

Abs	Spiegel Online (5.9.2009)	Bauernzeitung Ratgeber Sonnenenergie (7 / 2010)	Abs
	Solarthermische Kraftwerke: <u>Siegeszug der Sonnenwärme</u> (Sascha Rentzing)	Energie aus tausend Sonnen (Sascha Rentzing)	
0	Die Solarbranche steht vor einem gewaltigen Umbruch: Neben der klassischen Photovoltaik werden solarthermische Kraftwerke immer wichtiger. Weltweit entstehen gigantische Großprojekte - die Expertise stammt aus Deutschland.	Riesige solarthermische Anlagen ersetzen Atom- und Kohlekraftwerke.	0
1	Franz Trieb ist in diesen Tagen viel unterwegs. Ständig hält der Physiker vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Vorträge,	Franz Trieb ist momentan nur schwer zu erreichen. Ständig ist der Physiker vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unterwegs , hält Vorträge,	1
	nimmt an Expertenrunden teil, gibt Interviews.	nimmt an Expertenrunden teil, gibt Interviews.	
	Dass Trieb momentan so gefragt ist, hat er der Solarenergie zu verdanken.	Dass Trieb im Augenblick so gefragt ist, hat er nicht etwa geplanten Weltraummissionen zu verdanken, sondern der Solarenergie .	
	Mit seiner Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung ist er am Wüstenprojekt Desertec beteiligt,	Mit seiner Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung ist der Wissenschaftler auch am Wüstenprojekt Desertec beteiligt,	
	der größten privaten Ökostrom-Initiative aller Zeiten.	der wohl größten privaten Ökostrominitiative aller Zeiten.	
2	Desertec ist ein Symbol für die Wende der Branche. Bislang setzten viele Solarfirmen auf Photovoltaik, also die direkte Umwandlung von Strahlungsenergie mittels Solarzellen in Strom. Desertec dagegen basiert auf einer anderen Technik: der Solarthermie.	Desertec gilt als Symbol der Energiewende: Diverse Unternehmen in Europa, darunter die Energiekonzerne Eon und RWE, wollen in Nordafrika solarthermische Kraftwerke bauen, die bis 2050 15 % des Strombedarfs in Europa decken sollen.	2
3	In solchen Kraftwerken wird Sonnenstrahlung über Spiegelsysteme in einem Absorber gebündelt. Dieser erhitzt sich, und die Wärme wird zur Stromproduktion genutzt, etwa mit Hilfe von Dampfturbinen. Dieser Zwischenschritt hat einen entscheidenden Vorteil: Die Solarenergie lässt sich, anders als bei der Fotovoltaik, besser zwischenspeichern (ausführliche Erklärung: siehe Infobox links).	Die Energie soll durch neue Leitungen über die Straße von Gibraltar nach Norden transportiert werden. Im Gegensatz zu Photovoltaikanlagen, die Licht direkt in Elektrizität umwandeln, erzeugen solarthermische Kraftwerke mithilfe von Sonnenwärme zunächst Dampf, der dann der Stromproduktion dient. 400 Mrd. € soll Desertec kosten,	
	Hocheffiziente Stromerzeugung		
4	Laut DLR ist Solarthermie weit effizienter als Photovoltaik. Sie könnte, zumindest theoretisch, den gesamten Energiebedarf der Menschheit abdecken.	für das das DLR die wissenschaftliche Basis liefert:	
	"Unsere Studien zeigen, dass solarthermische Kraftwerke auf weniger als 0,3 Prozent der Wüstenflächen im Großraum Europa-Nahost-Nordafrika genügend Strom für den steigenden Bedarf dieser Länder erzeugen können", sagt Trieb.	„Unsere Studien zeigen, dass solarthermische Kraftwerke auf weniger als 0,3 % der Wüstenflächen des Großraums Europa — Mittlerer Osten — Nordafrika genügend Strom für den steigenden Bedarf dieser Länder und Europas erzeugen können", sagt Trieb.	
5	Nicht nur in der Sahara ist die Expertise des DLR gefragt: Klimaauflagen verpflichten die Energieversorger in vielen Ländern, ihren Ökostromanteil deutlich zu erhöhen. Dabei greifen sie immer öfter auf Solarthermie zurück.	Nicht nur in der Sahara ist die Expertise des DLR gefragt: Klimaauflagen verpflichten die Energieversorger, ihren Ökostromanteil kurzfristig deutlich zu erhöhen. Mit weiteren Gas- und Kohlekraftwerken schaffen sie das nicht.	3

Abs	Spiegel Online (5.9.2009)	Bauernzeitung Ratgeber Sonnenenergie (7 / 2010)	Abs
	Im sonnengefluteten Spanien etwa wollen sie bis Ende 2010 Anlagen mit 800 Megawatt Leistung aufstellen,	Im sonnenreichen Spanien wollen sie daher bis Ende 2010 Sonnenwärme-Kraftwerke mit 800 MW Leistung aufstellen,	
	im heißen Südwesten der USA sogar Kraftwerke mit 6000 Megawatt Leistung.	im heißen Südwesten der Vereinigten Staaten sind sogar 6 000 MW in Planung.	
6	Spezielle Förderprogramme heizen den Bauboom an: Rund 0,27 Euro pro eingespeister Kilowattstunde Sonnenwärmestrom erhalten Kraftwerksbetreiber in Spanien,	Spezielle Förderprogramme heizen den Bauboom an: Rund 0,27 € pro eingespeister Kilowattstunde Solarthermie-Strom erhalten Kraftwerksbetreiber in Spanien,	
	in den USA können Investoren bis zu 30 Prozent der Investitionssumme von der Steuer absetzen. Trieb glaubt ohnehin,	in den USA können Investoren bis 30 % der Investitionssumme von der Steuer abziehen. Experten glauben,	
	dass solarthermische Kraftwerke schon bald so effizient sind, dass sie ohne Förderung auskommen.	dass solarthermische Kraftwerke so effizient sind, dass sie schon bald ohne Förderung auskommen.	
	"Das Kostensenkungspotential dieser Technik ist enorm", sagt er, allerdings ohne konkrete Zeitangaben zu machen.	„Das Kostensenkungspotenzial dieser Technik ist enorm“, erklärt Trieb.	
	Die ersten Projekte begannen in der Ölkrise		
7	Neu ist die Idee nicht, mit Sonnenwärme Strom herzustellen. Schon zu Zeiten der Ölkrise in den achtziger Jahren entstanden in der kalifornischen Mojave-Wüste die ersten Solarthermiekraftwerke.	Neu ist die Idee nicht, mit Sonnenwärme Strom herzustellen. Schon zu Zeiten der Ölkrise in den achtziger Jahren entstanden in der kalifornischen Mojave-Wüste die ersten Parabolrinnen-Kraftwerke.	4
	Riesige Felder parabolisch gewölbter Spiegel werfen dort ihr Licht auf lange Röhren.	Riesige Felder parabolisch gewölbter Spiegel werfen dort ihr Licht auf lange Absorberrohre.	
	Das darin zirkulierende Medium erhitzt sich auf 400 Grad Celsius,	Das darin zirkulierende Medium erhitzt sich auf 400 °C,	
	durchfließt Wärmetauscher und erzeugt Dampf, der über eine Turbine einen Generator antreibt.	durchfließt Wärmetauscher und erzeugt Dampf, der über eine Turbine einen Generator antreibt.	
8	Doch so verlässlich die solaren Kraftmeier auch arbeiteten - als nach Krisenende der Ölpreis wieder fiel,	Aber so verlässlich die solaren Kraftmeier auch arbeiteten — als der Ölpreis wieder fiel,	
	verlor sich das Interesse an ihnen. Nur auf der Forschungsstation Plataforma Solar de Almería in Andalusien befassten sich spanische und deutsche Ingenieure weiter intensiv mit der Technik, perfektionierten die Parabolrinnen, also die Spiegelsysteme, die die Sonnenstrahlung bündeln.	verlor sich das Interesse an ihnen. Nur auf der Forschungsstation Plataforma Solar de Almerfa in Andalusien befassten sich spanische und deutsche Ingenieure weiter intensiv mit der Technik, perfektionierten die Parabolrinnen,	
	Und sie entwickelten neue Kraftwerkskonzepte.	entwickelten parallel neue Kraftwerkskonzepte.	
9	Im Jahre 2007 dann, mit der Inbetriebnahme des 64-Megawatt-Kraftwerks Nevada Solar One bei Las Vegas,	2007, mit der Inbetriebnahme des 64-MW-Kraftwerks Nevada Solar One bei Las Vegas,	
	gelang der Solarthermie der Durchbruch.	gelang der Solarthermie schließlich der Durchbruch.	
	Der spanische Baukonzern Acciona errichtete die Anlage für 250 Millionen Dollar - und betrieb sie dank Stromabnahmevereinbarungen mit regionalen Energieversorgern äußerst erfolgreich.	Der spanische Baukonzern Acciona errichtete die Anlage für 250 Mio. \$ und betreibt sie auf Basis von Stromabnahmevereinbarungen mit regionalen Energieversorgern.	
	Spektakuläre Projekte in Kalifornien	Giganten in Kalifornien	
10	Der Erlanger Kraftwerksbauer Solar Millennium plant inzwischen in viel größeren Dimensionen:	Der Erlanger Kraftwerksbauer Solar Millennium plant nun noch viel größer:	5

Abs	Spiegel Online (5.9.2009)	Bauernzeitung Ratgeber Sonnenenergie (7 / 2010)	Abs
	Die Firma will im kalifornischen Kern County drei Parabolrinnen mit 726 Megawatt Gesamtleistung aufstellen.	Die Firma will in Kalifornien drei Parabolrinnen mit 750 MW Gesamtleistung aufstellen.	
	Jede der Anlagen ist fast viermal größer als der Nevada-Block.	Jede dieser Anlagen ist fast viermal größer als der Nevada-Block. Die Schlüsselkomponenten dafür, die Absorberröhren, liefert der Mainzer Glasspezialist Schott.	
	Abnehmen wird den kalifornischen Sonnenstrom der Energieanbieter Southern California Edison. Die Schlüsselkomponenten für das Kraftwerk liefert der Mainzer Glasspezialist Schott.	Kaufen wird den in Kalifornien generierten Strom der Energieanbieter Southern California Edison, mit dem Solar Millennium Stromabnahmevereinbarungen abgeschlossen hat.	
11	Das Projekt in Kern County ist nur eines von vielen. Solar-Millennium-Sprecher Sven Moormann teilte auf Anfrage mit, sein Unternehmen verhandle über weitere Anlagen in den USA. "Versorger haben mehr als 1500 Megawatt in die Auswahl genommen."	Weitere Anlagen stehen auf der Liste der US-Behörden, die im Genehmigungsprozess bevorzugt behandelt werden sollten, wie Firmensprecher Alexander Jacobsen erklärt. „Wir haben in den USA insgesamt mehr als 2 000 Megawatt in Vorbereitung.“ Die Voraussetzungen für einen Solarthermie-Boom in den USA könnten kaum besser sein: Die dortigen Energiepreise zählen zu den höchsten weltweit und steigen kontinuierlich weiter. In Kalifornien müssen Stromkunden in Spitzenverbrauchszeiten teilweise einen halben Dollar pro Kilowattstunde zahlen — doppelt so viel wie in manch europäischem Land. Die Fossilbrennstoff-Kraftwerke, die den Strom generieren, sind alt und müssen in naher Zukunft ersetzt werden. Ihre Aufgabe könnten solarthermische Einheiten übernehmen. Die Strahlungswerte im Südwesten der USA sind ausgezeichnet, versprechen eine hohe Stromausbeute und einen wirtschaftlichen Betrieb. Mit nahezu 2 800 kWh/m ² liegen sie um mehr als 30 % höher als in Südspanien. Mehrere Staaten im Südwesten haben aufgrund der gnädigen Sonne ehrgeizige Ziele für den Anteil erneuerbarer Energien an ihrer Stromversorgung festgelegt. Kalifornien zum Beispiel will bis 2020 ein Drittel seines Strombedarfs mit Regenerativenergie decken.	
12	Gut im Geschäft ist Solar Millennium auch in Spanien:	Doch auch in Spanien gibt es gute Standorte, welche die Firmen erschließen wollen.	6
	Das Unternehmen entwickelte dort das 150-Megawatt-Projekt Andasol, das derzeit in der Nähe der andalusischen Stadt Granada entsteht.	Solar Millennium entwickelte in der Region Granada drei Projekte namens Andasol mit jeweils 50 MW Leistung.	
	Der erste von drei Teilabschnitten der Anlage läuft bereits.	Die ersten beiden Kraftwerke, Andasol I und II, laufen bereits. Die Dimension eines solchen Projekts ist beeindruckend:	
	Auf einer Fläche so groß wie 70 Fußballfelder fangen Spiegel die südspanische Sonne ein.	Auf einer Fläche von 510 000 m ² oder 70 Fußballfeldern fangen Spiegel die andalusische Sonne ein.	
	Quantensprünge bei der Speichertechnik		
13	Das besondere an Andasol 1 ist,	Das besondere an den Andasol-Einheiten ist aber,	

Abs	Spiegel Online (5.9.2009)	Bauernzeitung Ratgeber Sonnenenergie (7 / 2010)	Abs
	dass es erstmals im großen Maßstab Speichertechnik einsetzt - und damit eine wichtige Lücke schließt. Denn bisher ist das Hauptproblem von Solarkraftwerken vor allem, dass die Energieerzeugung wetterbedingt schwankt und sich der produzierte Strom kaum zwischenspeichern lässt. Der Output von Solarkraftwerken ist dadurch noch immer recht unregelmäßig.	dass sie erstmals großmaßstäbliche Speichertechnik nutzen:	
14	Nicht so in Andalusien:		
	In zwei großen Tanks wird überschüssige Wärme mittags in flüssigem Salz gespeichert.	In Tanks wird überschüssige Wärme mittags in flüssigem Salz gespeichert.	
	So kann das Kraftwerk auch im Dunkeln Strom produzieren.	So kann das Kraftwerk auch im Dunkeln Strom produzieren. „Eine Speicherung ist acht Stunden möglich“, erklärt Solar-Millennium-Sprecher Jacobsen.	
	Die Kraftwerke seien durch diese neue Regelmäßigkeit in der Lage, wie Atom- und Kohlekraftwerke einen Teil der Grundlast abzudecken,	„Die Kraftwerke können damit in die Grundlast eingerechnet werden“,	
	sagt Manuel Silva, Professor an der Ingenieurschule der Universität Sevilla. Zusätzlich zu einer dezentralen, fluktuierenden Stromerzeugung durch Photovoltaik und Windkraft könnten damit weiterhin große, zentrale Kraftwerke betrieben werden.	sagt Manuel Silva, Professor an der Ingenieurschule der Universität Sevilla. Zusätzlich zu einer dezentralen, fluktuierenden Stromerzeugung durch Photovoltaik und Windkraft könnten damit weiterhin große, zentrale Kraftwerke betrieben werden.	
15	Das macht die Technik für die Stromwirtschaft besonders interessant: Sieben Anlagen laufen in Spanien, an mehr als 20 weiteren Orten wird gebaut.	Das macht die Technik für die Stromwirtschaft interessant: Laut Branchenverband Protermosolar laufen in Spanien bereits zehn Anlagen, an 16 Kraftwerksstandorten wird gebaut, in Planung sind 34. Zu den Protagonisten auf der Iberischen Halbinsel gehören neben Solar Millennium Bauriese Acciona, Technikkonzern Abengoa, Energieversorger Iberdrola und Anlagenbauer Cobra. Diese Firma baut derzeit mehrere Kraftwerke in den Provinzen Extremadura und in der Mancha.	
	Dass Madrid offiziell nur 500 Megawatt solarthermische Leistung fördern will, ignoriert die Industrie offenbar:	Dass Madrid offiziell nur 500 MW solarthermische Leistung pro Jahr fördern will, lässt die Industrie offenbar kalt:	7
	Allein bis 2010 sollen laut Branchenverband Protermosolar Kraftwerke mit einer Stromproduktion von 800 Megawatt entstehen.	800 MW sollen laut Protermosolar bis Ende 2010 entstehen,	
	Durch weitere geplante Projekte wären sogar 13.000 Megawatt Leistung möglich.	Pläne gebe es sogar für 13 000 MW.	
	Lichtempfänger in schwindelerregender Höhe		
16	Sinkende Investitionskosten könnten das Wachstum der Solarthermie noch beschleunigen.	Sinkende Investitionskosten könnten das Wachstum der Solarthermie noch beschleunigen. Momentan lägen sie bei Parabolrinnen noch bei rund 6 000 €/kW elektrischer Leistung, erklärt Wissenschaftler Trieb.	
	Die Lernkurve, die Verringerung der Kosten einer Technik bei Ausweitung der Kapazität, sei bei	Die Lernkurve, die Verringerung der Kosten einer Technik bei Verdopplung der Kapazität, sei jedoch	

Abs	Spiegel Online (5.9.2009)	Bauernzeitung Ratgeber Sonnenenergie (7 / 2010)	Abs
	Spiegelkraftwerken mit etwa zwölf Prozent sehr gut, erklärt DLR-Experte Trieb.	bei den Spiegelkraftwerken mit etwa zwölf Prozent sehr gut.	
17	Innovationen sorgen zusätzlich für Kostensenkungen:	Auch Innovationen sorgen für Kostensenkungen:	
	In einem neuen Versuchskraftwerk in Jülich forschen Ingenieure des DLR und der FH Aachen an der Technik von morgen:	In einem neuen Versuchskraftwerk in Jülich forschen Ingenieure des DLR und der Fachhochschule Aachen an der Technik von morgen:	
	Spiegel werfen ihr Licht auf einen Empfänger, der an der Spitze eines 60 Meter hohen Turms sitzt. Darin heizt sich Luft auf 700 Grad auf und erzeugt Dampf für die Stromproduktion. Künftig wollen die Forscher sogar Temperaturen von 1000 Grad schaffen und so die Effizienz auf mehr als 25 Prozent steigern. Die marktgängigen Rinnen erreichen nur 15 Prozent.	Spiegel werfen ihr Licht auf einen Empfänger, der an der Spitze eines 60 m hohen Turms sitzt. Darin heizt sich Luft auf 700 °C auf und entsteht Dampf für die Stromproduktion. Künftig wollen die Forscher sogar Temperaturen von 1 000 °C schaffen und so den Wirkungsgrad auf mehr als 25 % steigern. Die marktgängigen Parabolrinnen erreichen nur 15 %.	
18	Der technische Fortschritt macht Hoffnung, dass die Energieerzeugung der Zukunft schon bald Gegenwart wird -	Der technische Fortschritt nährt die Hoffnung,	
	und dass das Projekt Desertec keine kühne Vision bleibt.	dass das Desertec-Projekt keine kühne Vision bleibt.	