounting systems for flat roof, rooftop, integrated and free-standing systems as well as special solutions.

E SOLEOS le ofrece una amplia selección de productos combinados no sólo para sistemas completos acoplados a la red sino también para aplicaciones en zonas aisladas. Además de la serie de módulos fotovoltaicos de la línea SOLEOS (de 214 Wp a 240 Wp) también están disponibles los módulos mono y policristalinos de Suntech Power al igual que los módulos amorfos de capa fina de NexPower y Kaneka. SOLEOS también pone a su disposición todos los tipos de onduladores de KACO de 1,5 kW a 1 MW. Su gama de productos se complementa con sistemas de montaje para plantas al aire libre, en el interior, en el tejado y en techos planos u en otras soluciones especiales.

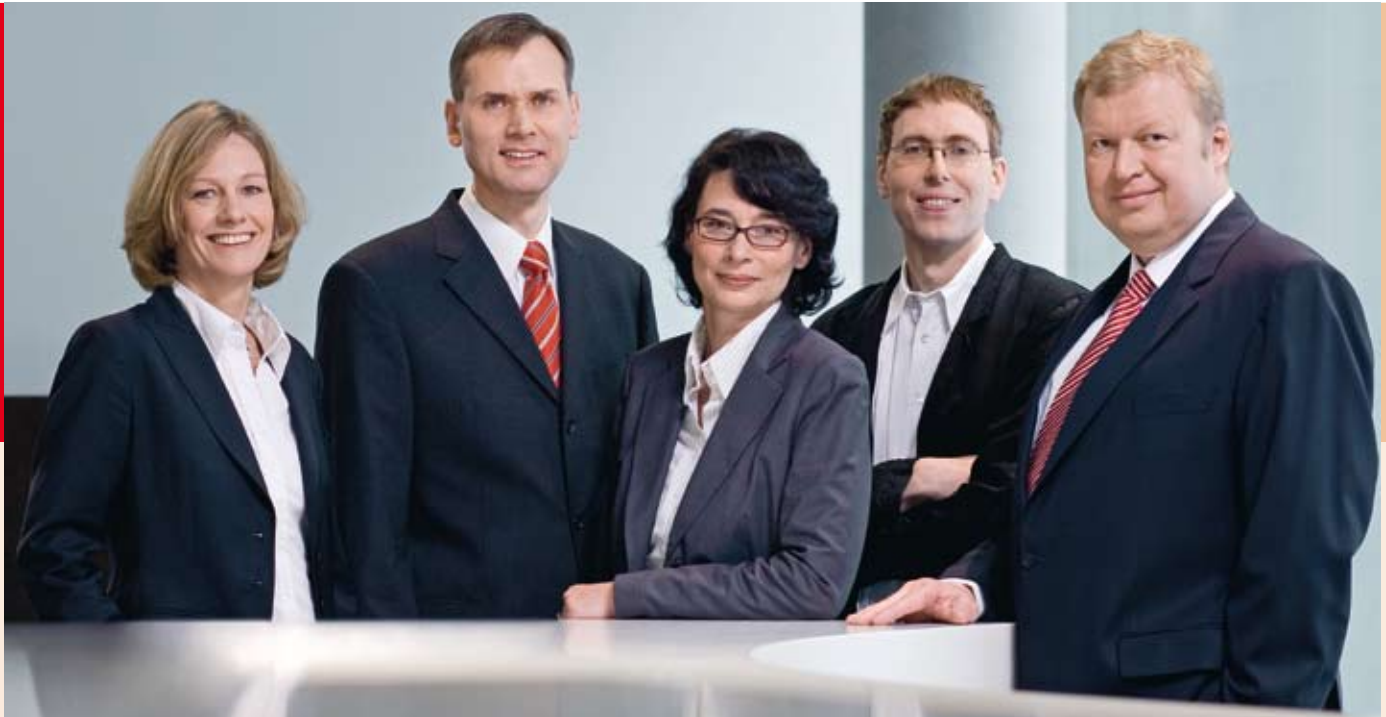
F SOLEOS propose un très large choix de produits parfaitement adaptés, conçus aussi bien pour des installations complètes connectées au réseau que pour des installations isolées du réseau. Parallèlement aux panneaux photovoltaïques commercialisés sous sa propre marque SOLEOS-LINE (de 214 Wp à 240 Wp), SOLEOS distribue les panneaux mono- et polycristallins de Suntech Power, ainsi que les panneaux à couche-mince amorphe de NexPower et Kaneka. SOLEOS propose par ailleurs tous les nouveaux modèles d'onduleurs KACO new energy, entre 1,5 kW et 1 MW. La gamme de produits se complète par les structures de montage pour installations sur toit plat, sur toiture inclinée, intégré dans la toiture et en plein air, et propose des solutions spéciales.

SOLON SE

Global solar technology



company	SOLON SE	phone	+49 (0)30 - 818 79-0
contact		fax	+49 (0)30 - 818 79-9999
address	Am Studio 16 12489 Berlin, Germany	e-mail	solon@solon.com
profile	photovoltaics manufacturer projects, modules, power stations, investments		



GB SOLON SE is one of Europe's largest solar module producers and a leading provider of photovoltaic systems for large-scale solar power plants. We have subsidiaries in Germany, Austria, Italy, Switzerland and the USA, with a total global workforce of around 950 employees. SOLON was founded in 1997 and in 1998 became the first solar energy company in Germany to be listed on the stock exchange.

SOLON manufactures high-quality mono- and polycrystalline solar modules with outputs ranging from 130 to 240 Wp. We also supply complete single axis and dual axis tracking photovoltaic systems for the construction of solar power plants while building turnkey solar power plants worldwide. In addition, we offer attractive investment opportunities in solar projects around the world.

E SOLON SE es uno de los productores de módulos solares más importantes a nivel europeo, y un proveedor importante en materia de sistemas fotovoltaicos para centrales solares de alta potencia. Tenemos filiales en Alemania, Austria, Italia, Suiza y Estados Unidos y unos 950 trabajadores a nivel mundial. SOLON se fundó en 1997 y se convirtió en la primera empresa solar con cotización en bolsa de Alemania en 1998 con la oferta pública de acciones.

SOLON fabrica módulos solares mono y policristalinos de alta calidad con una potencia de 130 a 240 vatios pico. Además, somos proveedores de sistemas fotovoltaicos completos de orientación a uno o dos ejes para la construcción de centrales solares y montamos centrales solares llave en mano a nivel mundial. También ofrecemos posibilidades atractivas de inversión en proyectos solares de todo el mundo.

F La société SOLON SE est l'un des plus grands fabricants de panneaux et de systèmes techniques solaires destinés aux centrales solaires de grande envergure. L'entreprise possède des filiales en Allemagne, en Autriche, en Italie, en Suisse et aux États-Unis et emploie plus de 950 salariés dans le monde. Créée en 1997, SOLON a été la première entreprise solaire allemande cotée en bourse en 1998.

SOLON fabrique des panneaux photovoltaïques mono et polycristallins de haute qualité, pouvant atteindre une puissance de 130 Wp à 240 Wp. Nous sommes également fournisseurs de systèmes photovoltaïques complets à une ou double face utilisés dans la construction de centrales solaires et construisons à l'international des centrales solaires clé en main. Nous proposons par ailleurs des possibilités d'investissement attrayantes dans des projets solaires du monde entier.

The SOLON SE range

Solar Modules. Power Plants. Solar Investments.



GB SOLON Components

We supply our mono- and polycrystalline solar modules to more than 20 countries. SOLON modules are characterised by their excellent efficiency, especially long service life and reliable yields.

SOLON Power Plants

From single axis and dual axis tracking systems to fixed tilt systems, SOLON solar power plants with a total power output of more than 130 MW are already operating in Germany, Spain, Italy, the Czech Republic, Australia and the USA.

SOLON Investments

Reliable, high-performance solar power plants in the highest yield locations in the world: In 2008, we created global investment opportunities of more than 30 MW.

E Componentes SOLON

Hacemos entrega de nuestros módulos solares mono y policristalinos a más de 20 países. Los módulos SOLON se caracterizan por su gran eficiencia, su larga duración y su rendimiento seguro.

Centrales eléctricas SOLON

Desde plantas orientadas a uno o dos ejes hasta sistemas fijos montados en el suelo: Las centrales solares SOLON con una potencia total superior a 130 MW ya funcionan en Alemania, España, Italia, República Checa, Australia y Estados Unidos.

Inversiones SOLON

Centrales solares potentes y seguras en los lugares más productivos del mundo: en el año 2008 hemos conseguido inversiones de más de 30 MW.

F Composants SOLON

Nous livrons nos panneaux solaires mono et polycristallins dans plus de 20 pays. Les panneaux SOLON se distinguent par leur productivité supérieure, leur longévité et leur rendement garanti.

Centrales SOLON

Installations de poursuite uniaxe et biaxiale en passant aux systèmes fixes: avec un rendement total supérieur à 130 MW, les centrales solaires SOLON sont disponibles en Allemagne, Espagne, Italie, République tchèque, Australie et aux États-Unis.

Investissements SOLON

Des centrales solaires fiables, extrêmement performantes se trouvant aux endroits les plus productifs du monde: en 2008, nos opportunités d'investissements à l'international se sont élevées à plus de 30 MW.

The German Solar Thermal Energy Industry



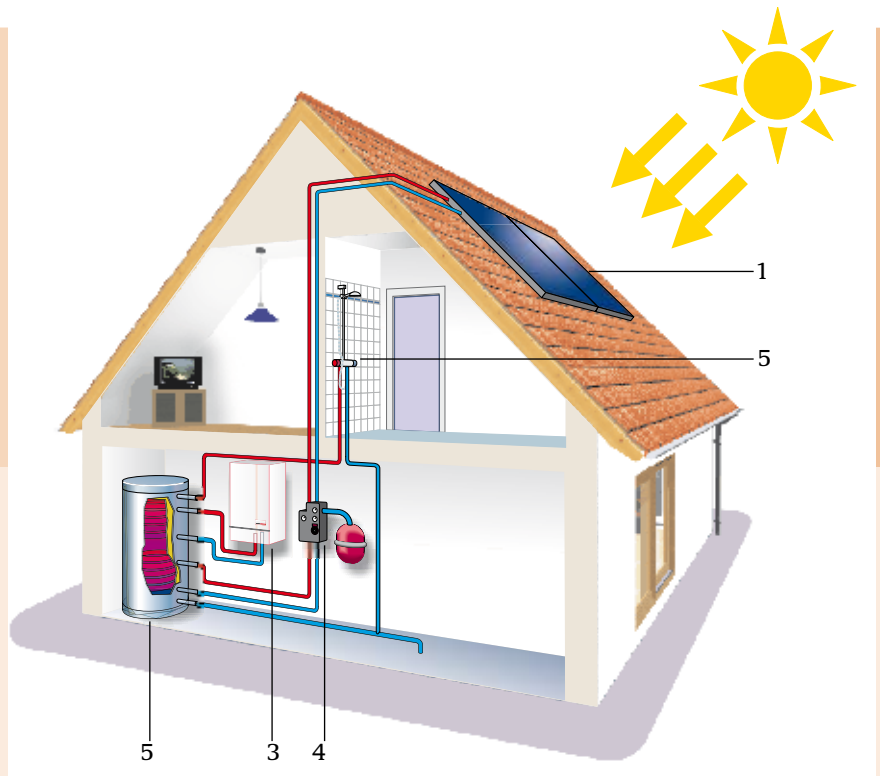
GB The use of solar energy to generate heat is a tried and tested technology, already in use for decades. Solar thermal energy can be used to heat domestic water, for heating rooms and also for cooling.

Technologies and applications

To date, solar thermal energy systems in Germany have generally been used to heat domestic water supplies as well as heat detached and semi-detached homes. In recent years, great efforts have been made to introduce solar thermal energy in apartment buildings, hospitals, residential homes, hotels and in the commercial sector. Consequently, high-quality, large-scale solar thermal energy systems are now also being used in the renovation of rental apartments, e.g. in multi-storey buildings, with no negative effects on utilities costs or rent.

In residential buildings, there are two types of solar thermal energy systems; those which are used solely to heat water and those which also provide heating (so called combi systems).

Around half of all newly installed solar thermal energy systems are used exclusively to heat water. They are typically designed so that in the warmer half of the year they are completely responsible for water heating. However, in the colder period of the year, water heating is generally supplied by means of boilers fired by oil, gas or wood, which are then supported by the solar thermal energy system on sunny days. This means that each year around 60% of water heating requirements can be met by the solar thermal energy system.



GB Solar thermal energy systems for domestic water heating in a detached house:
1) Collector 2) Solar storage tank 3) Boiler 4) Solar station 5) Hot water consumer (e.g. shower)

E Instalaciones solares térmicas para el calentamiento de agua potable en viviendas unifamiliares:
1) Colector 2) Acumulador 3) Caldera 4) Estación solar 5) Consumidor de agua caliente (p.ej.: la ducha)

F Les composants solaires thermiques pour la production d'eau chaude domestique dans une maison individuelle sont:
1) Capteur solaire thermique 2) Ballon de stockage solaire 3) Chaudière 4) Station solaire 5) Consommateur d'eau chaude (par exemple la douche)

Solar combi systems, which also provide general heating, have a market share of almost 50%. Their solar collectors have larger surface areas and also help to heat the building during the autumn and spring months. Typically, solar energy is able to supply 10 to 30% of the total energy needs of a building, depending on how well insulated it is and the extent of its heating requirements. There are also special solar houses which obtain 50 to 100% of their total heating requirements from solar thermal energy.

E La producción de calor con energía solar es una tecnología con una eficacia demostrada desde hace décadas. La energía térmica solar puede usarse para calentar agua, para la calefacción y también para la refrigeración.

Tecnología y aplicaciones

En Alemania se utilizan las instalaciones solares térmicas preferentemente, hasta el momento, para calentar el agua y para la calefacción en casas de una o dos familias. Desde hace algunos años se intenta también utilizar el calor solar para las viviendas, en hospitales,

residencias, hoteles y en el sector del comercio e industria. Siendo así que al sanear las viviendas, por ejemplo en la construcción de pisos, se colocan grandes instalaciones solares térmicas que no generan costes adicionales en el alquiler neto de los inquilinos.

En los edificios de viviendas existen dos tipos de sistemas de instalaciones solares térmicas: los que se utilizan únicamente para calentar el agua potable y los que además se utilizan para la calefacción, estos últimos se llaman «sistemas combi».

Cerca de la mitad de las nuevas instalaciones de energía solar térmica se utilizan exclusivamente para calentar el agua. Están diseñadas de tal manera para que en el semestre de verano puedan calentar completamente el agua. Mientras que en el semestre de invierno se calienta el agua principalmente gracias a un generador térmico (caldera de gas natural, fuel óleo o con una bomba de calor), que en los días soleados está asistido por el sistema de instalación térmica solar. Durante todo el año se consigue con la instalación de energía térmica solar aproximadamente un 60% del calor necesario para calentar el agua.

Los sistemas combi, que suministran también la calefacción, tienen una participación en el mercado de cerca de un 50%. El colector solar tiene una superficie mayor y tanto en los meses de la primavera como en los del otoño contribuye además a la calefacción del edificio. Por norma general, el porcentaje de energía térmica solar en el consumo total del edificio oscila entre un 10% y un 30%, dependiendo de lo bien

aislada que esté la casa y por ello de cuánta calefacción se necesite. Existen, sin embargo, casas solares especiales que cubren con más del 50% e incluso al 100% el consumo total de energía con energía térmica solar.

F La producción de calor a partir de l'energía solar est une technologie éprouvée depuis des décennies. La thermie solaire peut être utilisée pour réchauffer l'eau potable, pour le chauffage mais aussi pour le refroidissement.

Technologies et applications

Les installations de thermie solaire sont essentiellement utilisées jusqu'à ce jour en Allemagne pour réchauffer l'eau et pour chauffer les pièces de maisons individuelles et mitoyennes. Actuellement la tendance va de plus en plus vers l'utilisation de la thermie solaire dans des immeubles collectifs, des hôpitaux, des foyers, des hôtels et dans le secteur industriel. Ainsi, on assiste entre-temps à l'utilisation de plus en plus fréquente d'installations de thermie solaire haut de gamme de grande taille, également neutre au niveau des charges de chauffage, dans le cadre de la rénovation d'appartements loués par ex. dans la construction d'immeubles à plusieurs étages.

Les immeubles d'habitation disposent de deux sortes d'installations solaires thermiques: celles qui servent exclusivement au réchauffement de l'eau et celles qui viennent renforcer en plus le chauffage des pièces, ces dernières étant désignées «installations combinées».

Environ la moitié de toutes les nouvelles installations de thermie solaire sert exclusivement au réchauffement de l'eau. Elles sont typiquement conçues pour pouvoir réchauffer intégralement l'eau chaude en été. Durant la période hivernale, la préparation d'eau chaude est assurée en majeure partie par un générateur de chaleur (chaudière à gaz, au fuel, ou à bois ou pompe thermique) et elle est assistée, durant les journées ensoleillées, par l'installation de thermie solaire. C'est ainsi que sur l'ensemble de l'année, l'installation de thermie solaire met à disposition quelque 60% du besoin en chaleur pour réchauffer l'eau.

Les installations solaires combinées, qui assistent aussi le chauffage des pièces, représentent environ 50% de la part du marché. Elles disposent d'une plus grande surface de capteurs solaires et contribuent, au printemps et à l'automne, au réchauffement du bâtiment sous forme de chauffage d'appoint. Normalement la proportion en chaleur solaire par rapport au besoin total de chaleur du bâtiment est de 10% à 30%, selon la qualité de l'isolation de la maison et donc selon le besoin en chauffage. Il existe cependant aussi des maisons solaires qui couvrent plus de 50% et jusqu'à 100% du besoin en chaleur total avec la thermie solaire.

GB Solar collectors

There are different types of solar collectors.

The simplest form of collector is the **unglazed plastic absorber**. With these, water is pumped through black plastic mats and, typically, is



- Ⓞ **B** Elevated solar thermal energy system (Source: Wagner & Co, Cölbe)
- Ⓞ **E** Instalación solar térmica sobre soportes (Fuente: Wagner & Co, Cölbe)
- Ⓞ **F** Installation thermique solaire sur montant (Source: Wagner & Co, Cölbe)

used to heat swimming pools. Temperatures of 30 °C to 50 °C are achieved with this method.

Almost 90% of the collectors used in Germany are **flat plate collectors**. Here, the solar absorber, which converts the solar radiation into thermal energy, is installed in an insulated and glazed box to reduce heat loss. Flat collectors generally operate at ranges between 60 °C and 90 °C.

Air collectors are a special type of flat plate collector in which the air is heated and, for the most part, used directly without intermediate storage to heat buildings. The heated air can also be used for drying agricultural produce. Through the use of air-water heat exchangers, water can also be heated, e. g. for domestic use.

Higher temperatures and even greater degrees of efficiency can be achieved using **evacuated tube collectors** because heat loss is further reduced via the strong negative pressure in the glass tubes. A collector is comprised of a number of evacuated glass tubes. Thanks to the rotatable mounting of the individual tubes, the flat absorber located in the glass receiver can be optimally positioned towards the sun. As a result, evacuated tube collectors can also be installed nearly horizontally on flat roofs. The individual tubes form a self-contained system which transfers the thermal energy via heat exchange through a manifold to the solar circuits.

Ⓞ **E** Colectores solares

Existen tipos diferentes de colectores solares

La forma más simple la representan los **captadores con absorbedor de**

plástico sin vitrificar. En este caso el agua se bombea a través de esteras de plástico negras y se usa normalmente para el calentamiento de piscinas. Consiguiendo temperaturas de 30 °C a 50 °C.

Aproximadamente el 90% de los colectores utilizados en Alemania son los llamados **colectores solares planos**. En este caso es el absorbedor solar el que transforma los rayos solares en energía y se encuentra en una caja que reduce la pérdida de calor gracias al aislante y al vidrio. Los colectores planos trabajan normalmente a una temperatura entre 60 °C y 90 °C.

Los colectores solares de aire son un tipo especial de los colectores planos, que se usan para la calefacción de edificios calentando el aire directamente sin almacenamiento intermedio. El aire caliente se puede usar también para el secado de productos agrícolas. La utilización de termocambidores de aire, agua y calor puede servir para calentar el agua, p.ej, para calentar el agua potable.

Con los colectores de tubo de vacío se alcanzan temperaturas más altas y mayores grados de eficiencia, gracias a la reducción de las pérdidas de calor con una alta subpresión en los tubos de vidrio. Varios tubos de vidrio forman un colector. Gracias a la capacidad giratoria de cada tubo se puede orientar hacia el sol de manera óptima la placa absorbidora que se encuentra en el tubo de vidrio. Por esta razón se pueden colocar los colectores de tubo de vacío casi de manera horizontal a la superficie de los tejados. Cada tubo forma un sistema cerrado, que

transmite el calor, por intercambio de calor, al sistema de circulación térmica a través del tubo colector.

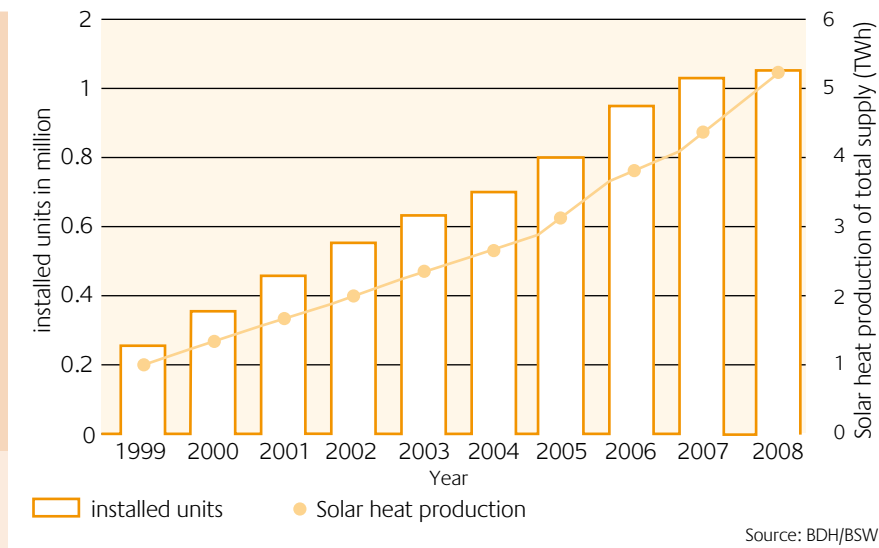
F Capteurs solaires

Il existe différents types de capteurs solaires.

Les **absorbeurs en plastique non vitrés** représentent la forme la plus simple. L'eau y est pompée et traverse des tapis noirs en plastique puis est utilisée essentiellement pour chauffer les piscines en plein air. Ce procédé permet d'atteindre des températures de 30 °C à 50 °C.

Presque 90% des capteurs utilisés en Allemagne sont des **capteurs solaires plans**. Sur ces capteurs, c'est l'absorbeur solaire qui, intégré dans une boîte réduisant les pertes de chaleur grâce à une isolation thermique et à une vitre, transforme les rayons de soleil en chaleur. Les capteurs solaires plans travaillent normalement dans une plage de température de 60 °C à 90 °C.

En ce qui concerne les capteurs solaires à air, ils sont un type particulier de capteurs plans: l'air y est chauffé et utilisé généralement directement, sans emmagasinement intermédiaire, pour chauffer des bâtiments. L'air réchauffé peut également être utilisé pour le séchage de produits agricoles. L'emploi d'échangeurs thermiques à air et à eau permet aussi de réchauffer de l'eau, par ex. pour le réchauffage de l'eau potable.



Source: BDH/BSW

GB Installed solar thermal energy systems in Germany in units as well as installed capacity in TW (thermal). (Source: BDH/BSW)

E Número de sistemas solares térmicos instalados en Alemania y potencia instalada en TW (térmico). (Fuente: BDH/BSW)

F Installations thermiques solaires installées en Allemagne, nombre exprimé en unités et puissance installée exprimée en TW (thermique). (Source: BDH/BSW)

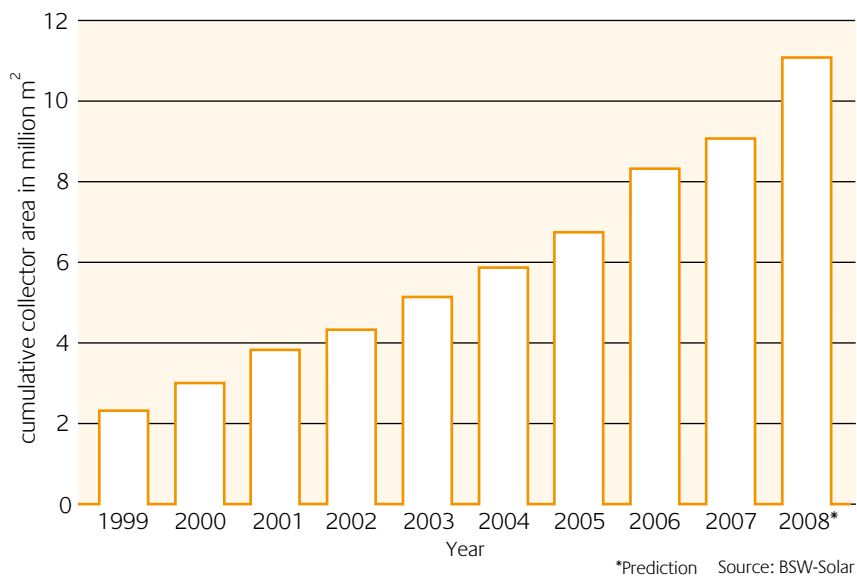
Les **capteurs solaires à tubes sous vide**, permettant de limiter encore davantage les pertes de chaleur, grâce à la génération d'un vide important dans les tubes de verre, obtiennent un rendement encore plus élevé. Un capteur se compose de plusieurs tubes sous vide. Grâce au positionnement pivotant des différents tubes, la tôle d'absorption plane se trouvant dans le récipient de verre peut être tournée de sorte à être positionnée de manière optimale par rapport au soleil. C'est la raison pour laquelle les capteurs solaires à tubes sous vide peuvent être utilisés de manière presque horizontale sur les toits plats. Les différents tubes forment un système fermé en soi qui restitue la chaleur au circuit de chaleur solaire par un processus d'échange thermique, par le biais d'un tuyau collecteur.

GB Market development in Germany and around the world

More than 1.2 million solar thermal energy systems are already installed on German roofs. At the end of 2008, around 11.3 million m² of solar collectors with a thermal energy capacity of around approximately 7,900 MW were installed. The industry has a turnover of approx. EUR 1.7 billion and employs around 25,000 people in production, sales and installation.

Favourable regulatory framework

Due to the dramatic increases in oil and gas prices and for climate protection reasons, more and more solar thermal energy systems are being used to heat domestic water and provide support for residential heating systems. The European Union's goal is for renewable energies to meet at least 20% of energy requirements by 2020.



- GB** Cumulated collector surface installed in Germany. (Source: BSW Solar)
- E** Superficie de colectores acumulados instalada en Alemania. (Fuente: BSW-Solar)
- F** Surface cumulée des collecteurs installés en Allemagne. (Source : BSW-Solar)

The German government has therefore decided to double the proportion of renewable energies used to generate heat to 14% by 2020. In order to encourage the use of solar thermal energy, German citizens can obtain subsidies for installing solar thermal energy systems within the framework of the so called Market Incentive Programme. The budget of the Market Incentive Programme was increased again in 2009. The Renewable Energy Heat Act (EEWärmeG), which came into force on 1 January 2009, now requires that all new buildings meet a certain portion of their heating (including water heating) and cooling needs via renewable energy sources, i. e. with wood-fired boilers, geothermal heat pumps or solar thermal energy systems. And finally, the conditions for an increased expansion of solar thermal energy were created by the so-called boiler exchange bonus. Whoever “scraps” their current non-condensing boiler and simultaneously installs solar collectors on

detached or semidetached houses for the first time, will be rewarded with a bonus from the Federal Government.

E Desarrollo del mercado en Alemania y en todo el mundo
 Más de 1,2 millones de sistemas solares térmicos han sido instalados sobre los tejados alemanes. A finales del 2008 se habían instalado 11,3 millones de m² de superficie de colectores solares con una potencia térmica de 7.900 megavatios. El volumen de ventas del sector ascendió a aproximadamente a 1,7 mil millones de euros. El sector emplea a unos 25.000 trabajadores en los campos de producción, ventas e instalación.

Condiciones económicas favorables
 Debido al fuerte crecimiento de los precios del petróleo y del gas natural, así como por motivos de protección del clima, se utilizan cada vez más instalaciones solares térmicas para calentar el agua y para asistir

la calefacción. La Unión Europea se ha marcado como objetivo cubrir hasta el año 2020 un 20% del consumo de energía con energías renovables.

El gobierno federal alemán ha decidido por ello duplicar la cuota de energías renovables para la generación de calor hasta el año 2020 al 14%. Para aumentar el uso de calor solar, los ciudadanos obtienen subvenciones para la instalación de sistemas solares térmicos, en el marco del programa «Marktanreizprogramm» (programa para la incentivación del mercado). En el año 2009 se ha aumentado el presupuesto de dicho programa. Además, con la ley que entró en vigor el 1 de enero de 2009, Ley de Calentamiento y Energías Renovables (EEWärmeG), es obligatorio cubrir un porcentaje determinado del consumo de energía para la calefacción (incluida el agua caliente) y refrigeración en los edificios de nueva construcción con energías renovables, es decir, calefacciones a madera, bombas de calor o instalaciones solares térmicas. Y finalmente con las gratificaciones por el cambio de caldera se han creado todas las condiciones para el refuerzo de la ampliación de la energía solar térmica. El gobierno alemán premia con una gratificación si se retiran los calentadores que funcionaban hasta el momento sin tecnología de condensación y se coloca por primera vez un sistema de colector solar en una casa de una o dos familias.

F Développement du marché en Allemagne et dans le monde entier

Plus de 1,2 million d'installations thermiques solaires sont d'ores et déjà installées sur les toits allemands. Fin 2008, la surface des capteurs solaires s'élevait à environ 11,3 millions de m², avec une puissance thermique de près de 7.900 mégawatts. Le chiffre d'affaires de la branche s'élève à 1,7 milliard d'euros. Ce secteur emploie env. 25.000 collaborateurs aux niveaux production, distribution et installation.

Conditions de base favorables

Installation thermique solaire sur montant. En raison de la forte augmentation des prix du pétrole et du gaz et pour des raisons de protection du climat, de plus en plus d'installations de thermie solaire sont employées pour réchauffer l'eau et comme chauffage d'appoint. L'Union européenne s'est donnée comme objectif de couvrir, d'ici 2020, 20% de ses besoins en énergie avec des énergies renouvelables.

Le gouvernement fédéral allemand a désormais décidé de multiplier par deux la part en énergies renouvelables pour la production de chaleur d'ici à 2020 et d'atteindre ainsi les 14 pour cent. Pour augmenter l'utilisation de la thermie solaire, les citoyens bénéficient de subventions pour l'installation de composants de thermie solaire dans le cadre du dénommé «Marktanreizprogramm» (programme d'incitation). En 2009, le budget pour le programme d'incitation a encore été augmenté. Par ailleurs les nouvelles constructions, depuis le 1er janvier 2009, avec l'entrée en vigueur de la loi sur les énergies renouvelables («Erneuer-



GB A German-manufactured cooling system installed at the Haribo Museum in Uzès, France (Source: Phoenix Sonnenwärme AG)

E Una instalación fabricada en Alemania para la refrigeración del museo Haribo en Uzès, Francia (Fuente: Phoenix Sonnenwärme AG)

F Une installation fabriquée en Allemagne utilisée depuis 2006 dans le Musée Haribo à Uzès/France pour le refroidissement (Source: Phoenix Sonnenwärme AG)

bare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)), sont dans l'obligation de couvrir une certaine partie des besoins (y compris la préparation d'eau chaude) en chaleur par des énergies renouvelables, à savoir à l'aide de chauffages au bois, de pompes à chaleur ou d'installations de thermie solaire. Enfin, la prime octroyée pour un remplacement de chaudière a également été un facteur qui a joué un rôle non négligeable dans la consolidation, sur le marché, de la thermie solaire. Le gouvernement fédéral offre une «prime de récompense» aux personnes qui font remplacer leur chaudière non dotée d'un pouvoir calorifique inférieur, qui a «rendu l'âme», et qui installent, pour la première fois, en guise de remplacement, une installation de capteurs solaires sur des maisons individuelles ou mitoyennes.

GB Outlook

The importance of solar thermal energy technology has long been underestimated, but in the face of rising energy prices, it is being intensively developed. Modern solar thermal energy management systems facilitate a significant decrease in operating costs, thereby leading to a marked reduction in utilities costs in the residential sector. In multi-storey residential construction, solar thermal energy can even be utilised such that there are no negative effects on utilities costs or rent.

Other applications are also increasingly being used in combination with solar collectors. Of particular promise are cooling systems supported by solar energy. Here the solar energy captured by the

collectors provides the power to run refrigeration systems. More than 200 pilot plants are already in operation across Europe. Companies and research institutions are further developing this technology to make it more compact, cheaper and suitable for lower output requirements. For example, a German system has been supplying the Haribo Museum in Uzès, France with solar heating and cooling since 2007. Solar assisted cooling is of particular importance in countries with high cooling requirements. This forward-looking technology promises to provide long-term reductions in energy consumption and climate control costs.

German solar thermal energy companies have many years of experience in the production, design and construction of solar thermal energy systems and their components. Some of these companies are listed on the following pages.

E **Perspectivas**

La tecnología solar térmica ha sido infravalorada durante mucho tiempo, pero teniendo en cuenta el fuerte crecimiento de los precios de la energía, está experimentando una fuerte expansión. Los sistemas modernos de administración de energías térmicas nos posibilitan una reducción de los costes adicionales, conllevando a una considerable bajada de los precios de los alquileres. En los edificios de varios pisos se puede aplicar la energía solar térmica de tal manera que no genere costes adicionales al alquiler neto.

También se aumenta el uso en otras aplicaciones en combinación con los colectores solares. Muy prometedoras son las instalaciones para la refrigeración asistidas por la energía solar térmica. En este caso se utiliza el calor recogido por los colectores solares para el funcionamiento de la máquina refrigeradora. Existen más de 200 instalaciones piloto en toda Europa. Las empresas y los institutos de investigación trabajan en el desarrollo de esta tecnología, para hacerla más compacta, más asequible y apta para el uso con potencias menores. Por ejemplo, en Uzès/Francia, una instalación alemana suministra desde 2007 calor y frío solares al Museo Haribo. Especialmente en países con un alto consumo de frío, el «solar assisted cooling» es una tecnología de futuro para reducir a largo plazo el consumo de electricidad y los costes de la climatización.

Las empresas alemanas de energía solar térmica tienen una amplia y larga experiencia en la producción, planificación y construcción de instalaciones solares térmicas y sus componentes. Algunas de estas empresas se relacionan en las páginas siguientes.

F **Perspective**

L'importance de la technologie de la thermie solaire a longtemps été sous-estimée, mais elle s'implante désormais de plus en plus en raison de la forte augmentation des prix de l'énergie. Les systèmes de gestion d'énergie thermique modernes permettent une telle diminution des charges qu'elles représentent réellement un avantage significatif pour la baisse des loyers charges comprises dans le domaine résiden-

tiel. Dans le domaine des constructions d'immeubles, la thermie solaire peut même être utilisée avec aucune incidence sur les loyers charges comprises.

D'autres applications sont également mises en œuvre de manière accrue en combinaison avec des capteurs solaires. Les installations les plus prometteuses, dans ce cadre, sont celles destinées au refroidissement assisté par une technologie solaire. Ici, la chaleur accumulée par les capteurs solaires constitue l'énergie motrice pour les machines de refroidissement. Plus de 200 installations pilotes sont déjà en service en Europe. Les entreprises et les instituts de recherche travaillent au développement de cette technologie afin de la rendre encore plus compacte, plus économique et opérationnelle pour les puissances plus petites. A titre d'exemple, une installation allemande alimente depuis 2006 le Musée Haribo à Uzès/France en chaleur solaire et en froid solaire. En particulier dans les pays ayant un grand besoin frigorifique, le «solar-assisted cooling» est une technologie innovante qui permettra de réduire la consommation en courant et les coûts de climatisation.

Les entreprises de thermie solaire allemandes disposent de vastes expériences de longue date dans le domaine de la production, de la planification et de la construction d'installations de thermie solaire et de leurs composants. Quelques-unes de ces entreprises sont présentées sur les pages suivantes.

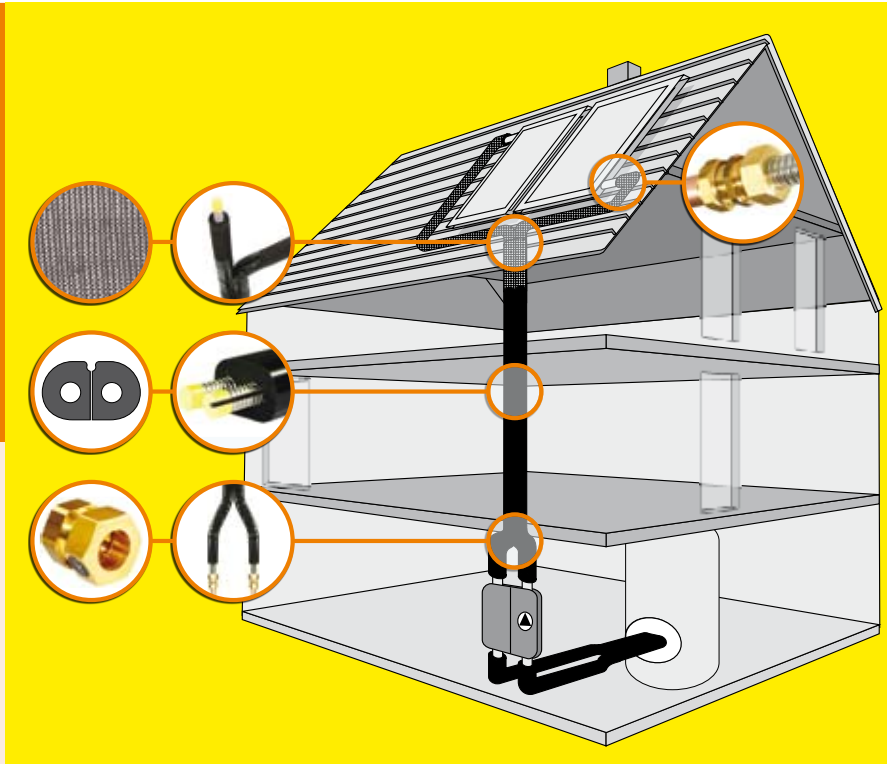
Solar Thermal Companies



AEROLINE TUBE SYSTEMS Baumann GmbH



company	AEROLINE TUBE SYSTEMS Baumann GmbH	phone	+49 (0) 731 - 932 9250
contact	Mr Sören Harrer	fax	+49 (0) 731 - 932 9255
address	Im Lehrer Feld 30 89081 Ulm, Germany	e-mail	info@tubesystems.com
profile	solar thermal manufacturer, supplier components		
		web	www.tubesystems.com



AEROLINE® COMBI SPLIT PRO

Al igual que todos los sistemas de tubería doble de AEROLINE®, AEROLINE® COMBI SPLIT está formado por un sistema de tubería doble con avance y retroceso, un circuito de sensor y aislamiento térmico AEROFLEX eficaz. Las conexiones del colector están cubiertas con una capa de alambre-poliéster. Las tuberías corrugadas de acero inoxidable están unidas con cierres ISICLICK® de revestimiento metálico.

F Depuis sa création en 1996, Baumann GmbH fabrique et commercialise les systèmes de tuyauterie à isolation thermique AEROLINE®, destinés aux installations solaires et aux installations de chauffage à tuyaux en cuivre et tuyaux ondulés en acier inoxydable. Les installations à double tuyauterie résistant aux températures et aux UV répondent à toutes les exigences des installations solaires thermiques. L'isolation thermique des produits AEROLINE sans PVC est assurée par le caoutchouc EPDM.

AEROLINE® COMBI SPLIT PRO

AEROLINE® COMBI SPLIT s'accompagne, comme tous les systèmes à double tuyauterie AEROLINE®, d'un système à double tuyauterie, avec alimentation et retour, d'un câble de capteur et du système d'isolation thermique éprouvé AEROFLEX. La gaine des contacts du collecteur est en polyester. L'étanchéité des raccords des tuyaux ondulés en acier inoxydable est assurée métalliquement grâce aux raccords ISICLICK®.

GB Since it was founded in 1996, Baumann GmbH has been manufacturing and selling AEROLINE® thermally insulated piping systems of copper and stainless steel corrugated tubes for use in solar and heating technology. Resistant to temperature and UV radiation, the twin-tube systems fulfil all the special requirements of solar thermal systems. The PVC-free thermal insulation in the AEROLINE systems is manufactured using EPDM.

AEROLINE® COMBI SPLIT PRO

Like all twin-tube systems from AEROLINE®, the AEROLINE® COMBI SPLIT is comprised of a twin-tube system with flow and return, a sensor line and the proven AEROFLEX thermal insulation. The collector connections are encased in a polyester wire mesh sheath.

The stainless steel corrugated tubes are connected with ISICLICK® fittings, creating a metallic seal.

E Desde su creación en 1996, la empresa Baumann GmbH se ocupa de la fabricación y venta de AEROLINE®-sistemas de tuberías aisladas con calor para técnicas solares y de calefacción de cobre y tuberías corrugadas de acero inoxidable. Los sistemas de tuberías dobles y resistentes a radiaciones ultravioletas y a temperaturas cumplen todos los requisitos específicos de sistemas termosolares.

El aislamiento térmico libre de PVC de los sistemas AEROLINE se fabrican con caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM).

Bosch Thermotechnik GmbH

International brands: Bosch, Buderus, Junkers

company	Bosch Thermotechnik GmbH	phone	+49 (0) 7153 - 306-2651
contact	Mr Fabian Müller-Gaebele	fax	+49 (0) 711 - 811-516 5109
address	Junkersstr. 20 – 24 73249 Wernau, Germany	e-mail	fabian.mueller@de.bosch.com
		web	www.bosch-thermotechnology.com
profile	solar thermal manufacturer collectors, solar heating systems		



BOSCH

Invented for life



127

GB Bosch Thermotechnik represents the thermotechnology division of the Bosch Group. Heating technology solutions and water heating systems from Bosch Thermotechnik are sold in more than 50 countries. As a system provider, the company supplies 'everything from one source'. Its range of products includes oil, gas and wood-burning boilers as well as water heaters, solar systems, heat pumps, controllers and accessories.

The latest generation of collectors from Bosch Thermotechnik is particularly light and therefore easy to install. Frames made from weight-optimised and stable fibre-glass are used exclusively.

In comparison with a conventional condensing-solar system, the patented Solar Inside control unit saves up to an additional 15% on gas when producing hot water.

E Bosch Thermotechnik GmbH se encarga de las actividades relativas a la termotecnología del grupo Bosch. Las soluciones de técnicas de calefacción y los dispositivos de agua caliente Bosch Thermotechnik se distribuyen en más de 50 países. La empresa es capaz de proveer sistemas completos, todos del mismo fabricante. La gama de productos abarca desde calderas de madera, gas y lubricantes hasta termos de agua caliente, sistemas solares, bombas de calor, sistemas de control y accesorios.

Los colectores de moderna generación Bosch Thermotechnik son muy ligeros y se montan con facilidad. La estructura de fibra de vidrio sólida y de peso optimizado se utiliza con exclusividad.

La función patentada de regulación «Solar Inside - Control Unit» ahorra hasta un 15% de gas durante la preparación de agua caliente en comparación con el sistema solar de poder calorífico convencional.

F Bosch Thermotechnik GmbH représente les activités ayant trait à la technique thermique du groupe Bosch. Les solutions proposées par Bosch Thermotechnik en matière de technique de chauffage et d'approvisionnement en eau chaude sont utilisées dans plus de 50 pays. En notre qualité de fournisseur d'installations, notre entreprise fournit des produits provenant d'un «seul et même fournisseur». Notre palette de produits s'étend des réservoirs à huile, gaz et bois aux chaudières d'eau chaude, systèmes solaires, pompes de chaleur, systèmes de régulation et accessoires.

La génération moderne de collecteurs fabriquée par Bosch Thermotechnik est particulièrement légère et se monte confortablement. L'entreprise utilise uniquement des cadres en fibre de verre à la configuration plus légère et stable.

La fonction de régulation brevetée «Solar Inside – Control Unit» permet d'économiser jusqu'à 15 pour-cent de gaz supplémentaire lors de la génération d'eau chaude, par rapport à un système solaire à pouvoir calorifique traditionnel.

Donauer Solartechnik Vertriebs GmbH

Your European wholesaler specialising in solar energy products



company	Donauer Solartechnik Vertriebs GmbH	phone	+49 (0) 8105 - 7725-318
contact	Mr Willems Edgar	fax	+49 (0) 8105 - 7725-100
address	Zeppelinstr. 10 82205 Gilching, Germany	e-mail	info@donauer.eu
profile	solar thermal dealers collectors, solar heating systems, accessories		



GB As specialist wholesalers for solar technology we offer you the complete photovoltaic and solar thermal product range. We have been supplying and advising on specialised skills and trading all over Europe for more than ten years giving you individual service, competence and experience.

Whether it's a standardised complete package for domestic hot water and heating support, a thermosiphon system, a single component or customised large systems for hotels, camping grounds or housing cooperatives, our products are advanced and meet the highest quality expectations.

We have the right concept for you: You can be sure of that.

E Somos uno de los mayores distribuidores especializados en energía solar de Alemania, lo que nos permite cubrir toda la gama de productos y servicios en torno a las instalaciones de electricidad solar. Llevamos más de una década suministrando productos y asesorando a los profesionales y al comercio especializado del ramo de toda Europa. Con un servicio individual, competente y fundado en la experiencia.

Bien soluciones completas estándares para el tratamiento del agua de uso industrial o apoyando el suministro de la calefacción en casas unifamiliares o en viviendas de familias, instalaciones termosifón, grandes instalaciones individuales para hoteles, zonas de camping o para comunidades de vecinos - nuestros sistemas responden a una madurez técnica y a todos los requisitos de calidad.

Tenemos el concepto más adecuado para Ud. Puede estar seguro.

F Étant l'un des plus importants négociants en gros d'Allemagne dans le domaine de l'énergie solaire, nous sommes en mesure de vous proposer un large éventail de produits et de services en matière d'installations photovoltaïques et d'installations thermosolaires. Nous fournissons et apportons notre conseil depuis plus de 10 ans aux entreprises et aux commerces spécialisés du secteur dans toute l'Europe. Un service individuel, compétent et hautement expérimenté.

Qu'il s'agisse de solutions complètes standardisées destinées au chauffage de l'eau sanitaire ou au chauffage d'appoint des habitations individuelles et collectives, d'installations de thermo-siphons, d'installations individuelles de plus grande importance pour les hôtels, les terrains de camping ou à l'attention des sociétés coopératives de construction d'immeubles à usage d'habitation, nos systèmes sont parfaitement au point et répondent aux normes de qualité les plus rigoureuses.

Nous avons la solution qu'il vous faut. Vous pouvez compter sur nous.

Schüco International KG

Your partner for windows and solar products

company	Schüco International KG	phone	+49 (0) 521 - 783-0
contact	Ms Tanja Brinks	fax	
address	Karolinenstr. 1-15 33609 Bielefeld, Germany	e-mail	info@schueco.com
		web	www.schueco.de
profile	solar thermal full-line provider collectors, solar heating systems, under construction		

SCHÜCO



GB Schüco International KG is the worldwide market leader in aluminium, steel, plastic and solar systems for innovative building envelopes. 5,000 employees and 12,000 partner companies in 75 countries provide the very latest in window and façade technology. With its mission statement of “Energy² – Saving Energy and Generating Energy”, Schüco combines efficient thermal insulation with building automation, solar thermal systems, photovoltaics and heat pump technology.

Schüco offers solar thermal plants for all types of buildings. Compact, tailored solutions are available for detached and semidetached homes; system components can be individually integrated for larger projects. Schüco supplies collectors, storage systems and control technology, as well as consultation during the planning and realisation of systems, from specification to commissioning.

E Schüco es líder mundial en el mercado de sistemas de aluminio, acero, PVC y sistemas solares para innovadoras cubiertas de edificios. Con más de 5.000 empleados y 12.000 empresas asociadas, la com-

pañía es proveedor integral de tecnologías para el diseño de ventanas y fachadas en 75 países. Bajo el lema «Energy² – ahorrando energía y generando energía» la empresa ofrece soluciones integrales para el aislamiento térmico, la automatización de edificios, la energía solar térmica, fotovoltaica y la técnica de bomba de calor.

Schüco ofrece sistemas solares térmicos para todo tipo de edificios. Desde Kits solares completos para viviendas uni- y plurifamiliares hasta componentes de sistema adaptados individualmente para grandes inmuebles. Schüco distribuye captadores, sistemas de acumulación y sistemas de regulación acompañados por un asesoramiento cualificado desde la planificación a la realización, desde la licitación hasta la puesta en funcionamiento de las instalaciones.

F Schüco International KG est le leader mondial dans le domaine des systèmes aluminium, acier, PVC et

solaire dédiés à l’enveloppe des bâtiments. Avec 5 000 employés et 12 000 partenaires, le groupe exerce son activité dans 75 pays et propose des solutions innovantes et technologiques pour les façades et les fenêtres. En lançant le concept Energy², «Economiser l’énergie et produire de l’énergie», Schüco propose des solutions intégrées pour l’isolation thermique, l’automatisation des bâtiments, le solaire thermique, le photovoltaïque et les pompes à chaleur.

Schüco fournit des installations solaires thermiques pour tous types de bâtiments. Des solutions tout-en-un sont proposées aux habitations collectives ou individuelles, et pour les projets plus importants, les composants systèmes sont intégrés individuellement. Schüco fournit des collecteurs, des stations de régulation et des boîtiers de commande. L’entreprise exerce également dans le conseil, la planification et la réalisation d’installations, de la conception à la mise en service.

KBB Kollektorbau GmbH

High quality solar technologies at reasonable prices



company	KBB Kollektorbau GmbH	phone	+49 (0) 30 - 6781789-12
contact	Mr Olivier Drücke	fax	+49 (0) 30 - 6781789-50
address	Bruno-Bürgel-Weg 142-144 12439 Berlin, Germany	e-mail	druecke@kbb-solar.com
profile	solar thermal manufacturer solar collectors, mounting accessories, absorbers		



KBB Kollektorbau GmbH quiere fomentar la energía solar térmica con la fabricación de productos de alta calidad y a precios asequibles. Siendo así que desde el 2004 aplicamos el proceso de soldado con láser, con el que hasta el momento hemos producido 1.500.000 m² de absorbedores solares. Gracias a nuestro Know-how y larga experiencia suministramos productos solares de alta calidad, en conformidad con las exigencias del mercado. Estos productos, mediante la producción automatizada, responden a los más altos estándares industriales.

F KBB Kollektorbau GmbH a été créée à Berlin en 1993. En tant qu'entreprise à vocation technologique, nous nous sommes spécialisés dans les composants-clés des systèmes solaires thermiques, tels que les absorbeurs, les collecteurs et les accessoires de montage. Nous commercialisons nos produits exclusivement aux partenaires OEM.

La société KBB Kollektorbau GmbH a pour objectif de contribuer à une plus large diffusion de l'énergie solaire thermique par la fabrication de produits haut de gamme à des prix abordables. C'est la raison pour laquelle nous misons depuis 2004 sur le procédé de soudure au laser grâce auquel nous avons déjà produit plus de 1500 000 mètres carrés d'absorbeurs solaires. Notre savoir-faire et notre longue expérience nous permettent de fournir des produits solaires de très haute qualité, adaptés au marché et répondant aux normes industrielles les plus rigoureuses grâce à l'automatisation de la fabrication.

GB KBB Kollektorbau GmbH was founded in 1993 in Berlin. We are a technology-oriented company specialising in the key components of thermal solar energy systems: absorbers, collectors and installation accessories. We distribute exclusively to OEM partners.

KBB's goal is to help encourage the use of solar thermal energy by manufacturing high-quality yet affordable products. That is why we have been concentrating on a laser welding process since 2004, a process with which we have produced over 1,500,000 m² of solar absorbers to date.

Thanks to our specialist knowledge and many years of experience, we are able to supply premium solar products that not only meet market demands but also conform to the highest industry standards due to our use of automated production processes.

E KBB Kollektorbau GmbH se fundó en Berlín en 1993. Como empresa orientada hacia la tecnología nos hemos especializado en componentes clave para los sistemas solares térmicos: absorbedores, colectores y accesorios de montaje. Comercializamos exclusivamente a fabricantes de equipos originales OEM.



GB KBB produces highly selective laser-welded absorbers made from copper or aluminium using an industrial production process developed in-house.

KBB also manufactures flat plate collectors and installation accessories. The 4th generation 'K4' OEM collectors are suitable for any climate and any application. K4 standard collectors are certified with the Solar Keymark.

E KBB produce absorbedores de cobre o aluminio soldados con láser, altamente seleccionados, en un proceso de producción industrial de desarrollo propio.

Además, KBB fabrica colectores planos y accesorios de montaje. Los colectores OEM de la 4ª generación «K4» son apropiados para todo tipo de climas y aplicaciones. Los colectores estándar K4 poseen el certificado Solar Keymark.

F KBB produit des absorbteurs hautement sélectifs, soudés par laser de très haute qualité, en version cuivre ou aluminium, fabriqués selon un processus de production industriel développé par nos soins.

KBB propose en outre des collecteurs plans et des accessoires de montage. Les collecteurs OEM de la 4ème génération «K4» sont adaptés à toutes les conditions climatiques et toutes les applications. Les collecteurs standard K4 bénéficient de la certification «Solar Keymark».

Intersolar 2010: The world's largest Trade Fair for Solar Technology



company	Solar Promotion GmbH	phone	+49 (0)7231 - 585 98-0
contact	Mr Dufner	fax	+49 (0)7231 - 585 98-28
address	P.O. Box 100170 75101 Pforzheim, Germany	e-mail	dufner@intersolar.de
profile	solar thermal event organiser fairs, events		



(GB) Intersolar 2010 has established itself as the world's largest trade fair for solar technology. It is the annual meeting place for leading companies from the fields of photovoltaics and solar thermal. More than 1,500 exhibitors from over 40 nations are expected to present their products and services at Intersolar 2010.

(F) L'Intersolar 2010, le salon d'exposition spécialisé dans le domaine de la technique solaire, s'est affirmé comme le plus grand au monde de sa catégorie. S'y retrouvent chaque année les entreprises à la tête des secteurs du photovoltaïque et du solaire thermique. Quelque 1 500 exposants, en provenance de plus de 40 nations, sont attendus au salon Intersolar 2010 pour présenter au public leurs produits et services.



The fair is focussed on industry visitors from all over the world who would like to find out more about the wide variety of offers from the German and international solar industry. More than 58,000 visitors from 145 countries attended Intersolar 2009.

Ce salon s'adresse aux spécialistes du monde entier qui souhaitent s'informer sur la diversité de l'offre proposée par les industries solaires allemande et internationale. L'Intersolar 2009 avait déjà attiré environ 58 000 visiteurs en provenance de 145 pays.

Intersolar 2010 will take place at the New Munich Trade Fair Centre from 9th to 11th June 2010.

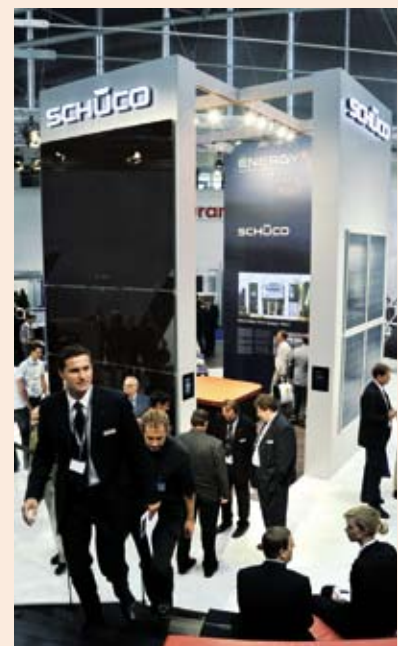
L'Intersolar 2010 aura lieu du 9 au 11 juin 2010 à Munich.



(E) Intersolar 2010 se ha establecido como la mayor feria del mundo especializada en técnica solar. Es el punto de encuentro anual de empresas líderes de los campos de la energía fotovoltaica y térmica solar. Más de 1.500 expositores provenientes de más de 40 naciones presentarán sus productos y servicios en el año 2010.

La feria está dirigida a especialistas de todo el mundo que deseen informarse acerca de la variada oferta de la industria solar alemana y a nivel internacional. A la Intersolar 2009 acudieron más de 58.000 visitantes de 145 países.

La Intersolar 2010 se llevará a cabo en Múnich del 9 al 11 de junio de 2010.





company	SOLAR-RIPP®	phone	+49 (0) 2642 - 981481
contact	Mr Andreas Appel	fax	+49 (0) 2642 - 981482
address	P.O. Box 1362 53484 Sinzig, Germany	e-mail	info@solarripp.com
web		web	www.solarripp.com
profile	solar thermal manufacturer solar swimming pool heating		



GB 20 km south of Bonn, SOLAR-RIPP® produces tailor-made solar surfaces for the solar heating of swimming pools. Worldwide shipping originates from the Cologne / Bonn Airport and is pre-cleared by customs. The system is suitable for small, private pools as well as larger hotel pools and public swimming baths.

The optional SOLAR-RIPP® SRC181 solar controller, available in six languages, ensures fully automated operation. The solar surfaces come in sizes between 5 and 2000 m² and can be mounted directly on the ground, on flat or pitched roofs or mounted on a fence or wall.

E A 20 kilómetros al sur de Bonn, SOLAR-RIPP® fabrica superficies solares a medida para la calefacción solar de piscinas. El envío a todo el mundo se realiza desde el aeropuerto de Colonia / Bonn con todas las formalidades aduaneras incluidas. El sistema es apropiado para piscinas privadas pequeñas, grandes piscinas de hoteles, así como piscinas públicas al aire libre.

El controlador solar opcional SOLARRIPP® SRC181 permite un funcionamiento totalmente automático y está disponible en seis idiomas diferentes. Las superficies solares existen en tamaños entre 5 y 2.000 m² y pueden montarse directamente en el suelo sobre un tejado plano o inclinado, una valla o un muro.

F Dans son usine située à 20 kilomètres au sud de Bonn, la société SOLAR-RIPP® fabrique des absorbeurs solaires sur mesure qui ont pour vocation de chauffer l'eau des piscines. C'est à partir de l'aéroport de Cologne / Bonn que SOLAR-RIPP® expédie dans le monde entier ses produits préalablement dédouanés. Le système convient aussi bien aux petites piscines privées qu'aux piscines des hôtels aux dimensions supérieures et aux piscines publiques en plein air.

En option, le mécanisme régulateur SOLAR-RIPP® SRC181, disponible en six variantes linguistiques, est destiné au fonctionnement entièrement automatique de l'installation. Les absorbeurs solaires existent dans différentes dimensions (plage variant entre 5 et 2 000 m²) et peuvent être montés directement sur le sol ou sur un toit en terrasse ou bien encore sur des toitures inclinées ou des murs bien exposés.

Wagner & Co Solartechnik GmbH

30 years of passion for solar technology



Wagner & Co
SOLARTECHNIK

www.wagner-solar.com

company	Wagner & Co Solartechnik GmbH	phone	+49 (0) 6421 - 8007-0
contact	Mr Andreas Knoch	fax	+49(0) 6421 - 8007-22
address	Zimmermannstr. 12 35091 Cölbe, Germany	e-mail	info@wagner-solar.com
		web	www.wagner-solar.com
profile	solar thermal full-line provider projects, collectors, solar heating systems, components		



GB Wagner & Co is one of the leading solar companies in Germany. Calling on experience and expertise gained over 30 years, the innovative company develops and markets high-yield solar thermal systems for domestic homes and apartment buildings, complete solar roofs, solar facades and solar district heating systems.

As one of the pioneers of solar technology, Wagner & Co emphasise high quality standards, which have been recognised many times by independent institutions.

Its partner like relationships with customers strengthen excellent cooperation and lead to sustainable success.

E Wagner & Co es una de las empresas alemanas líder en el campo solar. Con la experiencia y la competencia de 30 años de trabajo, desarrolla y comercializa esta empresa tan innovadora, sistemas solares de alto rendimiento para casas unifamiliares y edificios de viviendas, tejados solares completos y sistemas de calefacción individual.

Como una de las pioneras de la tecnología solar, Wagner & Co apuesta por altos estándares de calidad que ya han sido premiados reiteradamente por institutos independientes. Una relación de socio con el cliente ayuda a reforzar una buena cooperación y conlleva a un éxito sostenible.

F Wagner & Co compte parmi les principales entreprises solaires d'Allemagne. Forte de 30 années d'expériences et de savoir-faire, l'entreprise novatrice développe et commercialise des systèmes photovoltaïques à haut rendement destinés aux habitations individuelles et collectives, toitures photovoltaïques complètes, façades solaires et systèmes de chauffage de proximité.

Appartenant à la catégorie des pionniers de l'industrie photovoltaïque, Wagner & Co définit en outre des normes de qualité élevées qui ont été distinguées de nombreuses fois par des organismes indépendants. Des relations de partenariat avec nos clients renforcent une bonne coopération et garantissent une réussite durable.

30 years of systematic quality

Wagner & Co focuses on high-quality products and high solar yields.



Wagner & Co
SOLARTECHNIK

www.wagner-solar.com



135

solar thermal | companies

GB Perfectly aligned solar thermal systems for hot water and heating deliver excellent solar yields, are completely reliable and offer customers the best quality. Wagner & Co solar thermal systems have been awarded top grades for their optimal price performance ratio by independent testing institutes.

E Los sistemas solares perfectamente sintonizados para generar agua caliente y calefacción suministran altos rendimientos solares, son completamente fiables y ofrecen al cliente la mejor calidad. Los sistemas solares han sido premiados diversas veces por instituciones de homologación independientes, resaltándose su óptima relación calidad-precio.

F Les installations solaires d'eau chaude et de chauffage parfaitement optimisées les unes par rapport aux autres fournissent de meilleurs rendements énergétiques, sont totalement fiables et offrent à nos clients une meilleure qualité. Nombreuses sont les installations solaires qui ont été distinguées par des organismes de contrôle indépendants et qui ont obtenu le meilleur rapport prix/performance.

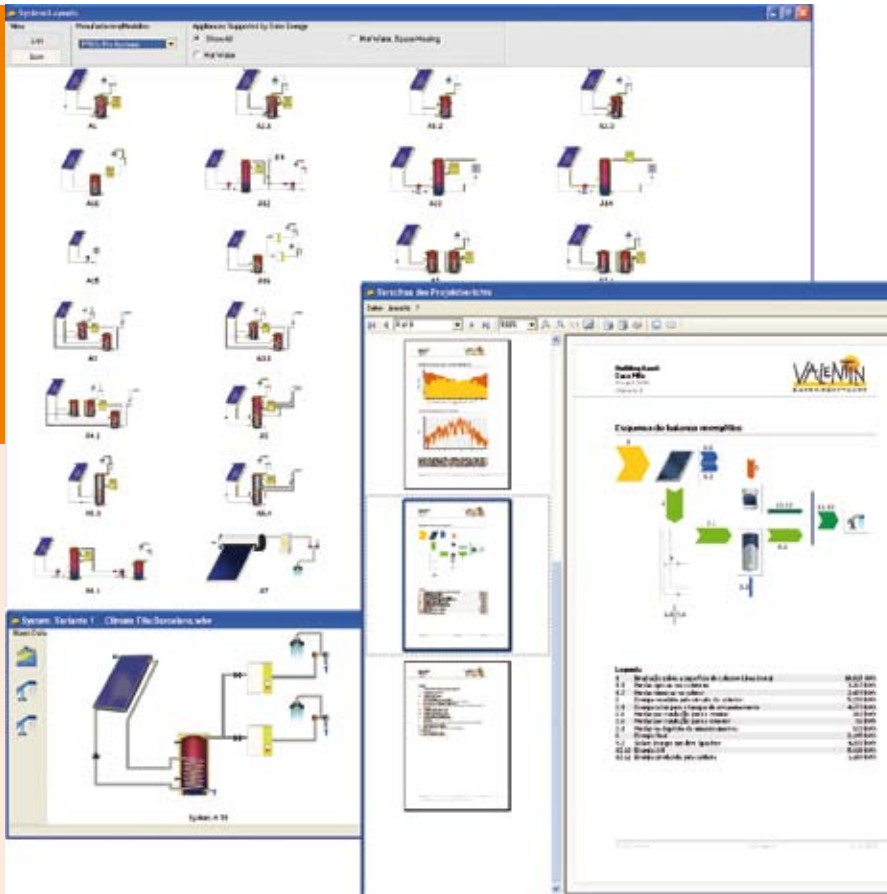


Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH

Innovative software development for sustainable energy supply



company	Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH	phone	+49 (0) 30 - 588 439-0
contact	Ms Denise Dawes	fax	+49 (0) 30 - 588 439-11
address	Stralauer Platz 34 10243 Berlin, Germany	e-mail	info@valentin.de
profile	solar thermal manufacturer software		



La gama de productos para todo el campo solar contiene los programas estandarizados T*SOL y PV*SOL, disponibles en varios idiomas, y en base de estos se desarrollan los programas específicos para las empresas. Los usuarios son ingenieros, planificadores, arquitectos, pero también operarios de tecnología eléctrica, de calefacciones o de edificios.

F Valentin EnergieSoftware est une entreprise dynamique de logiciels appartenant au secteur des programmes de calcul technico-énergétiques. Une équipe se composant de plus de vingt ingénieurs spécialisés et d'informaticiens développe, depuis plus de 20 ans, des solutions logicielles permettant de simuler, planifier, mettre en place et calculer la viabilité d'installations photovoltaïques et thermosolaires, dans plus de 70 pays.

GB Valentin EnergieSoftware is a dynamic software company specialising in the field of calculation programs for the energy technology industry. Drawing on 20 years of experience, a team of more than twenty specialist engineers and programmers develop software solutions for the simulation, planning and design of photovoltaic and solar thermal plants as well as for calculating their profitability. Our solutions are used in more than 70 countries around the world.

The product range for the entire solar energy sector includes the industry standards T*SOL and PV*SOL, which are multilingual and form the basis for the software developed for company-specific applications. The software is used by engineers,

designers, architects as well as installation engineers in the electrical, heating and building technology industries.

E Valentin Energie Software es una empresa dinámica desarrolladora de programas de cálculo para el área técnico-energética. Basándonos en nuestros 20 años de experiencia, un equipo de más de veinte ingenieros e informáticos desarrollan soluciones de programas para la simulación, planificación, interpretación y cálculo de factibilidad económica de las plantas fotovoltaicas y de energía solar térmica. Se está trabajando en más de 70 países en todo el mundo.

Notre éventail de produits destinés à l'ensemble de la branche solaire comprend les programmes standards éprouvés T*SOL et PV*SOL, disponibles en plusieurs langues et développés sur la base d'un logiciel de commandes dédié aux applications propres des entreprises. Ce programme s'adresse aux ingénieurs, aux concepteurs, aux architectes de même qu'aux installateurs du secteur électronique, des systèmes de chauffage et du secteur du bâtiment.

company	WESTFA GmbH	phone	+49 (0) 2331 - 9666-177
contact	Mr Marcel Härtel	fax	+49 (0) 2331 - 9666 39-177
address	Feldmühlenstr. 19 58099 Hagen, Germany	e-mail	marcel.haertel@westfa.de
profile	solar thermal full-line provider collectors, modules, heating systems, components		



GB Founded in 1946 as a liquid gas supplier, WESTFA GmbH is now a system provider in the field of renewable energies as well. Under its own brand, it offers products for all heating needs, in which the focus is on solar technology. Having been successful in the German market, WESTFA is now opening up new sales markets throughout Europe.

Quality Products

All products are manufactured exclusively according to WESTFA's requirements by well-known, mostly German producers, and combined into complete systems. During assembly, importance is placed on achieving the highest quality, safe and simple installation as well as ease of maintenance.



E Fundada en 1946 como suministradora de gas licuado, hoy WESTFA GmbH es también proveedora de sistemas en el sector de las energías renovables. A través de su propia marca comercializa productos que cubren toda la demanda de calefacción, siendo la tecnología solar su producto principal. Tras su éxito en el mercado alemán, WESTFA está entrando a nuevos mercados de consumo en toda Europa.

Productos de calidad

Nuestros productos son fabricados y combinados en sistemas integrales por empresas de renombre en su mayoría alemanas según especificaciones WESTFA. A la hora de seleccionar los componentes damos prioridad a la mejor calidad, un montaje tan seguro como sencillo y un mantenimiento fácil.

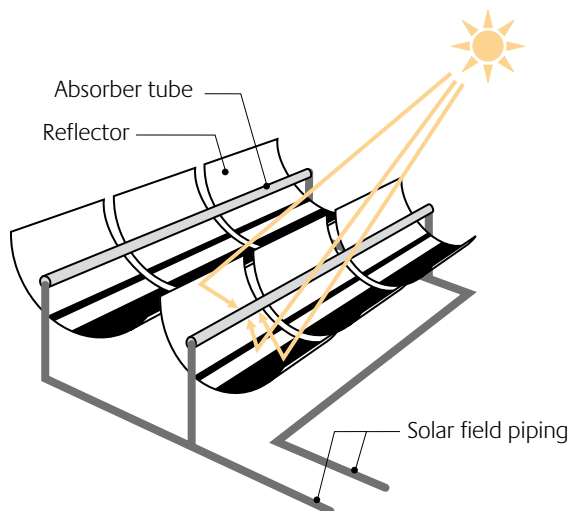
F Fondée en 1946 en tant qu'entreprise d'approvisionnement en gaz naturel liquéfié, la société WESTFA GmbH opère également aujourd'hui comme fournisseur de systèmes dans le domaine des énergies renouvelables. Elle propose, sous sa propre marque, une gamme complète de produits de chauffage utilisant la technologie solaire qui est au centre de ses activités. Forte de son succès sur le marché allemand, WESTFA crée à présent de nouveaux marchés dans toute l'Europe.

Des produits de qualité

Les produits sont exclusivement fabriqués et assemblés en systèmes complets par des producteurs de renom, pour la plupart allemands et selon les directives de WESTFA. Lors de la réalisation de nos produits, une grande attention est apportée à leur qualité irréprochable, à leur sûreté et simplicité de montage, ainsi qu'à leur facilité de maintenance.

The German Solar Thermal Power Plant Industry





- GB Functional principle of a parabolic trough collector
- E Principio de funcionamiento del colector de cilindros parabólicos
- F Principe de fonctionnement des capteurs solaires cylindro-paraboliques

GB Solar thermal power plants use the sun's energy to generate electricity in industrial-scale systems.

The technology at a glance

The common basic principle of solar thermal power plants is the use of concentrating parabolic reflector systems in large-scale, so-called solar fields, which direct the solar radiation onto a receiver. The concentrated radiation is then transformed into thermal energy at temperatures ranging from around 200 to over 1,000° (depending on the system). As in a conventional power plant, this thermal energy can then be converted into electricity via steam or gas-powered turbines, or it can also be used for other industrial processes such as water desalination, cooling or, in the near future, the production of hydrogen.

Due to this principle, solar thermal power plants excel in their ability to store relatively simply and cost-effectively the thermal energy generated, allowing them to generate electricity even during hours of darkness. Consequently, they can make a key contribution to planned, demand-oriented electricity production in a future electricity mix with high proportions of renewable energies.

There are **four different types of concentrating reflector systems**: **Linear concentrating systems** such as parabolic trough and Fresnel collectors and **point focus concentrating systems** such as solar towers and dishes (paraboloid). All systems must track the sun in order to be able to concentrate the direct radiation. The various types of power plants are briefly described below.

The solar field of a **parabolic trough power plant** consists of numerous parallel rows of collectors which are

made of parabolic reflectors. These concentrate the sunlight onto an absorber tube that runs along the focal line and generate temperatures of approximately 400 °C. Circulating thermo-oil serves as a heat transfer medium to conduct the thermal energy to a heat exchanger where water vapour is generated with a temperature of around 390 °C. This is then used to power a steam turbine and generator, as in conventional power plants.

So-called **Fresnel collectors** are also undergoing practical trials. With these collectors, long, only slightly curved reflectors concentrate the solar radiation onto a fixed absorber tube where water is directly heated and vaporised. As the basic concept of these collectors is simpler in comparison to parabolic troughs, lower investment costs for the reflectors can be expected. However, the comparable annual efficiency will be somewhat lower.

In **solar tower power plants**, solar radiation is concentrated onto a central heat exchanger/absorber by hundreds of automatically positioned reflectors. Temperatures can reach up to 1,000 °C – significantly higher than with parabolic trough collectors. These higher temperatures enable greater efficiency, particularly when using gas-powered turbines, thereby resulting in lower electricity costs.

With the so-called **dish Stirling system**, a parabolic reflector mirror concentrates the solar radiation onto the receiver of a connected Stirling engine. The engine then converts the thermal energy directly into mechanical work or electricity.

These systems can achieve a degree of efficiency in excess of 30%. Prototype systems are undergoing trials at the Plataforma Solar centre in Almería, Spain. Although these systems are suitable for stand-alone operation, they also offer the possibility of interconnecting several individual systems to create a solar farm, thus meeting an electricity demand from 10 kW to several MW.

E Con las centrales solares térmicas se utiliza la energía del sol en instalaciones industriales para generar electricidad.

Visión general de la tecnología

El principio común de las centrales solares térmicas es la utilización de sistemas de espejos parabólicos concentrados en grandes superficies, campos solares, que recogen la radiación solar en un receptor. La radiación concentrada se transforma primeramente en energía térmica a temperaturas entre 200 y más de 1.000 grados (dependiendo del sistema). Esta energía térmica se podrá transformar en electricidad, como se realiza en una central convencional, con turbinas de vapor o de gas, pudiendo ser utilizada también para otros procesos industriales, como por ejemplo para desalinizar las aguas, la refrigeración o en un futuro próximo: la fabricación de hidrógeno.

Las centrales térmicas solares destacan, gracias a este principio, por facilitar el almacenamiento sencillo y barato del calor generado y además también por poder generar corriente por la noche. Pudiendo así contribuir de manera decisiva a la producción de electricidad de manera planificada y orientada a la

necesidad en una «combinación de corriente» con un alto porcentaje de energías renovables.

Existen **cuatro configuraciones diferentes de los sistemas de espejos concentrados**: Los **concentrados en línea** como los cilindroparabólicos y los colectores Fresnel y los **concentrados en punto** como son las torres solares y los discos (paraboloides). Todos los sistemas se tienen que orientar al sol, para poder concentrar la radiación directa. Los tipos de centrales basadas en estos sistemas se referirán brevemente a continuación:

El campo solar de una **central de cilindros parabólicos** contiene un gran número de colectores en filas paralelas, compuestas por espejos parabólicos que recogen la luz solar en un tubo absorbedor que pasa por el foco de la parábola y que generan temperaturas de aprox. 400 °C. Un aceite térmico que circula en el tubo transporta el calor y genera en un intercambiador térmico vapor de agua a una temperatura de 390 °C, que, como en las centrales convencionales, acciona una turbina de vapor o un generador para producir electricidad.

Los llamados **colectores Fresnel** se encuentran en la fase de prueba. En estos, los espejos planos, solamente ligeramente corvados, concentran durante largo tiempo los rayos solares en un tubo absorbedor fijo, donde directamente se calienta y se evapora el agua. Gracias a su concepción más sencilla, en relación con los cilindroparabólicos, precisan de menores costes de inversión en cuanto a la superficie de espejos, pero en comparación, el grado de



GB Fresnel collector (Source: DLR/Markus Steur)

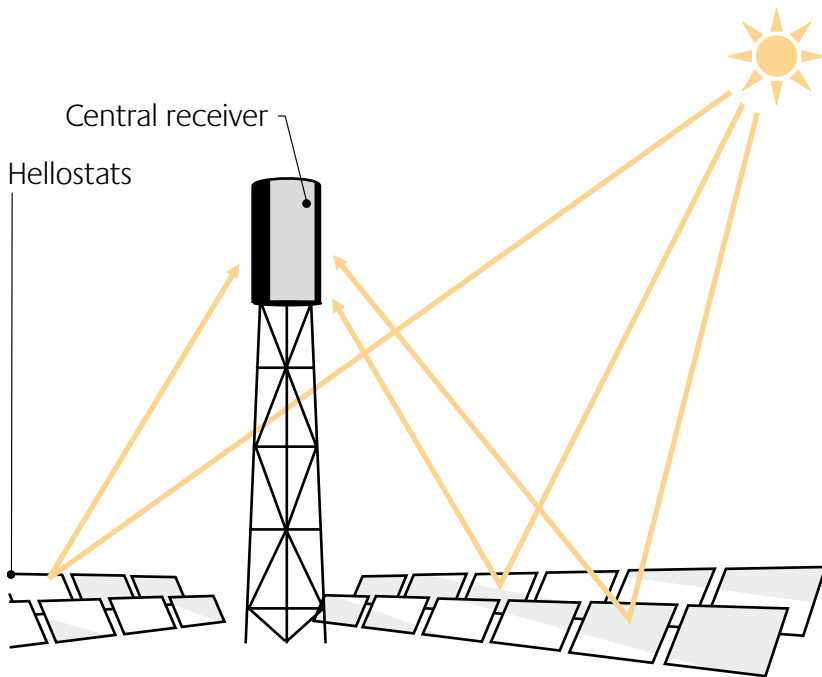
E Esquema colector de Fresnel (Fuente: DLR/Markus Steur)

F Schéma d'un capteur de Fresnel (Source: DLR/Markus Steur)

efectividad anual es menor.

En las **centrales de torres solares** se concentra la radiación solar de cientos de espejos de posicionamiento automático en un intercambiador térmico/absorbedor central. Las temperaturas de más de 1.000 °C, alcanzan valores superiores que los colectores cilindroparabólicos. Las altas temperaturas posibilitan mayores grados de efectividad, sobre todo al usar turbinas de gas y conllevan por ello a costes más bajos de electricidad.

En las llamadas **plantas disco – Stirling** es, en este caso, un espejo parabólico el que concentra los rayos solares sobre un receptor térmico con un motor de combustión externa tipo Stirling, quien



- GB Functional principle of a solar tower
- E Principio de funcionamiento de la torre solar
- F Principe de fonctionnement d'une tour solaire

transforma la energía térmica directamente en trabajo mecánico o electricidad. Aquí se consiguen grados de efectividad de más del 30%. Existen plantas prototipo, por ejemplo, en la Plataforma Solar de Almería/España. Estas plantas se adecuan como sistemas independientes. También existe la posibilidad de interconectar varias plantas independientes a una «granja» y cubrir de este modo un consumo de entre 10 kW y varios MW.

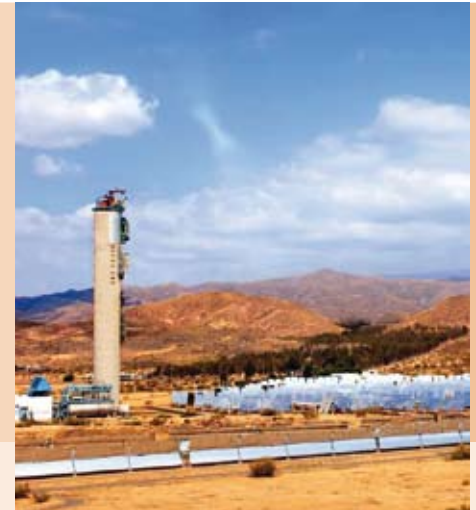
F Les centrales solaires thermiques exploitent l'énergie du soleil dans de grandes installations pour produire de l'électricité.

Le point sur cette technologie

Le principe de base commun à toutes les centrales solaires thermiques est l'utilisation de systèmes de miroirs paraboliques dans des

dénommés champs solaires de grande superficie qui concentrent les rayons du soleil sur un récepteur. Le rayonnement concentré est transformé, dans un premier temps, en énergie thermique à des températures comprises dans une plage de 200 à plus de 1.000 degrés (en fonction du système). Cette énergie thermique peut être transformée, comme dans une centrale conventionnelle, en électricité par le biais de turbines à vapeur et de turbines à gaz, mais peut également être utilisée, le cas échéant, pour d'autres processus industriels, par ex. pour la déminéralisation de l'eau, le refroidissement ou, dans un futur proche, pour la génération d'hydrogène.

Les centrales solaires thermiques se distinguent également par la possibilité de stocker la chaleur pro-



- GB Solar tower at the Plataforma Solar centre in Almería, Spain (Source: DLR/Markus Steur)
- E Torre solar de la Plataforma Solar de Almería/España (fuente: DLR/Markus Steur)
- F Tour solaire sur la plateforme solaire d'Almería en Espagne (source: DLR/Markus Steur)

duite de manière relativement simple et avantageuse au niveau des coûts, ce qui permet de générer également de l'électricité en soirée ou la nuit. Ceci leur permet de contribuer de manière décisive à une production d'électricité planifiable et orientée sur les besoins, dans le cadre des systèmes combinés pour la génération de courant comprenant une grande part d'énergies renouvelables.

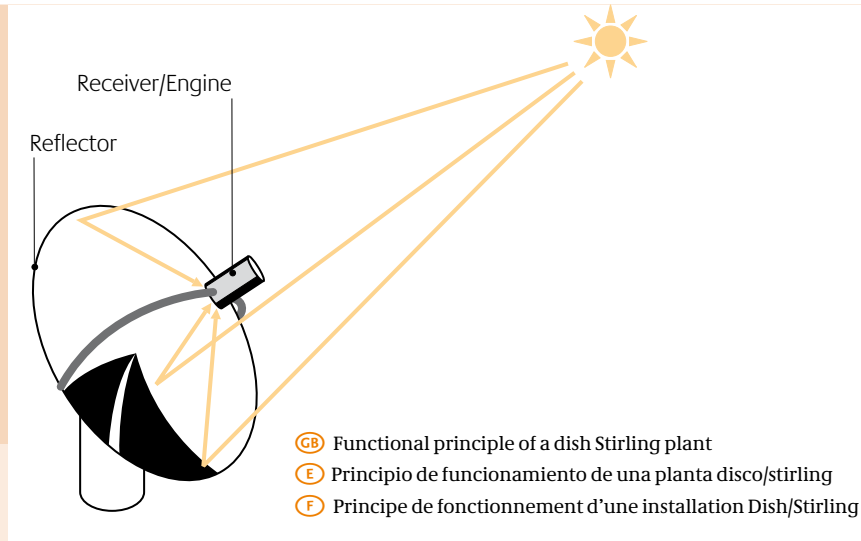
On distingue quatre différentes configurations des systèmes de miroirs concentrant les rayonnements: Les systèmes à concentration de lignes tels que les miroirs cylindro-paraboliques et les capteurs dits de Fresnel et les systèmes à concentration de points tels que les centrales de type tour et les installations dites dish-stirling (paraboloïdes). Tous les systèmes doivent

suivre le mouvement du soleil afin de pouvoir concentrer les rayonnements directs. Les types de centrales qui se basent sur ces principes sont décrits brièvement ci-après.

Le champ solaire d'une centrale à miroirs cylindro-paraboliques contient de nombreuses rangées parallèles de capteurs, formés de miroirs disposés en forme de parabole et qui concentrent la lumière du soleil sur un tube absorbeur disposé le long de ligne focale et génèrent, ici, des températures avoisinant les 400 °C. L'huile caloporteuse, en tant qu'agent caloporteur, dissipe la chaleur et génère, dans un échangeur thermique, de la vapeur d'eau à une température d'environ 390 °C, qui entraîne, à l'instar des centrales conventionnelles, une turbine à vapeur et un générateur pour la génération d'électricité.

Les **capteurs dits de Fresnel** sont également testés en pratique. Dans ces systèmes, des miroirs plans longs, légèrement curvilignes, concentrent le rayonnement solaire sur un tuyau absorbeur stationnaire, où l'eau est directement réchauffée et évaporée. En raison du concept de base très simplifié par rapport aux systèmes dotés de miroirs cylindro-paraboliques, les frais d'investissement inhérents à la surface des miroirs sont plus faibles, mais le rendement annuel, en comparaison, est toutefois plus faible également.

Dans les **centrales solaires à tour**, le rayonnement solaire de centaines de miroirs à positionnement automatique se concentre sur un échangeur de chaleur ou sur un absorbeur central. Les températures



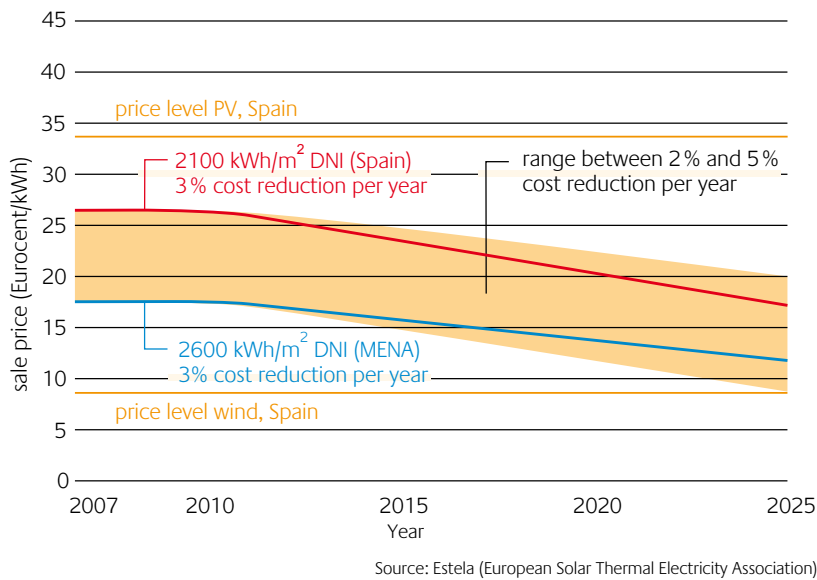
atteignent des valeurs nettement supérieures (plus de 1.000 °C) à celles obtenues avec des capteurs cylindro-paraboliques. Les températures plus élevées permettent d'obtenir des rendements plus élevés, en particulier lors d'une utilisation par le biais de turbines à gaz, ce qui devrait entraîner, par conséquent, une baisse des coûts d'électricité.

Dans les **systèmes dits Dish-Stirling**, un miroir de forme parabolique (Dish = clé) concentre le rayonnement solaire sur le récepteur de chaleur d'un moteur Stirling monté en aval, qui transforme directement l'énergie thermique en travail mécanique ou en électricité. Ceci permet d'atteindre un rendement supérieur à 30 pour cent. Il existe, par exemple, des installations prototypes sur la plateforme solaire d'Almería en Espagne. Ces installations fonctionnent comme des systèmes autonomes. Elles offrent également la possibilité de relier plusieurs installations au sein d'un «parc» et de couvrir ainsi une demande comprise entre 10 kW et plusieurs MW.

GB The global market

In order to operate cost-effectively, solar thermal power plants require a high proportion of direct solar radiation, and therefore are typically used in very sunny regions (e.g. southern Europe, North Africa and south western USA). Parabolic trough power plants with a total output capacity of around 350 MW were installed in California from 1984 to 1991. They are still in operation today, having since produced more than 16 TWh of electricity. German companies supplied key components such as reflectors and flexible tube connectors to these plants.

Many years of experience with this type of power plant is a major reason why the majority of power plant projects initiated since 2004 in Spain, the USA and a few countries in North Africa utilise parabolic troughs. However, in the course of the current dynamic market development, many solar tower power plants are also being planned, as well as large-scale systems utilising dish/Stirling and Fresnel technology.



- GB** Possible development of the retail price of electricity from solar thermal power plants for regions with differing intensities of direct solar radiation (DNI).
Source: Estela (European Solar Thermal Electricity Association)
- E** Posible desarrollo de los precios de compra de electricidad de las centrales solares térmicas para regiones con diferente intensidad de rayos solares directos (DNI).
Fuente: Estela (Asociación europea de la industria solar térmica)
- F** Évolution possible du prix de vente de l'électricité générée par des centrales solaires thermiques pour les régions à irradiation solaire directe (DNI) à intensité variable.
Source: Estela (Association européenne d'électricité solaire thermique)

The world's first commercial solar tower plant, PS10, was commissioned near Seville, Spain, in 2007 by Abengoa. It has since been expanded with the addition of PS20, a solar tower plant with double the output capacity. In Guadix in the Spanish province of Granada, three 50 MW parabolic trough plants are in operation or under construction. Each of them has a thermal store which allows approximately 7 hours of operation even when there is no sun. They supply approximately 600,000 people with electricity. A total capacity of around 800 MW is currently under construction in Spain, with well in excess of 1 gigawatt likely to have been supplied to the power grid by 2010. Many other projects are in the planning stage here. A massive expansion in solar thermal power plant capacity is also expected in the USA. German

companies have made a considerable contribution to these projects as developers, constructors and suppliers of key components, such as absorber tubes, as well as in engineering and quality assurance.

Since the end of 2008, a solar tower power plant with an electrical output of 1.5 MW has been on line in Jülich, Germany. It will operate as a reference power plant and research platform, reflecting the many years of experience German research institutions and companies have in this field. It uses air as a heat transfer medium in a so-called volumetric absorber. It also utilises energy storage to balance out fluctuations in available solar energy. Experience gained during the construction and operation of this reference plant will form the basis for the further optimisation of future projects.

Outlook

Globally, rapid development can currently be observed in the construction of solar thermal power plants, which means that marked cost reductions in the electricity generation price of these systems can be expected. Within the next 5 to 10 years, well sited solar thermal power plants will be able to compete with electricity from average load power plants, depending on the development of overall costs (purchase and CO₂ abatement costs) of fossil fuels.

The German government has been promoting the development of solar thermal power plants for several years, with the result that Germany is now the world leader in the research and development of this technology. German companies have high global market shares in the supply of many key components such as the precision reflectors for parabolic trough power plants. Valuable experience has been gained in the construction and operation of various pioneering solar thermal power plants, which were either German-led projects or projects with German involvement. Currently, the direct generation of steam in parabolic trough collectors, solar gas turbines and various methods of storage are being further developed in Germany, with research being undertaken into efficient methods of combining solar thermal systems with conventional power plants. Work on fast, optical quality control of reflector systems is also playing an important role in global power plant projects.

Solar thermal power plants will play an important role in the global

energy supply of the future. Studies have shown that by 2050, approx. 15% of Europe's electricity needs could be met by solar power plants in North Africa and the Middle East. Imperative for this are an appropriate grid infrastructure for the transport of electricity as well as clearly defined regulations for supplying public electricity grids.

A technical variation still under development are solar thermal power plants without the concentration of direct solar radiation. In a so-called **solar chimney power plant**, air is heated by direct solar radiation beneath a large roofed area, which has an air-tight connection to a chimney situated at its centre. The heated air flows upwards through the chimney via air ducts at its base. This current drives one or more wind turbines and the connected generator, which then converts kinetic energy into electrical energy.

E Mercado mundial

Para un funcionamiento rentable, las centrales solares térmicas necesitan un alto porcentaje de rayos directos del sol, por ello se instalan normalmente en zonas de alta radiación solar (p.ej. el sur de Europa, el norte de África o el suroeste de los Estados Unidos). Entre los años 1984 y 1991 se construyeron en California centrales cilindroparabólicas con una potencia total de aprox. 350 MW. Todavía se encuentran hoy en funcionamiento y desde entonces ya han producido 16 TWh de electricidad. Empresas alemanas fueron las que suministraron los componentes esenciales como espejos y uniones tubulares flexibles.

La larga experiencia con este tipo de central es la razón esencial de porqué en la mayoría de los proyectos iniciados desde el 2004 en España, en Estados Unidos y en algunos países del norte de África, se utilizan cilindros parabólicos. En el transcurso del dinámico desarrollo del mercado se están planificando muchas centrales de torres solares, al igual que grandes plantas con disco/Stirling y de tecnología Fresnel.

La primera central comercial de torre solar del mundo, PS10, ha entrado en funcionamiento en el 2007, cerca de Sevilla, de la empresa Abengoa y ya se ha ampliado con PS20 con una central de torre solar con el doble de potencia. En la provincia de Granada, en Guadix, están funcionando y ampliando tres centrales cilindroparabólicas de 50 MW cada una, y que tienen un almacenamiento térmico para aprox. 7h de explotación (cada una), incluso sin sol y pueden abastecer a 600.000 personas con electricidad. En España se están construyendo en este momento un total de 80 MW y a partir del 2010 se suministrará más de 1 gigavatio a la red. Se están preparando un gran número de proyectos. También se espera que en los Estados Unidos haya una expansión enorme de la potencia de las centrales solares térmicas. Empresas alemanas participan de manera considerable en estos proyectos, desarrollándolos, construyéndolos y suministrando los componentes claves como los tubos absorbedores, así como también prestando servicios de ingeniería y de control de calidad.

También en Alemania, cerca de Jülich, trabaja desde finales de 2008

una central de torre solar con una potencia eléctrica de 1,5 MW que se encuentra en funcionamiento gracias a los años de experiencia de los institutos de investigación alemanes y de las empresas alemanas, siendo una central de referencia y una plataforma de investigación. Utiliza el aire como transportador térmico en el llamado absorbedor volumétrico. Se sirve además de un almacenamiento, para equilibrar la oscilación en la oferta de potencia de los rayos solares. Las experiencias recogidas de la construcción y el funcionamiento de esta central de referencia son la base para la optimización de futuros proyectos.

Perspectivas

Se observa un rápido desarrollo en la construcción de centrales solares térmicas que conllevará a una reducción clara de los costes del precio de la electricidad de estas plantas. En los próximos 5 a 10 años deberían de poder competir las plantas solares térmicas, en centros de producción de alto rendimiento, con las centrales convencionales de tamaño mediano, dependiendo del desarrollo de los costes totales (compra y evitar costes de CO₂) de los combustibles fósiles.

El gobierno federal alemán fomenta el desarrollo de las centrales solares térmicas desde hace varios años. Alemania es líder mundial en la investigación y desarrollo de esta tecnología. Las empresas alemanas participan a nivel mundial en gran medida en el mercado del suministro de muchos componentes claves, como por ejemplo, los espejos de precisión para las centrales solares cilindroparabólicas. Durante la construcción y explota-

ción de diferentes proyectos pioneros de estas centrales – bien bajo dirección o con participación alemana – se recopilaron valiosas experiencias. Actualmente se están perfeccionando en Alemania diferentes métodos de generación directa de vapor en los colectores cilindroparabólicos, turbinas solares de gas, y diferentes métodos de almacenamiento, así como se están investigando métodos eficientes para la combinación con las centrales eléctricas convencionales. También desarrollan un papel importante los proyectos de investigación para un control óptico más rápido de la calidad de los sistemas de espejo para las centrales en todo el mundo.

Las centrales solares térmicas desarrollarán en el futuro un papel importante en el suministro mundial de energía. Los estudios han demostrado que para el 2050, aproximadamente el 15% del consumo de electricidad europeo podría proceder de centrales solares en el Norte de África y en Oriente Medio. El requisito para ello es una infraestructura de conducción adaptada para el transporte de la electricidad y reglas claramente definidas para la alimentación en la red eléctrica pública.

Una variante técnica, que todavía se encuentra en desarrollo, son las centrales solares térmicas sin concentración de la radiación directa. En una denominada **central con turbina de viento**, la radiación solar calienta el aire que se encuentra debajo de una gran superficie. Esta superficie está conectada herméticamente con una chimenea en el centro. A través de unas ranuras

en el extremo inferior de la chimenea fluye el aire caliente en la chimenea y circula en el interior de la misma hacia arriba. Este aire ascendente acciona una o varias turbinas de aire y el generador acoplado transforma la energía del movimiento en electricidad.

F Un marché mondial

Pour assurer une exploitation rentable, les centrales thermiques solaires nécessitent un pourcentage élevé de rayonnement direct. C'est la raison pour laquelle elles sont mises en œuvre, en général, dans des régions très ensoleillées (par ex. dans le Sud de l'Europe, en Afrique du Nord, dans le Sud-Ouest des États-Unis). Il y a plus de vingt ans déjà, entre 1984 et 1991, des centrales à miroirs cylindro-paraboliques, avec une puissance totale de 350 MW environ, ont été construites et sont encore exploitées aujourd'hui. Elles ont d'ores et déjà produit, depuis, plus de 16 TWh d'électricité. Dans ce cadre, des firmes allemandes ont livré des composants essentiels tels que les miroirs ou les raccords de tuyaux flexibles.

L'expérience de longue date avec ce type de centrale est l'une des raisons majeures pour lesquelles la majorité des projets de centrales initiés depuis 2004 environ en Espagne, aux USA et dans certains pays d'Afrique du Nord utilisent des miroirs cylindro-paraboliques. Dans le cadre de l'évolution actuelle dynamique du marché, un grand nombre de centrales solaires à tour sont planifiées. Les installations de grande envergure équipées des technologies Dish/Stirling et Fresnel connaissent un succès analogue.

La première centrale à tour solaire commerciale du monde, PS10, a été mise en service à Séville, en Espagne, en 2007, par la Sté. Abengoa et a été complétée, entre-temps, par une PS20, une centrale à tour dont la puissance est deux fois plus élevée. Dans la province espagnole de Grenade, près de Guadix, trois centrales à miroirs cylindro-paraboliques avec une puissance respective de 50 MW, sont actuellement exploitées ou en cours de construction. Elles sont équipées d'un accumulateur thermique pour une exploitation de 7 heures environ même sans soleil et elles approvisionneront quelque 600.000 personnes en courant. Actuellement, 800 MW environ sont en cours de construction en Espagne, et d'ici à 2010, on escompte que bien plus d'un gigawatt sera raccordé. De nombreux autres projets sont en préparation dans cette région. Aux États-Unis, on s'attend également à une expansion massive de la capacité de production du thermique solaire. Les firmes allemandes sont extrêmement impliquées dans ces projets, en qualité de développeurs, de constructeurs, de fournisseurs de composants clés tels que par ex. les tuyaux d'absorbeur, ainsi que dans le domaine de l'ingénierie et de l'assurance qualité.

En Allemagne également, à Jülich, une centrale solaire à tour fonctionne depuis fin 2008, avec une puissance électrique de 1,5 MW, exploitée, dans le contexte de l'expérience de longue date des instituts de recherche et des firmes allemandes, en tant que centrale de référence et plateforme de recherche. Elle exploite l'air sous forme d'agent caloporteur dans un dénommé

absorbeur volumétrique. Elle a également recours à un accumulateur permettant de compenser les fluctuations au niveau des rayonnements du soleil. Les expériences faites lors de la mise en place et l'exploitation de cette centrale de référence constituent le fondement sur lequel s'appuient les optimisations pour des projets ultérieurs.

Perspective

On assiste actuellement à un essor fulgurant de l'expansion des centrales thermiques solaires, ce qui laisse présager une réduction significative des coûts pour le prix de revient de l'électricité provenant de ces centrales. Dans les 5 à 10 prochaines années, les installations thermiques solaires avec de l'électricité provenant de centrales à groupe modulable, dans les régions dont la situation est favorable, devraient être compétitives, en fonction du développement des frais généraux (achat et frais destinés à contrer les émissions de CO₂) des combustibles fossiles.

Le gouvernement fédéral allemand encourage le développement de centrales solaires thermiques depuis plusieurs années. L'Allemagne est le leader mondial en matière de recherche et développement de cette technologie. Les firmes allemandes disposent de parts de marché importantes dans le monde entier en ce qui concerne la livraison de composants essentiels tels que les miroirs de précision pour les centrales cylindro-paraboliques. De précieuses expériences ont été acquises au cours de la construction et de l'exploitation de différents projets pilotes de ce type de centrale – sous la direction allemande ou avec une

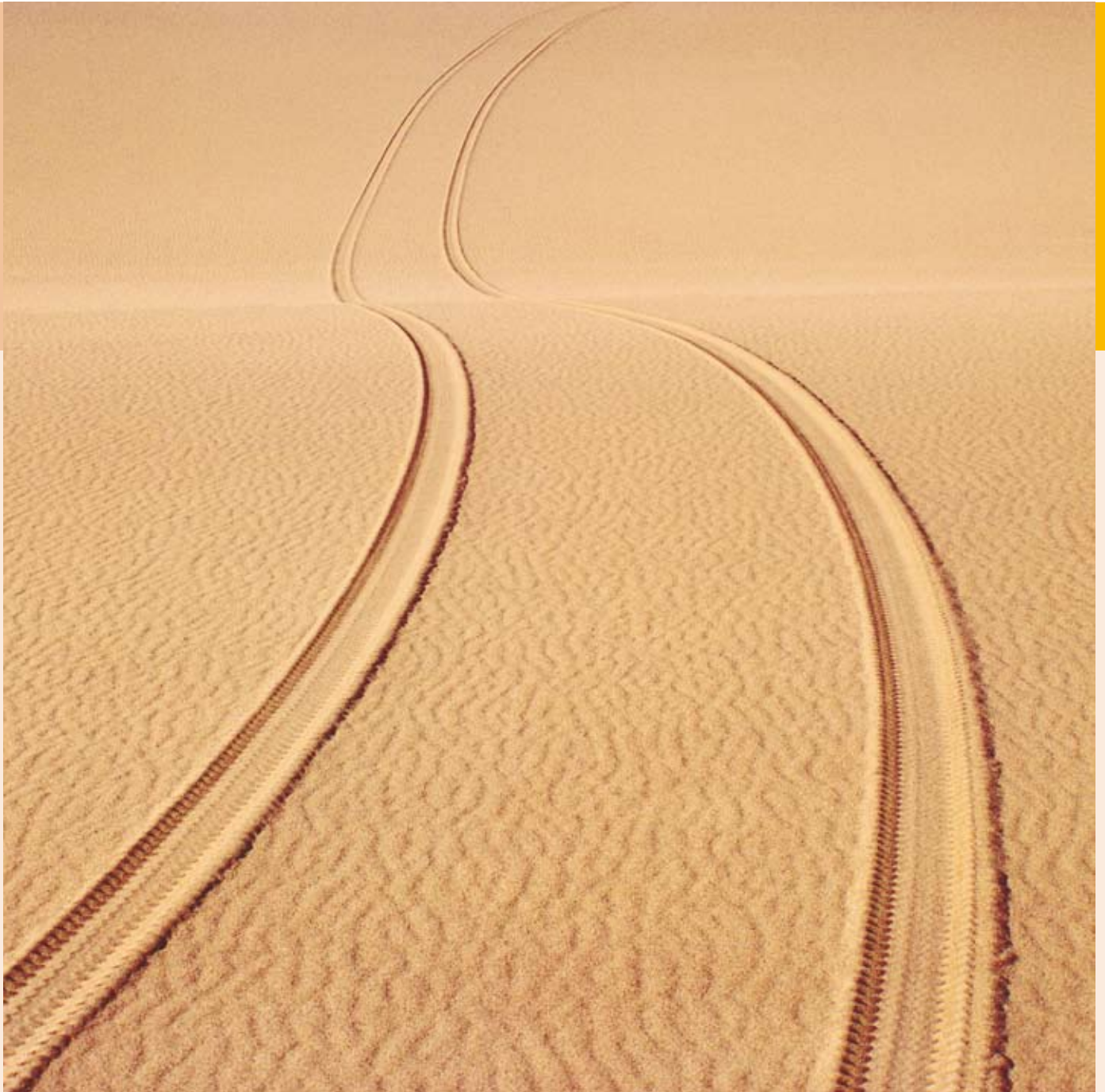
participation allemande. Actuellement, en Allemagne, la génération directe de vapeur dans les capteurs à miroirs cylindro-paraboliques, les turbines à gaz solaires et différentes méthodes d'accumulation sont perfectionnées, et des méthodes efficaces visant à les combiner avec des centrales thermiques conventionnelles sont à l'étude. Les travaux destinés à permettre un contrôle qualité visuel rapide des systèmes de miroirs jouent également un rôle important dans le cadre des projets de centrales menés à travers le monde.

Les centrales solaires thermiques joueront à l'avenir un rôle important dans l'approvisionnement en énergie sur tout le globe. Des études ont révélé qu'en 2050, environ 15 pour cent des besoins en énergie électrique en Europe pourraient être couverts par des centrales solaires situées en Afrique du Nord et au Moyen-Orient. Les conditions préalables, dans ce cadre, sont une infrastructure de distribution de l'électricité adaptée ainsi que la définition de règles claires pour l'approvisionnement du réseau de courant public.

Une variante technique qui est encore actuellement au stade de développement sont les centrales solaires thermiques sans focalisation du rayonnement direct. Dans une **centrale à effet de cheminée**, l'air est échauffé par le rayonnement du soleil sous une grande surface couverte d'un toit. Cette surface est étanche à l'air et reliée en son centre par une cheminée. L'air échauffé afflue, par une fente d'air située sur la partie inférieure de la cheminée, dans la cheminée et remonte, à l'intérieur de la cheminée, vers le haut. Le courant d'air permet d'entraîner une ou plusieurs turbines éoliennes et le générateur connecté à ces turbines. Il transforme cette énergie cinétique en courant électrique.

Solar Thermal Power Plants

Companies



FLABEG Holding GmbH

The cutting edge of experience



company	FLABEG Holding GmbH	phone	+49 (0) 911 - 964 560
contact	Mr Rüdiger Schulz	fax	+49 (0) 911 - 964 564 50
address	Waldastr. 13 90441 Nürnberg, Germany	e-mail	info@flabeg.com
profile	solar thermal power plants supplier components, solar mirrors		



GB FLABEG is a pioneering manufacturer of solar reflectors. With more than 30 years of practical experience in this field, FLABEG continues to further research and develop the efficiency of its components. The parabolic reflectors are curved so precisely that more than 99.5% of the reflected radiation hits the absorber tube. Even the smallest of radiation losses means a reduced yield in the millions.

A new innovation is the RP-4 parabolic reflector with 12% more reflective surface than its predecessor, the RP-3. Measurements taken by the German Aerospace Centre (DLR) confirm FLABEG's precision quality. FLABEG supplies reflectors for all solar thermal applications, so almost all commercially operated CSP plants are equipped with FLABEG reflectors.

E FLABEG es la pionera entre los fabricantes de espejos solares. Con más de 30 años de experiencia práctica en este campo, FLABEG investiga y desarrolla continuamente la potencia de sus componentes. Los espejos parabólicos están corvados con tal exactitud, que el 99,5% de los rayos solares recaen sobre el tubo absorbedor. Ya que las pérdidas mínimas de radiación significarían pérdidas millonarias.

El espejo parabólico RP-4 con un 12% de mayor superficie de reflexión en relación a su antecesor, es el nuevo producto desarrollado. Las mediciones del DLR, Instituto alemán de la industria aérea y del espacio, han confirmado la calidad altamente precisa de FLABEG. FLABEG suministra espejos para todas las aplicaciones solares térmicas, siendo así que la inmensa mayoría de las instalaciones CSP, con carácter comercial, están equipadas con espejos FLABEG.

F FLABEG est le pionner des fabricants de miroirs solaires. Avec plus de 30 ans d'expérience pratique dans le domaine, FLABEG fait de la recherche et développe de manière continue sur la capacité de rendement de ses composants. La précision d'inclinaison des miroirs paraboliques permet au tube absorbeur de récupérer plus de 99,5% des rayonnements incidents. Car une faible perte de rayonnements implique d'ores et déjà pour l'utilisateur une baisse du rendement pouvant se chiffrer à des millions.

Le nouveau modèle de miroir parabolique RP-4 offre une surface réfléchissante de 12% supérieure par rapport à son prédécesseur RP-3. Les mesures prises par le DLR, l'Institut der Deutschen Luft- und Raumfahrt (centre aérospatial allemand), attestent de l'extrême qualité de précision de FLABEG. FLABEG fournit des miroirs s'adaptant à toutes les applications thermosolaires, et ce n'est pas par hasard si presque toutes les installations CSP commerciales en service sont équipées des miroirs FLABEG.

M+W Zander FE GmbH

Turnkey solutions for solar thermal power plants



total facility solutions

company	M+W Zander FE GmbH	phone	+49 (0) 711 - 8804-1100
contact	Mr Manfred Engelhard	fax	+49 (0) 711 - 8804-1111
address	Lotterbergstr. 30 70499 Stuttgart, Germany	e-mail	energy@mw-zander.com
		web	www.mw-zander.com

profile solar thermal power plants | full-line provider | projects, services, combined heat and power systems, power stations



GB With its experience in complex plant construction, M+W Zander offers all the services connected with the utilisation of solar energy. The use of state-of-the-art technology for concentrating solar thermal power stations (CSP) as well as Fresnel reflector technology with direct steam generation allow the largest possible efficiency and economic viability during energy production.

Scope of services:

- **Consulting:**
Analyses, specifications, financial planning
- **Design:**
Planning applications, thermodynamic calculations of power plant processes, design of heat exchangers and turbines
- **Construction:**
Construction management, field engineering, installation, buildings and plant, supply systems
- **Operation:**
Plant management

E M+W Zander, empresa con experiencia en la instalación de plantas complejas, ofrece todas las prestaciones para el uso de la energía solar. La tecnología más moderna para las centrales solares térmicas concentrada (CSP) y las aplicaciones de la tecnología de espejos Fresnel con evaporación directa posibilitan la mayor eficacia en la transformación de energía y un alto rendimiento.

Volumen de la prestación:

- **Asesoramiento:**
análisis, especificaciones, financiación
- **Planificación:**
planificación de la autorización, calculación termodinámica de los procesos de las centrales, interpretación de los alternadores y de las turbinas
- **Construcción:**
dirección, field engineering, instalación, edificios y plantas, sistemas de abastecimiento
- **Funcionamiento:**
gestión de las plantas

F Forte de sa longue expérience dans la construction d'installations complexes, M+W Zander est en mesure d'offrir l'ensemble des prestations afférentes à l'énergie solaire. Une technologie ultramoderne s'appliquant aux centrales thermo-solaires à concentration (CSP) conjuguée à l'utilisation de la technologie des miroirs de Fresnel à évaporation directe permettent d'obtenir un rendement maximum lors de la transformation de l'énergie ainsi qu'une bonne rentabilité.

Étendue de nos prestations:

- **Conseil:**
analyses, spécifications, projets de financement
- **Conception:**
planification des autorisations, calcul thermodynamique des processus de transformation de la centrale, conception des échangeurs de chaleur et des turbines
- **Construction:**
direction des travaux, ingénierie sur site, installation, bâtiments et installations, systèmes d'approvisionnement
- **Exploitation:**
gestion des installations

Solar Millennium AG / MAN Solar Millennium GmbH

Solar Thermal Power – Unlimited Resources



company	MAN Solar Millennium GmbH	phone	+49 (0) 201 - 818-5200
contact	Mr Ruud Dekkers	fax	+49 (0) 201 - 818-5208
address	Hohenzollernstr. 24 45128 Essen, Germany	e-mail	info@man-solarmillennium.com
profile	solar thermal power plants full-line provider power stations		



GB Started as a joint venture between MAN Ferrostaal AG and Solar Millennium AG, MAN Solar Millennium GmbH is now one of the world's leading suppliers of solar thermal power plants. MAN Solar Millennium develops, finances and constructs large, turnkey solar thermal power plants.

The expertise of the company rests on the extensive knowledge and references of both parent companies – MAN Ferrostaal AG, as a globally active general contractor and plant constructor, and Solar Millennium AG, as a leading technology supplier and experienced project developer for solar thermal plants. MAN Solar Millennium is developing the energy supply of the future using proven parabolic trough technology.

E MAN Solar Millennium GmbH, una Joint Venture de MAN Ferrostaal AG y Solar Millennium AG, es ahora uno de los proveedores líderes a nivel mundial de centrales solares térmicas. Desarrollamos, financiamos y construimos centrales solares térmicas llave en mano de gran envergadura.

La competencia de la empresa se basa en el extenso conocimiento técnico y en las referencias de las dos sociedades matrices: MAN Ferrostaal AG, contratista de alcance mundial y constructora de plantas, y Solar Millennium AG, proveedor líder de tecnología y desarrollador cualificado de proyectos de centrales de energía solar térmica. MAN Solar Millennium desarrolla la alimentación energética del futuro en base a la tecnología probada de concentradores solares.

F Créée en tant que joint venture par la société MAN Ferrostaal AG et la société Solar Millennium AG, la société MAN Solar Millennium GmbH est actuellement l'un des leaders mondiaux dans la construction de centrales solaires thermiques. MAN Solar Millennium assure le développement et la réalisation, clé en main, de grandes centrales solaires thermiques.

La compétence de l'entreprise s'appuie sur le vaste savoir-faire et les références des deux sociétés-mères, à savoir la société MAN Ferrostaal AG, en qualité d'entrepreneur général et constructeur d'installations industrielles à l'international, et la société Solar Millennium AG, en qualité de leader technologique et développeur de projets expérimentés dans les centrales solaires thermiques. MAN Solar Millennium développe l'approvisionnement en énergie de l'avenir en faisant appel à la technologie éprouvée des concentrateurs cylindro-paraboliques.

Solar Millennium AG

We're developing the future

company	Solar Millennium AG	phone	+49 (0) 9131 - 9409-0
contact		fax	
address	Nägelsbachstr. 40 91052 Erlangen, Germany	e-mail	info@solarmillennium.de
		web	www.solarmillennium.de
profile	solar thermal power plants full-line provider power stations		



GB The Solar Millennium Group specialises in parabolic trough power plants. The Group is a world leader in this proven technology. Solar Millennium covers all important business areas along the power plant value chain, from project development through technology, financing and construction to operation and ownership.



Solar Millennium developed the first parabolic trough power plants in Europe. The first power plant was connected to the power grid in Spain in 2008. Other projects with an output of more than 2,000 MW are under construction or in the development phase in numerous countries, including Spain, the USA, China, North Africa and the Middle East.

Solar Millennium's technology subsidiary Flagsol GmbH is a market leader in the design, control and construction supervision of solar fields. It is also involved in the construction of the first parabolic trough power plant in Egypt.

E El grupo Solar Millennium se ha especializado en centrales de concentradores solares. Así, el grupo ocupa una posición importante a nivel mundial en el sector de tecnologías probadas. Solar Millennium investiga todos los campos de actividad importantes durante la cadena de producción de centrales, desde el desarrollo de proyectos, pasando por la tecnología, financiación, y construcción de plantas, hasta el servicio y provisión de centrales.

Solar Millennium ha desarrollado las primeras centrales de concentradores solares. La primera central comenzó a funcionar en España en el año 2008. En España, Estados Unidos, China, África del Norte y en Oriente Medio, entre otros, se realizan proyectos con una potencia de más de 2000 megavatios, que se encuentran en fase de construcción o de desarrollo.

La filial tecnológica Flagsol GmbH ocupa una posición líder en el mercado en materia de planificación, dirección e inspección de la construcción de campos solares y es partícipe de la construcción de la primera central de concentradores solares en Egipto.

F Le Groupe Solar Millennium s'est spécialisé dans les centrales solaires à capteurs cylindro-paraboliques, une technologie éprouvée dans laquelle il occupe une position de tout premier rang au niveau mondial. Solar Millennium couvre tous les principaux domaines d'activité dans la chaîne de réalisation des centrales solaires, depuis le développement du projet jusqu'à

l'exploitation de la centrale et la détention de propriété, en passant par la technologie, le financement, la construction des installations et l'opération.

Solar Millennium a développé les premières centrales à capteurs cylindro-paraboliques en Europe. La première centrale solaire a été mise en service en 2008 en Espagne. D'autres projets, d'une puissance supérieure à 2000 MW se trouvent en phase de construction ou bien en phase de développement, notamment en Espagne, aux États-Unis, en Chine, en Afrique du Nord et au Proche-Orient.

Sur le marché, la filiale technologique Flagsol GmbH a une position leader en matière de conception, de conduite, de surveillance des constructions de champs solaires et participe à la réalisation de la première centrale à capteurs cylindro-paraboliques en Egypte.



Solar Power Group



company	Solar Power Group GmbH	phone	+49 (0) 201 - 818-5366
contact	Mr Jacques de Lalaing	fax	+49 (0) 201 - 818-5137
address	Hohenzollernstr. 24 45128 Essen, Germany	e-mail	info@solarpowergroup.com
		web	www.solarpowergroup.com
profile	solar thermal power plants manufacturer, supplier, project developer projects, collectors, power stations		



GB The Fresnel collector is the newest development in the field of CSP (Concentrating Solar Power), in which the Solar Power Group (SPG) has been active since 2004. SPG develops innovative solutions that utilise solar energy in such an efficient way that the system can be operated at low cost.

The close work with leading German research institutes such as the German Aerospace Centre (DLR) and the Fraunhofer Institute ISE ensures that the Solar Power Group always keeps abreast of the newest technology. In association with its stakeholder, MAN Ferrostaal AG, which has an excellent reputation worldwide as a general contractor for the construction of turnkey industrial plants, it has been possible for the Solar Power Group to develop and operate a range of projects around the world. These projects do not just generate elec-

tricity but also steam for industrial applications or sea-water desalination.

E El colector Fresnel es el nuevo desarrollo en el área de CSP (Concentrated Solar Power), en el que Solar Power Group (SPG) está trabajando ya desde el 2004. SPG desarrolla soluciones innovadoras que permiten utilizar la energía solar con los sistemas Fresnel para que las plantas funcionen al más bajo nivel de costes. La estrecha colaboración con importantes institutos alemanes de investigación, como por ejemplo DLR (Sociedad alemana para la industria aérea y espacial) y el Instituto Fraunhofer Institut ISE, aseguran que SPG se encuentre siempre al último nivel de la tecnología.

En cooperación con su accionista MAN Ferrostaal AG, con una excelente reputación a nivel internacional por la construcción de plantas industriales llave en mano, SPG puede gestionar proyectos globales. Estos proyectos no solamente generan electricidad, sino también vapor para aplicaciones industriales o desalinización de agua de mar.

F Solar Power Group (SPG) travaille depuis 2004 dans le domaine de l'énergie solaire à concentration (CSP) basé sur le principe de Fresnel. SPG développe des solutions novatrices permettant d'utiliser l'énergie solaire de manière très compétitive. Son étroite collaboration avec les principaux centres de recherche d'Allemagne, tels que la DLR (Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, centre aérospatial allemand) et le Fraunhofer Institut ISE (centre de recherches allemand se consacrant à l'énergie solaire), garantit à l'entreprise d'assurer sa position de leader technologique.

Notre coopération avec notre actionnaire, MAN Ferrostaal AG, présent sur la scène internationale en sa qualité d'entreprise générale de fabrication clé en main d'installations industrielles, nous permet de proposer un développement de projets au niveau mondial. Ces derniers ne se limitent pas à la production d'électricité mais aussi à la production de vapeur dans le cadre d'applications industrielles ou du dessalement de l'eau de mer.

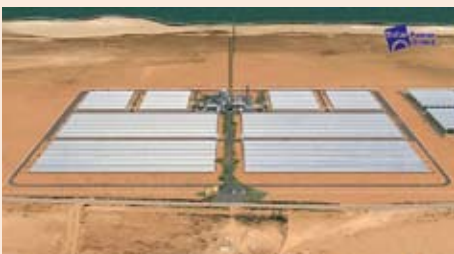
Solar Power Group Products



GB SPG's Fresnel collector has a simple design, modular construction and can be easily adapted for capacities ranging from a few MW up to industrial plants of several hundreds of MW. This concept provides excellent cost-effectiveness. The steam produced (up to 450° C and 100 bar) facilitates ultra efficient electricity generation at a low cost. Thanks to the Direct Steam Generation (DSG), we have eliminated the need to use oil as a heat transfer medium. Consequently, cycle efficiency is increased, while avoiding a negative environmental impact.

E El colector Fresnel de SPG es de diseño simple, construido de manera modular y puede utilizarse sin problema alguno en capacidades de pocos MW así como en grandes centrales de varios cientos de MW. Gracias a este concepto se consigue una factibilidad económica favorable. El vapor generado (hasta 450° C y 100 bar) permite una alta eficiencia en la producción de electricidad, a bajos costes. Gracias a la evaporación directa en nuestros colectores, evitamos tener que utilizar aceite como medio de transferencia térmica. Por tanto, se aumenta la eficacia del sistema, respetando al mismo tiempo el medio ambiente.

F Le collecteur de Fresnel commercialisé par SPG repose sur une construction simple et modulaire. Il peut être facilement adapté à des installations de faible capacité, quelques mégawatts, comme à des installations de grande envergure de plus de 100 mégawatts. La modularité de notre concept nous permet d'être extrêmement compétitifs. La qualité de la vapeur produite (jusqu'à 450° C et 100 bar) permet un rendement élevé dans la production d'électricité à un coût réduit. Le système de production de vapeur directe de nos collecteurs ne requiert pas l'utilisation d'huile comme fluide convecteur. Ce système permet d'obtenir un meilleur rendement et est plus favorable à l'environnement.



NOVATEC BIOSOL AG

company	NOVATEC BIOSOL AG	phone	+49 (0) 721 - 255 173-0
contact	Ms Jutta Glänzel	fax	+49 (0) 721 - 255 173-99
address	Lorenzstr. 29 76135 Karlsruhe, Germany	e-mail	kontakt@novatec-biosol.com
profile	solar thermal power plants manufacturer solar steam generator		



GB NOVATEC BIOSOL specialises in the manufacturing and turnkey delivery of solar steam generators.

NOVA-1

The NOVA-1 modular solar steam generator is based on Fresnel collector technology. Sixteen parallel rows of reflectors are aligned with the sun so that they focus solar radiation onto a linear receiver. The radiation is converted into heat via an absorber tube and water is transferred to the heat transfer unit. The saturated steam reaches temperatures of up to 270° C and pressures of 55 bar.

Since March 2009, NOVA-1 has been the key component of the PE1 solar power plant in commercial operation.

E NOVATEC BIOSOL está especializado en la fabricación y suministro llave en mano de generadores de vapor por energía solar.

NOVA-1

El generador de vapor por energía solar NOVA-1 está basado en la tecnología de los colectores Fresnel. 16 filas paralelas de espejos orientadas hacia el sol, recogen los rayos solares que se focalizan en un receptor lineal. A través de un absorbedor se transforma el rayo en calor y se transmite al agua que sirve de transportador térmico. Resultando así vapor saturado a una temperatura de hasta 270° C y a una presión de 55 bar.

Desde marzo de 2009 es NOVA-1 un componente básico de la central solar PE1 en funcionamiento comercial.

F NOVATEC BIOSOL mise sur la fabrication et la livraison clé en main d'installations spécialisées dans la production solaire de vapeur.

NOVA-1

Le générateur de vapeur solaire modulaire NOVA-1 repose sur la technologie des collecteurs de Fresnel. 16 rangées de réflecteurs parallèles sont dirigées vers le soleil, de manière à ce que les rayonnements solaires se concentrent sur un tube récepteur linéaire. L'énergie solaire est ensuite transformée en chaleur par un tube absorbeur puis est prise en charge par l'eau caloporteuse. La vapeur saturée produite peut atteindre jusqu'à 270° C et 55 bar.

NOVA-1 est commercialisé comme composant de base de centrale solaire PE1 depuis mars 2009.

The German Biogas Industry





- Ⓞ Medium to large-scale biogas plants
- Ⓞ Planta de biogás de mediana a grande envergadura
- Ⓞ Installations de méthanisation: exploitation moyenne ou de grande envergure

Ⓞ In recent decades, the combustion of biogas, produced by fermenting biomass, to generate electricity in combined heat and power stations has expanded in Germany to become an independent sector within the fast-growing bioenergy industry. Biogas can be obtained from various sources such as organic waste from landfill sites (landfill gas), municipal wastewater (sewage gas), and industrial/commercial/domestic organic waste as well as from agricultural waste materials and energy crops.

German companies are market leaders in the biogas technology sector. Their many years of experience in plant management, process biology and associated laboratory services ensure successful plant operation. Specialists cover the entire value creation chain and support all project phases – from planning and financing to the operation and maintenance of biogas plants. Sophisticated products are also available in the fields of combined heat and power units, storage and tank systems as well as biogas analysis technology.

Technologies and applications

Biogas is produced by fermenting organic substances in an environment free from air and oxygen. This process uses various anaerobic bacteria, the composition of which depends on their organic feed stock and specific process conditions (temperature and pH level). As a rule, agricultural biogas plants use liquid manure as a base material. Renewable sources such as corn, cereal crops and other energy plants such as sunflowers, Sudan grass, oil radish, Sorghum bicolor etc., are increasingly being used to raise gas yields.

Commercial plants also process wastewater (from purification plants) as well as waste from food production, food scraps, grease traps and slaughterhouse waste. Biogas is comprised of 55 to 60% methane, the energetically usable component. The gas also includes carbon dioxide as well as minimal amounts of hydrogen sulphide, ammonia and hydrogen. Aside from the biogas itself, a digestate is created – a mix of water, minerals and organic substances which have

not decomposed. This by-product can be used as a high-grade fertiliser by agriculture, thereby closing the nutrient cycle with the cultivation of energy crops, or it can be sold to increase the added value. As the productivity of biogas plants is critically dependent on the microbiological processes during fermentation, both biotechnological and process-specific expertise are required to ensure optimisation of process management. German companies are world leaders in this field, conducting pioneering work in the development and design of such plants.

Ⓞ La explotación de energía mediante la fermentación de biomasa para obtener biogás y su combustión para la producción de energía eléctrica en cogeneración se ha consolidado en Alemania durante las pasadas décadas y se ha ido desarrollando hacia una industria independiente en el seno de la bioenergía en constante crecimiento. El biogás se obtiene por medio de diferentes recursos: elementos orgánicos de vertederos de basura (gas de vertedero), aguas residuales

(gas de clarificación), residuos orgánicos industriales, domésticos, comerciales al igual que desechos y cultivos energéticos agrícolas.

Las empresas alemanas son líderes en el sector de la tecnología biogás. La larga experiencia en gestión, en materia de biología orientada al proceso y en los correspondientes servicios de laboratorio garantiza un funcionamiento efectivo de la instalación. El personal cualificado investiga toda la cadena de producción y asiste durante todas las fases del proyecto: desde la planificación de la financiación hasta el funcionamiento y mantenimiento de las plantas de biogás. Los productos altamente elaborados también están disponibles en los sectores de plantas en cogeneración, en instalaciones de tanques de combustible y de almacenamiento y para la técnica de análisis de biogás.

Tecnologías y aplicaciones

El biogás surge de la fermentación de sustancias orgánicas con exclusión de aire o de oxígeno. En este proceso participan diferentes bacterias anaeróbicas, cuya composición depende de materias primas orgánicas y de los requisitos específicos del proceso (temperatura y valor del pH). Por regla general, las plantas de biogás agrícolas utilizan abono como material principal. Para aumentar el rendimiento del gas, se usan recursos renovables (por ejemplo, maíz, plantas enteras de cereales y muchas otras plantas energéticas como girasoles, hierba del Sudán, rábano oleaginoso, sorgo dulce, etc.).

Además, las plantas comerciales también procesan aguas residuales (centrales depuradoras de aguas) y

residuos procedentes de la producción de alimentos, de restos, del separador de grasas y de despojos comestibles. El biogás se compone en un 55–60% de metano, componente de aprovechamiento energético además de dióxido de carbono y de una proporción más baja de ácido sulfhídrico, amoníaco e hidrógeno. Además del biogás, el digestato es una mezcla de agua, componentes minerales y sustancias orgánicas no degradadas. El digestato se puede utilizar como estiércol agrícola de alta calidad para poder finalizar el ciclo nutriente durante el cultivo de plantas energéticas o por el contrario, para venderlo como subproducto y aumentar así su valor. Dado que la productividad de las plantas de biogás depende principalmente de procesos micro-biológicos durante la fermentación, es necesario optimizar la realización del proceso además de obtener un conocimiento biotecnológico y de la técnica del proceso. Las empresas alemanas son líderes en este campo a nivel mundial y son pioneras en el desarrollo y diseño de dichas instalaciones.

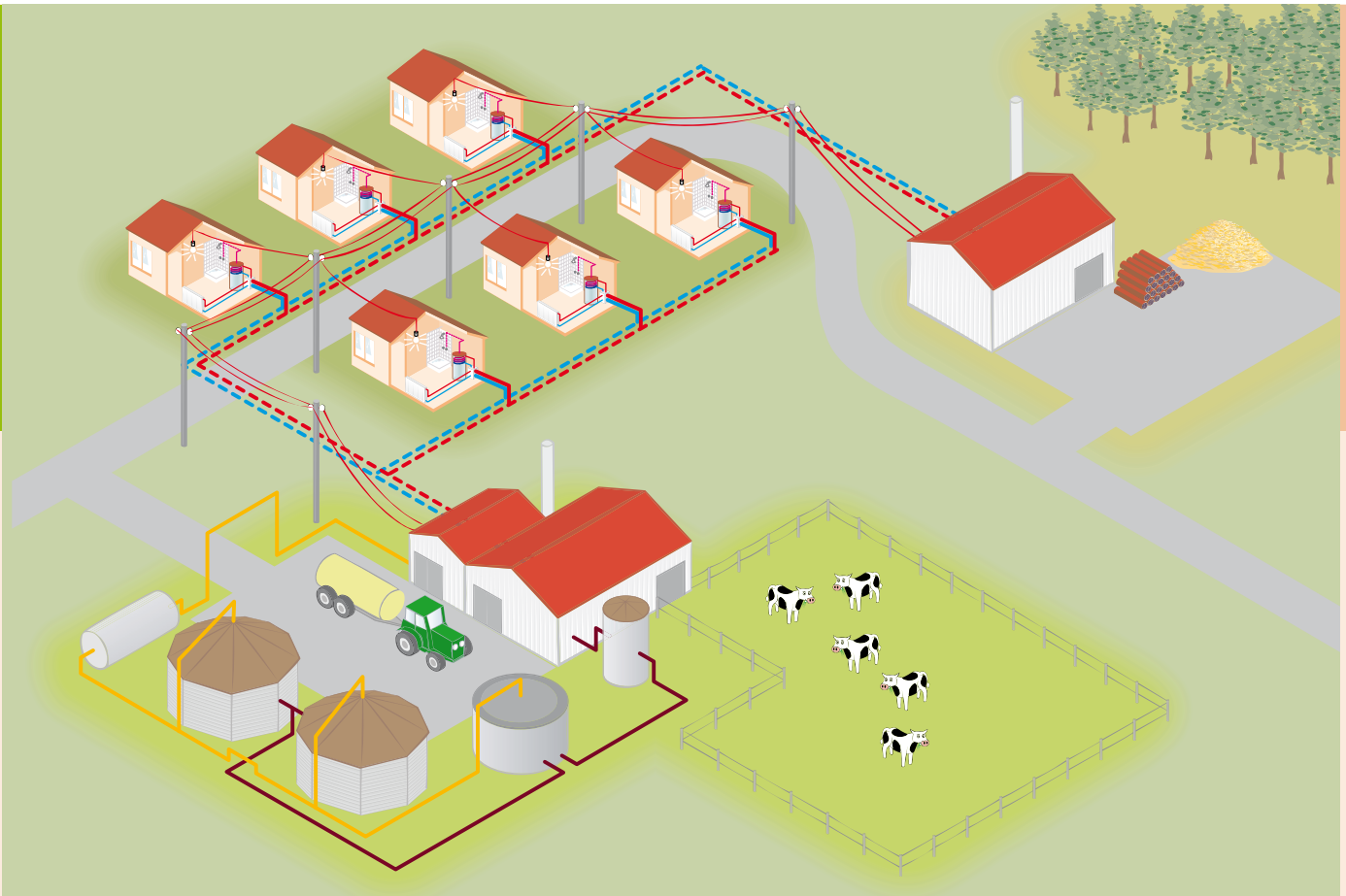
F La producción d'energía issue de la fermentation de la biomasse en biogaz, de même que la production d'électricité résultant de sa combustion par cogénération, a été lancée en Allemagne ces dix dernières années et n'a cessé de se développer au sein de l'industrie bioénergétique comme branche autonome à part entière. Le biogaz est produit à partir de ressources variées: éléments organiques provenant de déchets (gaz de décharge), eaux usées communales (gaz d'égout), déchets organiques indus-

triels, déchets ménagers et issus de la branche commerciale, mais également résidus et plantes énergétiques provenant de l'agriculture.

Les entreprises allemandes dominent le secteur de la technologie de méthanisation. Leur longue expérience dans la gestion d'une exploitation, la biologie de processus et les prestations de laboratoire qui y sont attachées, constituent la meilleure garantie d'une exploitation réussie. Des professionnels couvrent l'ensemble de la chaîne de distribution et encadrent toutes les phases du projet: de la conception à la mise en service et la maintenance d'installations de méthanisation, en passant par leur financement. Des produits sophistiqués sont également dédiés aux centrales de cogénération, installations de stockage et réservoirs de dépôt de carburants, ainsi qu'à la technique d'analyse de biogaz.

Technologies et applications

Par le terme biogaz, on désigne la fermentation (appelée également méthanisation) de substances organiques en l'absence d'air ou d'oxygène, à laquelle sont associées diverses bactéries anaérobies, dont la composition dépend des matières premières organiques et des conditions propres au processus (températures et pH). Les installations de méthanisation agricoles utilisent généralement du lisier comme matériau de base. Pour un meilleur rendement du gaz produit, des matières premières végétales sont ajoutées (par ex., maïs, plantes céréalières entières et plantes énergétiques variées telles que le tournesol, le sorgho du Soudan, le radis oléifère, le sorgho sucré, etc...).



De leur côté, les installations commerciales travaillent également sur la base d'eaux usées (stations d'épuration), mais aussi des déchets provenant de la production vivrière, restes de repas, séparateurs à graisses et déchets d'abattage. Le biogaz se compose entre 55% et 60% de méthane, élément énergétique exploitable, mais également de dioxyde de carbone et d'une faible proportion de sulfure d'hydrogène, d'ammoniaque et d'hydrogène. Parallèlement au biogaz, il existe un résidu de fermentation formé à partir d'un mélange à base d'eau, de composants minéraux et d'une substance organique non éliminée. Ce résidu peut être utilisé dans le secteur agricole comme engrais d'excellente qualité et servir à faire

circuler les substances nutritives dans le cadre de la culture de plantes énergétiques, ou être encore vendu comme sous-produit pour plus de valeur ajoutée. Dans la mesure où la productivité d'une installation de méthanisation dépend indiscutablement des processus microbiologiques pendant la fermentation, il est indispensable d'avoir, en plus des connaissances techniques relatives aux procédures, des connaissances biotechnologiques permettant d'optimiser la gestion des processus. Les entreprises allemandes occupent une position dominante en la matière et font figure de pionniers dans le développement et la conception de ce type d'installations.

- Ⓒ Using biogas plants to generate electricity and heat
- Ⓔ Uso de plantas de biogás para la obtención de energía y para calefacción
- Ⓕ L'utilisation d'installations de méthanisation pour produire de l'énergie et de la chaleur

GB Utilising biogas

Biogas plants can be connected to almost any manufacturing process for agricultural products. The energy recovery from organic residues represents an important link in the waste disposal chain of biogenic waste. Biogas plants can also function as the source of local added value. Businesses located in their vicinity can benefit from a constant and, above all, reliable supply of heat.

Currently, biogas is primarily used stationary in combined heat and power plants (CHP) to generate both electricity and heat. The electricity produced is fed into the public grid for a statutorily fixed tariff. The heat produced can be used by downstream systems in a number of ways – traditionally, for the heating of barns and homes, in greenhouses or for drying agricultural products. One area that is becoming more and more important is the utilisation of industrial heat for process heating or for operating refrigerators.

If the waste heat is not required at the plant location, a very attractive option may be direct feed-in into the existing natural gas grid. This decoupling of production and utilisation presents new fundamental options for efficient electricity production in combined heat and power plants at sites with optimal heat sinks as well as for the use of biogas as a biofuel.

E Posibilidades de aprovechamiento

Las plantas de biogás están ligadas a casi todos los procesos de transformación de productos agrícolas. El aprovechamiento energético de restos orgánicos supone un eslabón importante en la cadena de eliminación de residuos biogénicos. Asimismo, las plantas de biogás pueden ser el punto de partida de la producción local. En este entorno, se produce un beneficio en la alimentación calorífica constante y ante todo, segura, gracias a las actividades económicas establecidas.

En la actualidad, el biogás se utiliza principalmente de modo estacionario en plantas de cogeneración para la producción de electricidad y calor. La corriente pública obtiene la alimentación por la corriente generada en base a una cantidad de retribución monetaria establecida por ley. Los grupos de máquinas postconectadas aprovechan el calor residual de diversos modos. Normalmente se usa para calentar establos, edificios, invernaderos o para secar productos agrícolas. Cada vez es más importante vincular este sistema con el aprovechamiento industrial calórico para el calor proceso o para el funcionamiento de equipos frigoríficos.

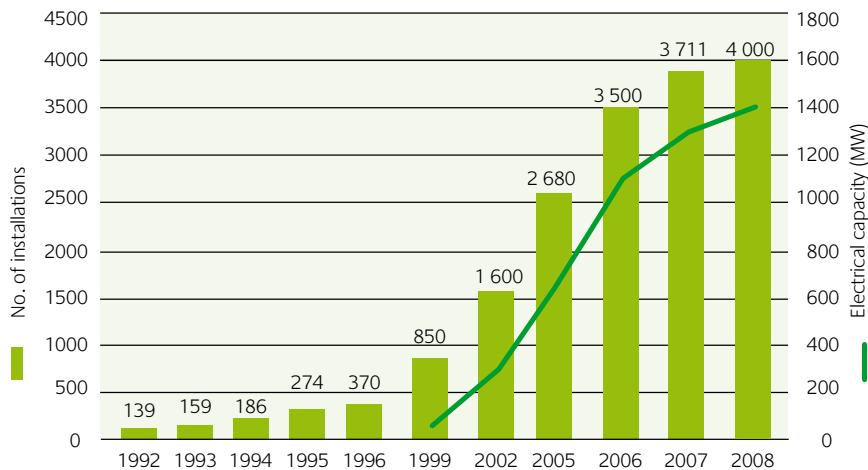
En caso de no necesitar calor residual en el lugar de la instalación, la alimentación de la red de gas natural existente ofrece una opción muy interesante. Con este aislamiento de la producción y del uso, surgen nuevas posibilidades fundamentales para la producción eficiente de electricidad en cogeneración en lugares con disipador térmico óptimo además de para la aplicación de biogás como biocombustible.

F Possibilités d'applications

Les installations de méthanisation peuvent être pratiquement rattachées à chaque processus de traitement destiné aux produits agricoles. L'utilisation énergétique de restes organiques constitue un maillon important dans la chaîne de recyclage des déchets biogènes. Les installations de méthanisation peuvent également être le point de départ de l'activité économique du site local. L'entreprise évoluant dans cet environnement profite d'un approvisionnement en chaleur non seulement constant mais sûr.

Aujourd'hui, le biogaz est principalement utilisé dans les centrales de cogénération afin de produire de l'électricité et de la chaleur. L'électricité produite est ensuite réinjectée dans le réseau public en contrepartie d'une rémunération dont le montant est fixé par la loi. La chaleur produite peut être utilisée de manière polyvalente par des groupes électrogènes: traditionnellement pour chauffer étables et habitations, dans les serres ou pour sécher des produits agricoles. Son utilisation est toujours plus importante dans la production de chaleur industrielle ou dans l'exploitation de groupes frigorifiques.

Lorsque le site d'exploitation de l'installation n'utilise pas cette chaleur résiduelle, une autre option très intéressante consiste à approvisionner le réseau même de gaz naturel avec l'énergie produite. Cette séparation entre production et utilisation offre de nouvelles possibilités aux centrales de cogénération pour produire efficacement de l'électricité sur les sites connaissant des baisses de chaleur, et



GB Number of installations and capacity in MW. Source: (FvB)

E Número de instalaciones y capacidad en megavatios. Fuente: (FvB)

F Nombre d'installations et capacité en MW. Source: (FvB)

permet également d'utiliser le biogaz comme biocarburant.

GB Market development

Biogas production within the 27 member states of the EU has continued to rise over the last few years, totalling 62 TWh in 2006. The largest area of growth was in agricultural biogas plants and plants for the fermentation of household waste. Demand increased across Europe, especially in countries with a regulatory framework similar to that laid out in the German Renewable Energy Sources Act (EEG) and where similarly attractive tariff models have consequently been introduced. Emerging markets are, in particular, Italy, the Czech Republic, France and Poland. Within Europe, Germany is the largest producer of biogas. By the end of 2008, more than 4,000 agricultural biogas plants were in operation here alone, with a total installed capacity of around 1,400 MW of electricity (not including sewage and landfill gas). In 2008, the German biogas sector employed approximately 10,000 people.

Modern agricultural plants, in which farmers use agricultural products to generate energy independently, currently still dominate the sector, also in Germany. With the trend for ever larger and more powerful biogas plants, interest in biogas projects is growing amongst energy producers and suppliers. In any case, the construction and operation of biogas plants is resulting in positive structural developments in rural areas and the creation of jobs.

A new field is the processing and feeding of biogas into the natural gas grid. At the beginning of 2009, 14 plants were operating in this market segment. It is the wish of the Federal Government that more than 1,000 such plants will be supplying processed biogas to the natural gas grid by 2020, thereby substituting 6% of natural gas consumption.

E Desarrollo de mercado

La producción de biogás en la Europa de los 27 ha aumentado continuamente en los últimos años. En el año 2006 se elevó a un total de 62 teravatios/hora. El crecimiento mayor se dio con las instalaciones agrícolas de biogás y las plantas

para la fermentación de residuos domésticos. La demanda aumentó sobre todo en países que introdujeron un marco legal similar a la Ley alemana de Energías Renovables (EEG) y así iniciaron modelos interesantes de retribución monetaria respectivamente. Los mercados emergentes se encuentran principalmente en Italia, República Checa, Francia y Polonia. En Europa, Alemania es el productor más importante de biogás. Hasta finales de 2008, casi 4000 plantas de biogás estaban en funcionamiento en Alemania con una capacidad total de unos 1400 megavatios de potencia eléctrica (sin gas de clarificación ni de vertedero). En el año 2008, el sector alemán del biogás ofreció puestos de trabajo a unas 10.000 personas.

En la actualidad, se prefieren granjas modernas en las que los agricultores aprovechan energéticamente productos agrícolas en sociedades privadas. Gracias a la tendencia de tener plantas cada vez más grandes y potentes, aumentó el interés de los proveedores y empresas de servicios energéticos por los proyectos de biogás. En cualquier caso, los desarrollos estructurales positivos

están ligados a la edificación y a la puesta en marcha de plantas de biogás en zonas rurales y a la creación de puestos de trabajos.

Una nueva área se centra en el procesamiento y la alimentación de biogás en redes de gas natural. A principios de 2009, 14 plantas estaban en funcionamiento en este sector de mercado. En base al interés del gobierno federal alemán, hasta 2020 más de 1000 plantas de biogás procesado deberán generar alimentación para redes de gas natural y sustituir así al 6% del consumo de gas natural.

F Évolution du marché

La production du biogaz dans l'Europe des 27 a connu, ces dernières années, une progression continue et a totalisé 62 TWh en 2006. L'augmentation la plus importante provient des installations de méthanisation agricoles et des installations de fermentation de déchets ménagers. La demande continue à croître en Europe, plus particulièrement dans les pays ayant mis en place un cadre juridique comparable à la loi allemande EEG sur les énergies renouvelables, s'accompagnant d'un modèle de rémunération attrayant. Les marchés italiens, tchèques, français et polonais se révèlent être les plus prometteurs. Au niveau européen, l'Allemagne se distingue comme étant le principal producteur de biogaz. Fin 2008, ce pays comptait à lui seul tout juste 4.000 installations de méthanisation en service, ayant totalisé environ 1.400 mégawatts de puissance électrique (sans gaz d'échappement ni gaz de décharge). La branche allemande du biogaz a généré en 2008 environ 10.000 emplois.

À l'heure actuelle, on assiste également à la prédominance d'installations modernes dans les fermes allemandes, dans lesquelles les agriculteurs utilisent l'énergie produite à l'attention de leurs propres productions agricoles. À mesure que l'on voit se construire des installations toujours plus importantes et plus puissantes, les projets de méthanisation suscitent toujours plus l'intérêt des fournisseurs d'énergie et de prestations énergétiques. Quel que soit le cas, la construction et l'exploitation d'installations de méthanisation sont les moteurs de véritables développements structurels dans les zones rurales et de création d'emplois.

Le biogaz s'oriente par ailleurs vers un nouvel axe reposant sur son traitement et son approvisionnement dans le réseau public de gaz naturel. Début 2009, 14 installations ont été mises en service sur ce segment du marché. En fonction de l'orientation donnée par le gouvernement fédéral, on devrait voir naître d'ici 2020 plus de 1.000 installations de ce type qui reverseront le biogaz produit dans le réseau de gaz naturel et couvriront ainsi 6% des besoins de consommation en gaz naturel.

GB Regulatory framework

In Germany, the EEG has produced a regulatory framework within which the young biogas industry has been able to flourish. The EEG ensures priority is given to electricity that is produced from renewable sources and fed into the public grid, as well as guarantees proper payment with a feed-in tariff fixed for 20 years. An amendment to the EEG has led to an increased demand for small plants with capacities up to

150 kW. Consequently, German companies have gained increased expertise regarding optimal plant management for small and decentralised usage. Other countries require their conventional energy producers to fulfil a renewable energy quota by purchasing green energy certificates from renewable energy producers on specially set-up national exchanges. However, it has been seen in countries using such a quota solution that the development of renewable energies is rather slow.

E Marco legal

En Alemania, se ha demostrado que el marco legal conseguido con la Ley de Energías Renovables (EEG) es el motor de crecimiento efectivo del sector reciente del biogás. La ley EEG asegura la prioridad de la electricidad procedente de energías renovables durante la alimentación de redes públicas y la retribución monetaria de la electricidad generada con tarifas fijas durante un período superior a 20 años. La ley complementaria de la EEG ha derivado en una fuerte demanda de plantas pequeñas de hasta 150 kilovatios. Las empresas alemanas son el fruto de un conocimiento más sólido de la gestión óptima de instalaciones para un aprovechamiento menor y descentralizado. Otros estados obligan a sus proveedores tradicionales de energía a cumplir con una cotización de energías renovables sobre la compra de certificados verdes por parte de explotadores de dichas plantas en bolsas nacionales creadas con este fin. En países con soluciones de cotización, se ha demostrado que la ampliación de energías renovables toma la delantera lentamente.



- Ⓞ Biogas plant with connection to gas grid
- Ⓞ Planta de biogás conectada a la red de gas
- Ⓞ Installation de méthanisation couplée au réseau public de gaz

Ⓞ Conditions de base

En Allemagne, les conditions encadrant la loi EEG en faveur des énergies renouvelables se sont révélées être un véritable moteur de croissance pour la toute jeune branche du biogaz. La loi EEG assure la prééminence de l'électricité provenant des énergies renouvelables pour approvisionner le réseau public et garantit, par ailleurs, la rémunération de l'électricité réinjectée à un tarif stable pendant plus de 20 ans. L'amendement de la loi EEG a entraîné un renforcement de la demande de petites installations allant jusqu'à 150 kW. Les entreprises allemandes ont ici fait preuve d'un immense savoir-faire en matière de direction d'installations dans le cadre de petites applications et d'exploitations décentralisées. D'autres Etats obligent leurs fournisseurs conventionnels d'énergie à soutenir une quote-part de réinvestissement des énergies renouvelables par l'achat de certificats verts provenant d'exploitants d'énergie renouvelable, pour lesquels des bourses nationales ont été spéciale-

ment aménagées. Dans les pays ayant opté pour cette solution, il s'est avéré que l'introduction des énergies renouvelables se ralentissait voire même se trouvait à la traîne.

Ⓞ Outlook

The ability to process biogas to natural gas quality (biomethane) and feed it into the natural gas grid opens the door to a whole new range of possibilities. This enables biogas to be used at sites with optimal heat demand and achieves maximum efficiency with simultaneous electricity and heat production. This processing will also enable biogas to be used as a fuel in vehicles powered by natural gas. A study has shown that, by 2030, it is only in Germany that a biogas potential of 100 GWh per year available for feeding into the gas grid is conceivable. This amount corresponds to around 10% of the current natural gas consumption in Germany.

In the future, biogas will make an important global contribution to any reliable and affordable energy policy, with the potential to utilise presently unused biomass and waste as input material. Currently, large quantities of raw materials and waste suitable for use in biogas production are being disposed of unused.

E Perspectivas

Gracias a la posibilidad de procesamiento de gas con calidad de gas natural (biometano) y a la alimentación de redes de gas natural, surgen perspectivas totalmente nuevas. Por esta razón, se puede utilizar biogás en lugares con demanda óptima de calor y obtener así una eficiencia máxima en la producción simultánea de calor y electricidad. Además, es posible su uso como carburante en vehículos de gas natural gracias a su procesamiento. Según un estudio determinado, sólo en Alemania se puede generar un potencial del biogás existente de 100 gigavatios/hora al año para obtener alimentación hasta el año 2030. Esta cantidad equivale a un 10% del consumo actual de gas natural en Alemania.

A nivel mundial, el biogás puede suponer una contribución importante para la alimentación energética segura y económica del futuro. Con seguridad, la biomasa no aprovechada hasta el momento (desechos) y los residuos utilizados como materia prima ofrecen un gran potencial. En este momento, se eliminan grandes cantidades de residuos y materias primas apropiadas sin aprovechar.

F Perspectives

Les véritables nouvelles perspectives du secteur dépendent de la possibilité de produire du biogaz d'une qualité équivalente au gaz naturel (biométhane), et de pouvoir approvisionner le réseau public. Il devient alors possible d'alimenter les sites ayant des besoins importants en chaleur et de réaliser une rentabilisation maximum par la production simultanée d'électricité et de chaleur. Parallèlement à la production, il est possible d'utiliser le biogaz comme carburant pour les véhicules roulant au gaz naturel. Selon une étude, il est concevable que l'Allemagne dispose à elle seule du potentiel nécessaire pour alimenter le réseau en biogaz à hauteur de 100 GWh d'ici 2030. Un tel niveau couvre environ 10 pour cent des besoins énergétiques actuels en Allemagne.

Sur toute la planète, le biogaz occupe pour l'avenir une place importante et garantit un approvisionnement sûr et bon marché. La biomasse non utilisée (résidus) de même que les déchets représentent indiscutablement un énorme potentiel sous forme de substances énergétiques. On assiste encore aujourd'hui à l'élimination inutile d'importantes quantités de matières premières et de résidus.

Biogas

Companies



BioConstruct GmbH

Energy for the next generation



company	BioConstruct GmbH	phone	+49 (0) 5226 - 5932-0
contact	Mr Daniel Tönsing	fax	+49 (0) 5226 - 5932-11
address	Wellingstr. 54 49328 Melle, Germany	e-mail	info@bioconstruct.com
profile	biogas full-line provider biogas plants		



Las plantas de biogás de BioConstruct son sólidas, están totalmente desarrolladas, requieren poco mantenimiento y generan rendimientos por encima de la media con rapidez. Toleran perfectamente un alto grado de utilización y en poco tiempo, resultan ser una inversión interesante. BioConstruct asegura calidad alemana para la energía del futuro.

F BioConstruct met en place depuis plus de huit ans des installations de méthanisation clé en main en Allemagne et dans quatre autres pays européens. L'entreprise compte déjà plus de 40 installations en service totalisant une puissance de 26 MW. Soixante employés hautement qualifiés gèrent les tâches accompagnant toute la durée d'un projet, de la planification au début des travaux de l'installation, sans oublier la mise en service réussie de l'installation et son optimisation une fois en service. L'éventail des services proposés par l'entreprise inclut également des modèles de participation et de conclusion de contrat.

Qu'il s'agisse d'installations agricoles de méthanisation ou d'installations de fermentation des déchets selon les standards industriels, BioConstruct s'occupe de leur mise en place. Les installations de méthanisation de BioConstruct sont solides, sophistiquées, sont faibles en entretien et produisent rapidement des rendements supérieurs à la moyenne. Fiables dans leur utilisation, elles supportent un niveau d'exploitation soutenu et présentent rapidement un investissement avantageux. BioConstruct remplit les promesses du travail de qualité allemand pour l'énergie de l'avenir.

GB BioConstruct has been constructing turnkey biogas plants in Germany and four other European countries for more than eight years. More than 40 plants with a total electrical output in excess of 26 MW have been successfully commissioned. Sixty highly qualified employees carry out all the work, from planning and construction of the plant through to successful commissioning and optimising of its operation. The company can also provide investment and contracting models.

BioConstruct builds both agricultural biogas plants as well as industrial-standard anaerobic waste treatment plants. Biogas plants from BioConstruct are solidly built, technically sophisticated and low maintenance. They very quickly produce yields well above average. They run reliably with heavy utilisation and quickly prove themselves to be a worthwhile investment. BioCon-

struct promises German quality work for the energy of the future.

E Desde hace más de ocho años, BioConstruct construye plantas de biogás llave en mano en Alemania y en cuatro países europeos más. Más de 40 plantas con una potencia eléctrica total de más de 26 megavattios están en funcionamiento y tienen mucho éxito. Sesenta trabajadores altamente cualificados solucionan todas las tareas, desde la planificación de construcción de plantas y una excelente puesta en servicio hasta la optimización del funcionamiento de la planta en servicio. Los modelos de contratación e inversión también forman parte del espectro de actividades de la empresa.

BioConstruct edifica plantas de biogás de uso agrícola y plantas de fermentación de residuos según modelos industriales.

biogas weser-ems GmbH & Co. KG

Reliable, profitable, forward-looking



company	biogas weser-ems GmbH & Co. KG	phone	+49 (0) 4491 - 938 00-0
contact	Mr Budde	fax	+49 (0) 4491 - 938 00-44
address	Zeppelinring 12-16 26169 Friesoythe, Germany	e-mail	info@biogas-weser-ems.de
		web	www.biogas-weser-ems.de
profile	biogas full-line provider biogas plants, components		



GB Established in 2000, biogas weser-ems GmbH & Co. KG is a leader in the field of biogas technology. We have many years of experience with more than 150 completed projects already behind us. We are also represented abroad by our own subsidiaries. Our international team of experts develops individual, profitable and environmentally friendly plant designs and facilitates an integral support service.

Our range of products encompasses all plant sizes and types, from agricultural farmyard plants to industrial biogas plants. Our plants can utilise organic waste from the food industry as well as renewable raw materials and liquid manure. Our services include planning and project development, plant construction and commissioning as well as service and maintenance. We also provide biogas-upgrading processes, cost-effective energy recovery concepts as well as the expertise for the expansion and modification of your plant.

E Fundada en el año 2000, biogas weser-ems GmbH & Co. KG es una empresa líder en la tecnología. Tenemos una larga experiencia con más de 150 proyectos finalizados y con filiales en el mercado extranje-

ro. Nuestro equipo internacional de expertos desarrolla un diseño de plantas individual, rentable y favorable para el medio ambiente y hace posible un asesoramiento completo.

Nuestra gama de productos engloba todo tipo de plantas: desde granjas agrícolas hasta plantas industriales de biogás. En nuestras plantas, se pueden utilizar restos orgánicos de la industria alimenticia, cultivos energéticos y estiércoles. Entre nuestros servicios se incluyen la planificación y desarrollo de proyectos, construcción de plantas, puesta en marcha, servicio y mantenimiento. Además, ofrecemos métodos de procesamiento de biogás, conceptos rentables para el aprovechamiento del calor, al igual que la ampliación y reforma de plantas.

F Fondée en 2000, biogas weser-ems GmbH & Co. KG est une entreprise leader dans le domaine de la technologie de biogaz. Forts d'un carnet de commandes supérieur à 150 projets, nous profitons d'une expérience à long terme et sommes également présents sur le marché

étranger sous notre propre nom. Notre équipe d'experts internationaux développe des concepts d'installation individuels, avantageux et favorables à l'environnement et rend possible un encadrement global.

Notre palette de produits comprend des installations de tout type et de toute taille, s'adressant aussi bien aux installations dans des fermes agricoles qu'aux installations de méthanisation industrielles. Nos installations rendent possible l'utilisation de résidus organiques provenant de l'industrie de transformation de produits alimentaires comme de matières premières renouvelables, mais aussi de lisier. Nos prestations s'articulent autour de la planification et du développement de projet, de l'exécution des travaux de l'installation et de sa mise en service, sans oublier le service après-vente et l'entretien. Nous proposons par ailleurs des procédés de traitement du biogaz, des concepts économiques d'utilisation de la chaleur, ainsi que des solutions pour étendre et transformer votre installation.

EnviTec Biogas AG



company	EnviTec Biogas AG	phone	+49 (0)2574 - 8888-810
contact	Ms Katrin Selzer	fax	+49 (0)2574 - 8888-800
address	Boschstr. 2 48369 Saerbeck, Germany	e-mail	k.selzer@envitec-biogas.de
profile	biogas full-line provider biogas plants		



F EnviTec Biogas AG recouvre la chaîne complète d'approvisionnement relative à la production de biogaz. L'entreprise est représentée en Europe dans plus de 15 pays ainsi qu'en Inde et en Corée du Sud. En 2008, le chiffre d'affaires de EnviTec s'élevait à 101 millions d'euros et l'entreprise totalisait un bénéfice avant impôts de 3,2 millions d'euros. Le groupe EnviTec compte actuellement environ 350 employés.

GB EnviTec Biogas AG covers the entire value chain for the manufacture of biogas and is represented in more than 15 countries across Europe as well as in India and South Korea. In 2008, EnviTec recorded a turnover of around EUR 101 million and earnings before interest and tax of approximately EUR 3.2 million. The EnviTec Group currently has a workforce of around 350.

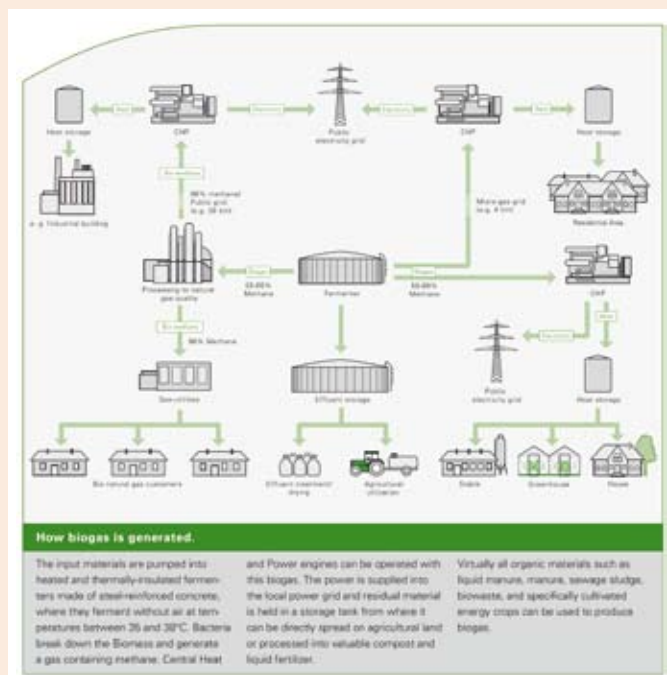
actualidad, el grupo EnviTec emplea a un total de 350 trabajadores.

Los servicios de EnviTec Biogas engloban la planificación, construcción y puesta en marcha de plantas de biogás. EnviTec se encarga del servicio técnico y biológico además de ofrecer gestión de instalaciones y de la empresa. EnviTec también gestiona sus propias plantas de biogás.

Les prestations offertes par EnviTec proposent, entre autres, la planification et la construction des installations de méthanisation et leur mise en service. EnviTec se charge d'assurer un service d'analyse biologique et technique, en plus de la gestion de l'installation et de son exploitation. EnviTec exploite également ses propres installations de méthanisation.

The services provided by EnviTec Biogas include the planning and construction of biogas plants and their subsequent commissioning. EnviTec also arranges biological and technical service along with plant and operational management. EnviTec also operates its own biogas plants.

E EnviTec Biogas AG investiga la totalidad de la cadena de producción para la fabricación de biogás. La empresa tiene sucursales en más de 15 países, India y Corea del Sur. En el año 2008, EnviTec consiguió un volumen de ventas de aproximadamente 101 millones de euros y un EBIT de 3,2 millones de euros. En la



MT-Energie GmbH & Co. KG

Biogas technology

company	MT-Energie GmbH & Co. KG	phone	+49 (0) 4281 - 9845-0
contact	Mr Ingo Jagels	fax	+49 (0) 4281 - 9845-100
address	Ludwig-Elsbett-Str. 1 27404 Zeven, Germany	e-mail	info@mt-energie.com
		web	www.mt-energie.com
profile	biogas full-line provider services, biogas plants, components		



GB MT-Energie GmbH & Co. KG is one of the leading manufacturers of turnkey biogas plants. With many years of experience gained from more than 160 successfully completed projects, we provide our customers with solutions that are superior in terms of finance and efficiency. MT-Energie has acquired an excellent market position, recording strong growth both in Germany and other European countries.

Our services include not only the development, planning and construction of biogas plants and specialty components, but also intensive technological and biological support. Via our associate company, MT-Biomethan GmbH, we are also able to offer efficient technology for the processing and supply of biogas.

E MT-Energie GmbH & Co. KG es un importante fabricante de plantas completas de biogás. Tenemos una larga experiencia con 160 proyectos finalizados, por lo que le ofrecemos a nuestros clientes soluciones eficaces y económicas excelentes. MT-Energie ha obtenido una posición extraordinaria en el mercado y ha logrado un fuerte crecimiento en Alemania y en otros países europeos.

Nuestros servicios se centran no solamente en el desarrollo, planificación y construcción de plantas de biogás y componentes especiales, sino también en el asesoramiento intensivo de carácter biológico y técnico. Gracias a nuestra empresa asociada MT-Biomethan GmbH, también ofrecemos una técnica eficaz para el procesamiento y el suministro de biogás.

F MT-Energie GmbH & Co. KG compte parmi les fabricants leaders d'installations complètes de méthanisation. Nous proposons à nos clients des solutions supérieures à la moyenne d'un point de vue économique et performant, et avons réalisé jusqu'à présent plus de 160 projets. MT-Energie s'est attribuée une excellente place sur le marché et affiche en Allemagne, comme dans le reste de l'Europe, une forte croissance.

Notre éventail de prestations ne se limite pas au développement, à la planification et à la construction d'installations de méthanisation et de composants spéciaux, mais s'oriente également vers l'encadrement soutenu en termes d'analyse biologique et technique. Par l'intermédiaire de la société MT-Biomethan GmbH qui nous est liée, nous proposons par ailleurs une technique performante de traitement et d'alimentation en biogaz.



company	MWM GmbH	phone	+49 (0) 621 - 384-0
contact	Mr Armin Roeseler	fax	+49 (0) 621 - 384-8800
address	Carl-Benz-Str. 1 68167 Mannheim, Germany	e-mail	info@mwm.net
		web	www.mwm.net
profile	biogas manufacturer, project developer, service and maintenance projects, services, installation, combined heat and power systems		



Productos y servicios

- Agregados: motores gas y de diesel, obtención de energía eléctrica de 400 a 4300 kilovatios por unidad
- Planta en cogeneración: diseño específico para cada proyecto de componentes, conceptos modulares con la mayor eficiencia, aprovechamiento de residuos
- Soluciones completas: asesoramiento, diseño, ingeniería
- Servicio: atención al cliente a nivel global, mantenimiento y reparación de plantas, centro de formación.

F L'entreprise de tradition MWM sis à Mannheim, Allemagne, compte parmi les fournisseurs principaux de systèmes d'installations complètes performantes et respectueuses de l'environnement, conçues pour une alimentation énergétique décentralisée sur la base de moteurs à gaz et diesel.

L'entreprise prône une mise à disposition fiable et continue d'électricité, de chauffage et de climatisation à tout moment et quel que soit le site concerné.

Produits et prestations

- Groupes électrogènes: moteurs à gaz et diesel, homologation de l'énergie électrique de 400 kW à 4300 kW par appareil
- Installation de cogénération: mise à disposition de composants propres au projet, concepts modulaires à fort rendement, utilisation de chaleur résiduelle
- Solutions complètes: conseil, conception, ingénierie
- Service client: service après-vente international, entretien et maintenance d'installations, centre de formation.

GB MWM GmbH, a long-established company from Mannheim, Germany, is one of the world's leading providers of highly efficient and environmentally friendly, turnkey systems for decentralised energy supply using gas and diesel engines. The company stands for the reliable and uninterrupted supply of electricity, heat and cooling at any time and any place.

Products and services

- Power units: Gas and diesel engines, generation of electric power from 400 to 4,300 kW per unit
- Cogeneration plant: Project-specific design of components, modular concepts with the highest efficiency, use of waste heat

- Turnkey solutions: Consulting, design, engineering
- Service: Global customer service, maintenance and servicing of plants, training centre.

E MWM, una empresa tradicional con sede en Mannheim, Alemania, es uno de los proveedores de sistemas más importantes a nivel mundial de plantas completas de alta eficiencia y ecológicas para la alimentación energética descentralizada con motores gas y de diesel. Nos encargamos del suministro ininterrumpido y seguro de electricidad, calor y frío en cualquier momento y en cualquier lugar.



company	ÖKOBiT GmbH	phone	+49 (0) 6502 - 938 59-0
contact	Mr Achim Nottinger	fax	+49 (0) 6502 - 938 59-29
address	Jean-Monnet-Str. 12 54343 Föhren, Germany	e-mail	info@oekobit.com
		web	www.oekobit.com
profile	biogas full-line provider biogas plants, components, bio natural gas plants		



GB Sound biogas concepts and fully developed biogas technology from an experienced source

From crop cultivation to the production and processing of natural gas quality biogas and all the way up to natural gas fuel stations – ÖKOBiT delivers proven expertise, flexible technology and ensures flawless operation. All guaranteed, due to ÖKOBiT being certified since 2006 with the RAL “Biogas-Anlagen-Bau” (biogas plant construction) seal of quality.

Our service range includes: profitability analyses, planning and approval, turnkey plant construction, operative support for biogas and full service.

We offer outstanding prospects for the future – ÖKOBiT invests in research and development in crop cultivation and reliable technologies.

E Un proveedor con larga experiencia en el sector del biogás que ofrece conceptos sólidos y tecnología perfeccionada

ÖKOBiT suministra know-how, tecnología flexible y garantiza un funcionamiento correcto a la hora de ofrecerle sus servicios: desde el cultivo de plantas, la producción y tratamiento de biogás hasta la gasolinera de gas natural. Prueba de ello es el sello de calidad RAL para instalaciones de biogás «Biogas-Anlagen-Bau» que ÖKOBiT posee desde 2006.

La gama de servicios comprende cálculos de rentabilidad, planificación y adquisición de licencias, construcción de la instalación hasta el último detalle incluyendo la puesta en funcionamiento, servicio completo.

Ofrecemos una perspectiva de futuro convincente – ÖKOBiT invierte en investigación y desarrollo en el campo de cultivo de plantas y tecnología estable.

F Des concepts solides dans le domaine du biogaz et une technique de biogaz sophistiquée

ÖKOBiT propose un savoir-faire ayant fait ses preuves, une technologie flexible et garantit une exploitation irréprochable: de la culture des plantes aux stations-services de gaz naturel, en passant par la production et le traitement du biogaz, en vue d’obtenir une qualité propre à l’utilisation du gaz naturel en tant que carburant. ÖKOBiT est par ailleurs certifié RAL depuis 2006, année où l’entreprise s’est vue attribuer le label de qualité RAL «Construction d’installation au biogaz».

Notre palette de prestations: analyses d’efficacité énergétique, planification et homologation, construction d’installations clé en main incluant la mise en service, service complet.

Avec nous, les perspectives d’avenir sont probantes: ÖKOBiT investit dans la recherche et le développement s’appliquant à la culture des plantes et une technique visant à stabiliser la cadence d’exploitation.

Schmack Biogas AG

Market leader for biogas technologies and gas processing



company	Schmack Biogas AG	phone	+49 (0) 9431 - 751-0
contact	Ms Petra Krayl	fax	+49 (0) 9431 - 751-204
address	Bayernwerk 8 92421 Schwandorf, Germany	e-mail	info@schmack-biogas.com
		web	www.schmack-biogas.com
profile	biogas full-line provider projects, services, combined heat and power plants, biogas plants		



GB Schmack Biogas AG, Schwandorf, is one of the leading German suppliers of biogas plants. Since 1995, the company has been setting new standards for high-capacity biogas plants. Farmers, professional investors and energy companies all have confidence in these plants. Globally, the company has installed approx. 220 biogas plants with a total capacity of 75 MW.

Schmack Biogas offers services ranging from project design and construction to servicing and plant management, making it one of the few turnkey suppliers in the industry.

Schmack was the first company in Germany to feed biogas into the natural gas grid. It has developed its own technologies and processes for treating, cleaning and generating biogas.

E Schmack Biogas AG, Schwandorf, es uno de los proveedores alemanes más importantes de plantas productoras de biogás. Desde 1995, la empresa ha marcado los nuevos estándares de las plantas de biogás de gran capacidad. Empresas agrícolas, los proveedores de energía y los profesionales inversionistas confían en las plantas diseñadas por Schmack Biogas AG. En todo el mundo se han construido cerca de 220 plantas de biogás con una potencia total de 75 MW.

Schmack Biogas ofrece actualmente sus servicios en las áreas de proyección y construcción, además de los servicios al cliente y gestión de la planta, siendo una de las pocas empresas del rubro en ofrecen soluciones «llave en mano».

Schmack es la primera empresa en Alemania que suministró la red de gas natural con biogás. La empresa ha desarrollado sus propias tecnologías y procesos de generación, tratamiento y purificación del biogás.

F La société Schmack Biogas AG, implantée à Schwandorf, est l'un des principaux fournisseurs allemands d'installations de méthanisation. Depuis 1995, elle définit les normes des installations de méthanisation à l'exploitation intensive, qui ont toute la confiance des exploitants agricoles, des producteurs d'énergie, ainsi que des investisseurs professionnels. L'entreprise a installé dans le monde 220 installations de méthanisation totalisant une puissance supérieure à 75 MW.

Schmack Biogas propose aujourd'hui ses prestations dans les domaines de la conception et de la mise en place, mais aussi du service et de la gestion d'exploitation, et compte ainsi parmi les rares fournisseurs de prestations complètes de la branche.

Schmack a été la première entreprise en Allemagne qui a injecté du biogaz dans le réseau de gaz naturel. Les technologies et le processus de traitement, de purification et de production de biogaz sont développés en interne.

company	SUMA Rührtechnik GmbH	phone	+49 (0) 8376 - 92131-0
contact	Mr Pafflitschek Rudi	fax	+49 (0) 8376 - 92131-19
address	Martinszeller Str. 21 87477 Sulzberg, Germany	e-mail	info@suma.de
profile	biogas manufacturer, project developer, service and maintenance components, agitators		



GB Since 1957, SUMA Rührtechnik GmbH has manufactured high-performance agitators for liquid manure technology and industry. It has also been producing agitators for biogas plants since 1990. We are a medium-sized and family-run company with our own CNC production systems and DIN ISO 9001: 2008 certification. In addition to our worldwide sales network, qualified employees are also available for on-site consultation, installation and repairs.

Manufacture and sale of propeller mixers, submersible motor agitators, electrical and tractor-hitched agitators for liquid manure technology, wastewater treatment plants and industrial technology as well as for biogas plants. The agitators are designed for tractor capacities of 40–350 PS as well as electrical motor outputs of 3–30 kW. Tubes are available in lengths from 2 to 12 m. Motors suitable for use in hazardous areas are also available for biogas plants.

E La empresa SUMA Rührtechnik GmbH fabrica, desde 1957, agitadores de gran potencia para las instalaciones de estiércol líquido y la industria y, desde 1990, también para plantas de biogás. Somos una mediana empresa familiar, con fabricación propia computerizada. Disponemos del certificado DIN ISO 9001: 2008. Además de la distribución mundial, ponemos a su servicio a nuestros trabajadores cualificados para el asesoramiento in situ, montaje y reparaciones.

Nos dedicamos a la fabricación y distribución de batidoras de brazo, motores sumergibles, dispositivos de agitación de tractor para técnicas de abonado, plantas de clarificación, técnica industrial y plantas de biogás. Los dispositivos de agitación están diseñados para potencias de tractor de 40–350 CV y una potencia motriz eléctrica de 3–30 kilovatios. Los tubos están disponibles con una longitud de 2 a 12 metros. También tenemos a su disposición motores protegidos de EEx para plantas de biogás.

F L'entreprise SUMA Rührtechnik GmbH propose des agitateurs hautement performants s'appliquant à la technique de lisier et à l'industrie et, depuis 1990, aux installations de méthanisation. Nous sommes une entreprise familiale de taille moyenne, homologuée CNC et certifiée conformément à la norme DIN ISO 9001: 2008. Parallèlement à nos ventes internationales, nos employés qualifiés se tiennent à votre disposition pour tout conseil, montage et en cas de réparations sur site.

Fabrication et commercialisation de mixeurs, groupes immergés, agitateurs électroniques et pour remorqueur, s'adressant à la technique de lisier, aux stations d'épuration, et au secteur industriel de même qu'aux installations de méthanisation. Les agitateurs sont conçus pour des remorqueurs d'une puissance variant entre 40 PS et 350 PS, ainsi que des moteurs électriques tournant entre 3 kW et 30 kW. Les tuyaux sont disponibles en longueurs de 2 m à 12 m. Des moteurs bénéficiant de la protection EEx peuvent être utilisés conjointement avec des installations de méthanisation.

SEVA Energie AG

In balance with nature



company	SEVA Energie AG	phone	+49 (0) 4473 - 9281-0
contact	Mr Jan Pille	fax	+49 (0) 4473 - 9281-10
address	Europa-Allee 14 49685 Emstek, Germany	e-mail	info@seva.de
		web	www.seva.de
profile	biogas manufacturer, service and maintenance combined heat and power plants, accessories, components		



GB SEVA Energie AG –

In balance with nature

Founded in 1982, the company specialises in designing, constructing and installing combined heat and power plants. The worldwide increase in demand for renewable energies has made SEVA Energie AG one of the leading plant constructors of combined heat and power plants for various types of fuel.

SEVA Energie AG's international presence continues to grow thanks to its increasing export business in Europe, Asia and the USA as well as through the establishment of subsidiaries in Italy and the Russian Federation.

The company acts as a system partner. Precise facility management enables customers to receive a turn-key plant, including all services, from one source.

E SEVA Energie AG –

En armonía con la naturaleza

Esta compañía, fundada en 1982, se ha especializado en la construcción, planificación e instalación de centrales de cogeneración. La demanda de energías renovables que aumenta en todo el mundo, ha convertido a SEVA Energie AG en una de las empresas líderes en el ámbito de la construcción de instalaciones para plantas de cogeneración de diferentes tipos de combustibles.

La empresa SEVA Energie AG ha aumentado su presencia en el mercado internacional debido a su creciente volumen de exportación, especialmente en Europa, Asia y EE.UU., así como la creación de sucursales en Italia y la Federación Rusa.

La empresa se define como socio de sistemas. A través de una precisa gestión de proyectos, el cliente recibe una instalación lista para el funcionamiento que incluye todos los servicios necesarios necesitando un solo proveedor.

F SEVA Energie AG –

En harmonie avec la nature

SEVA Energie AG a été créée en 1982 et s'est spécialisée dans la construction, la conception, l'étude et l'installation de centrales de cogénération. L'augmentation de la demande mondiale en énergies renouvelables a fait de la société SEVA Energie AG l'une des entreprises leaders dans le domaine de la construction d'installations de cogénération fonctionnant à partir de différents carburants.

La société SEVA Energie AG a étendu son influence sur le plan international par ses exportations croissantes en Europe, en Asie et aux USA ainsi que par la création de succursales en Italie et en Russie.

L'entreprise est considérée comme un partenaire de système. Grâce à une gestion précise, le client reçoit ainsi une installation clé en main, y compris toutes les prestations de services fournies par un seul interlocuteur.

Combined heat and power plants from SEVA Energie AG

Specialist in combined heat and power plants, biogas technology and vegetable oil plants



GB With many years of experience between them, the 150 employees of SEVA Energie AG provide highly specialised manufacture and expert project management. The size of the combined heat and power plants manufactured ranges from 100 kW to 2 MW for gas Otto engines, 100 kW to 350 kW for dual fuel engines and 100 kW to 1 MW for vegetable oil engines. A network of its own subsidiaries and partner companies, both in Germany and abroad, guarantees customers short communication channels, individual care and rapid service.

E Los 150 empleados de SEVA Energie AG se ocupan de la fabricación altamente especializada y el desarrollo competente de proyectos y su capacidad se basa en varios años de experiencia. El tamaño de las plantas de cogeneración instaladas oscila entre 100 kW y 2 MW para motores de gas Otto, entre 100 kW y 350 kW para motores de doble combustible y entre 100 kW y 1 MW para motores de aceite vegetal. Una red de diversas sucursales y de empresas asociadas en el país y en el extranjero garantiza la comunicación directa con el cliente, asesoramiento individual y un rápido servicio.

F Forts de leur longue expérience, les 150 employés de SEVA Energie AG prennent soin de la mise en œuvre hautement spécialisée et du développement compétent du projet. Le rendement de la centrale une fois terminée se situe entre 100 kW et 2 MW pour les moteurs Otto à gaz, entre 100 kW et 350 kW pour les moteurs à deux combustibles, et entre 100 kW et 1 MW pour les moteurs à huile végétale. Notre réseau de filiales et de partenaires sur le territoire national et à l'étranger garantit au client la voie la plus courte, le conseil individualisé et un service rapide.

WELtec BioPower GmbH

Stainless steel biogas plants



company	WELtec BioPower GmbH	phone	+49 (0) 4441 - 999 78-0
contact	Mr Schierhold	fax	+49 (0) 4441 - 999 78-8
address	Zum Langenberg 2 49377 Vechta, Germany	e-mail	info@weltec-biopower.de
profile	biogas full-line provider biogas plants		



GB WELtec BioPower GmbH is a leading supplier of complete plants utilising stainless steel fermenters that guarantee consistent quality and a long service life, irrespective of the site. Thanks to the many years of experience of its parent companies and the modern mindset of its young engineers, the company is able to supply complete biogas plants from one source – with ISO certification!

Only proven plant components are used at WELtec BioPower, with a large proportion of the technologies being developed in house. These include the fermenter, agitator and control technology as well as the sanitation systems and solutions for processing the digestate.

WELtec biogas plants are modular in design. This facilitates individual and flexible solutions – from compact plants to complex biogas farms, gas processing technology as well as waste treatment plants.

E WELtec BioPower GmbH es un proveedor líder en materia de plantas completas de biogás con fermentos de acero inoxidable que garantizan una larga vida útil y una calidad constante, independientemente del lugar de producción. Gracias a la larga experiencia de la sociedad matriz y a las ideas innovadoras de los jóvenes ingenieros, la empresa le ofrece plantas completas de biogás con certificado ISO. Todo del mismo proveedor.

En WELtec BioPower, se utilizan únicamente componentes de instalación probados y se autodesarrollan gran parte de las tecnologías, como por ejemplo, las técnicas de fermentación, de agitación, de dirección, así como plantas de saneamiento y soluciones para el aprovechamiento de residuos de fermentación.

Las plantas de biogás WELtec están compuestas de módulos. Esto hace posible la obtención de soluciones individuales y flexibles, desde plantas compactas hasta parques complejos de biogás, técnicas de procesamiento de gases y plantas de aprovechamiento de residuos.

F WELtec BioPower GmbH est un fournisseur leader d'installations de méthanisation en acier inoxydable complètes équipées de fermentateurs en acier inoxydable, garantissant la qualité durable quelles que soient les conditions d'exploitation, et une longue durée de vie. Forte de la longue expérience de son entreprise mère et des idées modernes de ses jeunes ingénieurs, l'entreprise propose des installations de méthanisation complètes d'un seul et même fournisseur certifiées ISO !

WELtec BioPower utilise exclusivement pour ses installations des composants ayant fait leurs preuves et développe une large partie des technologies qu'elle utilise, par ex. les fermentateurs, les techniques par agitation et commande, les installations d'assainissement et des solutions pour le traitement des résidus de fermentation.

Les installations de méthanisation WELtec sont modulaires, offrant ainsi des solutions individuelles et flexibles, de l'installation compacte au parc de méthanisation complexe, technique de traitement de gaz aux installations de revalorisation des déchets.

Turnkey plants – Efficiency in stainless steel



GB Biogas plants from WELtec BioPower are modular in design to facilitate individual and flexible solutions from compact systems to biogas farms with control technology and remote maintenance, gas processing technology as well as waste treatment plants. Only proven plant components are used, with a large proportion of the technology being developed in house, such as fermenter, agitator and control technology as well as the sanitation systems and solutions for processing the digestate. Thanks to its high level of in-house production, WELtec needs to purchase few parts and materials, thereby guaranteeing consistently high quality worldwide – with ISO certification.

E Las plantas de biogás WELtec BioPower están compuestas de módulos. Esto aporta soluciones flexibles e individuales desde instalaciones compactas hasta parques de biogás con técnica de instrumentación y mantenimiento a distancia, procesamiento de gases y plantas de aprovechamiento de residuos. Únicamente se utilizan componentes de instalación probados y se auto-desarrollará gran parte de las tecnologías como por ejemplo, la técnica de fermentación, de agitación, de dirección, plantas de saneamiento y soluciones para el aprovechamiento de residuos de fermentación. Debido a la complejidad de fabricación, WELtec adquiere pocas piezas y materiales. Además, le garantizará una calidad alta y constante a nivel mundial. Dispone del certificado ISO.



F Les installations au biogaz WELtec sont modulaires, offrant ainsi des solutions individuelles et flexibles: d'une installation compacte à la mise en place de parcs de méthanisation bénéficiant d'un système de commande et d'une maintenance à distance, de la technique de traitement de gaz ainsi que des installations de revalorisation des déchets.

WELtec BioPower utilise exclusivement pour ses installations des composants ayant fait leurs preuves et développe une large partie des technologies utilisées, par ex. les techniques par fermentation, agitation et commande, les installations d'assainissement et des solutions pour le traitement des résidus de fermentation. Grâce à ce large champ de diversification, WELtec n'a besoin d'acheter qu'une faible quantité de pièces et de matériaux et garantit un niveau de qualité ISO constant!

The German Biofuels Industry



GB Increasing globalisation means that now, more than ever, mobility is the key to positive economic development. However, this constantly growing global need for individual mobility has led to ever increasing energy consumption within the transport sector, which in Germany has been more than 90% dependent on oil up to now. Due to the finite availability of oil and its rising price, a growing number of countries have begun to gradually increase the percentage of biofuels in their fuel supply policies.

German companies offer many years of proven and reliable technology for the production of biofuels. Their expertise and experience also enable them to cover all aspects of the value added chain. They construct systems around the world for the production of biodiesel, bioethanol and biogas, which can be processed to natural gas quality. German companies are also actively pioneering research and development into alternative fuels. In order to ensure the sustainable utilisation of biofuels, Germany has also become a leading player in the realisation of sustainability requirements by means of national regulations. It has also taken on a key role in the current discussion concerning international regulations.

The following is an overview of various biofuels and their areas of application.

E Dentro del contexto de la globalización, la movilidad es, más que nunca, una condición esencial para un desarrollo económico positivo. La demanda global en permanente aumento de movilidad individual lleva a un consumo de energía

igualmente creciente en el sector del transporte, donde en Alemania, hasta el momento, dependen del petróleo más de un 90%. En vista de la disponibilidad limitada de petróleo y el aumento de sus precios, cada vez más países disponen en sus políticas de abastecimiento de un aumento gradual del porcentaje de biocombustibles.

Las empresas alemanas ofrecen tecnología fiable y probada durante años para la producción de biocombustibles. Con su know-how y su experiencia, estas empresas cubren la cadena de producción e instalan en todo el mundo plantas para la producción de biodiesel, bioetanol y biogás hasta su procesamiento en calidad de gas natural. Las empresas alemanas fomentan activamente la investigación y desarrollo de combustibles alternativos. Además, para que la utilización de biocombustibles sea factible en el futuro, Alemania actúa como país precursor en la aplicación de requisitos de sostenibilidad traspasándolos a reglamentos nacionales y ejerce una gran influencia en la discusión actual sobre reglamentaciones internacionales.

A continuación, una vista general sobre los diferentes biocombustibles y sus áreas de aplicación.

F Dans le contexte de la mondialisation, la mobilité est une condition préalable essentielle pour développer l'économie de manière positive. Le besoin mondial de mobilité individuelle toujours plus fort entraîne par ailleurs une consommation d'énergie croissante dans le secteur des transports, qui à l'heure actuelle dépend à 90 pour cent du pétrole. Dans la mesure où la dispo-

nibilité du pétrole est limitée alors que son prix ne cesse de croître, de plus en plus de pays revoient leur politique d'approvisionnement en consacrant une part supérieure aux biocarburants.

Les entreprises allemandes proposent depuis de longues années une technique fiable et éprouvée permettant de produire des biocarburants. Fortes de leur savoir-faire et leur expérience, elles couvrent l'ensemble de la chaîne de distribution et construisent à échelle internationale des installations produisant du biodiesel, du bioéthanol et du biogaz, dont le traitement permet d'obtenir une qualité comparable au gaz naturel. Les entreprises allemandes font activement avancer la recherche et le développement de carburants alternatifs. Pour faire de l'utilisation de biocarburants un succès pour l'avenir, l'Allemagne a ouvert la voie en déterminant des exigences en termes de durabilité, par l'introduction d'ordonnances nationales, et exerce une véritable influence dans les discussions actuelles relatives aux règlements internationaux.

Voici un résumé des différents biocarburants et de leur champ d'application.

GB Bioethanol

The biofuel market is currently dominated by biodiesel and bioethanol, with bioethanol definitely having the greater global importance. Bioethanol is manufactured from various agricultural feedstocks containing sugar and starch. In Europe, cereals and sugar beet are used, while sugar cane is used in Brazil and maize in the USA.

As with conventional alcohol, bioethanol is produced by fermenting sugars using yeasts, followed by a purification process. If cereals are used, the starches are first enzymatically converted into sugars. This creates a by-product known as dried distillers grains with solubles (DDGS). With a protein content of 30%, DDGS is a valuable, highprotein animal feed. By-products resulting from the manufacture of bioethanol from sugar beet are vinasse and sugar beet pulp, which are used as animal feed or fertiliser. Every one litre of bioethanol produced results in one kilogram of DDGS or 600 g of vinasse and beet pulp.

E Bioetanol

Actualmente, el mercado de los biocombustibles está dominado por el biodiesel y el bioetanol, teniendo globalmente el bioetanol un lugar claramente predominante. El bioetanol se produce a partir de diversas materias primas agrícolas sacaríferas o amiláceas. En Europa se utilizan cereales y remolacha azucarera, en Brasil caña de azúcar y en los Estados Unidos maíz-grano.

Al igual que el alcohol convencional, el bioetanol se obtiene y destila mediante la fermentación alcohólica de azúcares, con la ayuda de levaduras. Con los cereales, el almidón se disocia enzimáticamente, convirtiéndolo en azúcar. En el proceso surgen como producto adicional desarrollado los granos secos de destilería (Dried Distillers Grains with Solubles, DDGS), una valioso alimento (follaje) con 30% de contenido proteínico. Otros productos adicionales de la producción de bioetanol con remolacha azucarera son la vinaza y la pulpa de remolacha,

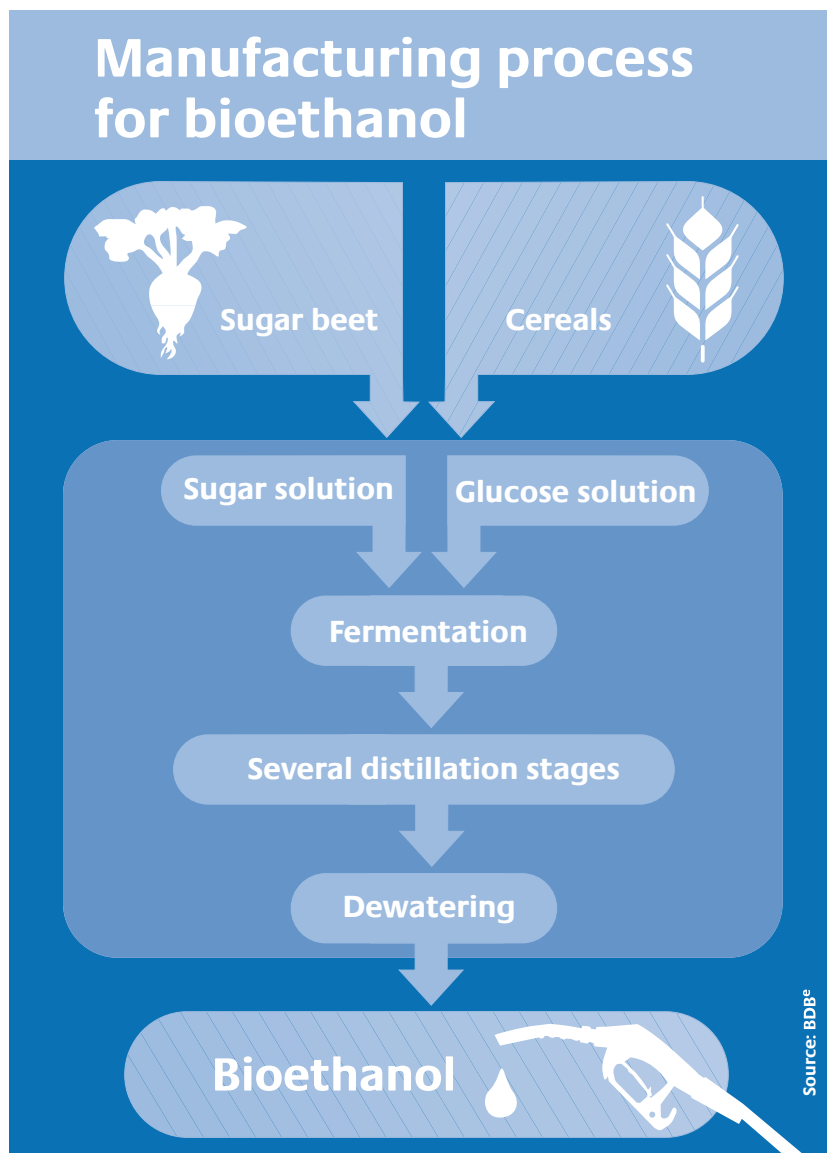
que se utilizan como pienso y también como abono. Por cada litro de etanol se produce un kilogramo de DDGS, al igual que por cada 600 gramos de vinaza y de remolacha azucarera.

F Le bioéthanol

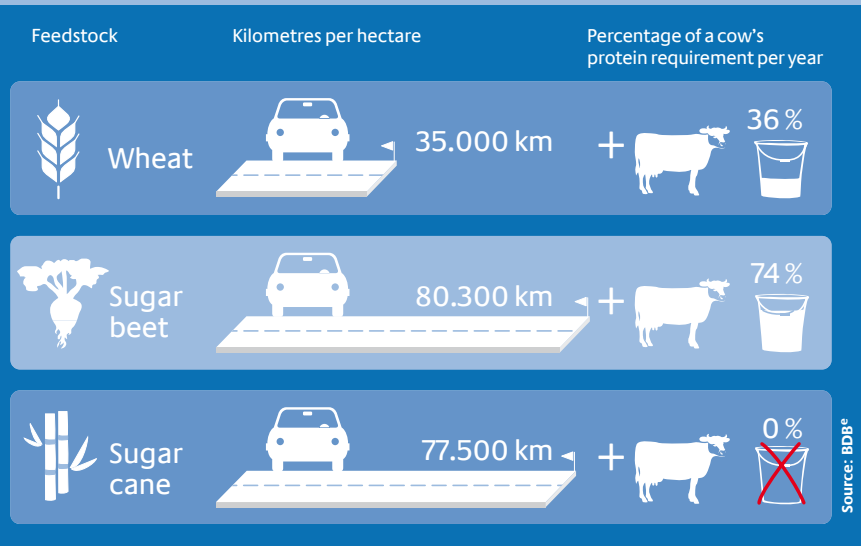
Si le marché des biocarburants s'articule aujourd'hui autour du biodiesel et du bioéthanol, ce dernier est de loin le plus développé à l'international. Le bioéthanol est fabriqué à partir de différentes

matières premières agricoles amy-lacés ou à forte concentration en sucre. En Europe, on utilise des céréales et des betteraves sucrières, tandis qu'au Brésil on privilégie la canne à sucre et aux États-Unis le maïs grain.

Le bioéthanol est transformé en alcool traditionnel par fermentation éthylique de sucres, sur la base de levures pour ensuite être purifié. Du côté des céréales, l'amidon est divisé en sucre par hydrolyse



Per hectare capacity of bioethanol feedstocks



GB The per hectare capacity of different feedstocks used in the production of bioethanol varies dramatically: For instance, one hectare of sugar beet will produce fuel for 80,300 kilometres and – in complete contrast to approx. one hectare of sugar cane – its by-products also meet three-quarters of the annual protein requirement for one cow (Source: BDBe).

E El rendimiento por hectárea de las diferentes materias primas para la producción de bioetanol es sumamente variado: Una hectárea de remolacha azucarera produce combustible para 80.300 kilómetros y – a diferencia de una hectárea de caña de azúcar – cubre con sus productos adicionales tres cuartos de la ración anual de proteínas de una vaca (fuente: BDBe).

F Le rendement à l'hectare des différentes matières premières entrant dans le cadre de la production du bioéthanol peut varier d'un extrême à l'autre: avec un hectare de carburant à partir de betteraves sucrières, il est possible de parcourir 80.300 kilomètres, tandis que ses sous-produits couvrent par ailleurs, à l'inverse de la canne à sucre, les trois quarts de la ration en protéine annuelle nécessaire à un bœuf (source: BDBe).

enzymatique. À ce stade il contient 30% de drêches, un sous-produit protéique courant à fort potentiel pour l'alimentation animale. Les sous-produits résultant de la fabrication du bioéthanol à partir de betteraves sucrières sont la vinasse et la pulpe de betterave, utilisés comme fourrage ou engrais. On obtient un kilogramme de drêches, soit 600 grammes de vinasse et de pulpes, pour un litre de bioéthanol.

GB Bioethanol is primarily used in differing concentrations in petrol. In Brazil, it is also used in its pure form (E100). Since April 2009, a DIN standard in Germany (DIN 51626-1) has permitted the addition of up to 10% by vol. bioethanol to petrol (E10). A provision in the EU Fuel Quality Directive indicates that the EU-wide launch of E10 can be expected from 2010.

Appropriately converted vehicles, so-called flexible fuel vehicles (FFVs), can be operated to run with varying percentages of bioethanol up to 85% (E85). E85 bioethanol fuel is available at approximately 240 filling stations across Germany. More and more vehicle manufacturers in Germany are expanding their ranges to include FFV models.

Another important market for bioethanol is in the manufacture of ethyl tertiary butyl ether (ETBE), which has a bioethanol content of 47%. ETBE can be used as a replacement for methyl tertiary butyl ether (MTBE), which is manufactured exclusively from fossil fuels and used as an additive to prevent knocking in petrol engines. The EU Fuel Quality Directive stipulates that petrol may contain up to 22% ETBE.

It is estimated that 51 million tonnes of bioethanol were manufactured worldwide in 2008, with 2.22 million tonnes being produced within the EU. Germany's nine bioethanol plants produced 0.46 million tonnes in 2008, 46% more than in the previous year.

E El bioetanol se aplica sobre todo mezclándolo en diversas proporciones con combustibles para motores de ciclo Otto. En Brasil también se utiliza puro (E100). En Alemania, una normativa DIN (DIN 51626-1) permite desde abril de 2009 la mezcla de un volumen de hasta 10% de Bioetanol en combustibles para motor de ciclo Otto (E10). Gracias a una disposición de las directivas sobre calidad de combustibles de la UE debe contarse con la introducción del E10 en el mercado europeo a partir de 2010.

Los vehículos conforme equipados, los llamados vehículos de combustión flexible (flexible-fuel vehicle FFV), pueden funcionar con bioetanol en diferentes proporciones hasta llegar a un 85% (E85). El combustible bioetanol E85 está disponible en aproximadamente 240 gasolineras de toda Alemania. Cada vez más fabricantes de vehículos en Alemania amplían su oferta de modelos FFV.

Un mercado importante para el bioetanol es también la fabricación de éter terciario butílico etílico (ETBE) con una proporción de bioetanol de aproximadamente un 47%. Sirve como sustituto para el éter terciario butílico metílico (MTBE), que se produce exclusivamente a partir de bases fósiles y es un aditivo para reducir la tendencia al martilleo de los motores ciclo Otto. Según la directriz de la UE sobre calidad de combustibles, sólo está permitida una mezcla de ETBE con combustible de motor de ciclo Otto de hasta un 22%.

De acuerdo con diversas apreciaciones, en el año 2008 se produjeron a nivel mundial 51 millones de toneladas de bioetanol, 2,22 millones de toneladas en la UE. En las nueve plantas de producción de bioetanol en Alemania se produjeron en el año 2008 0,46 millones de toneladas, un 46 por ciento más que en el año anterior.

F Le bioéthanol est avant tout utilisé sous forme mélangée, en proportions différentes, dans l'essence. Au Brésil, il est également utilisé pur (E100). En Allemagne, une norme DIN (DIN 51626-1) autorise depuis avril 2009 de le mélanger à hauteur

de 10 pour cent (volume) à l'essence (E10). En raison d'un règlement de la directive européenne définissant la qualité des carburants, on ne verra apparaître l'E10 sur le marché européen qu'à partir de 2010.

Les véhicules spécialement équipés, appelés «flexible-fuel-vehicles» (FFV), peuvent utiliser en proportions variées pouvant atteindre 85% de bioéthanol (E85). Le carburant à base de bioéthanol E85 est disponible en Allemagne dans environ 240 stations-service. Les fabricants allemands de l'industrie automobile continuent à étendre leur gamme de modèles FFV.

La fabrication de l'éthyl-tertio-butyl-éther (ETBE), dont la part peut atteindre 47 pour cent, est un marché important pour le bioéthanol. Il sert de substitut au méthyl-tertio-butyl-éther (MTBE), un additif d'origine fossile utilisé pour réduire le cliquetis des moteurs à essence. Le mélange ETBE/essence est autorisé à hauteur de 22 pour cent par la directive européenne définissant la qualité des carburants.

Selon les estimations, 51 millions de tonnes de bioéthanol auraient été produites dans le monde en 2008, dont 2,22 millions en Europe. Les neuf centrales de bioéthanol allemandes ont produit 0,46 millions de tonnes en 2008, soit une progression de 46 pour cent par rapport à l'année précédente.

GB Biodiesel

Vegetable oil is the base ingredient from which biodiesel is produced. In principle, any vegetable oil can be used, with rapeseed being the primary source material in Europe

Bioethanol plants in Germany



and soya oil in the USA. Palm oil, sunflower oil and jatropha oil can also be used. After appropriate processing, used cooking oils and animal fats can also be used for manufacturing biodiesel.

During extraction of vegetable oils, rape or soya grist is produced. Either of these can be used as a highprotein feed for livestock. Every 100 kg of rapeseed produces roughly 57 kg of rape grist and 43 kg of rapeseed oil.

Once extracted and refined, the oil is then transesterified into fatty acid methyl ester (FAME/biodiesel) by adding methanol and a catalyst. Separate markets exist for glycerine, a by-product created during transesterification.

E Biodiesel

La base para la producción de biodiesel es el aceite vegetal. Realmente se puede utilizar cualquier aceite vegetal. En Europa se utiliza mayoritariamente como materia prima



el aceite de colza, en los EE.UU., en cambio, el aceite de soja. También es posible la utilización de aceites de palma, de girasol y de jatropha. Además el aceite doméstico usado y la grasa animal también se adecuan para la fabricación de biodiesel si se procesan correspondientemente.

Durante la obtención de aceites vegetales se producen colza o soja triturada, que sirven como un valioso alimento proteínico en la ganadería. Por cada 100 kg de semillas de colza se producen aproximadamente 57 kg de colza triturada y 43 kg de aceite de colza.

El aceite extraído y refinado se transesterifica en un éster metílico de ácidos grasos (FAME/biodiesel) mediante la adición de metanol y un catalizador. Para la glicerina, otro producto secundario que se obtiene en este proceso, existen mercados separados.

F Le biodiesel

L'huile végétale est à la base de la production du biodiesel. En principe, il est possible d'utiliser toute sorte d'huile végétale. En Europe on fait plus particulièrement appel à l'huile de colza comme matière première, tandis qu'aux États-Unis on utilise plutôt de l'huile de soja. L'utilisation d'huile de palme, de tournesol et de jatropha est également adaptée. Les huiles alimentaires usagées et les graisses animales conviennent en fonction de leur préparation lors de la fabrication de biodiesel.

Un fourrage protéique à fort potentiel pour la production animale résulte de la production d'huile végétale sous la forme de tourteaux de colza ou de soja. 100 kg de graines de colza produisent un tourteau d'un poids grossièrement calculé de 57 kg et 43 kg d'huile de colza.

Une fois extraite et raffinée, on ajoute à l'huile du méthanol, avant de lui faire subir une estérification à l'aide d'un catalyseur qui la transforme en ester méthylique d'acides

GB In Germany, rape is the most important energy plant for the production of biofuels

E La colza es la planta abastecedora de energía más importante para la producción de biocombustibles en Alemania

F Le colza représente la plante énergétique la plus importante d'Allemagne pour la production de biocarburants

gras (FAME/biodiesel). La glycérine, sous-produit découlant de ce processus, est utilisée dans le cadre de différents débouchés.

GB The process results in a fuel similar in both energy density and, most importantly, viscosity of regular diesel, which means it can be used in conventional diesel engines.

In recent years, the process for manufacturing biodiesel (FAME) has been continuously refined in Germany. Currently, German companies market systems for the large-scale production of several hundred thousand tonnes per year as well as for smaller, decentralised systems with an annual capacity of several thousand tonnes.

In its undiluted form (B100), biodiesel can be used as a fuel in commercial vehicles (HGVs, buses and agricultural vehicles). It can also be mixed with conventional diesel. From 2009, diesel mixtures containing up to 7% by vol. biodiesel can be sold in Europe. Since February 2009, B7 has been available throughout Germany.

In the 2006 /2007 season, a total of 8.9 million tonnes of biodiesel was produced worldwide, 64% of which was within the 27 EU Member States and 11% in the USA. At the end of 2008, Germany had an established production capacity of 4.85 million tonnes of biodiesel per year, making it the world's top producer. In 2008, 2.8 million tonnes of biodiesel were sold here – equivalent to 8% of Germany's diesel consumption.

Untreated vegetable oils can also be used as a fuel in all current diesel engines for mobile and stationary applications (combined heat and power plants). However, due to the higher viscosity and lower cetane number of vegetable oil fuel in comparison with diesel fuels, the engines must undergo minor modifications. Conversion kits for carrying out the modifications are available from German companies in the form of pre-fabricated modules which can be easily integrated into existing fuel supply systems. Sales of vegetable oil fuel in Germany totalled 418,000 million tonnes in 2008.

E El resultado es un combustible que posee casi la misma densidad de energía, y sobre todo la misma capacidad de fluidez (viscosidad) que el diesel, por lo que puede utilizarse en motores diesel convencionales.

G Standard process for the manufacture of biodiesel

E Proceso estándar para la fabricación de biodiesel

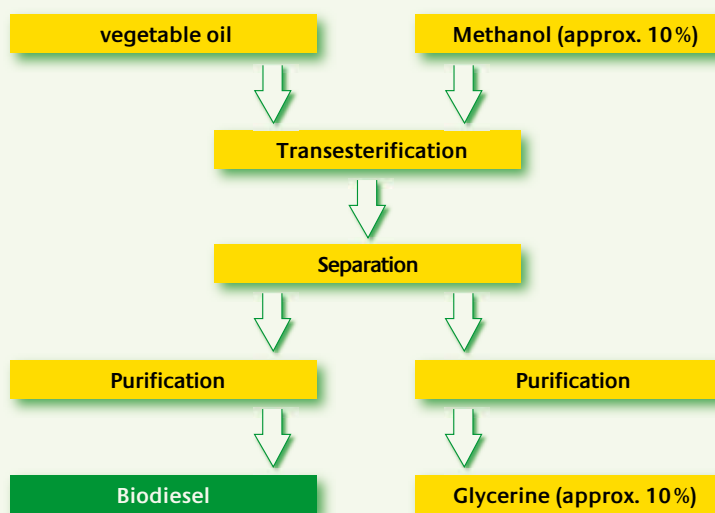
F Processus de fabrication standard du biodiesel

El procedimiento para la fabricación de biodiesel (FAME) ha seguido desarrollándose permanentemente en Alemania en los últimos años. Actualmente existen plantas alemanas con una producción a gran escala de cientos de miles de toneladas anuales, así como plantas descentralizadas más pequeñas con una producción anual de algunos miles de toneladas.

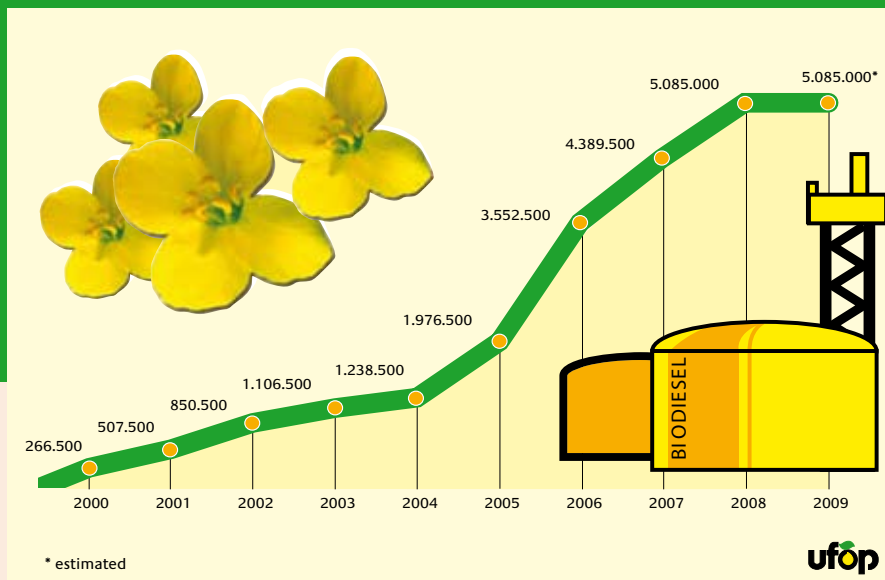
Como combustible puro (B100), el biodiesel puede utilizarse en vehículos industriales (camiones, autobuses, maquinaria agrícola). Además, también se puede mezclar con diesel convencional. A partir de 2009 está permitido en Europa la mezcla de un 7% (de volumen). En Alemania, desde febrero de 2009 se ofrece B7 a nivel regional.

En la temporada 2006 /2007 se produjeron a nivel mundial 8,9 millones de toneladas de biodiesel, un 64 por ciento en la UE 27 y un 11 por ciento en los EE.UU. A fines de 2008, Alemania tenía una capacidad de producción de 4,85 millones de toneladas de biodiesel por año, con lo que tiene la primera posición a nivel mundial. En 2008 se cargaron aquí 2,8 millones de toneladas de biodiesel, que corresponden a un 8 por ciento del consumo de diesel en Alemania. También los aceites vegetales no procesados pueden utilizarse como combustible en todos los motores diesel corrientes para aplicaciones móviles o estacionarias (plantas de cogeneración). Debido a la alta viscosidad y al índice reducido de cetanos de los combustibles vegetales en comparación con el

Transesterification of rapeseed oil to produce biodiesel



Biodiesel production capacity in Germany (in tonnes)



diesel, deben hacerse modificaciones leves en los motores. Para la modificación ofrecen diversas empresas alemanas «juegos de modificación» como kits prefabricados que pueden integrarse sin dificultades en el alimentador del combustible. En el año 2008 se cargaron en Alemania 418.000 toneladas de combustibles vegetales.

F Le résultat obtenu est un carburant, dont la densité énergétique mais surtout les propriétés d'écoulement (viscosité) sont relativement équivalentes au diesel, ce qui le rend particulièrement adapté aux moteurs diesel traditionnels.

L'Allemagne n'a cessé, ces dernières années, de perfectionner la méthode de fabrication du biodiesel (FAME). Aujourd'hui les installations provenant du marché allemand sont aussi bien adaptées à une production de grande envergure, de plusieurs centaines de milliers de tonnes par an, qu'aux petites installations décentralisées dont la production

annuelle avoisine les milliers de tonnes.

Sous sa forme pure (B100), le biodiesel peut être utilisé dans les véhicules utilitaires (camions, bus, machines agricoles). Il peut également être mélangé au diesel habituel. En Europe, un mélange à hauteur de 7 pour cent (volume) est autorisé depuis 2009. En Allemagne, le B7 s'est généralisé depuis février 2009.

Dans la période 2006/2007, 8,9 millions de tonnes de biodiesel ont été produits au niveau mondial, dont 64 pour cent dans l'Europe des 27 et 11 pour cent aux États-Unis. La capacité de production allemande a atteint 4,85 millions de tonnes annuels fin 2008, ce qui lui permet de se placer en tête du marché mondial. La même année 2,8 millions de tonnes de biodiesel ont été écoulés, soit 8 pour cent de la consommation en diesel en Allemagne.

GB Biodiesel production capacity grew to 5.85 million tonnes in 2008 (Source: UFOP)

E La capacidad de producción de biodiesel crece en 2008 a 5,85 millones de toneladas (fuente: UFOP)

F La capacité de production du biodiesel progresse de 5,85 millions de tonnes en 2008 (source: UFOP)

Dans le cadre d'applications mobiles et stationnaires (centrales de cogénération), il est également possible d'utiliser dans les moteurs diesel courants des huiles végétales non traitées comme carburant. Leur viscosité importante, comparée aux carburants diesel, et leur faible indice de cétane obligent les moteurs à être toutefois légèrement adaptés. Les entreprises allemandes proposent pour ce faire un dispositif sous forme de kit préfabriqué qui s'intègre facilement à l'alimentation en carburant existante. En 2008, l'Allemagne a écoulé 418.000 tonnes de carburant à base d'huile végétale.

GB Biomethane

Biogas (biomethane) purified to natural gas quality can be used without modification as a fuel in natural gas vehicles. Produced by anaerobic fermentation, biogas is refined through the removal of carbon dioxide and other trace gases until it corresponds to the quality of fossil natural gas. The biomethane

can then be fed into the natural gas grid or obtained at any natural gas filling station. Once it has been compressed to 250 bar, it can also be used directly as a fuel. Of course, a biogas filling station can be located adjacent to a biogas plant equipped with the required processing system. In this way, vehicles powered by natural gas can be supplied via an off-grid system. At the end of 2007, approximately 8 million vehicles worldwide were powered using natural gas, with around half of these located in South America.

E Biometano

El biogás (biometano) depurado con calidad de gas natural puede utilizarse sin limitaciones en vehículos que funcionen con gas. Para ello, se extraen del biogás, obtenido mediante la fermentación anaeróbica, el CO₂ y otros gases residuales hasta alcanzar la calidad correspondiente al gas natural fósil. El biometano puede bombearse a la red y cargarse desde cualquier gasolinera que disponga de gas natural. Inmediatamente después de su compresión a 250 bar se puede utilizar como combustible. Y por supuesto que se puede incorporar una gasolinera de biogás directamente a una planta de producción realizando la modificación necesaria. Con ello sería posible un abastecimiento aislado de la red para vehículos que funcionan con gas. A fines de 2007 funcionaban con gas aproximadamente 8 millones de vehículos en todo el mundo, casi la mitad de ellos en América del Sur.

F Le biométhane

Ayant la même qualité que le gaz naturel, le biogaz purifié (appelé également biométhane), peut être utilisé sans restriction dans les véhicules fonctionnant au gaz naturel. Pour que la qualité du biogaz, obtenu à partir d'une fermentation anaérobie, soit équivalente à celle du gaz naturel fossile, le CO₂ et les autres gaz de traçage sont éliminés. Le biométhane peut être injecté dans le réseau de gaz naturel et être distribué dans les stations de gaz naturel. Pour pouvoir être utilisé immédiatement comme carburant, il doit être compressé à 250 bars. Il est naturellement possible de rattachier directement une station de biogaz à une centrale de méthanisation équipée d'une installation de traitement, et d'approvisionner les véhicules équipés en marge du réseau de gaz (approvisionnement autarcique). Fin 2007, environ 8 millions de véhicules roulaient au gaz naturel dans le monde, dont presque la moitié en Amérique du Sud.

GB Regulatory framework and market development

More than 30 countries around the world have already defined or laid down in law target additive levels for biofuels. This has established a straightforward and reliable global market for biofuels.

Additionally, many governments are encouraging the manufacture of biofuels by means of tax breaks and investment incentives. Particularly when oil prices are high, biofuels enjoy an economic upswing in many countries. Substituting crude oil imports with biogenic resources means that long-term energy security and stable energy prices can be

guaranteed as a basis for thriving economic development. However, the cost of manufacturing biofuels and therefore their competitive edge in international trade depends significantly on the price developments of the agricultural feedstocks required.

E Condiciones marco y desarrollo del mercado

Más de 30 países en todo el mundo han establecido ya porcentajes de mezcla para biocombustibles como criterio a cumplir, o incluyéndolo en sus reglamentos. De esta manera se establece un mercado de biocombustibles controlable, fiable y global.

Además, muchos gobiernos fomentan la producción de biocombustibles mediante reducciones impositivas o estímulos a la inversión. Existe una coyuntura para los biocombustibles en muchos países, especialmente en tiempos en los que los precios del petróleo son más altos. Con la sustitución de importaciones de petróleo mediante materias primas biogénicas, puede garantizarse la seguridad y estabilidad de energía a largo plazo como base para un desarrollo económico favorable. No obstante, los costos de producción de los biocombustibles, y con ello la capacidad de competencia en el mercado internacional, están sujetos a la evolución del precio de las materias primas agrícolas.

F Conditions de base et évolution du marché

Des quotas de mélange s'adressant aux biocarburants ont été définis ou mis en place sous l'impulsion d'une loi dans plus d'une trentaine de pays au monde, instituant ainsi un marché des biocarburants contrôlable, fiable et global.

Nombreux sont les gouvernements qui, en parallèle, ont encouragé la production de biocarburants par l'introduction d'avantages fiscaux ou une incitation fiscale aux investissements. Les biocarburants connaissent un véritable succès dans de nombreux pays, et plus particulièrement en période de hausse des prix du pétrole. En substituant des matières premières biogènes aux importations de pétrole, il est possible de garantir une sécurité énergétique et une stabilité des prix, et de poser les jalons d'un développement économique prospère. Les coûts de production des biocarburants, et par conséquent leur compétitivité sur le marché international, dépendent malgré tout plus que largement des fluctuations du prix des matières premières agricoles.

GB Outlook

The reliable system technology and experience offered by German companies can be used for the production and utilisation of biofuels worldwide. In addition to the further development of proven technologies for the production of what are now common biofuels, there is a concerted push to develop new technologies which utilise alternative biogenic resources.

German companies are working with researchers to develop processes for the generation of biofuels based on a wide range of substrata including wood and straw as well as refuse. The first industrial-scale projects for biomass-to-liquid manufacture (BtL) are currently being prepared in Germany. The BtL process involves the thermal gasification of biomass, followed by the purification and liquefaction of the resulting synthesis gas. Another process being intensively pursued in Germany is the development and launch of biodiesel production using algae with a high oil content.

In view of the public acceptance required, the production and marketing of biofuels will in future be linked with proof that certain sustainability requirements are fulfilled. At the end of 2008, corresponding standards were defined for the EU in the Renewable Energies Directive which also regulates the requirements for biofuel imports. Member States must therefore establish certification systems based on the sustainability criteria of the directive. The aim of the certification is the verifiable reduction of greenhouse gas emissions across the entire production and supply chain as well as the avoidance of negative effects on social standards and biodiversity in biofuel producing countries. The Federal Government not only actively supports the creation of international certification systems, but also carries out research and pilot projects in cooperation with various production countries to determine the feasibility of such systems.

E Perspectivas

La fiable tecnología de la instalación, y la experiencia obtenida en Alemania pueden utilizarse en todo el mundo para la producción y el aprovechamiento de biocombustibles. Junto al desarrollo adicional de soluciones técnicas probadas para la producción de los biocombustibles de consumo actual, se impulsa de manera activa el desarrollo de nuevas tecnologías que utilizan materias primas biogénicas alternativas. Siendo así que empresas alemanas junto con investigadores están desarrollando procedimientos para la obtención de biocombustibles basados en un espectro amplio de sustratos, a los que, además de la madera y la paja, también pertenecen los desechos. Actualmente se están preparando en el país los primeros proyectos de producción BtL (de biomasa a líquido, Biomass-to-Liquid) a escala industrial. La producción BtL se basa en la gasificación térmica de biomasa, seguida por la depuración y licuefacción de los gases producidos por la síntesis. Además, en Alemania, se está trabajando intensamente en el desarrollo e introducción en el mercado de procedimientos para la producción de biodiesel basado en algas con alto contenido de aceite.

Con miras a la aceptación pública necesaria, en el futuro, la producción y comercialización de biocombustibles estará acoplada a la comprobación de conformidad con determinados requisitos de sostenibilidad. Para la Unión Europea los estándares correspondientes se definieron en las directrices sobre energías renovables de fines de 2008, que también regulan los requisitos para las importaciones

de biocombustibles. Los estados miembros deberán por ello establecer sistemas de certificación que se orienten según los criterios de sostenibilidad de las normativas. El objetivo de la certificación es la reducción probada de emisiones de gases de efecto invernadero mediante la cadena completa de producción y abastecimiento, así como la prevención de efectos negativos en los estándares sociales y la biodiversidad de los países productores. El gobierno federal alemán apoya de manera activa la creación de sistemas internacionales de certificación. En colaboración con diferentes países productores existen proyectos piloto y de investigación para comprobar la aplicabilidad de tales sistemas.

F Perspectives

La fiabilidad de la técnica, de même que l'expérience de l'Allemagne dans le domaine, peut profiter à la production et à l'utilisation des biocarburants sur la scène internationale. Parallèlement à l'amélioration des solutions techniques ayant fait leurs preuves dans la production des biocarburants aujourd'hui utilisés, l'avancement de la technique est ciblé sur le développement de nouvelles technologies, faisant entrer en ligne de compte des matières premières biogènes alternatives.

C'est ainsi que les entreprises allemandes, en collaboration avec des chercheurs, développent de nouvelles méthodes de fabrication de biocarburants, sur la base d'un large éventail de substrats, parmi lesquels on retrouve, en plus du bois et de la paille, des déchets. L'Allemagne travaille actuellement sur les premiers projets de production

de BtL (Biomass-to-Liquid) à échelle industrielle. La production de BtL consiste à gazéifier la biomasse par traitement thermique pour ensuite purifier et liquéfier les gaz de synthèse produits. L'Allemagne prépare par ailleurs activement le développement et l'introduction sur le marché de méthodes de production du biodiesel, à partir d'algues à haute teneur en huile.

En jetant un œil sur le consensus public indispensable au secteur, la production et la mise sur le marché de biocarburants sont conditionnées à l'avenir par un élément: apporter la preuve qu'ils répondent aux exigences définies en termes de durabilité. En Europe, les normes correspondantes, régissant également les exigences en matière d'importations de biocarburants, ont été définies dans la directive relative aux énergies renouvelables fin 2008. Il incombe désormais aux états membres d'établir un système de certification s'orientant vers les critères de durabilité de la directive. L'objectif de la certification est de réduire de manière contrôlable les émissions de gaz à effet de serre sur toute la chaîne de production et d'approvisionnement, mais aussi d'éviter les répercussions négatives sur les normes sociales tout en préservant la biodiversité des pays producteurs. Le gouvernement fédéral soutient activement la mise sur pied d'un dispositif de certification international. Les projets pilotes et de recherche permettront d'apporter la preuve de la viabilité d'un tel système en s'associant au travail des différents pays producteurs.

The German Biofuels Industry

Companies



© iStockphoto.com / photostoup

PPM Energie Germany GmbH

Compact plants with state-of-the-art technology



company	PPM Energie Germany GmbH	phone	+49 (0) 359 36 - 339 96-0
contact	Mr Hagen Münzberg	fax	+49 (0) 359 36 - 339 96-9
address	Am Gewerbering 5 02689 Sohland /Spree, Germany	e-mail	post@ppm-biodiesel.com
profile	biofuels full-line provider construction, installation, combined heat and power plants, biogas plants		
		web	www.ppm-biodiesel.com



- tecnología resistente a averías y de fácil manejo para el usuario
- uso de aceite vegetal, grasa alimenticia usada y grasas animales

F Il est toujours plus difficile de couvrir les besoins en énergie à l'aide des combustibles fossiles. C'est ce qui a poussé PPM à poursuivre l'objectif suivant: développer de nouvelles méthodes pour les systèmes décentralisés permettant d'assurer le cycle énergétique. En travaillant en collaboration avec nos entreprises partenaires, nous vous assistons de nos conseils et pouvons proposer un déroulement du projet sans problème, de la planification à la construction de l'installation.

Nous fournissons des installations clé en main au biodiesel, au biogaz et de cogénération, qui sont techniquement fiables, faciles d'utilisation et économiques. Notre technologie présente les avantages suivants:

- construction de l'installation réduite en termes de place
- installation consommant moins d'énergie
- déroulement de processus entièrement automatique, assisté par ordinateur
- technologie résistant aux perturbations, conviviale
- utilisation d'huile végétale, de graisse alimentaire usagée et de graisses animales

GB It is becoming harder and harder to meet energy demands using fossil fuels. That is why PPM has set itself the following goal: To develop new processes for decentralised energy circulation systems. Through cooperation with our partners, we can supply a smooth project flow from planning to plant construction, with subsequent consultation.

We supply turnkey biodiesel, biogas and cogeneration plants that are technically reliable, easy to operate and cost-effective. Our technology has the following advantages:

- Space-saving plant design
- Lower energy requirement of the system
- Fully automatic, computer-controlled process cycle
- Fault-resistant, user-friendly technology
- Use of vegetable oil, used cooking fat and animal fats

E Cada vez es más difícil cubrir las necesidades energéticas con materias primas fósiles. Por este motivo, PPM se ha propuesto el siguiente objetivo: desarrollar nuevos métodos para sistemas de ciclo energético descentralizado. Gracias a la colaboración con nuestras empresas asociadas, ofrecemos un desarrollo óptimo del proyecto, desde la planificación hasta la construcción de plantas con el asesoramiento pertinente.

Distribuimos plantas en cogeneración, de biogás y biodiesel llave en mano, fáciles de utilizar, seguras en el ámbito técnico y además económicas. Nuestra tecnología tiene las siguientes ventajas:

- construcción de plantas que no ocupan mucho espacio
- necesidad energética de sistema menor
- desarrollo del proceso totalmente automático y dirigido por ordenador

The German Solid Biomass Industry





GB Besides being the most commonly used renewable energy, the use of solid biomass to generate energy has a long, global tradition. Solid biomass includes all kinds of dry or dried plant material such as timber, wood pellets, wood bricks, wood chips, stalk material (straw and straw pellets), cocoa-bean shells, cherry stones, rice husks, etc.

Technologies and applications

The energy released during the combustion of solid biomass in modern heating systems is utilised very efficiently. Wood is the primary energy source, particularly in the form of split logs, wood chips and pellets. Manual, partially automated or fully automated furnaces and boilers with electronically regulated firing systems have been developed to burn the wood. The firing systems in these new units achieve a very high degree of efficiency of up to 90% and produce low levels of emissions. German companies supply ultra efficient and world-leading technology for all performance classes, ranging from small boiler systems for the direct heating of houses and apartment buildings to biomass boilers for the efficient supply of heat via district heating networks.

E El aprovechamiento energético de biomasa sólida se ha extendido al máximo entre todas las tecnologías de energías renovables y tiene una larga tradición a nivel mundial. En la biomasa sólida desempeñan un papel importante: todas las materias primas y mercancías secas o de secado de plantas, partes de plantas, como la leña cortada a longitud, pellets de madera, briqueta de madera, virutas de madera, pajas y pellets de pajas, cáscaras de chocolate, pepitas de cereza, cascarillas de arroz, etc.

Tecnologías y aplicaciones

Durante la combustión de biomasa sólida en instalaciones modernas de calefacción, se aprovecha de manera eficiente la energía combinada en la biomasa. La fuente de energía predominante es la madera en forma de leña, virutas de madera y pellets. Para su combustión, se fabricaron hornos y calderas de carga manual, parcial o totalmente automática con sistemas de combustión controlados electrónicamente, que contribuyen a un proceso de combustión para reducir las emisiones con rendimientos especialmente altos de hasta un 90%. Con este fin, las empresas alemanas ponen a su disposición tecnologías

avanzadas a nivel mundial y altamente eficaces con toda clase de potencias. Así, se le ofrecerán tanto instalaciones de calefacción a pequeña escala para el calentamiento directo de viviendas uni o multifamiliares como también calderas de biomasa para el suministro eficiente de calor por medio de redes de calefacción local.

F La biomasse solide restant toujours la forme de technologie énergétique renouvelable la plus répandue, son utilisation énergétique jouit de la plus longue tradition dans le monde entier. Tous les résidus secs de plantes et végétaux, tels que le bois, les granulés, les briquettes, les copeaux, les produits en tige (paille et pellets de paille), les coques de cacao, les noyaux de cerises, les cosses de riz, etc., font partie de la biomasse solide.

Technologies et applications

L'énergie produite avec la biomasse est utilisée très efficacement pour la combustion dans des installations de chauffage modernes. Le bois sous forme de bûches, de copeaux et de granulés est la source d'énergie biogène dominante. Des fours et chaudières à alimentation manuelle, semi-automatique ou automatique,

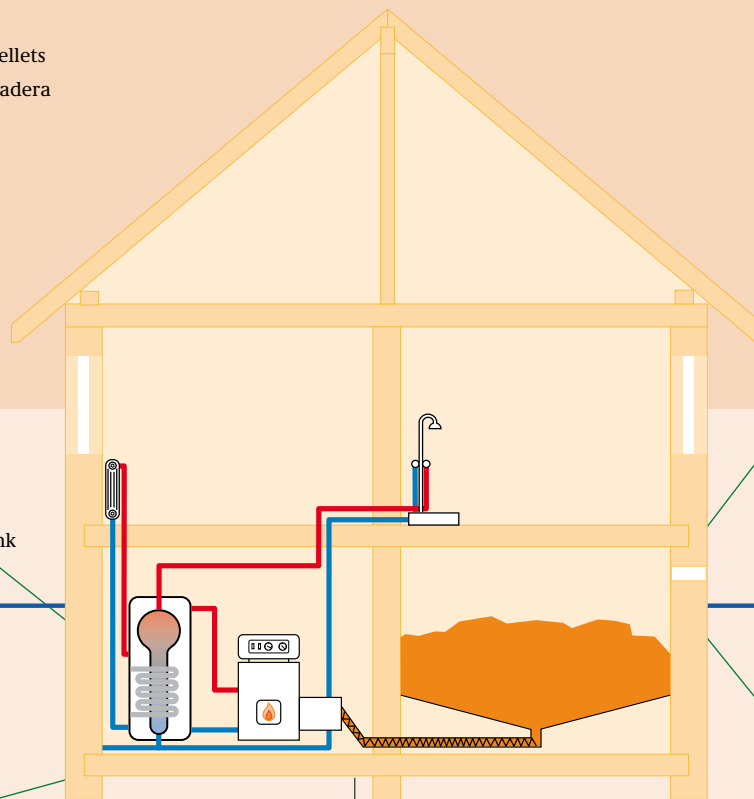
- GB Producing heat with wood pellets
- E Calefacción con pellets de madera
- F Chauffage avec des granulés



- GB Heat exchanger or buffer tank
- E Intercambiador de calor o acumulador intermedio
- F Échangeurs de chaleur ou ballons de stockage



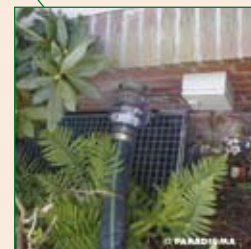
- GB Wood pellet boiler
- E Caldera de pellets de madera
- F Chaudière à granulés de bois



- GB Pellet store
- E Almacén de pellets
- F Entrepôt des granulés



- GB Screw conveyor or automatic pellet transport
- E Tornillo transportador o alimentación automática
- F Vis transporteuse ou transport automatique



- GB Injection nozzle for filling the store
- E Tubo de inyección para el llenado del depósito de almacenamiento
- F Arrivée de granulés pour le remplissage du dépôt de stockage

équipés de systèmes de chauffe à commande électronique contribuant à un processus de combustion pauvre en substances toxiques et à rendements élevés de presque 90 pour cent, ont été développés pour la combustion du bois. À cette fin,

des entreprises allemandes mettent à disposition des technologies de pointe hautement efficaces, dans toutes les classes de performance. Ainsi, elles construisent des chambres de combustion à petite échelle pour le chauffage direct de

pavillons individuels et immeubles collectifs, mais également des générateurs biomasse pour un approvisionnement de chaleur par le biais de réseaux de chaleur à courte distance.

GB Solid biomass is also used to generate electricity in combined heat and power plants. The waste heat produced as a result of this electricity generation is utilised, for example, by feeding it into local and district heating networks or by industry as process heat. The waste heat can also be used to obtain cooling energy for industrial purposes, refrigerated warehouses or for the climate control of buildings.

Aside from combustion, solid biomass can also be gasified to produce electricity and heat. Depending on the characteristics of the combustion material and the capacity of the plant, either fixed bed, fluidised bed or entrained flow gasifiers can be selected. The resulting wood gas is then burnt in combustion engine systems or gas turbines to generate electricity. Here too, the overall degree of efficiency can be significantly increased by utilising the waste heat via combined heat and power generation. German manufacturers offer modern plants for this in a variety of performance classes.

E La biomasa sólida también se utiliza para la producción de electricidad en centrales de cogeneración. Asimismo se aprovechará el calor residual resultante de la producción de electricidad y se alimentará, por ejemplo, a las redes de calefacción local y urbana con calefacción o se pondrá a disposición de la industria como calor de procesos industriales. En caso de necesidad, también se puede obtener frío del calor residual con fines industriales, para almacenes frigoríficos o para la climatización de edificios.

Además de la combustión, la gasificación de biomasa sólida es apropiada para la producción de electricidad y calefacción. Dependiendo del estado del material combustible y de la capacidad de la instalación, se puede elegir entre gasificadores de lecho fijo, fluidizado o arrastrado a presión. A continuación, el gas de madera producido se utiliza en instalaciones de motor de combustión o en turbinas de gas para la producción de electricidad. También aquí se aumenta significativamente la eficiencia total por medio del aprovechamiento del calor residual en cogeneración. Los fabricantes alemanes ponen a su disposición instalaciones modernas de diferentes clases de potencia.

F La biomasse solide est aussi utilisée pour la production d'électricité selon le principe de la cogénération. Dans ce cadre, la chaleur résiduelle générée par la production d'électricité est exploitée et elle est alimentée, par exemple, sous forme de chaleur de chauffage, dans les réseaux de chaleur à courte distance ou les réseaux de chauffage à distance. La chaleur résiduelle peut également être utilisée, au besoin, pour générer du froid à des fins industrielles, pour les entrepôts frigorifiques ou pour la climatisation de bâtiments.

Au-delà de la combustion directe, la gazéification de la biomasse solide permet également de produire de l'électricité et de la chaleur. Selon la qualité du matériau combustible et la capacité de l'installation, on a le choix entre les gazéificateurs à lit fixe, à lit fluidisé et à lit entraîné. Le gaz de bois obtenu sera ensuite utilisé dans des installations à moteur

thermique ou des turbines à gaz pour la production d'électricité. Ici aussi, la récupération et l'utilisation de la chaleur perdue par le biais d'une production combinée électricité-chaleur (cogénération) permettent d'augmenter considérablement le rendement total. Des fabricants allemands offrent des installations modernes en différentes classes de puissance.

GB Market development

Worldwide, the use of solid biomass is of key importance in the supply of energy. In 2006, three-quarters of the 12.7% of the total global energy supply contributed by renewable energies was provided by bioenergy, which along with solid biomass and biogenic waste, also includes biofuels and biogas. In Germany, the proportion of the total primary energy supply contributed by bioenergies in 2008 was 5.3% — equivalent to 74% of the energy supplied by all renewable energies. Over the same period, renewable energies were responsible for 7.1% of the total primary energy supply.

In 2006, the installed electric capacity produced by biomass plants worldwide totalled approximately 45 gigawatts. In recent years, particularly strong growth has been recorded in Austria, Denmark, Hungary, Sweden, the Netherlands, Germany and the UK. In some EU countries (Denmark, Belgium, the Netherlands, etc.), the co-firing of biomass in coal-fired power stations has increased in importance. In a number of European countries, heat generated by biomass provides up to 50% of the required heat energy. Biogenic solid fuels, particularly wood pellets, have become one of

the most important fuels for both private and commercial use. From 2006–2008, approximately 8.6 million tonnes of wood pellets were consumed annually in Europe (excluding Russia) with a worldwide total of 11.8 million tonnes (of fresh weight). The annual growth rate in the use of biomass to generate heat and electricity averages from 3 to 5% worldwide.

In Germany, the number of wood pellet heating systems installed in private homes has increased from around 80,000 in 2007 to approximately 105,000 in 2008. In addition, more than one thousand biomass heating systems currently supply housing estates and public buildings via district heating networks. Larger wood boiler systems for the supply of industrial facilities are used primarily by the timber processing industry. In 2008, 6.1% of Germany's total heating energy requirements were met by biogenic solid fuels (excluding biogenic waste).

E Desarrollo de mercado

A nivel mundial, el aprovechamiento de biomasa sólida tiene un significado importante en la producción energética. En el año 2006, tres cuartos del porcentaje de energías renovables del consumo de energía primaria mundial de 12,7% la proporcionó la bioenergía, aunque además de biomasa sólida y residuos biogénicos cuentan también en este proceso los biocombustibles y el biogás. En Alemania en 2008, el porcentaje de bioenergía de consumo primario se elevó al 5,3% y, por consiguiente, se llegó a un 74% en todas las energías renovables. Éstas alcanzaron en el mismo

período un 7,1% del consumo de energía primaria.

La capacidad eléctrica instalada en todo el mundo ascendió en el año 2006 a aproximadamente 45 gigavatios para la producción de electricidad procedente de biomasa. En los últimos años se han producido fuertes crecimientos en Austria, Dinamarca, Hungría, Suecia, Países Bajos, Alemania y Reino Unido. En algunos países de la Unión Europea (Dinamarca, Bélgica, Países Bajos, etc.), la combustión de carbón de biomasa ha adquirido bastante importancia en las centrales de carbón. El calor procedente de la biomasa supone un 50% del calor necesario en algunos países de Europa. Los combustibles biogénicos sólidos, en particular los pellets de madera, se han convertido en uno de los combustibles más importantes no sólo para el consumo privado sino también para el consumo comercial. Durante los años 2006–2008, se consumieron en Europa (a excepción de Rusia) aprox. 8,6 millones de toneladas y en todo el mundo, unos 11,8 millones de toneladas de pellets de madera (en sustancia original). Las tasas anuales de crecimiento del aprovechamiento moderno de biomasa para producción calórica y de electricidad en todo el mundo se elevaron a una media de 3 a 5 por ciento.

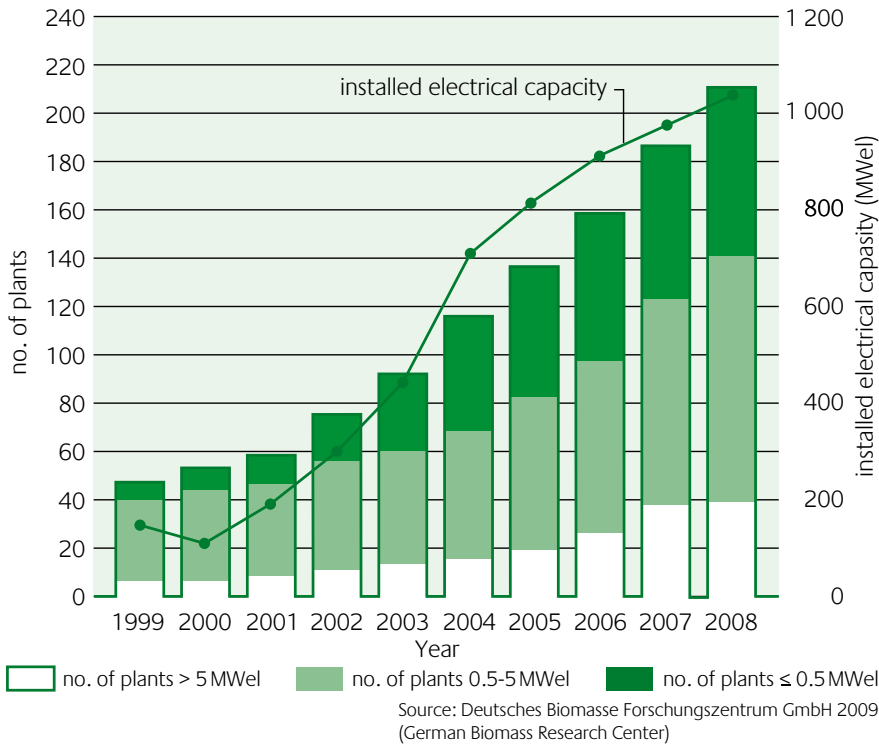
En Alemania, el número de instalaciones privadas de calefacción de pellets de madera ha aumentado a aprox. 105.000 en 2008 de 80.000 instalaciones existentes en 2007. Además, en la actualidad, más de mil centrales de calefacción de biomasa suministran energía en

viviendas y edificios públicos por medio de redes de calefacción locales. Las instalaciones mayores de calderas de madera para el abastecimiento industrial y comercial son utilizadas principalmente por empresas de tratamiento de madera. En 2008, un 6,1% del consumo alemán de energía final para calefacción se cubrió con combustibles biogénicos sólidos (sin residuos biogénicos).

F Évolution du marché

L'exploitation de biomasse solide a pris une importance prééminente dans le cadre de l'approvisionnement énergétique. En 2006, les trois quarts des énergies renouvelables de la consommation d'énergie primaire dans le monde, à hauteur de 12,7 pour cent, étaient mis à disposition par la bioénergie, où l'on compte également, outre la biomasse solide et les déchets biogènes, les biocarburants et le biogaz. En Allemagne, en 2008, la proportion des bioénergies dans la consommation d'énergie primaire s'élevait à 5,3 pour cent, ce qui équivaut à 74 pour cent de toutes les énergies renouvelables. Dans la même période, ces dernières se sont hissées à 7,1 pour cent de la consommation en énergie primaire.

En 2006, la capacité électrique installée au niveau mondial en ce qui concerne les systèmes de production électrique à partir de la biomasse s'élevait à environ 45 gigawatts. L'Autriche, le Danemark, la Hongrie, la Suède, les Pays-Bas, l'Allemagne et la Grande-Bretagne ont connu une croissance particulièrement forte dans ce domaine au cours des dernières années. La combustion combinée de la biomasse et



- GB Number of plants & total installed electric capacity of biomass-fired heat and power plants in operation
- E Número de centrales & potencia eléctrica instalada de las centrales de cogeneración de biomasa en funcionamiento
- F Nombre d'installations et rendement électrique des centrales à biomasse installées actuellement en service

du charbon fossile a pris une importance particulière dans certains pays européens (Danemark, Belgique, Pays-Bas etc.). La chaleur issue de la biomasse livre dans certains pays européens jusqu'à 50% de la chaleur nécessaire. Les combustibles solides biogènes, en particulier les granulés, sont devenus l'un des combustibles les plus importants aussi bien dans l'usage privé que commercial. Au cours des années 2006–2008, 8,6 tonnes de granulés ont été consommées en Europe (sans compter la Russie), ce chiffre s'élevant, pour le monde entier, à environ 11,8 millions de tonnes (en fonction de la matière fraîche). Les taux de croissance annuelle de l'utilisation moderne de la biomasse pour la

production de chaleur et d'électricité sont en moyenne de 3% à 5% dans le monde entier.

En Allemagne, le nombre de chauffages privés aux granulés de bois a augmenté de quelque 80.000 installations en 2007 à quelque 105.000 en 2008. En outre, plus de mille centrales thermiques à biomasse ont approvisionné des lotissements et des immeubles publics par l'intermédiaire de réseaux de chaleur à courte distance. Ce sont surtout des exploitations de transformation du bois qui utilisent de plus grandes installations de chaudière à bois pour approvisionner des bâtiments industriels et commerciaux. Ainsi 6,1% des besoins

allemands en énergie thermique ont déjà pu être couverts en 2008 grâce aux combustibles solides biogènes (sans déchets biogènes).

GB At the end of 2008, there were around 210 biomass plants in Germany generating electricity and heat with capacities up to 100 MWel, creating a total installed electrical capacity of 1,040 MWel. In 2008, these plants generated around 6,700 GWh of electrical energy, for which a feed-in tariff was paid in accordance with the German Renewable Energy Sources Act (EEG).

E Para la producción de energía en cogeneración, a finales de 2008 estaban en funcionamiento aprox. 210 centrales de biomasa en Alemania con un campo de potencia de hasta 100 MWel con una potencia eléctrica instalada en total de 1.040 MWel. En estas plantas se produjeron en 2008 aprox. 6.700 gigavatio-hora de energía eléctrica, abonada conforme indica la ley de energías renovables (EEG).

F Environ 210 installations de biomasse, dans la plage de puissance de 100 MWel., avec une performance installée de 1.040 MWel. au total, étaient en service en Allemagne pour la génération d'électricité au moyen de KWK à la fin de l'année 2008. Ces installations ont généré, en 2008, environ 6.700 GWh d'énergie électrique, rétribuée dans le cadre de la loi sur l'énergie à base d'énergies renouvelables EEG.

GB Regulatory framework

In the German heating sector, the so-called Market Incentive Programme promotes systems for the burning of solid biomass, in partic-

ular ultra efficient, small-scale heating systems. Similar programmes in other countries are using investment subsidies and tax breaks to encourage a switch to environmentally-friendly biofuels. Interest in biomass heating is also increasing sharply as a result of the increases in oil, gas and electricity prices.

A minimum proportion of energy that should be supplied by renewables has been fixed for the construction sector in many countries and has already shown itself to be an effective, regulatory means of promotion. In Germany, a similar statutory minimum was laid out at the federal level in the Renewable Energy Heat Act (EEWärmeG) and has been in force since 1 January 2009.

In Germany, fixed and long-term, legally guaranteed feed-in tariffs for electricity generated by renewable energies have been responsible for enormous market growth in the area of decentralised electricity generation from solid biomass. Around the world, decentralised biomass systems are also used for off-grid electricity generation. Alone or in combination with other renewable energy technologies, they are capable of powering minigrids, thereby forming the starting point for regional economic development.

E Condiciones marco

En el sector alemán de calefacción, el programa «Marktanzreizprogramm» (programa de estimulación de mercado) fomenta las plantas para la combustión de biomasa sólida, especialmente en instalaciones de combustión de baja potencia y de alta eficiencia. Programas similares

en diversos países contribuyen al uso de biocombustibles ecológicos por medio de ayudas a la inversión o de beneficios fiscales. Se ha aumentado considerablemente el interés por calefacciones de biomasa con motivo del aumento de precios de la electricidad, el gas y el petróleo.

La fijación de un porcentaje mínimo de abastecimiento energético por medio de energías renovables en edificios también ha resultado ser una medida necesaria efectiva en materia de orden público en muchos países. En Alemania, se determinó este porcentaje mínimo en la ley de calefacción de energías renovables (EE-Wärmegesetz) a nivel federal con fecha 01.01.2009.

En Alemania, se logró un gran crecimiento de mercado en materia de producción energética descentralizada procedente de biomasa sólida gracias a las compensaciones por suministro energético garantizadas legalmente y fijadas a largo plazo. Las plantas descentralizadas de biomasa se utilizan a nivel mundial para la producción energética aislada de la red. Pueden abastecer mini-redes, individualmente o en combinación con otras tecnologías de energías renovables y, por consiguiente, pueden ser el punto de partida del desarrollo económico regional.

F Des conditions de base

Dans le secteur allemand de l'énergie thermique, le programme d'incitation de marché dit «Marktanzreizprogramm zur Förderung von Erneuerbaren Energien» encourage les installations fonctionnant à base de biomasse solide,

en particulier les systèmes de chauffage de petite taille hautement efficaces. Des programmes d'encouragement similaires dans de nombreux pays incitent les consommateurs à convertir leur système de chauffage aux biocombustibles écologiques par le biais de subventions à l'investissement ou d'allègements fiscaux. Par ailleurs, l'augmentation des prix du pétrole, du gaz et de l'électricité a donné un regain d'intérêt envers les chauffages à biomasse.

L'adoption, dans de nombreux pays, de règlements prévoyant un pourcentage minimal d'énergie renouvelable pour l'approvisionnement en énergie dans le secteur du bâtiment s'est révélée être une mesure de subvention de politique de l'ordre social très efficace. En Allemagne une telle part minimale est codifiée depuis le 1er janvier 2009 dans la loi sur l'énergie thermique à base d'énergies renouvelables (EEWärmegesetz).

Les subventions à long terme garanties par la loi pour l'approvisionnement en électricité à partir d'énergies renouvelables ont entraîné en Allemagne une énorme croissance du marché de la production d'électricité décentralisée à partir de la biomasse solide. Des installations à biomasse décentralisées sont également employées pour la production d'électricité hors réseau. Elles sont en mesure d'approvisionner individuellement ou en combinaison avec d'autres technologies d'énergies renouvelables des mini-réseaux et ouvrent ainsi les portes au développement économique régional.

GB Outlook

Over the years, German companies have continued to further develop their solid biomass energy systems in order to better satisfy the needs of customers worldwide. German technology is characterised by its excellent reliability and tailor-made customer solutions. In the area of small firing systems, smart control and regulation technology and the development of convenient, automated feeding systems are just some of the strengths of German suppliers. Germany also leads the world in developing cutting edge, ultra efficient, biomass combined heat and power plants.

E Perspectivas

Durante los últimos años, las empresas alemanas han desarrollado de manera continuada plantas de aprovechamiento energético de biomasa sólida para poder satisfacer mejor las exigencias de sus clientes en todo el mundo. La técnica de instalación alemana se caracteriza por su alta fiabilidad y por soluciones que se adaptan perfectamente a sus clientes. En el área de las instalaciones de combustión de baja potencia, son el punto fuerte de los fabricantes alemanes especialmente las técnicas de regulación y dirección inteligentes, además del desarrollo de sistemas confortables de alimen-

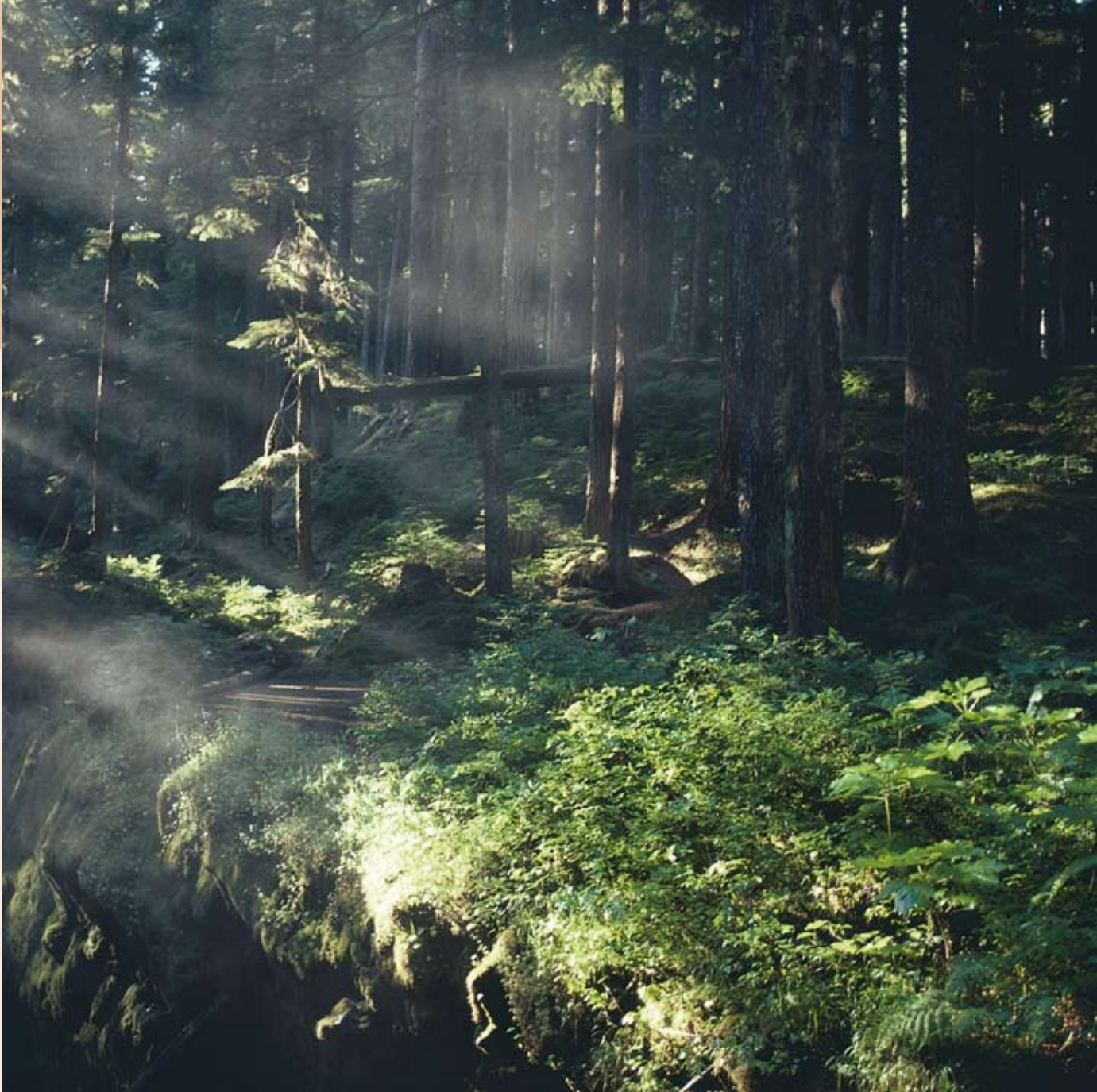
tación automática. También las centrales de cogeneración de alta eficacia y a base de biomasa, fabricadas en Alemania, forman parte de la tecnología punta.

F Perspective

Au cours des années passées, les entreprises allemandes n'ont cessé de perfectionner les installations à exploitation énergétique de la biomasse solide afin de répondre encore mieux aux exigences des clients du monde entier. En Allemagne, la construction de systèmes d'installations est caractérisée par une très grande fiabilité et l'apport de solutions taillées sur mesure aux besoins des clients. Les systèmes de chauffage de petites dimensions proposés par les fabricants allemands sont notamment basés sur une technologie avancée en matière de contrôle et de réglage ainsi que sur le développement de systèmes d'alimentation automatique. Par ailleurs, les installations de cogénération de chaleur développées en Allemagne à partir de la biomasse font appel à des technologies de pointe reconnues au plan mondial.

Solid Biomass

Companies



AGO AG Energie + Anlagen

One step ahead.



company	AGO AG Energie + Anlagen	phone	+49 (0) 9221 - 602-144
contact	Mr Christian Männl	fax	+49 (0) 9221 - 602-149
address	Am Goldenen Feld 23 95326 Kulmbach, Germany	e-mail	christian.maennl@ago.ag
		web	www.ago.ag
profile	solid biomass full-line provider financing, combined heat and power systems, combined heat and power plants, power stations		



- Sistema de refrigeración por absorción con agua y amoníaco
- Contratos sobre resultados

Explotación de instalaciones Atención al cliente

F Dérivé du latin, le mot AGO signifie «bouger», «faire avancer» et «agir». Et c'est précisément sur cette ligne que nos prestations se situent. En notre qualité de développeur de projets, dont nous assurons la mise en œuvre, nous vous assistons pour toute question d'approvisionnement en énergie et en infrastructures. Nos prestations englobent non seulement un service compétent de conseil, de planification et d'implémentation, mais également l'exploitation d'installations et de centrales électriques complètes.

Conseil

- Études de sites
- Conseil sur l'efficacité énergétique
- Commerce des émissions

Développement et mise en oeuvre de projets

- Biomasse
- Construction d'installations thermiques et d'installations de climatisation
- Trigénération
- Réfrigérateurs à absorption ammoniac-eau
- Contracting

Exploitation d'installations Service clientèle / assistance

GB AGO is Latin for "move", "progress" and "operate". These are precisely the qualities we offer you. As a comprehensive project developer, we can support you in all areas concerning the provision of energy and utility services. In addition to specialist consultation, design and execution, this also includes the operation of entire installations and power plants.

Consulting

- Location studies
- Energy efficiency consultation
- Emissions trading

Project development and implementation

- Biomass
- Construction of heating and cooling plants
- Combined heat, cooling and power
- Ammonia / water absorption refrigeration plants
- Contracting

Plant operation

Customer care / service

E AGO proviene del latín y significa «poner en marcha», «llevar a cabo» y «gestionar». Estos son precisamente los servicios que ofrecemos. En nuestra calidad de gestores de proyecto le prestamos todo el apoyo necesario en lo concerniente al suministro de energía y medios. Además de ofrecerle una asistencia, planificación y ejecución profesional, nos encargamos también de la explotación de instalaciones y centrales energéticas completas.

Asesoramiento

- Estudios de ubicación
- Asesoramiento sobre eficiencia energética
- Comercio de emisiones

Desarrollo de proyectos y realización

- Biomasa
- Construcción de instalaciones termotécnicas y frigoríficas
- Trigeneración de energía eléctrica y producción de calor y frío



GB With our innovative methods and technology, we can increase your energy efficiency. We have the necessary expertise for a diverse range of utilities and fuels. Yet we can do even more: we can finance your projects and ensure that they are delivered in record time. We have proved this possible time and again. Our many reference projects speak for themselves. Whilst others are still deliberating, we have long begun the concrete design – whilst others are still planning, we have long begun building.

E Aumentamos su eficiencia energética mediante una tecnología y enfoque innovadores. Poseemos los conocimientos técnicos necesarios para trabajar con los más diversos combustibles y medios. Pero eso no es todo. Financiamos su proyecto y garantizamos su realización en un tiempo récord. Parece imposible, pero ya hemos demostrado lo contrario en varias ocasiones. Los numerosos proyectos de referencia hablan por sí solos. Cuando otros están aún cavilando, nosotros ya hemos empezado con la planificación; cuando los demás están todavía planificando, nosotros ya estamos construyendo.

F Une approche novatrice et une technique innovante: voici comment nous faisons croître votre efficacité énergétique. En plus de proposer différents combustibles et infrastructures, nous possédons le savoir-faire requis. Mais nous ne nous arrêtons pas là. Nous finançons votre projet et vous garantissons sa mise en place en un temps record. Et de nombreux projets peuvent en témoigner. Alors que certains réfléchissent encore, nous nous sommes mis depuis longtemps au travail sur la base d'un planning concret, et pendant que d'autres en sont encore au stade de conception, nous avons déjà initié la phase de construction.

Ingenieurbüro Dr. Vollmer

INGENIEURBÜRO
Dr. Vollmer

company	Ingenieurbüro Dr. Vollmer	phone	+49 (0) 7805 - 5231
contact	Mr Hansjörg Vollmer	fax	+49 (0) 7805 - 5297
address	Zusenhofer Str. 21a 77704 Oberkirch, Germany	e-mail	ib.dr.vollmer@t-online.de
		web	www.vollmer-engineering.com

profile solid biomass | project planner, project developer, consultant | projects, services, combined heat and power plants, heating systems



GB A building technology company that specialises in renewable energies. Our offices in France and the UK serve customers in other European countries. Since 1994, we have carried out around 150 projects valued at up to EUR 2 million each.

The combination of an open mind and broad specialist knowledge enables us to always solve problems practically without exceeding budgetary limits.

As specialists in biomass, solar technology and geothermal power, our services range from studies comparing the technical and financial aspects of possible energy forms to project development. In association with this, we take on complete project responsibility for our customers.

E Una oficina para técnica de edificios que está especializada en energías renovables. Las oficinas en Francia y en Gran Bretaña despa-
chan a los clientes de otros países europeos. Desde 1994 hemos realizado 150 proyectos, algunos valorados en 2 millones de euros.

Con nuestra franqueza y un amplio know-how podemos solucionar los problemas de manera práctica, sin sobrepasar los límites de costes.

Como especialistas de biomasa, tecnología solar y geotermia ofrecemos servicios que van desde estudios que comparan los aspectos técnicos y económicos de las distintas formas de energía, hasta el desarrollo de proyectos. En éstos asumimos la responsabilidad del cliente para el proyecto completo. Tentador para nuestros clientes es nuestra independencia, nuestra capacitación técnica y la estabilidad de los costes de nuestros proyectos.

F Un bureau spécialisé dans la technique de bâtiment reposant sur les énergies renouvelables. Depuis nos bureaux en France et en Grande-Bretagne nous proposons nos services à des clients dans d'autres pays européens. Nous avons développé depuis 1994, quelque 150 projets de presque 2 millions € chacun.

Notre réceptivité et nos connaissances sans limite nous permettent, en tant que spécialistes, de toujours résoudre les problèmes de manière pratique, sans influence sur les budgets prévus.

En notre qualité de spécialistes de la biomasse, de la technique solaire et de la géothermie, nos prestations vont de l'étude de projet au développement de projets, en passant par les aspects techniques et économiques, avec comparaison des différentes formes possibles d'énergies. Nos clients apprécient justement notre indépendance, nos connaissances techniques et la stabilité de coût de nos projets.

M+W Zander FE GmbH

Biomass gasification plants for biogenic natural gas, heat and electricity



total facility solutions

company	M+W Zander FE GmbH	phone	+49 (0) 711 - 8804-1100
contact	Mr Manfred Engelhard	fax	+49 (0) 711 - 8804-1111
address	Lotterbergstr. 30 70499 Stuttgart, Germany	e-mail	energy@mw-zander.com
		web	www.mw-zander.com

profile solid biomass | full-line provider | projects, combined heat and power systems, power stations, biomass gasification plants



207

solid biomass | companies

GB As a company experienced in designing complex plants, M+W Zander, together with its partners, offers a comprehensive range of services for the utilisation of biomass to generate energy by means of thermochemical gasification and methanation. Modern processes such as 'Güssing' and 'Blue Tower' are used to achieve the best possible levels of efficiency and economic viability during the conversion of energy.

Scope of services:

- **Consulting:**
Analyses, specifications, financial planning
- **Design:**
Planning applications, thermodynamic calculations for conversion processes, designing system components, energy optimisation of systems
- **Construction:**
Construction management, field engineering, installation, buildings and plants, supply systems
- **Operation:**
Plant management

E M+W Zander, empresa con experiencia en la construcción de plantas complejas, ofrece, trabajando con socios colaboradores, todas las prestaciones para el uso energético de biomasa a través de gasificación termoquímica y metanización. Gracias a los más modernos procesos, como en las centrales «Güssing» y «Blauer Turm», se obtiene la mayor eficiencia posible en la transformación de la energía y la máxima rentabilidad.

Volumen de la prestación:

- **Asesoramiento:**
análisis, especificaciones, financiación
- **Planificación:**
planificación de la concesión, calculación termodinámica de los procesos de transformación, interpretación de los componentes de la planta, optimización de los sistemas
- **Construcción:**
dirección, field engineering, instalación, edificios y plantas, sistemas de abastecimiento
- **Funcionamiento:**
gestión de las plantas

F Forte de sa longue expérience dans la construction d'installations complexes, M+W Zander propose, en partenariat avec d'autres entreprises, l'ensemble des prestations afférentes à l'utilisation énergétique de la biomasse par la technique de gazéification et de méthanisation. Grâce à des procédés ultramodernes, comme le «Güssing» et «Blauer Turm», il est possible d'obtenir un rendement très élevé lors de la transformation en énergie et de profiter d'une grande rentabilité.

Étendue de nos prestations:

- **Conseil:**
analyses, spécifications, projets de financement
- **Conception:**
planification des autorisations, calcul thermodynamique des processus de transformation, conception des éléments composant l'installation, optimisation énergétique des systèmes
- **Construction:**
direction des travaux, ingénierie sur site, installation, bâtiments et installations, systèmes d'approvisionnement
- **Exploitation:**
gestion des installations

nolting Holzfeuerungstechnik GmbH

Biomass – environmentally friendly fuel with a future



company	nolting Holzfeuerungstechnik GmbH	phone	+49 (0) 5231 - 9555-45
contact	Mr Joachim Eggers	fax	+49 (0) 5231 - 9555-55
address	Aquafinstr. 15 32760 Detmold, Germany	e-mail	eggers@nolting-online.de
profile	solid biomass manufacturer heating systems		



GB Renewable energies are the future of our energy supply. For more than 60 years, Nolting has been doing its part, supplying environmentally friendly biomass/pellet furnaces in the 45 – 2,300 kW range. As an environmentally sound, organic fuel, biomass always grows back. In comparison with fossil fuels, its heat generation is almost carbon neutral.

From development to manufacture, every stage in the creation of our products takes place at our own plant.

From the fuel analysis through the economic efficiency calculation to handover and maintenance, we will support you with our expertise, years of experience and our own factory service centre.

Furnaces for

- Wood working and machining operations
- Municipal buildings (events halls, schools, retirement homes, etc.)
- Trade and industry
- Agriculture
- Horticulture
- ...for anyone needing a great deal of energy

E El futuro del suministro energético reside en las energías renovables. Desde hace más de 60 años, prestamos servicios en materia de instalaciones de combustión ecológica para el sector de biomasa / pellets de 45 – 2.300 kilovatios. La biomasa se reproduce continuamente como combustible ecológico y favorable para el medioambiente. El suministro de energía térmica, en comparación con los combustibles fósiles, tiene un balance neutro de emisiones de CO₂.

Nuestros productos se producen en nuestras fábricas del planeamiento al acabado final.

Desde el análisis de combustibles, pasando por la evaluación de eficiencia económica, hasta el control y mantenimiento, estamos siempre a su lado asistiéndole con nuestra larga experiencia, competencia y un servicio al cliente directo desde nuestra fábrica.

Instalaciones de combustión para

- explotaciones de transformación de madera
- edificios municipales (salas de exposiciones, colegios, residencias de mayores, etc.)
- artesanía e industria
- agricultura
- horticultura
- ...para todo el que necesite energía

F L'avenir de l'approvisionnement en énergie repose sur les énergies renouvelables. Nolting fournit depuis plus de 60 ans des installations de combustion respectueuses de l'environnement pour biomasse / granulés d'une capacité de 45 kW à 2 300 kW. La biomasse est un combustible vert et écologique en constante croissance. Le bilan CO₂ de l'approvisionnement en chaleur est quasiment neutre par rapport aux combustibles fossiles.

Nos produits sont fabriqués depuis leur conception jusqu'à leur production dans notre propre usine. De l'analyse de combustibles à la consommation et à l'entretien en passant par le calcul de rendement, nous restons à vos côtés et vous faisons profiter de notre savoir-faire, de notre expérience de longue haleine et de notre propre service après-vente.

Installations de combustion conçues pour:

- entreprises de transformation du bois et de menuiserie
- bâtiments communaux (salles de manifestation, écoles, maisons de retraites, etc...)
- artisanat et industrie
- agriculture
- horticulture
- ...et pour tous ceux qui ont besoin d'énergie !



SEEGER ENGINEERING AG

Energy and environmental technology



company	SEEGER ENGINEERING AG	phone	+49 (0) 5602 - 9379-0
contact	Mr Thomas Krause	fax	+49 (0) 5602 - 2889
address	Industriestr. 25-27 37235 Hessisch Lichtenau, Germany	e-mail	info@seeger.ag
		web	www.seeger.ag
profile	solid biomass project planner, project developer financing, combined heat and power systems, biogas plants, power stations		



GB The team at SE AG has been working successfully in the market of energy recovery from biomass for 30 years. Quality-conscious thinking and actions on the part of all those involved ensure a project's success. It is the employees who come up with the solutions. Only by bringing together knowledge, experience and mutual respect can success be guaranteed.

From a customer's point of view, a completed project is measured by the plant's technical functionality, its sustained profitability and maximum added value. We see ourselves as a neutral and independent project manager, providing services such as project development, planning and financing as well as post-commissioning monitoring of large heat and power plants, decentralised biomass heat plants or biogas plants.

E Desde hace 30 años, el equipo de SE AG trabaja con éxito en el mercado del aprovechamiento energético de la biomasa. La calidad es un factor esencial a la hora de planear y realizar nuestros proyectos. Todos los empleados de la empresa se comprometen con el proceso para lograr los objetivos y llevar adelante dichas soluciones. El único modo de garantizar el éxito es compartir conocimientos, experiencia y respeto mutuo.

Desde la perspectiva del cliente se evalúa el proyecto realizado en vista de la funcionalidad técnica, la eficiencia económica duradera y una producción máxima. El concepto de nuestra empresa se basa en la gestión de proyectos independiente y neutral, desde el desarrollo de proyectos y la elaboración de planificación y financiación, hasta el seguimiento de centrales térmicas de alta potencia, centrales térmicas de biomasa descentralizadas y centrales de biogás tras su puesta en marcha.

F L'équipe de SEEGER AG travaille depuis 30 ans avec succès dans le secteur faisant appel à l'utilisation énergétique de la biomasse. Un projet orienté vers des idées et des actions privilégiant la qualité ne peut que réussir, et nos employés sont là pour faire avancer les solutions. Le succès d'une installation ne peut être garanti que par la connaissance, l'expérience et le respect mutuel.

Du point de vue du client, un projet réalisé est évaluable par ses fonctionnalités techniques, sa rentabilité durable et une valeur ajoutée maximum. Nous nous considérons comme des directeurs de projets neutres et indépendants, dès le développement et le traitement du projet, en passant par sa planification et son financement, jusqu'à l'encadrement faisant suite à la mise en service de centrales de cogénération importantes, centrales de biomasse ou encore installations de méthanisation.

Other Renewable Energy Industries



GB Many German companies on the market offer products and services independent of the type of renewable energy generation, helping to complete the value added chain.

Project management companies carry out technical and financial feasibility studies of plans, support the acquisition of project partners, as well as prepare documentation and permits. They also coordinate and manage the design and construction of plants.

Specialist companies undertake analysis and optimisation processes. They identify potential areas where efficiency in the manufacture, construction and operation of plants as well as the feed-in of electricity can be improved.

In addition, several producers offer processed components for use in multiple branches of renewable energies. For example, plate heat exchangers can be used in solar technology, in shallow geothermal energy systems, as well as in combined heat and power plants (CHP).

With regard to sustainability, German companies offer comprehensive solutions, such as the certification of biofuels or the validation of climate protection projects (CDM/JI). They certify power generation from renewable energies, inspect sites and the structural design of plants and monitor power plant operations.

German investors finance projects, facilitate shareholdings or offer public placements via investment funds. In the carbon investments

sector, they undertake the approval process for CDM and JI projects up to the point of disposal of the certified emission reductions (CERs) on the stock exchange.

To ensure the reliable and secure shipping of renewable energy technologies to foreign markets, logistics companies offer customised solutions for the transport and prompt delivery of plant parts to the destination country.

The following pages feature presentations by German companies offering a wide range of products and services covering all aspects of the renewable energies sector.

E Un gran número de empresas ofrece productos y servicios que cierran las lagunas en la cadena de producción, independientemente del tipo de energía renovable.

Los asesores de proyectos comprueban la viabilidad tecnológica y económica de conceptos, apoyan la adquisición de socios de proyecto y la elaboración de documentos de autorización. Además, coordinan y dirigen la planificación y construcción de plantas.

Empresas especializadas ofrecen procesos de análisis y de optimización. Identifican los potenciales de eficacia en la fabricación, construcción y en el funcionamiento de las plantas, así como en la alimentación a red.

Asimismo, algunos fabricantes de componentes operativos cubren diferentes áreas de las energías renovables a la vez. Por ejemplo, los intercambiadores de calor de pla-

cas tienen aplicación tanto en la técnica solar como en la geotérmica cercana a la superficie y las plantas de cogeneración.

En relación con la sostenibilidad, las empresas alemanas ofrecen soluciones completas, como son la homologación de combustibles biológicos o la validación de proyectos de protección del medio ambiente (MDL/IC). Homologan la producción de electricidad de energías renovables, examinan los centros de producción, la estática de las instalaciones y controlan el funcionamiento de las centrales.

Inversores alemanes financian los proyectos, se involucran por medio de participaciones u ofrecen la emisión pública por medio de fondos de inversión. En el área de «carbon investments» resuelven el permiso de licencia de proyectos MDL e IC y también la venta de las reducciones certificadas de emisiones (CERs) en bolsa.

Para poder enviar la tecnología de las energías renovables a mercados extranjeros, las empresas de transporte ofrecen soluciones a medida, para el traslado y el envío rápido de los componentes de las plantas al país de destino.

En las páginas siguientes se presentan las empresas alemanas con su amplia oferta a lo largo de la cadena de producción entorno a las energías renovables.

F Une multitude d'acteurs du marché allemand propose des produits et des services s'adressant à tous les types d'énergie renouvelable existants et comblant certaines lacunes de la chaîne de distribution. Des concepteurs de projets s'assurent de la faisabilité technologique et économique des concepts, encadrent la prospection de partenaires de projet et la réalisation de dossiers d'homologation. Ils coordonnent et dirigent la conception et l'adaptation architecturale d'installations.

Des entreprises spécialisées proposent des méthodes d'analyse et d'optimisation. Elles identifient la capacité de rendement potentielle de l'installation, lors des étapes de fabrication, de construction et de mise en service, mais aussi lors de l'injection de courant dans le réseau.

Certains fabricants proposent par ailleurs des composants reposant sur des procédés de fabrication pouvant s'appliquer aux différentes formes d'énergies renouvelables. C'est ainsi, par exemple, que l'utilisation d'échangeurs à plaques entre dans le cadre de la technique solaire, de la géothermie de surface mais aussi des centrales de cogénération.

Pour répondre à la question de la durabilité, des entreprises allemandes proposent en outre des solutions complètes, pouvant par exemple s'appliquer à la certification de biocarburants ou à la validation de projets en faveur de la protection du climat (MDP/MOC). Elles certifient la production de courant provenant d'énergies renouvelables, vérifient les sites d'installation et la statique de la construction et contrôlent l'exploitation des centrales.

Des investisseurs allemands financent des projets, s'engagent dans la prise de participation ou proposent des placements publics par l'intermédiaire de fonds. Dans le domaine des investissements en carbone, ils encadrent le processus d'homologation des projets MDP et MOC jusqu'à la cession d'unités de réduction certifiée des émissions (URCE) sur le marché boursier.

Afin de pouvoir exporter les technologies des énergies renouvelables en toute sécurité sur les marchés étrangers, des entreprises de logistique proposent des solutions sur mesure pour transporter et distribuer en temps réel les composants d'une installation dans le pays de destination.

Des entreprises allemandes se présentent sur les pages suivantes et détaillent les offres complètes qu'elles proposent dans le domaine des énergies renouvelables, tout au long de la chaîne de distribution.

Other Renewable Energy Industries

Companies





company	ALTUS AG	phone	+49 (0) 721 - 626 906 - 93
contact	Mr Friedemann Lichtner	fax	+49 (0) 721 - 626 906 - 108
address	Kleinoberfeld 5 76135 Karlsruhe, Germany	e-mail	info@altus-ag.de
profile	other project planner, project developer, financing projects, services		



GB ALTUS AG is an internationally active project development company specialising in the field of renewable energies. The company's expertise is based on more than ten years of experience in the wind, biomass and photovoltaic sectors, resulting in a realised project volume in excess of EUR 550 million. ALTUS has more than ten branches and subsidiaries around the world.

ALTUS AG provides a complete range of technical and commercial services, ranging from project development and financing through to the implementation and operation of plants generating renewable energy. With this comprehensive portfolio of services, ALTUS partners with both public and private clients and also acts as a co-operation partner for regional energy providers.

E ALTUS AG es una empresa que desarrolla proyectos a nivel internacional en el sector de las energías renovables. Las actividades de la empresa se basan en la experiencia de más de 10 años en proyectos eólicos, fotovoltaicos y de biomasa con un volumen realizado de más de 550 millones de euros. La empresa ALTUS tiene más de 10 sucursales y filiales en todo el mundo.

ALTUS AG abarca un amplio espectro comercial y técnico: desde la planificación del financiamiento y la realización de proyectos, hasta la puesta en funcionamiento de plantas de aprovechamiento de energías renovables. ALTUS y sus numerosas sucursales trabajan con empresarios privados y públicos y colaboran también con proveedores de energía regionales.

F ALTUS AG est une entreprise développant des projets à l'international dans le domaine des énergies renouvelables. Le savoir-faire de l'entreprise repose sur une expérience de plus de 10 ans dans la gestion de projets dédiés à l'énergie éolienne, la biomasse et au photovoltaïque, avec un volume de projets réalisés supérieur à 550 millions d'euros. ALTUS assure sa présence à l'international par l'intermédiaire de ses 10 filiales et succursales.

ALTUS AG recouvre tout le spectre nécessaire en matière de prestations, d'un point de vue technique et commercial: de la conception à la mise en service d'installations de production d'énergie renouvelable, en passant par leur financement et leur réalisation. Grâce au niveau élevé de ses prestations, ALTUS se révèle être aussi bien le partenaire idéal pour les projets publics ou privés que l'associé parfait des fournisseurs régionaux d'énergie.

Reenergipartner GROUP

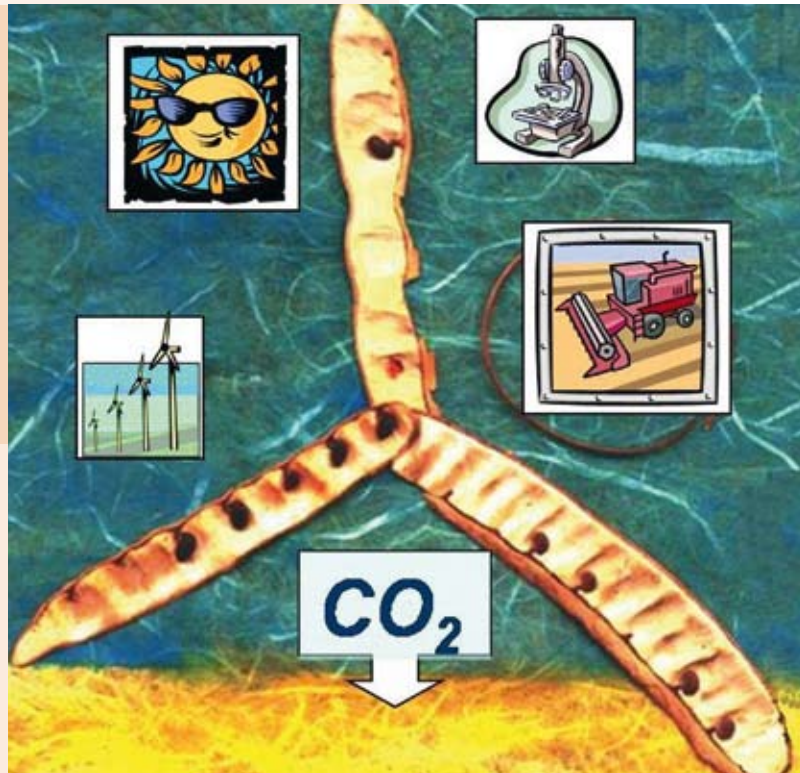
Network for renewable energy conversion and sustainable resource protection



company	Reenergipartner GROUP	phone	+49 (0)30 - 678 90425
contact	Ms Ines Schuldt	fax	+49 (0)30 - 678 90426
address	Volmerstr. 9 12489 Berlin, Germany	e-mail	berlin@reenergipartner.de
		web	www.reenergipartner.de
profile	other full-line provider biogas plants, wind turbines, geothermal power plants, CO ₂ sequestration		

(GB) The SMEs from our network cooperate in the form of bidding, design and operating consortiums or as project and technology partners. Preliminary investigations, project development, turnkey project realisation and technical / commercial plant management are covered individually or completely in the wind, solar, biomass, biogas and geothermal energy sectors. Customer-specific training and financial consultations are also available. The expertise within this network has increasingly given rise to cross-technology applications, complementary technologies and integrative solutions, such as CO₂ sequestration and wind-powered industrial processes (WiP).

(E) La red une a PYME, que cooperan como comunidad de proveedores, planificadores y gestores o como socios de proyectos o de tecnología. Para la energía eólica, solar, de biomasa, de biogás y de energía geotérmica se realizan investigaciones previas, el desarrollo del proyecto, la realización del proyecto llave en mano y la gestión técnica y administrativa, bien de manera completa o en parte. Se ofrece además formaciones específicas para cada cliente y asesoría de financiación. Basándose en el know-how se realizan cada vez más aplicaciones de tecnologías interdisciplinarias y complementa-



rias tanto como soluciones integradas, entre otras el almacenamiento de CO₂ y los procesos industriales de servicio eólico (WiP).

(F) Le réseau réunit des PME qui coopèrent sous la forme d'un consortium de soumissionnaires, de concepteurs et d'opérateurs, ou bien comme des partenaires de projet et de technologie. Des études préparatoires sont réalisées à l'attention de projets éoliens, solaires, de biomasse, de biogaz et géothermiques dans l'optique de couvrir intégralement ou individuellement le développement de projets, la

réalisation de projets clé en main et la gestion de l'exploitation d'un point de vue technique et commercial.

Des formations complémentaires et des conseils de financement spécifiques aux besoins de nos clients sont en outre proposés. Fort de notre savoir-faire, nous réalisons de plus en plus des applications sur la base de technologies interdisciplinaires et complémentaires, de même que des solutions intégrées, comme la séquestration de CO₂ et les applications industrielles de l'éolien (WiP).

partner	main focus	homepage
CarboCycle GmbH	Gasification plants etc. Gas feed-in	www.carbocycle.de
DEIG Energietechnik-Insumma GmbH	Energy efficiency, financing	www.deig-energie.de
G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH	Geotechnology, geothermal energy	www.geosfreiberg.de
HMS Bergbau AG Oil & Gas Division	CO ₂ transport and storage	www.hms-ag.com
Karl-Steiger GmbH	Biogas processing, CO ₂ separation	www.karlsteiger.de
Reenergipartner GmbH	Project developer for renewable energy technologies	www.reenergipartner.de
SYNLIFT Systems GmbH	Wind energy, WiP, training	www.synliftsystems.de

GEA Ecoflex GmbH

Competence in heat transfer – The complete range of plate heat exchangers



company	GEA Ecoflex GmbH	phone	+49 (0) 5066 - 601-0
contact	Mr Michael Schütte	fax	+49 (0) 5066 - 601-105
address	Karl-Schiller-Str. 1–3 31157 Sarstedt, Germany	e-mail	info@gea-ecoflex.com
profile	other manufacturer, supplier components, plate heat exchanger		



GB We keep your investments even-tempered

GEA PHE Systems unifies the specialists for plate heat exchangers: GEA Ecoflex, GEA ViEX, GEA WTT, GEA Ecobraze, GEA PHE Systems NA and GEA EcoServe convince with more than 75 years of experience in the field of plate heat exchangers.

We have production locations in Germany, Sweden, the USA, Canada and India. We manufacture gasketed, fully welded and brazed plate heat exchangers for sale in just about every industrial application throughout the world.

GEA EcoServe – the GEA PHE Systems service organisation – operates customer service centres in many countries to provide a rapid and competent maintenance and spare parts service, all around the world.

E Nos encargamos de que no haya preocupaciones con sus inversiones

GEA PHE Systems aúna a los especialistas en intercambiadores de calor de placas. GEA Ecoflex, GEA ViEX, GEA WTT, GEA Ecobraze, GEA PHE Systems NA y GEA EcoServe destacan por su experiencia de más de 75 años en el sector de los intercambiadores de calor de placas.

En los lugares de producción (Alemania, Suecia, EE.UU, Canadá e India), se fabrican intercambiadores de calor de placas soldados y completamente sellados e impermeabilizados para su venta a nivel internacional y todo tipo de aplicaciones industriales.

GEA EcoServe – la organización del servicio técnico de GEA PHE Systems – ofrece un servicio de mantenimiento competente y rápido a nivel mundial con sus centros de atención al cliente en diversos países.

F Notre travail consiste à vous alléger la gestion de vos investissements

GEA PHE Systems s'associe aux spécialistes des échangeurs à plaques. GEA Ecoflex, GEA ViEX, GEA WTT, GEA Ecobraze, GEA PHE Systems NA et GEA EcoServe ont fait leurs preuves depuis plus de 75 ans dans le domaine des échangeurs à plaques.

Différents lieux de production, tels que l'Allemagne, la Suède, les États-Unis, le Canada et l'Inde, se chargent de commercialiser à l'international des échangeurs à plaques étanchéifiées, entièrement soudées et brasées, destinés à presque toutes les applications industrielles. GEA EcoServe, l'organisme de services de GEA PHE Systems, assure un service après-vente international, rapide et compétent par l'intermédiaire de ses services de dépannage présents dans de nombreux pays.

Plate heat exchangers from GEA PHE Systems

Competence in heat transfer – The complete range of plate heat exchangers

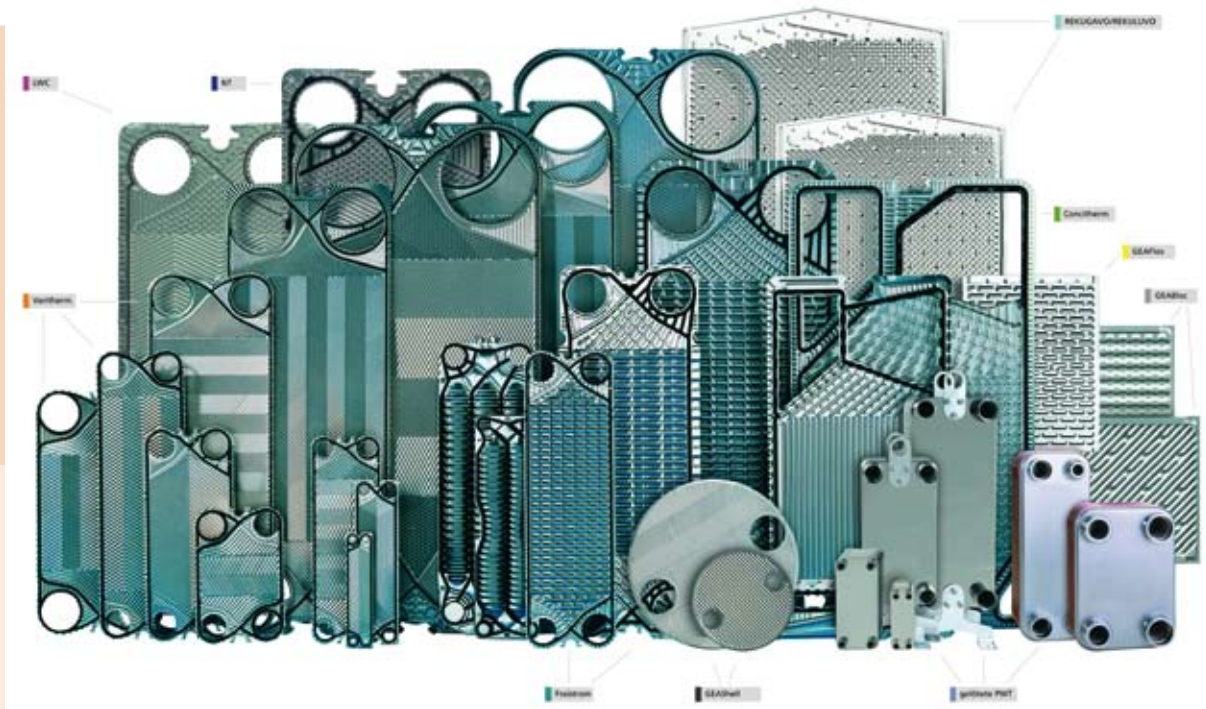


Plate product range

GB GEA PHE Systems delivers the full PHE spectrum. Process-optimised model series make up a range that seeks parallel in its width and depth and that can be individually adapted to the needs of OEMs, plant engineering companies or end customers.

E GEA PHE Systems le entregará el programa completo de mecanismos de transmisión. Las series de modelos con procesos optimizados forman una gama de productos incomparables en amplitud y profundidad, por lo que se adecuan a cada necesidad individual de fabricantes de equipos originales y de instalaciones.

F GEA PHE Systems offre un programme d'échangeurs à plaques complet. Les gammes de modèles, reposant sur une optimisation de processus, offrent une palette de produits pouvant, par sa diversité, répondre plus particulièrement aux besoins individuels des équipementiers et constructeurs d'installations.



Brazed plate heat exchanger



Fully welded plate heat exchanger



Gasketed plate heat exchanger

Project Management Consulting

Hellmann Worldwide Logistics



company	Hellmann Worldwide Logistics	phone	+49 (0) 178 - 928-1094
contact	Mr Holger Meyer	fax	+49 (0) 541 - 605 45-1094
address	Elbestr. 1 49090 Osnabrueck, Germany	e-mail	holger.meyer@de.hellmann.net
profile	other service and maintenance, consultant services, solar logistics		

443 offices in 157 countries



since 1871

F Est-ce que vous avez besoin de soutien pour la conquête de nouveaux marchés ? Alors contactez-nous, car nous avons d'ores et déjà implanté notre réseau dans 157 pays.

Permettez-nous de vous inviter à partager notre savoir-faire et notre expertise professionnelle. Nos solutions vont au-delà de notre domaine d'activité traditionnel, à savoir le fret aérien et maritime, le stockage et la distribution.

Nous vous proposons à présent une offre complète de services qui couvre la recherche de marchés, le droit, les finances et la comptabilité, l'immobilier et le recrutement RH. Par son investissement dans le développement durable, Hellmann est une entreprise dans sa 4e génération, comptant 8.900 employés fiers de vivre selon une philosophie respectueuse de l'environnement. Cette philosophie nous a permis d'être la seule entreprise dans notre secteur en Allemagne à être certifiée selon la norme écologique ISO 14001.

Nous accentuons notre approche durable par des opérations neutres en émissions de carbone et des systèmes de management écologique. Le réseau Hellmann, avec 16.500 collaborateurs répartis sur 443 bureaux à travers le monde, a enregistré, en 2008, un chiffre d'affaires de 2,87 milliards d'euros.

GB Do you need support when you are planning to open up new markets? Then talk to us, because we've already established our network in 157 countries! You can benefit from our knowledge and expertise. Our concepts extend beyond conventional air and sea freight, warehousing and distribution solutions. We offer a complete service package which encompasses market research, law, finance and accounting, real estate and HR/recruitment. As a fourth-generation, privately owned company with 8,900 employees, our own commitment to sustainable development has enabled us to proudly pursue an environmentally friendly philosophy every day. Consequently, we were the first company in our industry to receive DIN EN ISO 14001 environmental certification in Germany.

We underline our commitment to sustainability with environmental management systems and by reducing the carbon footprint of our transport solutions. The Hellmann network is represented by 16,500 employees in 443 offices, recording a turnover of EUR 2.87 billion in 2008.

E ¿Necesita ayuda para conquistar nuevos mercados? Hable con nosotros, ya que hemos implementado nuestra red en 157 países. Le invitamos a que comparta nuestros conocimientos y nuestra experiencia. Las soluciones de Hellmann van más allá de los negocios clásicos de transporte por vía aérea o marítima o almacenamiento y distribución de mercancía. Le ofrecemos un paquete completo en el área de estudio del mercado, asesoría jurídica, financiera y de contabilidad, inmobiliaria y reclutamiento de personal. Con nuestro compromiso de un desarrollo sostenible, Hellmann, empresa en propiedad privada en cuarta generación, y sus 8.900 empleados están orgullosos de poder vivir a diario la filosofía ecológica. Siendo la primera compañía de nuestro ramo industrial en Alemania que ha recibido la certificación ecológica ISO 14001.

Nuestra exigencia de sostenibilidad la remarcamos con las soluciones de transporte libre de emisiones de CO₂ y sistemas de gestión ecológicos. La red de Hellmann tiene 16.500 empleados en 443 filiales y un volumen anual en el 2008 de 2.870 millones de Euros.

Hellmann Worldwide Logistics GmbH & Co. KG Products

The solution for renewables in 157 countries



GB At Hellmann, Renewable Solutions stands for a global team of experts that understands your needs, speaks your language and transforms your everyday challenges into competitive advantages.

One example of this innovative thinking is our development of a 24/7 Europe-wide spare parts network. We test your PV modules on-site in accordance with your specifications and develop tailor-made packaging solutions for you. We provide customised distribution channels for your quality seconds and our construction site logistics service ensures that your projects are finished on time.

If you want to make a mark in your industry, why not contact us to develop your own tailor-made solution to make this happen. Working with us, you will definitely open up your future markets – wherever they are in the world!

renewable-solutions@hellmann.net

E Las soluciones de energía renovable de Hellmann significan un equipo global de expertos que entiende sus necesidades y habla el idioma de sus retos diarios. Trabajando mano a mano con sus profesionales, podemos cambiar sus retos diarios en un único punto de venta. Basándonos en esta idea hemos desarrollado una red logística paneuropea de piezas de recambio, las 24 horas, los siete días de la semana, que permitirá mantener sus expectativas y las de sus inversores. Además somos especialistas en probar, in situ, los módulos FV en todo el mundo y también soluciones profesionales de empaquetado. Para sus productos de segunda calidad le ofrecemos nuestras soluciones de venta. Nuestra área de logística de la construcción se preocupa de que sus proyectos se finalicen en el tiempo acordado.

Contáctenos y desarrolle con nosotros una solución hecha a su medida y, ¡diferénciese del resto en su ramo industrial! ¡Con nosotros conquistará los mercados del futuro!

renewable-solutions@hellmann.net

F Renewable Solutions, chez Hellmann, c'est une équipe mondiale d'experts comprenant vos besoins, parlant le même langage que le vôtre et transformant les défis quotidiens en avantages concurrentiels considérables.

En s'appuyant sur cette idée, nous avons développé par exemple un réseau européen de logistique de pièces de rechange, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Nous testons vos panneaux photovoltaïques sur site selon vos exigences et nous concevons des solutions professionnelles d'emballage taillées sur mesure. Pour vos produits de seconde qualité, nous vous proposons des canaux de vente parfaitement adaptés et notre logistique de chantier assure que vos projets sont menés à bien dans les délais impartis.

Prenez contact avec nous et créons ensemble vos solutions taillées sur mesure qui feront la différence au sein de votre secteur industriel ! Avec nous, vous pourrez conquérir les marchés de votre avenir ! Où que ce soit dans le monde !

renewable-solutions@hellmann.net

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Certainty, profitability and sustainability in balance



Industrie Service

company	TÜV SÜD Industrie Service GmbH	phone	+49 (0) 800 888 4444
contact	Mr Andreas Bauer	fax	+49 (0) 895 791 - 1289
address	Westendstr. 199 80686 München, Germany	e-mail	ismarketing@tuev-sued.de
		web	www.tuev-sued.de/jis
profile	other consultant, others biogas plants, power stations, wind turbines, geothermal power plants		



GB TÜV SÜD Industrie Service provides engineering and test services to planners, designers, manufacturers and operators of plants, installations, systems, buildings and infrastructural facilities – on a global scale. Approximately 2,300 employees will advise you in planning and construction, assist you in optimising and ensuring smooth operation, and support you when it comes to dismantling and disposal.

Our services – an extract

Biogas Plants:

- Assessment of safety and environmental compatibility.

Near-Surface and Geothermal energy:

- Preparation of geothermal energy concepts
- Site investigation, site exploration
- Geological support during drilling operations and tests
- Contract review / project risk distribution
- Consultancy and quality assurance during construction

- Geochemical consulting
- Monitoring of power station operations
- and much more

Wind power:

- Type certification
- Site assessment
- Wind farm certification

Miscellaneous:

- Energy certification
- Certification of biofuels and other bioliquids

E TÜV SÜD Industrie Service ofrece servicios de inspección e ingeniería para planificadores, fundadores, fabricantes y entidades explotadores de plantas de constr. y de tecn. a nivel mundial. Unos 2.300 trabajadores le asesorarán durante la planificación y construcción y le apoyarán en la optimización y garantía de un funcionamiento libre de averías, llegando hasta la explotación por retirada y la eliminación de residuos.

Una síntesis de nuestros servicios Plantas de biogás:

- evaluación de seguridad/sostenibilidad

Geotermia de profundidades / de la superficie:

- diseño de plantas energéticas
- inspección del lugar
- análisis de riesgos del proyecto / evaluación del concepto
- servicio de calidad durante la construcción
- asesoramiento geoquímico
- inspección del funcionamiento de centrales
- etc.

Energía eólica:

- tipos de certificados
- evaluación del lugar de fabricación
- certificado de parque eólico

Otros:

- certificado energético
- certificado de biocombustibles/biocarburantes

F TÜV SÜD Industrie Service exerce en tant qu'organisme d'ingénierie et prestataire de services de sécurité à l'attention des concepteurs, constructeurs, fabricants et utilisateurs d'installations à caractère technique et architectural, à l'international.

Quelque 2300 employés apportent leurs conseils lors de la conception et de la construction, et encadrent l'optimisation et la sécurité d'une utilisation sans dysfonctionnement, jusqu'à la remise en état et jusqu'au recyclage.

Quelques unes de nos prestations, liste non exhaustive

Installations de méthanisation:

- Appréciation de la sécurité / du respect de l'environnement

Géothermie de surface ou profonde:

- Conception d'installations énergétiques
- Vérification du site
- Analyse des facteurs de risque du projet / vérification de la viabilité du concept
- Encadrement des travaux d'AQ
- Conseil géochimique
- Surveillance de l'exploitation de centrale
- etc.

Énergie éolienne:

- Certifications types
- Évaluation de site
- Certification de parc d'éoliennes

Autres:

- Certification énergétique
- Certification biocarburant / biocombustible.

Directory of Institutions/Companies



Directory of Institutions

Renewable energy associations

Bundesverband Erneuerbare Energie e. V. (BEE),
(German Renewable Energy Association) Reinhardtstr. 18, 10117 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 275 817-00 fax: +49 (0)30 - 275 817-020
www.bee-ev.de

Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e. V. (FEE)
(Association for the Promotion of Renewable Energy, FEE) Köpenicker Str. 325, 12555 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 657 627 06 fax: +49 (0)30 - 657 627 08
www.fee-ev.de

Solar energy associations

Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) e. V.
(German Solar Industry Association) Energieforum, Stralauer Platz 34, 10243 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 297 778 80 fax: +49 (0)30 - 297 778 899
www.solarwirtschaft.de

Bundesindustrieverband Deutschland Haus-,
Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH)
(Federal Industrial Association of Germany House, Energy and Environmental Technology) Frankfurter Str. 720–726, 51145 Köln (Porz-Eil), Germany
phone: +49 (0)2203 - 935 93-0 fax: +49 (0)2203 - 935 93-22
www.bdh-koeln.de

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
(DLR)
(German Aerospace Center) Linder Höhe, 51147 Köln
phone: +49 (0)2203 - 601-0 fax: +49 (0)2203 - 673 10
www.dlr.de

Wind energy associations

Bundesverband WindEnergie e. V. (BWE)
(German Wind Energy Association) Marienstr. 19–20, 10117 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 284 821 06 fax: +49 (0)30 - 284 821 07
www.wind-energie.de

VDMA
(German Engineering Federation) Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt/Main, Germany
phone: +49 (0)69 - 66 03-1307 fax: +49 (0)69 - 660 03-1566
www.vdma.org

Bioenergy associations

Bundesverband BioEnergie e. V. (BBE)
(German Bioenergy Association) Godesberger Allee 142–148, 53175 Bonn, Germany
phone: +49 (0)228 - 810 02 22 fax: +49 (0)228 - 810 02 58
www.bioenergie.de

Fachverband Biogas e. V. (FvB)
(German Biogas Association) Angerbrunnenstr. 12, 85356 Freising, Germany
phone: +49 (0)8161 - 984 660 fax: +49 (0)8161 - 984 670
www.biogas.org

Union zur Förderung von Oel-
und Proteinpflanzen e. V. (UFOP)
(Union for the Promotion of Oil and Protein Plants) Claire-Waldoff-Str. 7, 10117 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 319 042 02 fax: +49 (0)30 - 319 044 85
www.ufop.de

C.A.R.M.E.N. e. V. (Central Marketing and Development Network)	Schulgasse 18, 94315 Straubing, Germany phone: +49 (0)9421 - 960 300 fax: +49 (0)9421 - 960 333 www.carmen-ev.de
Deutscher Energie-Pellet-Verband e. V. (DEPV) (German Energy Pellet Association)	Reinhardtstr. 18, 10117 Berlin, Germany phone: +49 (0)30 - 688 15 99-66 fax: +49 (0)30 - 688 15 99-77 www.depv.de
Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V. (VDB) (German Biofuels Industry Association)	Am Weidendamm 1 A, 10117 Berlin, Germany phone: +49 (0)30 - 726 259-11 fax: +49 (0)30 - 726 259-19 www.biokraftstoffverband.de

Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V. (BDBe) (German Bioethanol Industry Association)	Reinhardtstr. 18, 10117 Berlin, Germany phone: +49 (0)30-30129-530 www.lab-biokraftstoffe.de
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Agency for Renewable Resources)	Hofplatz 1, 18276 Gülzow, Germany phone: +49 (0)3843 - 69 30-0 fax: +49 (0)3843 - 69 30-102 www.fnr.de

Geothermal energy associations

Geothermische Vereinigung e. V. (GtV) (German Geothermal Association)	Gartenstr. 36, 49744 Geeste, Germany phone: +49 (0)5907 - 545 fax: +49 (0)5907 - 73 79 www.geothermie.de
--	---

Hydropower associations

Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke e. V. (BDW) (German Hydropower Association)	Reinhardtstr. 18, 10117 Berlin, Germany phone: +49 (0)30 - 275 825 05 fax: +49 (0)30 - 278 794 32 www.wasserkraft-deutschland.de
VDMA (German Engineering Federation)	Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt/Main, Germany phone: +49 (0)69 - 66 03-1307 fax: +49 (0)69 - 66 03-1566 www.vdma.org

German authorities and ministries

If you are interested in funding, cooperating or communicating at the political level with Germany and its renewable energy industries, the following addresses will be of interest for you.

Auswärtiges Amt (AA) (Federal Foreign Office)	Werderscher Markt 1, 10117 Berlin, Germany phone: +49 (0)30 - 50 00-0 fax: +49 (0)30 - 50 00-3402 www.auswaertiges-amt.de
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (Federal Ministry of Economics and Technology)	Scharnhorststr. 34–37, 10115 Berlin, Germany phone: +49 (0)30 - 20 14-9 fax: +49 (0)30 - 20 14-5208 www.bmwi.bund.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
(Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety)

Alexanderplatz 3, 10178 Berlin, Germany
phone: +49 (0)1888 - 3050 fax: +49 (0)1888 - 305 4375
www.bmu.de

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)
(Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)

Stresemannstr. 94, 10963 Berlin, Germany
phone: +49 (0)188 85 35-0 fax: +49 (0)535 - 35 00
www.bmz.de

Other institutions and contact partners

These can help you find other useful contact addresses, for example for information centres, chambers of commerce, communities of interest and research establishments, which can provide you with advice or partners.

www.ahk.de/eng/index.html

Here you can find a continually updated directory of German Chambers of Commerce abroad.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
(German Energy Agency)

Chausseestr. 128a, 10115 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 726 165-600 fax: +49 (0)30 - 726 165-699
www.dena.de

Ausstellungs- und Messe-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft e. V. AUMA
(Association of the German Trade Fair Industry)

Littenstr. 9, 10179 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 240 00-0 fax: +49 (0)30 - 240 00-330
www.auma.de

Bundesagentur für Außenwirtschaft (bfai)
(Germany Trade and Invest)

Agrippastr. 87-93, 50676 Köln, Germany
phone: +49 (0)221 - 205 70 fax: +49 (0)221 - 205 72 12
www.bfai.de

Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK)
(The German Chambers of Industry and Commerce)

Breite Str. 29, 10178 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 203 080 fax: +49 (0)30 - 203 081 000
www.dihk.de

iXPOS – The foreign trade portal

phone: +49 (0)221 - 205 72 19 fax: +49 (0)221 - 205 73 73
www.ixpos.de

Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH
(Foreign trade and inward investment agency of the Federal Republic of Germany)

Friedrichstr. 60, 10117 Berlin, Germany
phone: +49 (0)30 - 200 099 - 0 fax: +49 (0)30 - 200 099-111
www.invest-in-germany.com

B2B Renewable Energies

Multilingual online business platform for renewable energies
<http://www.renewablesb2b.com>

Directory of Companies

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal |
 ■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

a+f GmbH

■ Full-line provider |
 projects, services, construction, installation

Faulenbergstr. 4, 97076 Wuerzburg, Germany
 phone: +49 (0)931 - 250 64-0 info@af.net
 fax: +49 (0)931 - 250 64-104 www.af.net

ABO Wind

■ project developer |
 planning, operational management

Mr Andreas Höllinger | Unter den Eichen 7, 65195 Wiesbaden,
 Germany
 phone: +49 (0)611 - 267 65-0 global@abo-wind.de
 fax: +49 (0)611 - 267 65-99 www.abo-wind.com

AEROLINE TUBE SYSTEMS Baumann GmbH

■ ■ manufacturer, supplier | components

Mr Normann Merz | Im Lehrer Feld 30, 89081 Ulm, Germany
 phone: +49 (0)731 - 932 92 50 info@tubesystems.com
 fax: +49 (0)731 - 932 92 55 www.tubesystems.com

AGO AG Energie + Anlagen

■ full-line provider | financing, combined heat
 and power systems, combined heat and power plants,
 power stations

Mr Christian Männl | Am Goldenen Feld 23, 95326 Kulmbach,
 Germany
 phone: +49 (0)9221 - 602 144 christian.maennl@ago.ag
 fax: +49 (0)9221 - 602 149

Agraferm Technologies AG

■ manufacturer, service and maintenance |
 services, biogas plants

Mr Nitzer | Färberstr. 7, 85276 Pfaffenhofen, Germany
 phone: +49 (0)8441 - 80 86-120 info@agraferm.de
 fax: +49 (0)8441 - 808 6190 www.agraferm.com

agriKomp GmbH

■ full-line provider | biogas plants

Ms Martina Rohner | Energiepark 2, 91732 Merkendorf,
 Germany
 phone: +49 (0)9826 - 659 59-0 info@agrikomp.de
 fax: +49 (0)9826 - 659 59-10 www.biogastechnik.de

agriKomp Süd GmbH

Mr Gregor Maier | Heslerhof 2, 88316 Isny/Sommersbach,
 Germany

phone: +49 (0)7562 - 970 85-40 info@agriKomp.de
 fax: +49 (0)7562 - 970 85-50 www.biogastechnik.de

agriKomp West GmbH

Mr Marco Wenske, Heidchenstr. 16, 56424 Bannberscheid,
 Germany

phone: +49 (0)2602 - 930 00-0 info@agrikomp.de
 fax: +49 (0)2602 - 930 0-19 www.biogastechnik.de

agriKomp France

Mr Paul Mouzay, Champdilly, 41230 Soings en Sologne, France

phone: +33 (0)254 - 254 98717-2 info@agrikomp-biogaz.fr
 fax: +33 (0)254 - 254 98717-0 www.agrikomp-biogaz.fr

agriKomp Bohemia s.r.o.

Mr Radek Házy | Závist 58, 62400 Brno

phone: +42 (0)541 - 26 08-48 info@agrikomp.cz
 fax: +42 (0)541 - 26 08-36 www.agrikomp.cz

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal

aleo solar AG

■ manufacturer / modules

Mr Dr. Hermann Iding | Osterstr. 15, 26135 Oldenburg, Germany

phone: +49 (0)441 - 219 88-0 info@aleo-solar.com

fax: +49 (0)441 - 219 88 - 150 www.aleo-solar.com

ALGATEC Solar AG

■ manufacturer / modules

Mr André Freud | Kotschkaer Weg 4–8,

04932 Röderland OT Präsen, Germany

phone: +49 (0)3533 - 481871 freud@algatec.com

fax: +49 (0)3533 - 481881 www.algatec.com

ALTUS AG

■ ■ ■ ■ ■ project planner,
 project developer, financing /
 financing, projects, services

Mr Friedemann Lichtner | Kleinoberfeld 5, 76135 Karlsruhe, Germany

phone: +49 (0)721 - 626 906-93 info@altus-ag.de

fax: +49 (0)721 - 626 906-108 www.altus-ag.de

Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH

■ consultant /
 data loggers, wind turbines, measurement systems

Ms Ania Bothe | Wrangelstr. 100, 10997 Berlin, Germany

phone: +49 (0)30 - 600 31 88-0 ab@ammonit.de

fax: +49 (0)30 - 600 31 88-10 www.ammonit.com

Andritz Hydro GmbH

■ full-line provider / hydroelectric power plants

Ms Karin Kowaczek | Escher Wyss Str. 25, 88212 Ravensburg, Germany

phone: +49 (0)751 - 295 11-801 karin.kowaczek@vatew.de

fax: +49 (0)751 - 295 11-999 www.andritz-hydro.de

Arntjen Solar GmbH

■ full-line provider /
 modules, solar cells, power stations, wind turbines

Mr Duda | An der Brücke 33, 26180 Rastede, Germany

phone: +49 (0)4402 - 92 40-0 info@arntjen.com

fax: +49 (0)4402 - 92 40-92 www.arntjen.com

BBB Umwelttechnik GmbH

■ project planner, consultant /
 services, wind turbines, solar energy plants

Ms K. Grieger | Munscheidstr. 14, 45886 Gelsenkirchen, Germany

phone: +49 (0)209 - 167 25 50 k.grieger@bbb-umwelt.de

fax: +49 (0)209 - 167 25 51 www.bbb-umwelt.com

Mr K. Bergmann | Stadtmühlweg 9, 92637 Weiden, Germany

phone: +49 (0)961 - 39172-80 info@bbb-umwelt.de

fax: +49 (0)961 - 39172-81 www.bbb-umwelt.com

BioConstruct GmbH

■ full-line provider / biogas plants

Mr Daniel Tönsing | Wellingstr. 54, 49328 Melle, Germany

phone: +49 (0)5226 - 59 32-0 info@bioconstruct.com

fax: +49 (0)5226 - 59 32-11 www.bioconstruct.com

BIOGAS NORD AG

■ full-line provider / biogas plants

Mr Gerrit Holz | Werningshof 2–4, 33719 Bielefeld, Germany

phone: +49 (0)521 - 96 33-0 info@biogas-nord.de

fax: +49 (0)521 - 96 33-500 www.biogas-nord.com

biogas weser-ems GmbH & Co. KG

■ full-line provider / biogas plants, components

Mr Budde | Zeppelinring 12–16, 26169 Friesoythe, Germany

phone: +49 (0)4491 - 938 00-0 info@biogas-weser-ems.de

fax: +49 (0)4491 - 938 00-44 www.biogas-weser-ems.de

■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

**Bombardier Transportation
(Power Converter Solutions) Germany GmbH**

■ manufacturer, supplier |
 power converters & components for wind turbines

Mr Stephan Siebert / Am Rathenaupark, 16761 Hennigsdorf, Germany

phone: +49 (0)3302 - 896 320 info@pcs-converter.com
 fax: +49 (0)3302 - 896 322 www.pcs-converter.com

Bosch Thermotechnik GmbH

■ ■ manufacturer | heating systems
■ manufacturer | collectors, solar heating systems

Mr Fabian Müller-Gaebele / Junkersstr. 20–24, 73249 Wernau, Germany

phone: +49 (0)7153 - 306-2651 fabian.mueller@de.bosch.com
 fax: +49 (0)711 - 811-516 5109
 www.bosch-thermotechnology.com

CENTROSOLAR Group AG

■ full-line provider |
 projects, modules, solar glass, accessories

Mr Thomas Güntzer / Walter-Gropius-Str. 15, 80807 München, Germany

phone: +49 (0)89 - 20180-0 info@centrosolar.com
 fax: +49 (0)89 - 20180-555 www.centrosolar.com

CENTROSOLAR AG

Mr Torsten Lütten / Behringstr. 16, 22765 Hamburg, Germany

phone: +49 (0)40 - 391065-0 info@centrosolar.com
 fax: +49 (0)40 - 391065-99 www.centrosolar.com

CENTROPLAN GmbH

Mr Klaus Reinartz / Am Pannhaus 2, 52511 Geilenkirchen, Germany

phone: +49 (0)2451 - 6203-0 mail@centroplan.de
 fax: +49 (0)02451 - 6203-39 www.centroplan.com

CENTROSOLAR Glas GmbH & Co. KG

Mr Ralf Ballasch / Siemensstr. 3, 90766 Fürth, Germany

phone: +49 (0)911 - 170 99 74-0 info@centrosolarglas.com
 fax: +49 (0)911 - 170 99 74-519 www.centrosolarglas.com

Renusol GmbH

Mr Geerling Loois / Taubenholzweg 1, Segment C, 51105 Köln, Germany

phone: +49 (0)221 - 788 707-0 info@renusol.com
 fax: +49 (0)221 - 788 797-99 www.renusol.com

Solarsquare AG

Mr Rupert Paris / Thunstr. 162, 3074 Muri b. Bern

phone: +41 (0)31 - 952 606-6 rupert.paris@solarsquare.com
 fax: +41 (0)31 - 952 606-7 www.centrosolar.com

Centrosolar Sonnenstromfabrik GmbH

Mr Ralf Hennigs / An der Westtangente 1, 23966 Wismar, Germany

phone: +49 (0)3841 - 30 49-0
 sonnenstromfabrik@centrosolar.com
 fax: +49 (0)3841 - 30 49-399 www.sonnenstromfabrik.de

■ wind energy | ■ hydropower | ■ geothermal | ■ photovoltaics | ■ solar thermal

CIMBRIA SKET GmbH

■ ■ full-line provider | projects

Ms Kirsten Kelch | Schilfbreite 2, 39120 Magdeburg, Germany

phone: +49 (0)391 - 682249 kke@cimbria-sket.de

fax: +49 (0)391 - 684233 www.cimbriaoil.com

Mr Bernd Emersleben | Niederbieberer Str. 126, 56567 Neuwied, Germany

phone: +49 (0)2631 - 977110 bem@cimbria-sket-bon.de

Fax: +49 (0) 2631 977120 www.cimbriaoil.com

Colexon Energy AG

■ project planner, dealers |
projects, services, installation, modules

Ms Kirsten Friedrich | Grosse Elbstr. 45, 22767 Hamburg, Germany

phone: +49 (0)40 - 280 031-0 info@colexon.de

fax: +49(0) 40 - 280 031-101 www.colexon.com

CUBE Engineering GmbH

■ consultant | services, wind turbines
■ consultant | services, combined heat and
power systems

Mr Stefan Chun, Breitscheidstr. 6, 34119 Kassel, Germany

phone: +49(0)561 - 288 573-0 kassel@cube-engineering.com

fax: +49 (0)561 - 288 573-19 www.cube-engineering.com

Ms Susanne Siefert, Tannenweg 11, 25813 Husum, Germany

phone: +49(0)4841 - 9677-0 husum@cube-engineering.com

fax: +49 (0)4841 - 96 77-15 www.cube-engineering.com

Ms Ina Holz | Ehrenbergstr. 59, 22767 Hamburg, Germany

phone: +49(0)40 - 600 094 67-0

hamburg@cube-engineering.com

fax: +49(0)40 - 600 094 67-15 www.cube-engineering.com

CUBE ENERGY S.R.L.

Mr Andre Niederheide | 18 Mircea Eliade Boulevard,

012015 Bucharest

phone: +49(0)561 - 288 573-0

romania@cube-engineering.com

www.cube-engineering.com

Mr Thomas Süßenbach | Granite House, 18 Alva Street,

EH2 4QG Edinburgh

phone: +44(0)131 - 220 547-4 uk@cube-engineering.com

www.cube-engineering.com

D.I.E. - Erneuerbare Energien

■ project developer, consultant | projects, services
■ ■ consultant | projects, services

Mr Dr. Ingo Ewald | König-Konrad-Str. 2, 55127 Mainz, Germany

phone: +49 (0)6131 - 501539-0 info@die-ee.de

fax: +49 (0)6131 - 501539-9 www.die-ee.de

■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

Donauer Solartechnik Vertriebs GmbH

■ full-line provider | inverters, modules, accessories
■ dealers | collectors, solar heating systems, accessories

Mr Willems Edgar | Zeppelinstr. 10, 82205 Gilching, Germany
 phone: +49 (0)8105 - 77 25-318 info@donauer.eu
 fax: +49 (0)8105 - 77 25-100 www.donauer.eu

Donauer Solar Systems Lda

Mr Davide Saba | Núcleo Empresarial, Zona Sul - N.º 92, 2665-601 Vena do Pinheiro
 phone: +351 (0)219 - 66 34-70 info@donauer.pt
 fax: +351 (0)219 - 66 34-79 www.donauer.eu

Donauer Solar Systems Italia S.R.L

Ms Ana Cristina Arnedo | Via Enrico Fermi 11, 37026 Settimo di Pescantina (VR), Italy
 phone: +39 (0)45 - 675 0143 info@donauer.it
 fax: +39 (0)45 - 715 38 40 www.donauer.eu

Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH

■ ■ manufacturer | software

Ms Denise Dawes | Stralauer Platz 34, 10243 Berlin, Germany
 phone: +49 (0)30 - 588 439-0 info@valentin.de
 fax: +49 (0)30 - 588 439-11 www.valentin.de

e.terras AG

■ full-line provider |
 financing, projects, services, geothermal power plants

Mr Herbert Schambeck | Johannisplatz 3, 81667 München, Germany
 phone: +49 (0)89 - 189 47 65-0 h.schambeck@eterras.de
 fax: +49 (0)89 - 189 47 65-29 www.eterras.de

EBB Erdwärme Berlin – Brandenburg GmbH

■ full-line provider | projects, services, data loggers,
 intelligent systems for remote monitoring, control and
 operational evaluation

Mr Jürgen Maziul | Eichhorster Weg 80, 13435 Berlin, Germany
 phone: +49 (0)30 - 402 03183 info@ebb-erdsondenbohrung.de
 fax: +49 (0)30 - 402 03184 www.ebb-erdsondenbohrung.de

Energiebau Solarstromsysteme GmbH

■ full-line provider |
 projects, components, hybrid system

Mr Bernd Wolff | Heinrich-Rohlmann-Str. 17, 50829 Köln, Germany
 phone: +49 (0)221 - 989 66-2800 b.wolff@energiebau.de
 fax: +49 (0)221 - 989 66-291 www.energiebau.de

EnviTec Biogas AG

■ full-line provider | biogas plants

Ms Katrin Selzer | Boschstr. 2, 48369 Saerbeck, Germany
 phone: +49 (0)2574 - 88 88-810 k.selzer@envitec-biogas.de
 fax: +49 (0)2574 - 88 88-800 www.envitec-biogas.de
Ms Katrin Selzer | Industriering 10a, 49393 Lohne, Germany
 phone: +49 (0)2574 - 88 88-810 k.selzer@envitec-biogas.de
 fax: +49 (0)2574 - 88 88 - 800 www.envitec-biogas.de

ersol Solar Energy AG

■ manufacturer, supplier | modules, solar cells

Sales Solar Cells | Wilhelm-Wolff-Str. 23, 99099 Erfurt, Germany
 phone: +49 (0)361 - 2195-0 sales@ersol.de
 fax: +49 (0)361 - 2195-1133 www.ersol.de

FARMATIC Anlagenbau GmbH

■ project developer, service and maintenance, dealers |
 services, installation, biogas plants, components

Mr Armin Weiss | Kolberger Str. 13, 24589 Nortorf, Germany
 phone: +49 (0)4392 - 91770 info@farmatic.com
 fax: +49 (0)4392 - 58 64 www.farmatic.com

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal

<p>FLABEG GmbH</p> <p> ■ manufacturer, supplier / components ■ supplier / components </p>	<p><i>Mr Rüdiger Schulz / Waldastr. 13, 90441 Nürnberg, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)911 - 964 560 info@flabeg.com fax: +49 (0)911 - 964 564 50 www.flabeg.com </p>
<p>FRANK GmbH</p> <p> ■ manufacturer / geothermal power plants </p>	<p><i>Mr Lugert / Starkenburgstr. 1, 64546 Mörfelden-Walldorf, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)6105 - 40 85-149 g.lugert@frank-gmbh.de fax: +49 (0)6105 - 40 85-140 www.frank-gmbh.de </p>
<p>Fronius Deutschland GmbH</p> <p> ■ manufacturer / inverters </p>	<p><i>Ms Marina Klubescheidt / Am Stockgraben 3, 36119 Neuendorf-Dorf, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)6655 - 916 94-55 klubescheidt.marina@fronius.com fax: +49 (0)6655 - 916 94-50 www.fronius.com </p> <p>Fronius International GmbH</p> <p><i>Ms Silke Inzinger / Buxbaumstr. 2, A-4600 Wels</i></p> <p> phone: +43 (0)7242 - 241-0 inzinger.silke@fronius.com fax: +43 (0)7242 - 241-3013 www.fronius.com< </p>
<p>GEA Ecoflex GmbH</p> <p> ■ manufacturer, supplier / components, plate heat exchanger ■ ■ ■ ■ ■ manufacturer, supplier / components </p>	<p><i>Mr Michael Schütte / Karl-Schiller-Str. 1-3, 31157 Sarstedt, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)5066 - 601-0 info@gea-ecoflex.com fax: +49 (0)5066 - 601-105 www.gea-phe.com </p>
<p>Gehrlicher Solar AG</p> <p> ■ full-line provider / projects, installation, modules, components </p>	<p><i>Max-Planck-Str. 3, 85609 Dornach b. München, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)89 - 420 792-0 info@gehrlicher.com fax: +49 (0)89 - 420 792-8170 www.gehrlicher.com </p>
<p>geoENERGIE Konzept GmbH</p> <p> ■ project planner, project developer, consultant / projects, services, geothermal energy </p>	<p><i>Mr Ruediger Grimm / Am St. Niclas Schacht 13, 09599 Freiberg, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)3731 - 798 78-10 info@geoenergie-konzept.de fax: +49 (0)3731 - 798 78-29 www.geoenergie-konzept.de </p>
<p>Gesellschaft für Handel und Finanz mbH</p> <p> ■ ■ ■ project developer, financing / financing, projects, services </p>	<p><i>Mr Helmer Stecker / Blinke 6, 26789 Leer, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)491 - 929 21-0 ghf@ghf.de fax: +49 (0)491 - 929 21-99 www.ghf.de </p> <p><i>Mr Helmer Stecker / Stadthausbrücke 7, 20355 Hamburg, Germany</i></p> <p> phone: +49 (0)40 - 368 027-0 ghf@ghf.de fax: +49 (0)40 - 360 928-94 www.ghf.de </p>

■ solar thermal power plants | ■ biofuels | ■ solid biomass | ■ biogas | ■ other

H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH

■ others / services, deep drilling company

*Mr M. Müller-Ruhe, Gutenbergstr.33, 37235 Hessisch-Lichtenau,
Germany*

phone: +49 (0)5602 - 933 00

mmueller-ruhe@angers-soehne.de

fax: +49 (0)5602 - 933 070 www.angers-soehne.com

HaWi Energietechnik AG

■ dealers /

inverters, modules, wind turbines, components

■ full-line provider / projects, inverters, modules,
combined heat and power systems

■ dealers / modules, solar cells, combined heat and
power systems, combined heat and power plants

■ dealers / combined heat and power systems, combined
heat and power plants, solar heating systems, components

*Mr Karl-Heinz Geil / Im Gewerbepark 10, 84307 Eggenfelden,
Germany*

phone: +49 (0)8721 - 78 17-0

Info-de@HaWi-Energy.com

fax: +49 (0)8721 - 78 17-100

www.HaWi-Energy.com

HaWi Italia S.R.L.

*Mr Daniel Mascaretti / Via Staffali 19d,
37062 Dossobuono-Verona, Italy*

phone: +39 (0)45 - 986 983

Info-it@HaWi-Energy.com

fax: +39 (0)45 - 861 71 06

www.HaWi-Energy.com

HaWi Energias Renovables S.L.U.

*Mr Takis Antoniadis / C./Sir Alexander Fleming, 2,
46980 Paterna (Valencia), Spain*

phone: +34 (0)961 - 36 65-44

Info-es@HaWi-Energy.com

fax: +34 (0)961 - 36 65-45

www.HaWi-Energy.com

HaWi Énergies Renouvelables S.A.S.

*Mr Thibaud Marchais / 63, rue du Morellon,
38070 Saint Quentin Fallavier, France*

phone: +33 (0)474 - 838 699

Info-fr@HaWi-Energy.com

fax: +33 (0)474 - 808 269

www.HaWi-Energy.com

HaWi Renewables S.A.

*Mr Christos Markoutis / Mesogeion Ave. 380,
15341 Ag. Paraskevi/Athen,*

phone: +30 (0)210 - 600 05 35

Info-gr@HaWi-Energy.com

fax: +30 (0)210 - 609 05 34

www.HaWi-Energy.com

■ wind energy | ■ hydropower | ■ geothermal | ■ photovoltaics | ■ solar thermal

Hellmann Worldwide Logistics

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, wind turbines

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, hydroelectric power plants

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, geothermal power plants

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, solar heating systems

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, power stations

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, synthetic fuels

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, biogas plants

■ service and maintenance, consultant, others / projects, services, solar logistics

Mr Holger Meyer | Elbestr. 1, 49090 Osnabrück, Germany

phone: +49(0)178 - 9281094 holger.meyer@de.hellmann.net
www.hellmann.net

ib vogt GmbH

■ full-line provider / projects, services, construction

Ms Francesca Rossani | Helmholtzstr. 2-9, 10587 Berlin, Germany

phone: +49(0)30 - 397440-0 info@vogtgroup.com
fax: +49(0)30 - 397440-10 www.ib-vogt.com

ib vogt consulting Inc.

*Mr Dr. Gopal Shankar | 160 Spear Street, Suite 1640,
San Francisco, CA 94105*

phone: +1(0)415 - 2989759 ibvogt-us@vogtgroup.com
www.ib-vogt.us

IBC SOLAR AG

■ full-line provider / projects, services, inverters, modules

International Business | Am Hochgericht 10,

96231 Bad Staffelstein, Germany

phone: +49(0)9573 - 9224-0 info@ibc-solar.de
fax: +49(0)9573 - 9224-111 www.ibc-solar.com

IMO Antriebseinheit GmbH & Co. KG

■ supplier / slew drives for tracking

*Mr Matthias Seufert | Gewerbepark 16, 91350 Gremsdorf,
Germany*

phone: +49(0)9193 - 6395-20 slew.drives@imo.de
fax: +49(0)9193 - 6395-2140 www.imo.de

■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

Ingenieurbüro Dr. Vollmer

■ project developer, consultant | projects, heating systems, geothermal power plants

■ project developer, consultant | projects, services

■ project developer, consultant | projects, services, heating systems, solar heating systems

■ project planner, project developer, consultant | projects, services, combined heat and power plants, heating systems

Mr Dr.-Ing. Hansjörg Vollmer | Zusenhofer Str. 21 a, 77704 Oberkirch, Germany

phone: +49 (0)7805 - 5231

ib.dr.vollmer@t-online.de

fax: +49 (0)7805 - 5297

www.vollmer-engineering.com

Innovative Windpower AG

■ manufacturer | wind turbines

Ms Katharina Schapher | Barkhausenstr. 2, 27568 Bremerhaven, Germany

phone: +49 (0)471 - 900 805 500

katharina.schapher@innovative-windpower.com

Intech GmbH & Co KG

■ full-line provider |

installation, data loggers, inverters, modules

Mr Hansjörg Vollmer | Zusenhofer Str. 21a, 77704 Oberkirch, Germany

phone: +49 (0)7805 - 911 092

sales@intech-solar.com

fax: +49 (0)7805 - 911 090

www.intech-solar.com

JCI NextGen

■ ■ ■ ■ ■ consultant | financing

Mr Patrick Chatel | Schulstr. 105, 26384 Wilhelmshaven, Germany

phone: +49 (0)151 - 587 712 88

jadeconsult@yahoo.com

jadeco.info

juwi Holding AG

■ project planner, project developer, service and maintenance | projects, wind turbines, plant management

■ project planner, project developer, dealers | projects, services, modules

■ manufacturer, project developer | projects, services, combined heat and power systems

■ project developer | projects, services, biogas plants

■ project developer |

modules, biogas plants, wind turbines

Mr Christian Hinsch | Energie-Allee 1, 55286 Wörrstadt, Germany

phone: +49 (0)6732 - 96 57-0

hinsch@juwi.de

fax: +49 (0)6732 - 96 57-7001

www.juwi.de

KBB Kollektorbau GmbH

■ manufacturer |

solar collectors, mounting accessories, absorbers

Mr Olivier Drücke | Bruno-Bürgel-Weg 142-144, 12439 Berlin, Germany

phone: +49 (0)30 - 678 178 912

druecke@kbb-solar.com

fax: +49 (0)30 - 678 178 950

www.kbb-solar.com

KGW Schweriner Maschinen- und Anlagenbau GmbH

■ supplier | components

Mr Helmut Welle | Wismarsche Str. 380, 19055 Schwerin, Germany

phone: +49 (0)385 - 573 11 01

h.welle@kgw-schwerin.de

fax: +49 (0)385 - 565 126

www.kgw-schwerin.de

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal

KOSTAL Industrie Elektrik

■ manufacturer, supplier |
 inverters, solar module connection technology

Mr Markus Vetter | Lange Eck 11, 58099 Hagen, Germany
 phone: +49 (0)2331 - 80 40-4831 m.vetter@kostal.com
 fax: +49 (0)2331 - 80 40-4811 www.kostal.com/industrie

K & S Solarsysteme GmbH

■ full-line provider | construction, installation,
 power stations, system integration

Mr Anton Krammel | Prüfeninger Str. 17, 93049 Regensburg, Germany
 phone: +49 (0)941 - 708100-22 anton.krammel@kus-solar.de
 fax: +49 (0)941 - 708100-99 www.kus-solar.de

Lefering International GmbH & Co. KG

■ dealers, consultant |
 installation, collectors, modules, accessories

Mr Lefering | Tjüchkampstr. 2a, 26605 Aurich, Germany
 phone: +49 (0)4941 - 5819 info@lefering-solar.de
 fax: +49 (0)4941 - 61421 www.lefering-solar.de

■ dealers | collectors, solar heating systems, accessories

M+W Zander FE GmbH

■ full-line provider | projects, services, combined heat
 and power systems, geothermal power plants

■ full-line provider | projects, services, installation

■ full-line provider | projects, services, combined heat
 and power systems, power stations

■ full-line provider | projects, combined heat and power
 systems, power stations, biomass gasification plants

Mr Manfred Engelhard | Lotterbergstr. 30, 70499 Stuttgart,
 Germany

phone: +49 (0)711 - 880 411 00 energy@mw-zander.com
 fax: +49 (0)711 - 880 411 11 www.mw-zander.com

MAN Solar Millennium GmbH

■ full-line provider | power stations

Mr Dr. Ruud Dekkers | Hohenzollernstr. 24, 45128 Essen, Germany
 phone: +49 (0)201 - 818-5200 info@man-solarmillennium.com
 fax: +49 (0)201 - 818-5208 www.man-solarmillennium.com

MT-Energie GmbH & Co. KG

■ full-line provider | services, biogas plants, components

Mr Ingo Jagels | Ludwig-Elsbett-Str. 1, 27404 Zeven, Germany
 phone: +49 (0)4281 - 98 45-0 info@mt-energie.com
 fax: +49 (0)4281 - 98 45-100 www.mt-energie.com

MWM GmbH

■ manufacturer, project developer, service and
 maintenance | services, installation, combined heat and
 power systems, biogas plants

■ manufacturer, project developer, service and
 maintenance | projects, services, installation,
 combined heat and power systems

Mr Armin Roeseler | Carl-Benz-Str. 1, 68167 Mannheim, Germany

phone: +49 (0)621 - 384-0 info@mwm.net
 fax: +49 (0)621 - 384-8800 www.mwm.net

natcon7 GmbH

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ manufacturer |
 performance monitoring & reporting service, performance
 data provider

Mr Dirk Adam | Bornbarch 2, 22848 Norderstedt, Germany
 phone: +49 (0)40 - 692 067-60 info@natcon7.com
 fax: +49 (0)40 - 692 067-66 www.natcon7.com

nolting Holzfeuerungstechnik GmbH

■ manufacturer | heating systems

Mr Joachim Eggers | Aquafinstr. 15, 32760 Detmold, Germany
 phone: +49 (0)5231 - 95 55-45 eggers@nolting-online.de
 fax: +49 (0)5231 - 95 55-55 www.nolting-online.de

■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

NOVATEC BIOSOL AG

■ manufacturer / solar steam generator

Lorenzstr. 29, 76135 Karlsruhe, Germany

phone: +49 (0)721 - 255 173-0 kontakt@novatec-biosol.com
 fax: +49 (0)721 - 255 173-99 www.novatec-biosol.com

ÖKOBit GmbH

■ full-line provider /
 biogas plants, components, bio natural gas plants

Mr Achim Nottinger / Jean-Monnet-Str. 12, 54343 Föhren,
 Germany

phone: +49 (0)6502 - 938 59-0 info@oekobit.com
 fax: +49 (0)6502 - 938 59-49 www.oekobit.com

OSSBERGER GmbH + Co

■ manufacturer, project planner /
 hydroelectric power plants

Mr Helmut Erdmannsdörfer / Otto-Rieder-Str. 7,
 91781 Weißenburg, Germany

phone: +49 (0)9141 - 9770 ossberger@ossberger.de
 fax: +49 (0)9141 - 97720 www.ossberger.de

Phoenix Solar AG

■ dealers /
 projects, installation, accessories, components

Ms Andrea Zepf / Hirschbergstr. 8, 85254 Sulzemoos, Germany

phone: +49 (0)8135 - 938-313 a.zepf@phoenixsolar.de
 fax: +49 (0)8135 - 938-399 www.phoenixsolar.de

PHOENIX SOLAR S.r.l. a socio unico

Mr Bruno Lombardi / Viale SS. Pietro e Paolo 56, 00144 Rom, Italy

phone: +39 (0)6 - 592 43 58 info@phoenixsolar.it
 fax: +39 (0)6 - 59120 03 www.phoenixsolar.it

Phoenix Solar S.L.

Ms Leticia del Corral / C/ Isla Graciosa n° 1,
 28703 San Sebastián de los Reyes, Spain

phone: +34 (0)902 - 998177 info@phoenixsolar.es
 fax: +34 (0)916 - 536 439 www.phoenixsolar.es

Phoenix Solar E.P.E.

Mr Dr. Christos Protogeropoulos / 104 Pentelis Av. &
 1 Metamorphoseos Str., Halandri 152 34, Athen

phone: +30 (0)210 - 683 83 86 info@phoenixsolar.gr
 fax: +30 (0)210 - 683 83 61 www.phoenixsolar.gr

Phoenix Solar Pte Ltd

Mr Christophe Inglin / 209 Syed Alwi Road, Singapore 207742

phone: +65 (0)651 - 193 39 info@phoenixsolar.sg
 fax: +65 (0)651 - 193 33 www.phoenixsolar.sg

Phoenix Solar Pty Ltd

Mr Christian Bindel / Level 5, 23 Peel Street, Adelaide SA 5000

phone: +61 (0)8 - 821 199 00 info@phoenixsolar.com.au
 fax: +61 (0)8 - 821 199 11 www.phoenixsolar.com.au

PowerWind GmbH

■ manufacturer, service and maintenance /
 wind turbines

Mr Martin Dorsch / Anckelmannsplatz 1, 20537 Hamburg,
 Germany

phone: +49 (0)40 - 741 067-0 info@powerwind-energy.com
 fax: +49 (0)40 - 741 067-599 www.powerwind-energy.com

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal

PPM Energie Germany GmbH

■ full-line provider | construction, installation, combined heat and power plants, biogas plants

■ manufacturer, service and maintenance | combined heat and power plants, biogas plants

Mr Hagen Münzberg | Am Gewerbering 5, 02689 Sohland/Spree, Germany

phone: +49 (0)35936 - 33996-0 post@ppm-biodiesel.com

fax: +49 (0)35936 - 33996-9 www.ppm-biodiesel.com

Prozeda GmbH

■ manufacturer

Mr Alexander Kern | In der Büg 5, 91330 Eggolsheim, Germany

phone: +49 (0)91916 - 16625 akern@prozeda.de

fax: +49 (0)91916 - 16670 www.prozeda.de

PURE Carbon Services GmbH

■ ■ ■ ■ project developer, financing, consultant | financing, services

Mr Richard Focken | Mohrenstr. 34, 10117 Berlin, Germany

phone: +49 (0)30 - 212 338-82 office@purecarbon.de

fax: +49 (0)30 - 212 338-86 www.purecarbon.de

rds energies GmbH

■ consultant, others | financing, projects, wind turbines

■ consultant, others | financing, projects, geothermal power plants

■ consultant, others | financing, projects, power stations

■ consultant, others | financing, projects, power stations

Ms Eva-Catrin Reinhardt | Kurfürstendamm 21, 10719 Berlin, Germany

phone: +49 (0)30 - 897 33191 rds@rdsenergies.com

www.rdsenergies.com

Renergiepartner GROUP

■ full-line provider | biogas plants, wind turbines, geothermal power plants, CO₂ sequestration

Ms Ines Schuldt | Volmerstr. 9, 12489 Berlin, Germany

phone: +49 (0)30 - 678 904 25 berlin@renergiepartner.de

fax: +49 (0)30 - 678 904 26 www.renergiepartner.de

Schmack Biogas AG

■ ■ full-line provider | projects, services, combined heat and power plants, biogas plants

Ms Petra Krayl | Bayernwerk 8, 92421 Schwandorf, Germany

phone: +49 (0)9431 - 751-0 info@schmack-biogas.com

fax: +49 (0)9431 - 751-204 www.schmack-biogas.com

Schüco International KG

■ others | data loggers, inverters, modules, under construction

■ full-line provider | collectors, solar heating systems, under construction

Tanja Brinks | Karolinenstr. 1-15, 33609 Bielefeld, Germany

phone: +49 (0)521 - 783-0 info@schueco.com

www.schueco.de

scn energy AG

■ full-line provider | projects, installation, modules

Mr Christian Lieck | Ukranenstr. 12, 17358 Torgelow, Germany

phone: +49 (0)3976 - 25 68-0 info@scn-energy.de

fax: +49 (0)3976 - 25 68-22 www.scn-energy.de

SEEGER ENGINEERING AG

■ project planner, project developer | financing, combined heat and power systems, biogas plants, power stations

Mr Dipl.-Ing. Thomas Krause | Industriestr. 25-27, 37235 Hessisch Lichtenau, Germany

phone: +49 (0)5602 - 93 79-0 info@seeger.ag

fax: +49 (0)5602 - 28 89 www.seeger.ag

■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

SEVA Energie AG

■ manufacturer, service and maintenance / combined heat and power plants, accessories, components

Mr Jan Pille, Europa-Allee 14, 49685 Emstek, Germany

phone: +49 (0)4473 - 92 81-0 info@seva.de

Fax: +49 (0)4473 - 92 81-10 www.seva.de

Mr Hans Klatt / ul. Bolschaja Ordynka 50 Office 64, 119017 Moskau

phone: +7 (0)499 - 230 19 53 Hans.Klatt@seva-rus.ru

fax: +7 (0)499 - 230 79 14 www.seva.de

Mr Eckart Holstein / Alte Leipziger Str. 50, 99734 Nordhausen, Germany

phone: +49 (0)3631 - 918 350 holstein@seva.de

fax: +49 (0)3631 - 918 340 www.seva.de

Dr. Motor Kft.

Mr Tanczos Zoltan / Grassalkovich u. 225., 1239 Budapest

phone: +36 (0)1 - 286 01 86 budapest@drmotor.hu

fax: +36 (0)1 - 286 01 86 www.drmotor.hu

Progetto Energia S.r.l.

Mr Angelo Ziero / Via Gemona 35, 33100 Udine, Italy

phone: +39 (0)3293 - 337 896 angelozero@proenergia.info

fax: +39 (0)432 - 502 201

NIL ENERJI

Mr Selim Özersoy / Hakan Balci / Zafer Kiziltas Sok. No: 1, Kat: 4 34315 Ambarli-Avcilar-IST

phone: +90 (0)212 - 422 58 78 Pbx selim@nilenerji.com

fax: +90 (0)212 - 422 58 63 www.nilenerji.com

SMA Solar Technology AG

■ manufacturer / inverters, intelligent systems for remote monitoring, control and operational evaluation

Mr Volker Wasgindt / Sonnenallee 1, 34266 Niestetal, Germany

phone: +49 (0)561 - 952 211 21 Volker.Wasgindt@SMA.de

fax: +49 (0)561 - 952 211 03 www.SMA.de

Solar Millennium AG

■ full-line provider / power stations

Nägelsbachstr. 40, 91052 Erlangen, Germany

phone: +49 (0)9131 - 94 09-0 info@solarmillennium.de

www.solarmillennium.de

Solar Power Group GmbH

■ manufacturer, supplier, project developer / projects, collectors, power stations

Mr Mr Jaques de Lalaing / Hohenzollernstr. 24, 45128 Essen, Germany

phone: +49 (0)201 - 818-5183 info@solarpowergroup.com

fax: +49 (0)201 - 818-5137 www.solarpowergroup.com

Solar-Fabrik AG

■ manufacturer / inverters, modules, accessories, components

Andrea Ocker / Munzinger Str. 10, 79111 Freiburg, Germany

phone: +49 (0)761 - 40 00-130 a.ocker@solar-fabrik.de

fax: +49 (0)761 - 40 00-197 www.solar-fabrik.de

Solar-Form

■ ■ ■ project planner, project developer, consultant / projects, services

Mr Christian Ladwig / Sackmannstr. 1, 30453 Hannover, Germany

phone: +49 (0)511 - 210 57 58 info@solar-form.de

fax: +49 (0)511 - 210 57 53 www.solar-form.de

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal

Solar Promotion GmbH

■ ■ event organiser / fairs, events

Mr Dufner / P.O. Box 100170, 75101 Pforzheim, Germany
 phone: +49 (0)7231 - 585 98-0 dufner@intersolar.de
 fax: +49 (0)7231 - 585 98-28 www.intersolar.de

SOLAR-RIPP®

■ manufacturer / solar swimming pool heating

Mr Andreas Appel (Dipl.-Ing.) / P.O. Box 1362, 53484 Sinzig, Germany
 phone: +49 (0)2642 - 981481 info@solarripp.com
 fax: +49 (0)2642 - 981482 www.solarripp.com

SOLARWATT AG

■ manufacturer, project planner, project developer / projects, modules

Mr Daniel Römer / Maria-Reiche-Str. 2a, 01109 Dresden, Germany
 phone: +49 (0)351 - 88 95-120 daniel.roemer@solarwatt.de
 fax: +49 (0)351 - 88 95-111 www.solarwatt.de

SolarWorld AG

■ full-line provider / projects, modules, solar cells, components

Martin-Luther-King-Str. 24, 53175 Bonn, Germany
 phone: +49 (0)228 - 559 20-0 service@solarworld.de
 fax: +49 (0)228 - 559 20-99 www.solarworld.de

Soleos Solar GmbH

■ full-line provider / inverters, modules, accessories, mounting systems

Mr David Mabile / Lise-Meitner-Str. 8, 53332 Bornheim, Germany
 phone: +49 (0)2227 - 92 91- 0 info@soleos-solar.de
 fax: +49 (0)2227 - 92 91- 22

SOLON SE

■ manufacturer / projects, modules, power stations, investments

Am Studio 16, 12489 Berlin, Germany
 phone: +49 (0)30 - 818 79-0 solon@solon.com
 fax: +49 (0)30 - 818 79-9999 www.solon.com

Sterr-Kölln & Partner GbR

■ ■ ■ ■ consultant / financing, projects, services

Mr Markus Jenne / Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg, Germany
 phone: +49 (0)761 - 490 540 kontakt@sterr-koelln.com
 fax: +49 (0)761 - 493 468 www.sterr-koelln.com
 Mr Dr. Karlheinz Rabenschlag / Friedrichstr. 200, 10117 Berlin, Germany
 phone: +49 (0)30 - 223 350 05 kontakt@sterr-koelln.com
 fax: +49 (0)30 - 223 350 06 www.sterr-koelln.com

SUMA Rührtechnik GmbH

■ manufacturer, project developer, service and maintenance / components
■ manufacturer, project developer, service and maintenance / components, agitators

Mr Pafiltschek Rudi / Martinszeller Str. 21, 87477 Sulzberg, Germany
 phone: +49 (0)8376 - 92131-0 info@suma.de
 fax: +49 (0)8376 - 92131-19 www@suma.de

■ solar thermal power plants | ■ biofuels | ■ solid biomass | ■ biogas | ■ other

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

■ consultant, others / services, wind turbines

■ consultant, others /

services, power stations, geothermal power plants

■ consultant, others / services, biogas plants

■ consultant, others / biogas plants, power stations, wind turbines, geothermal power plants

Mr Andreas Bauer / Westendstr. 199, 80686 München, Germany

phone: +49 (0)800 888 4444 ismarketing@tuev-sued.de

fax: +49 (0)89 - 5791-1289 www.tuev-sued.de/is

Mr Peter Herbert Meier (Windenergie) / Ludwig-Eckert-Str. 10, 93049 Regensburg, Germany

phone: +49 (0)941 - 460 212-0 peter-h.meier@tuev-sued.de

fax: +49 (0)941 - 460 212 -29 www.tuev-sued.de/is

Mr Volker Schulz (Biogas) / Ridlerstr. 65, 80339 München, Germany

phone: +49 (0)89 - 5190-2324 volker.schulz@tuev-sued.de

fax: +49 (0)89 - 5190-3307 www.tuev-sued.de/is

Mr René Schiemann (Geothermie) / Gottlieb-Daimler-Str. 7, 70794 Filderstadt, Germany

phone: +49 (0)711 - 70 05-517 rene.schiemann@tuev-sued.de

fax: +49 (0)711 - 70 05-492 www.tuev-sued.de/is

Vestas Deutschland GmbH

■ manufacturer, service and maintenance / wind turbines

Mr Peter Hartwig / Otto-Hahn-Str. 2-4, 25813 Husum, Germany

phone: +49 (0)4841 - 971-0 vestas-centraleurope@vestas.com

fax: +49 (0)4841 - 971-160 www.vestas.com

Viessmann Werke GmbH & Co KG

■ manufacturer / financing, projects, combined heat and power systems, heating systems

■ manufacturer /

financing, projects, modules, accessories

■ manufacturer /

financing, projects, solar heating systems

■ manufacturer / financing, projects, combined heat and power systems, heating systems

■ manufacturer / financing, projects, biogas plants

Mr Dr. Uwe Wilke / Viessmannstr. 1, 35108 Allendorf (Eder), Germany

phone: +49 (0)6452 - 701569 drwk@viessmann.com

fax: +49 (0)6452 - 70-5830 www.viessmann.com

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG

■ full-line provider / hydroelectric power plants

Ms Barbara Fischer-Aupperle / Alexanderstr. 11, 89522 Heidenheim, Germany

phone: +49 (0)7321 - 370 info.voithhydro@voith.com

fax: +49 (0)7321 - 377 828

Wagner & Co Solartechnik GmbH

■ full-line provider /

projects, inverters, modules, components

■ full-line provider /

projects, collectors, solar heating systems, components

Mr Andreas Knoch / Zimmermannstr. 12, 35091 Cölbe, Germany

phone: +49 (0)6421 - 80 07-0 info@wagner-solar.com

fax: +49 (0)6421 - 80 07-22 www.wagner-solar.com

WELtec BioPower GmbH

■ full-line provider / biogas plants

Mr Schierhold / Zum Langenberg 2, 49377 Vechta, Germany

phone: +49 (0)4441 - 999 78-0 info@weltec-biopower.de

fax: +49 (0)4441 - 999 78-8 www.weltec-biopower.de

■ wind energy |
 ■ hydropower |
 ■ geothermal |
 ■ photovoltaics |
 ■ solar thermal |
 ■ solar thermal power plants |
 ■ biofuels |
 ■ solid biomass |
 ■ biogas |
 ■ other

WESTFA GmbH

■ full-line provider /
 collectors, modules, heating systems, components

Mr Marcel Härtel | Feldmühlenstr. 19, 58099 Hagen, Germany
 phone: +49 (0)2331 - 96 66-177 marcel.haertel@westfa.de
 fax: +49 (0)2331 - 966 639-177 www.westfa.de

wodtke GmbH

■ manufacturer / heating systems, accessories

Ms Christiane Wodtke | Rittweg 55 – 57, 72070 Tübingen,
 Germany
 phone: +49 (0)7071 - 70 03-0 info@wodtke.com
 fax: +49 (0)7071 - 70 03-50 www.wodtke.com

wpd think energy GmbH & Co. KG

■ full-line provider /
 financing, projects, services, wind turbines

■ full-line provider /
 financing, services, installation

Mr Christian Schnibbe | Kurfürstenallee 23a, 28211 Bremen,
 Germany
 phone: +49 (0)421 - 168 66-23 L.Neeb@wpd.de
 fax: +49 (0)421 - 168 66-66 www.wpd.de

Cooperation partners



Bundesverband Solarwirtschaft (BSW-Solar)
German Solar Industry Association
www.solarwirtschaft.de/
Information on:
Photovoltaics, Solar Thermal Energy



Bundesverband WindEnergie e. V. (BWE)
German Wind Energy Association
www.wind-energie.de/
Information on:
Wind Power



Federal Industrial Association of Germany
House, Energy and Environmental Technology

Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie-
und Umwelttechnik e. V. (BDH)
Federal Industrial Association of Germany
House, Energy and Environmental Technology
www.bdh-koeln.de/
Information on:
Solid Biomass, Photovoltaics and Solar Thermal



DLR
Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Deutsches Luft- und Raumfahrtinstitut (DLR)
German Aerospace Center
www.dlr.de/
Information on:
Solar Thermal Power Plants



Geothermische Vereinigung e. V. (GtV)
German Geothermal Association
www.geothermie.de
Information on:
Geothermal

Cooperation partners

Bundesverband BioEnergie e. V. (BBE)
German Bioenergy Association
www.bioenergie.de/
Information on:
Biofuels, Solid Biomass and Biogas



Bundesverband BioEnergie e.V.

Fachverband Biogas e. V.
German Biogas Association
www.biogas.org/
Information on:
Biogas



Deutscher Energie-Pellet-Verband e. V. (DEPV)
German Energy Pellet Association
www.depv.de/
Information on:
Solid Biomass



Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V.
(UFOP)
Union for the Promotion of Oil and Protein Plants e. V.
www.ufop.de/
Information on:
Biofuels



Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V.
(VDB)
German Biofuels Industry Association
www.biokraftstoffverband.de/
Information on:
Biofuels



Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft
e. V. (BDBe)
German Bioethanol Industry Association
www.lab-biokraftstoffe.de/
Information on:
Biofuels





This publication is available free of charge as part of the public relations work of the Federal Ministry of Economics and Technology, and may not be sold. It may not be used by political parties or campaigners or electoral assistants during an election for the purposes of campaigning. In particular, it is forbidden to distribute this publication at campaign events or at information stands run by political parties or to insert, overprint, or affix partisan information or advertising. It is also forbidden to pass it on to third parties for the purposes of electoral campaigning. Irrespective of when, in what way, and in what quantity this publication reached the recipient, it may not be used even when an election is not approaching in a way that might be understood as suggesting a bias in the federal government in favour of individual political groupings.