

SWR 2
WISSEN

Strom aus Sonne und Salz

Solarenergie rund um die Uhr

Autor	Ralf Krauter
Redaktion	Sonja Striegl
Länge	27'20"
Sendedatum	23. Mai 2012

Interviewpartner

Santiago Arias, Director de Plantas, Torresol Energy, Spanien

Prof. Dr. Robert Pitz-Paal, Direktor Institut für Solarforschung,
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Köln-Porz

Dr. Rainer Kistner, Projektmanager Andasol 3, Ferrostaal AG, Essen

Charles Ricker, Senior Vize President Business Development,
Brightsource Energy Inc., Oakland, USA

Sprecher

Autor: Tragender Erzähler der Geschichte

Übersetzer 1: Voice Over Santiago Arrias

Übersetzer 2: Voice Over Charles Ricker

Zitatorin: liest Titelanzeige

Zuspiel 0: Musik, wabernd, Hitze und Fata Morgana
suggerierend, **steht kurz frei**

Autor: Darüber

Wenn man unter der Sonne Andalusiens auf der Autobahn von Sevilla nach Cordoba fährt, könnte man auf halber Strecke glauben, eine Vision zu haben. Über einer weiten Ebene mit endlosen Sonnenblumenfeldern erscheint plötzlich ein gleißend heller Punkt am Horizont. Das blendende Licht stammt von der Spitze eines 140 Meter hohen Turms. Das kilometerweit sichtbare Bauwerk ist das Herzstück eines Solarkraftwerks.

Zitatorin: Titellansage

Strom aus Sonne und Salz: Solarenergie rund um die Uhr.
Eine Sendung von Ralf Krauter.

Regie: Musik langsam ausblenden

Autor: Darüber

„Gemasolar“, so heißt das Solarturmkraftwerk bei Fuentes de Andalucia. Seit einem Jahr speist es Strom ins spanische Netz. Und zwar viel planbarer als andere Ökostromfabriken, erklärt Kraftwerksdirektor Santiago Arias vom Unternehmen Torresol Energy.

Zuspiel 1: O-Ton Arias, 03:50 – 04:15, 25s

If we decided, that today, we're going to be delivering 17 Megawatts at 8 pm, believe me, we are going to deliver 17MW at that time...

Übersetzer 1: Darüber

Wenn wir beschließen, heute abend um 8 Uhr 17 Megawatt ins Netz einzuspeisen, dann garantiere ich Ihnen, dass wir diese elektrische Leistung zum vereinbarten Zeitpunkt liefern. Bei Windrädern und Solarzellen dagegen kann man sich nie sicher sein.

... we are able to gurantee our performance. This is something, the wind energy of PV cannot provide.

Autor

Bei Windparks könnte eine unerwartete Flaute einen Strich durch die Rechnung machen: Stehen die Rotoren still, erzeugen sie keinen Strom mehr. Bei Solarzellen genügt der Schatten einer großen Wolke, um die Energieernte zu verhaseln. Für Stromversorger ist diese Unsicherheit ein wachsendes Problem. Je weiter die geplante Energiewende voran schreitet, umso mehr Strom aus regenerativen Quellen fließt in Europas Stromnetz. Damit die Lichter nicht ausgehen, wenn Wind und Sonne mal nicht mitspielen, müssen die Versorger teure Reservekraftwerke vorhalten. Doch Santiago Arias verspricht einen Ausweg aus diesem Dilemma.

Zuspiel 2: O-Ton Arias, 03:20 – 03:40, 20s

Wind energy, PV to me are ok, but have the problem that you can't rely on...

Übersetzer 1: Darüber

Windenergie und Solarzellen sind schön und gut, aber man kann sich nicht auf sie verlassen. Man braucht immer eine Reserve. Bei unserem Kraftwerk ist dieser Ersatz überflüssig.

... And this is a plant which doesn't need a backup system.

Autor

Santiago Arias hat buschige Augenbrauen und trägt einen Schnauzbart. Über mangelndes Interesse kann sich der Ingenieur nicht beklagen. Selbst der Nachrichtensender CNN hat schon Reporter vorbei geschickt, um über das weltweit einzigartige Solarkraftwerk zu berichten. Wer es besichtigen will, muss in einem klimatisierten Verwaltungsgebäude zunächst in Sicherheitsschuhe schlüpfen, eine neongelbe Weste überziehen und einen Bauarbeiter-Helm aufsetzen. Dann geht's hinaus in die pralle Sonne.

Zuspiel 3: Atmo Schritte im Freien

Autor: Darüber

Den knapp 800 Meter langen Weg zum Solarturm säumen riesige rechteckige Spiegel, so genannte Heliostaten. Auf massiven, gut drei Meter hohen Pfeilern stehen tausende davon, angeordnet in konzentrischen Kreisen um den Mittelpunkt der Anlage.

Zuspiel 4: O-Ton Arias, Track 915, 01:35 – 02:30, 25s

We have a solar field composed by 2500 heliostats...

Übersetzer 1: Darüber

Das Solarfeld am Fuß des Turmes besteht aus rund 2500 Heliostaten, mit je 110 Quadratmetern Fläche. 300 000 Quadratmeter Spiegel konzentrieren alles Sonnenlicht, das sie trifft, auf die Spitze des Turmes.

...is concentrated on top of the tower.

Autor

Der Durchmesser des Spiegelmeeres beträgt 1,5 Kilometer. Santiago Arias bleibt unter einem der Heliostaten stehen und zeigt auf kleine Elektromotoren, die am tragenden Stahlpfeiler befestigt sind.

Zuspiel 5: O-Ton Arias, 07:55 – 08:25, 10s

All this is powered by these two small motors – with enough precision to concentrate the light over distances over one kilometer.

Autor: Darüber

Alle 20 Sekunden korrigieren die beiden Motoren die Ausrichtung des Spiegels computergesteuert um Bruchteile eines Grades.

Zuspiel 6: Track 920, Atmo Spiegeltracking, 5s frei, liegt dann unter folgendem Motorsurren

Autor: Darüber

Die ständigen Korrekturen sind nötig, um dem Lauf der Sonne zu folgen. Weil die äußeren Spiegel fast einen Kilometer von der Turmspitze entfernt sind, müssen sie extrem präzise nachgeführt werden, damit die reflektierten Sonnenstrahlen immer ins Schwarze treffen. Das gemeinsame Ziel der über 2500 Heliostaten ist der gleißend helle Ring hoch oben an der weißen Betonröhre. Dort, im Brennpunkt des Spiegelmeeres, befindet sich ein spezieller Hitzeempfänger, der die konzentrierte Sonnenwärme erntet.

Zuspiel 7: O-Ton Arias, Track 915, 02:00 – 02:30, 30s
That point is getting hell energy...

Übersetzer 1: Darüber

Dort oben wird es höllisch heiß. Um die Wärme abzutransportieren, leiten wir geschmolzenes Salz durch tausende dünne Absorberrohre. Das erhitzte Salz speichern wir in großen Tanks, um damit Dampf für eine Turbine zu erzeugen. Die wiederum treibt dann einen Generator an, der Strom produziert. Und zwar dann, wenn er gebraucht wird – selbst wenn die Sonne gerade nicht scheint.

... and not according to the environmental conditions.

Autor

Das Turmkraftwerk „Gemasolar“ macht die Solarstromerzeugung planbar. Ein Novum, das Netzbetreiber hellhörig macht. Eine 20 Megawatt-Ökostromfabrik, die mit Salz arbeitet und, auf die man 24 Stunden am Tag zählen kann - das gab es in dieser Größenordnung noch nicht. Für Deutschland taugt die Technik zwar kaum, weil die direkte Solarstrahlung in unseren Breiten viel zu gering ist. Aber in Südeuropa, Nordafrika und Nahost könnten ähnliche Anlagen künftig zu einer verlässlichen Säule der Energieversorgung werden.

Zuspiel 8: DLR-Video, Track 1076, 00:10 – 00:20, 10s, **steht frei, danach Musik**
Die Wüsten der Erde empfangen in sechs Stunden mehr Energie von der Sonne, als die gesamte Menschheit in einem Jahr verbraucht. Wann fangen wir an sie zu nutzen?

Autor: Darüber

Die meisten Solarkraftwerke im Megawatt-Maßstab ernten Sonnenstrom mit Solarzellen und nicht mit einem Solarturm. Weltweit sind heute Solarfarmen mit einer Gesamtleistung von über 67 Gigawatt installiert, die Millionen Menschen mit Strom versorgen. Der dramatische Preissturz bei Solarzellen, hat den Boom noch beflügelt. Doch es gibt einen Haken. Ihre maximale Leistung liefern Solarzellen mittags, wenn die Sonne im Zenit steht. In Spanien ist der Stromverbrauch aber abends um halb neun am höchsten, wenn die Menschen nach hause kommen und ihre Fernseher und Waschmaschinen einschalten.

Wer auch dann noch Solarstrom haben will, muss auf solarthermische Kraftwerke setzen, bei denen die Sonnewärme Dampf macht für eine Turbine. Im Gegensatz zu Strom lässt sich Wärme nämlich im großen Stil bunkern - und bei Bedarf wieder abrufen. Das macht es möglich, Elektrizität

dann zu produzieren, wenn sie wirklich gebraucht wird. In Spanien, dem weltweit führenden Freilandlabor, wurden in den vergangenen Jahren reihenweise solarthermische Anlagen gebaut, und zwar vor allem so genannte Parabolrinnen-Kraftwerke.

Zuspiel 9: Atmo Schritte auf Stahltreppe, Track 874

Treppensteigen...

Autor: Darüber

Die Hochebene von Guadix, 50 Kilometer östlich von Granada, flirrt in der Mittagshitze. Rainer Kistner steigt über Stahltreppen auf eine 15 Meter hohe Plattform und lässt den Blick schweifen. Am Horizont die Gipfel der Sierra Nevada, zu seinen Füßen ein glitzerndes Meer aus Spiegeln.

Zuspiel 10: Track 874, 02:40 – 03:00, 20s

Wir haben hier insgesamt 600 Hektar, also 6 Millionen Quadratmeter Fläche hier, die mit Spiegeln voll gepflastert sind. Das ist schon ein beeindruckendes Bild. Ich glaube, das kann man nicht anders sagen. Und das ist in gewisser Hinsicht schon ein Beweis, dass die Zukunft der Stromversorgung auch anders aussehen kann.

Autor

Andasol, so heißen die drei 50 Megawatt-Kraftwerke, die hier Strom für eine halbe Million Spanier produzieren. Das letzte, Andasol-3, ging im Oktober 2011 ans Netz. Rainer Kistner ist der Projektmanager von der Essener Ferrostaal AG.

Zuspiel 11: Track 874, 06:50 – 07:15, 15s

Es ist ein Kraftwerk. Ein thermisches Kraftwerk. Der einzige Unterschied ist, dass wir die Wärme nicht durch dreckige Kohle oder durch andere nicht-erneuerbare Energieträger erzeugen, sondern durch die Bündelung von Solarenergie. Der Rest ist eine normale Dampfturbine, die sich eigentlich wenig unterscheidet von anderen Kraftwerken.

Autor

Die Hitze zur Erzeugung des 400 Grad heißen Dampfes für die Turbine liefern die in Nord-Süd-Richtung aufgereihten Spiegelrinnen.

Zuspiel 12: Track 865, 00:20 – 02:30 + 01:10 – 01:30, 20s

Jeder Kollektor, 150 Meter lang, hat eine eigene Steuerung, die von einem zentralen Kontrollraum in der Mitte des Kraftwerkes angesteuert wird und seine Signale bekommt. Damit er auch immer weiß, wo ich mich hinstellen muss. Er muss ja immer der Sonne nachgeführt werden.

Zuspiel 13: Atmo Schwenken der Spiegel, Track 867 + Track 868, 01:05 – xy
Stellgeräusch...

Autor: Darüber

Kräftige Hydraulikmotoren regeln die Neigung der 6 Meter hohen Kollektoren alle 20 Sekunden nach. Bei Sonnenaufgang zeigen sie nach Osten, abends nach Westen. Die gekrümmten Spiegel bündeln das

Sonnenlicht auf ein armdickes schwarzes Rohr, in dem ein spezielles Öl zirkuliert. Die konzentrierte Strahlung erhitzt dieses Öl auf 400 Grad. Über Wärmetauscher wird damit dann Dampf erzeugt, der die Turbine antreibt.

Weil das Solarfeld in der prallen Mittagssonne fast doppelt soviel thermische Energie liefert, wie die Turbine verkraften kann, wird die überschüssige Hitze in zwei haushohen zylindrischen Stahltanks gebunkert. Ihr Inhalt: 30 000 Tonnen flüssiges Salz.

Zuspiel 14: Track 874, 00:15 – 00:50, 15s

Das heißt, die Wärme wird dann übertragen vom Öl auf das Salz. Und in diesem Moment wird das Salz umgepumpt vom kalten Tank in den heißen Tank, wird dann erhitzt auf 400 Grad. Wenn die Sonne dann untergeht oder wir keine Sonne mehr haben durch Bewölkung, kann ich den Prozess genau umdrehen.

Autor

Das heiße Salz gibt seine Wärme wieder ab und hält die Turbine so auf Touren – und zwar bis zu acht Stunden lang. So kann Andasol-3 bis spät in die Nacht Strom liefern. Dank optimierter Turbine, Ventile und Pumpen läuft das Kraftwerk einen Tick effizienter als seine Vorgänger. Der übers Jahr gemittelte Gesamtwirkungsgrad liegt bei 15 Prozent. Das heißt, knapp ein Siebtel der einfallenden Solarenergie wird in Strom verwandelt.

Der Rest bleibt auf der Strecke, weil überall ein Bisschen Schwund ist: Die Spiegel reflektieren nur knapp 95 Prozent des Sonnenlichtes. Die Absorberrohre strahlen etwas Hitze ab, es gibt Verluste in den Wärmetauschern, in der Turbine und so weiter.

Bei Solartürmen wie „Gemasolar“ ist die Summe all dieser Verluste kleiner. Sie arbeiten ein paar Prozentpunkte effizienter und versprechen deshalb mittelfristig deutlich sinkende Strompreise. Erklärt Professor Robert Pitz-Paal vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

Zuspiel 15: O-Ton Pitz-Paal, 08:00 – 08:30, 30s

Gemasolar ist in gewisser Weise auch der Hoffungsstrahl der Technologie, der nämlich sagt: Wir können uns weiter entwickeln, jenseits der ja vielfach gebauten Parabolrinnentechnik. Und wir können es auch schaffen, technologische Innovation umzusetzen in eine signifikante Kraftwerksgrößenordnung, einschließlich aller Probleme der Finanzierung und so weiter. Das ist ja hier zum ersten Mal richtig anschaulich gelungen.

Autor

Robert Pitz-Paal ist Direktor am DLR-Institut für Solarforschung in Köln-Porz. Im November 2011 stellte er in Brüssel eine Studie führender europäischer Wissenschaftler vor. Ihr Tenor: Bedarfsgerecht produzierter Ökostrom aus Sonnenwärme könnte ein zentraler Baustein der Energiewende werden. Würden im großen Stil Parabolrinnenkraftwerke gebaut, so die Prognose, dann könnte sich der Preis für die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom in 10 bis 15 Jahren halbieren.

Zuspiel 16: O-Ton Pitz-Paal, 04:00 – 04:35, 30s

Diese Kostensenkung um 50% kommt eben zum Teil aus der Economy of Scale, aus der Skalierung, der Massenfertigung der einzelnen Produkte und zum Teil eben aus der technischen Innovation. Insofern kann man sagen: Kostensenkungen von vielleicht heute größenordnungsmäßig 15 – 18 Cent auf dann unter 8 – 10 Cent vielleicht scheinen jetzt in den nächsten 10 – 15 Jahren doch sehr realistisch zu sein.

Autor

Da fossile Brennstoffe immer teurer werden, wäre Strom aus Sonnenwärme bald wirtschaftlich konkurrenzfähig zu Strom aus Kohle- und Gaskraftwerken - und zwar ganz ohne staatliche Subvention über Einspeisevergütungen. Prognosen zufolge dürfte es zwischen 2020 und 2030 soweit sein. Und Solartürme, die Solarthermiekraftwerke der nächsten Generation, versprechen weitere Kostensenkungen um bis zu 20 Prozent.

Zuspiel 17: O-Ton Pitz-Paal, 05:35 – 06:00, 25s

Interessant zu beobachten ist, dass diejenigen, die ganz am Anfang auf die Parabolrinnen-Technik gesetzt haben, alle angefangen haben, jetzt auch parallel in Türme zu investieren, Türme zu entwickeln. Weil man eben auf der einen Seite diesen Trend auch nicht verpassen will. Und weil man auf der anderen Seite auch sieht: Technologisch gesehen gibt es eben diese Argumente.

Autor

Das Entscheidende sind die höheren Temperaturen, die sich erzielen lassen, wenn man Sonnenlicht auf einen Punkt fokussiert, statt auf die kilometerlangen Absorberrohre einer Parabolrinne.

Zuspiel 18: O-Ton Pitz-Paal, 00:40 – 01:20, 40s

Und dieser Trend zu höheren Temperaturen wirkt sich mehrfach günstig auf die Stromgestehungskosten aus. Auf der einen Seite haben wir durch die höheren Temperaturen einen besseren Kraftwerkswirkungsgrad. Und das bedeutet, man braucht weniger Solarspiegel, um die gleiche Menge Strom zu erzeugen. Das spart auf der einen Seite Kosten. Der zweite wichtige Aspekt ist, dass wenn ich höhere Temperaturen in einen Speicher hineinbringe, ich pro Volumen Speichermasse mehr Energie speichern kann. Damit werden letztendlich auch meine Speicherkosten günstiger. Und beides trägt tendenziell zur Kostensenkung bei.

Autor

Bei der Firma Torresol Energy, die in Spanien auch zwei Parabolrinnenkraftwerke betreibt, waren es exakt diese Überlegungen, die den Ausschlag gaben, mit „Gemasolar“ in die Turmtechnik einzusteigen.

Zuspiel 19: O-Ton Arias, Track 915, 05:10 – 05:50, 40s

The major advantage is the hot temperature. We're operating...

Übersetzer 1: Darüber

Unser entscheidender Vorteil ist: Wir arbeiten bei höheren Temperaturen als alle anderen Sonnenwärmekraftwerke. Je höher die Temperatur, umso

effizienter lässt sich Wärme in Strom verwandeln. Das sind die Gesetze der Thermodynamik. Außerdem können wir dadurch auch unseren Salzspeicher effizienter nutzen. Wir haben 8000 Tonnen flüssiges Salz und können damit genug Wärme für 15 Stunden Volllastbetrieb bunkern.

... It means that we'll be having 15 hours of storage at full capacity.

Autor

Der 20 Megawatt-Turm bei Fuentes de Andalucia ist das weltweit erste Turmkraftwerk, das flüssiges Salz zum Wärmetransport und Speichern von Energie benutzt und dadurch praktisch rund um die Uhr Strom produzieren kann. 110 Gigawattstunden pro Jahr sollen es insgesamt werden - genug für 25 000 Haushalte. Den ersten Betriebserfahrungen zufolge könnte sogar noch mehr drin sein. Kraftwerksdirektor Santiago Arias ist deshalb überzeugt: Den Solartürmen gehört die Zukunft.

Zuspiel 20: O-Ton Arias, Track 941, 00:30 – 01:00, 20s

It was a pleasure to be part of the team that was creating the first plant of this category...

Übersetzer 1: Darüber

Es hat Spaß gemacht, Teil des Teams zu sein, das das erste grundlastfähige Solarturmkraftwerk dieser Größenordnung gebaut hat. Aber ich glaube, es wird bald Dutzende davon geben. Wir haben Pläne für deutlich größere Kraftwerke in Spanien, Abu Dhabi und den USA.

... to make towers not only in Spain, but also in Abu Dhabi and in the US.

Autor

Bei Torresol Energy ist der Name Programm, denn Torresol heißt auf spanisch Sonnenturm. Doch die Konkurrenz schläft nicht. Der spanische Konzern Abengoa nahm bereits 2009 ein 20 Megawatt-Turmkraftwerk bei Sevilla in Betrieb. Weil sein Wärmespeicher viel kleiner ist, kann es Strom aber nicht so flexibel erzeugen wie „Gemasolar“. Wettbewerber aus den USA sind Torresol Energy schon dicht auf den Fersen.

Zuspiel 21: Werbevideo SolarReserve, Track 1074, 00:05 – 00:15, 10s

Solar Reserve's technology, typically referred to as concentrated solar power uses thousands of mirrors to reflect and concentrate sunlight onto a central point to produce heat, which is in turn used to generate electricity...

Autor: Darüber

Das US-Unternehmen SolarReserve baut in Nevada ein Turmkraftwerk, das jenem in Fuentes de Andalucia erstaunlich ähnelt: ebenfalls mit salzgekühltem Absorber und Wärmespeicher, aber mit viel mehr, dafür deutlich kleineren Spiegeln. Mit 110 Megawatt wird die Anlage, die 2014 ans Netz soll, gut fünfmal größer als „Gemasolar“.

Zuspiel 22: Werbevideo Brightsource, Track 1073, 00:00 – xy,

Musik, liegt unter folgendem

Autor: Darüber

Ein etwas anderes Konzept verfolgen die beiden US-Unternehmen Brightsource Energy und eSolar. Sie verwenden kein flüssiges Salz als Wärmeträger sondern Wasser.

Regie: Zuspiel kurz hochziehen, 10s

Brightsource Energy uses the heat of the sun to provide the world's leading utilities and energy companies with reliable and cost-effective clean power.

Autor: Darüber

Die Zentrale von Brightsource Energy befindet sich in Oakland, bei San Francisco. Viele der Forscher und Ingenieure, die hier arbeiten, waren schon vor 25 Jahren bei der Sonnenwärme-Ernte tätig. Für die israelische Firma Luz entwickelten sie die ersten kommerziellen Parabolrinnenkraftwerke, die zwischen 1984 und 1990 in der südkalifornischen Wüste gebaut wurden und dort bis heute Strom erzeugen. Erklärt Charles Ricker, einer der Gründer von Brightsource Energy.

Zuspiel 23: O-Ton Ricker, 05:30 – 06:05, 35s

But even in the late days of building those plants back in the 80ies the design team wanted to go to a tower...

Übersetzer 2: Darüber

Schon Ende der 1980er Jahre war klar: Solartürme sind besser als Parabolrinnen. Damals wurden neue effizientere Dampfturbinen verfügbar. Um sie zu betreiben braucht man hoch erhitzten Dampf, den Parabolrinnen nicht liefern können. Dazu ist ein turmbasiertes Konzept nötig, das aber seinerzeit aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr umgesetzt werden konnte. Doch als das Entwicklerteam 2004 wieder zusammen kam, um ein besseres Design zu entwerfen, stand fest: Parabolrinnen waren gestern. Die Zukunft gehört den Solartürmen.

... they don't want to go back to parabolic troughs, they want to go to towers.

Autor

In der Nähe von Las Vegas baut Brightsource Energy derzeit einen 370 Megawatt Solarturm, der ab 2013 140 000 Haushalte versorgen soll.

Zuspiel 24: O-Ton Ricker, 01:25 – 01:55, 30s

Basically, we put a boiler on top of a tower...

Übersetzer 2: Darüber

Im Grunde setzen einen großen Wasserkochtopf auf die Spitze eines 120 Meter hohen Turms, den wir mit Spiegeln umringen.

... and we surround it with a field of mirrors.

Autor

Genauer gesagt sind es drei Türme in der Mojave-Wüste, die das Licht von über 300 000 computergesteuerten Spiegeln trifft. Das Ergebnis: 550 Grad heißer Dampf, der eine Turbine am Boden auf Touren bringt. Berechnungen

zufolge lassen sich so 20 Prozent der Sonnenwärme in Strom verwandeln. Die besten Parabolrinnenkraftwerke schaffen nur 15 Prozent. In Oakland ist man deshalb überzeugt, die Kilowattstunde Strom ein Drittel billiger erzeugen zu können.

Ob das reicht, um konkurrenzfähig zu sein, muss sich zeigen. Denn so viel versprechend das Konzept auch ist: Brightsource Energy hat aus Kostengründen keine Wärmespeicher eingeplant, kann abends und nachts also keinen Strom liefern. Damit steht das Solarturm-Trio in direktem Wettbewerb zu Photovoltaik-Farmen, die Strom dank dramatisch gefallener Preise für Solarzellen immer günstiger produzieren.

Zuspiel 25: O-Ton Pitz-Paal, 36:25 – 36:45, 10s

Da müssen sie direkt zeigen, dass sie in eine ähnliche Größenordnung kommen. Aber mit dem Anspruch treten die da durchaus an.

Autor

Der Börsengang allerdings, der Brightsource Energy rund 180 Millionen Dollar frisches Kapital in die Kasse spülen sollte, wurde im April abgesagt, weil das Umfeld ungünstig war. Durch die Wirtschaftskrise sind die Investitionen in erneuerbare Energien eingebrochen - eine Entwicklung, die auch der Erlanger Solar Millenium AG zum Verhängnis wurde. Das Unternehmen, das die Andasol-Kraftwerke in Spanien entwickelt hat, meldete vergangenes Jahr Insolvenz an, nachdem es nicht gelungen war, das Kapital für den lange geplanten Bau großer Solarkraftwerke in Kalifornien aufzutreiben.

Auch in Spanien sind die sonnigen Zeiten vorbei. Im Zuge von Sparmaßnahmen hat die Regierung in Madrid die attraktiven Subventionen für Strom aus neuen Solarkraftwerken ausgesetzt. Seitdem liegen viele Projekte auf Eis. Dafür keimt jenseits des Mittelmeeres Hoffnung.

Zuspiel 26: DLR-Video, Track 1075, 02:00 – 02:20, 20s

Im Zentrum der Desertec-Pläne steht die größte Energiequelle der Erde. Ihre Energie ist unerschöpflich. Gerade die Wüsten der Erde bieten Sonne im Überfluss. Hier schlummert ein riesiges Energiepotenzial. Es sind die idealen Standorte für die Solarkraftwerke von morgen.

Autor: Darüber

Die Wüstenstrom-Initiative Desertec sieht Sonnenwärmekraftwerke als Schlüsseltechnologie für die nachhaltige Entwicklung in Nordafrika, Nahost und Europa. Den Anstoß für Desertec gab eine 2005 veröffentlichte Studie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. Dessen Experten prognostizierten damals, die weltweit installierte Leistung solarthermischer Kraftwerke werde 2050 größer sein als die aller anderen erneuerbaren Energien zusammen. Eine Energiestudie der deutschen physikalischen Gesellschaft kam ebenfalls 2005 zu dem Schluss, dass solarthermische Kraftwerke eine der besten Optionen sind, um im großen Stil CO₂-freien Strom herzustellen.

Zuspiel 27: O-Ton Arias, Track 925, 00:05 - 00:35, 30s

This is just the cooling tower, which is typical in all the thermal plants...

Autor: Darüber

Santiago Arias, der Ingenieur mit dem Schnauzbart, hat inzwischen den Fuß des weiß gestrichenen Betonturms erreicht, der 140 Meter in den Himmel ragt. Er stoppt im Schatten eines Kühlturms, in dem man Wasser rieseln hört. Auf einem Stahlgerüst rechts schlängeln sich silberne Rohre zu großen Kesseln und von dort weiter in die Turbinenhalle.

... Please no pictures. Because it's part of the secret design from Sener.

Autor

Aus Geheimhaltungsgründen seien ab hier keine Fotos mehr erlaubt, sagt der „Gemasolar“-Direktor, dann steigt er eine Treppe hinauf, in den Kontrollraum der Anlage.

Zuspiel 28: O-Ton Arias, Track 927

This is the control room. ...

Autor: Darüber

Dutzende Monitore füllen das Zimmer, eine Handvoll Mitarbeiter behalten die Anzeigen im Blick.

Zuspiel 29: O-Ton Arias, 01:50 – 02:15, 25s

The screens there are showing the temperature of the different parts of the receiver...

Übersetzer 1: Darüber

Die Monitore dort zeigen die Temperatur an verschiedenen Stellen des Hitzeempfängers an der Spitze des Turmes. Wir müssen sicherstellen, dass die Hitze gleichmäßig auf den Absorberring verteilt wird. Dazu erhöhen oder erniedrigen wir die Zahl der Spiegel, die auf einen bestimmten Punkt zielen.

... the number of heliostats, they will be able to cope with that problem.

Autor

Der gleißende Absorberring hoch oben besteht aus hitzebeständigen Spezialrohren. Im Fokus der Spiegel werden sie über 700 Grad heiß. Die Salzschnmelze, die die Rohre von Innen kühlt, besteht aus Kalium- und Natrium-Nitrat. Und zwar in derselben Mischung, die bei den Wärmespeichern von Parabolrinnenkraftwerken Standard ist. Doch im Solarturm wird das Salz viel stärker aufgeheizt: statt auf 400 auf 565 Grad Celsius. Dann strömt es nach unten, in einen der beiden silbernen Tanks am Boden.

Zuspiel 30: Atmo Klopfen gegen den Tank

Autor: Darüber

Damit so wenig Wärme wie möglich verloren geht, sind die Tanks so gut isoliert, dass die 8000 Tonnen Flüssigkeit darin über Nacht nur ein halbes Grad kälter werden. Um den Hitzebunker anzuzapfen, wird das heiße Salz

über einen Wärmetauscher geleitet, wo es 550 Grad heißen Wasserdampf mit einem Druck von 100 Bar erzeugt.

Zuspiel 31: Atmo Turbinenhalle

Autor: Darüber

Durch silberne Rohre strömt der Hochdruckdampf in die Maschinenhalle. Die Siemens-Turbine, die dort läuft, verwandelt 40 Prozent der im Dampf enthaltenen Wärmeenergie in Strom.

Regie: Atmo ausblenden

Autor

Strom aus Sonne und Salz. Gemasolar ist das erste kommerzielle Solarturmkraftwerk weltweit, das bedarfsgerecht Sonnenstrom produziert.

Zuspiel 32: O-Ton Pitz-Paal, 08:30 – 09:10, 30s

Und jetzt muss man sehen: Wie sind die Betriebserfahrungen mit dieser Technik? Zunächst mal hört sich das alles sehr gut an. Wenn sich das weiter so bewahrheiten sollte, dann wird man sehen, dass sich da eben auch größere Projekte entwickeln werden. Und dann müssen sich die Kostensenkungen tatsächlich auch manifestieren. In dieser kleinen Anlage wird man vermutlich nicht billiger sein als die Parabolrinnentechnik. Aber sobald man dann zur Skalierung kommt, in den USA sind ja einige Projekte in der Pipeline, wird man letztendlich auch hier die Kostensenkung umsetzen können.

Autor

Torresol Energy plant in Abu Dhabi einen 70 Megawatt-Turm mit doppelt so großem Solarfeld. Ans Netz gehen, könnte er allerdings frühestens in 5 bis 10 Jahren, denn die Skalierung der Technik ist schwieriger als bei den modularen Parabolrinnen.

Zuspiel 33: O-Ton Pitz-Paal, 12:05 – 13:10, 35s

So eine Parabolrinne ist ja eine Vervielfachung einzelner Kollektorschleifen. Und wenn sie das mit dreien können, können sie das auch mit 300. Zumindest ist das technische Risiko sehr überschaubar. Beim Turm läuft die Skalierung ja in der Regel über höhere Türme, größere Receiver, mehr Heliostaten, die immer weiter weg stehen vom Turm. Und das ist natürlich schon technologisch gesprochen ein Unterschied. Das Risiko einer Skalierung ist im Turm deutlich höher als bei der Parabolrinne.

Autor

Höheres Risiko bedeutet höhere Kosten für die Vorreiter, weil sich die Investoren entsprechend absichern wollen, bevor sie ihr Geld in den Wüstensand setzen. Damit der aktuelle Aufschwung der Technik keine Eintagsfliege bleibt, müssen deshalb weitere Innovationen her, die Solartürme noch attraktiver machen.

Billigere Heliostaten aus Massenproduktion wären ein erster wichtiger Schritt. Optimierte Absorbermaterialien und effizientere Wärmespeicher ein

zweiter. Und andere Salzmischungen, die sich auf über 600 Grad erhitzen lassen, ohne dass Korrosion die Rohre zerfrisst, wären ein dritter. Beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt arbeiten Forscher und Ingenieure an all diesen Dingen. Denn der Trend, meint Robert Pitz-Paal, gehe in Richtung Solartürme. Dass sie Parabolrinnen einmal völlig verdrängen, sei aber unwahrscheinlich.

Zuspiel 34: O-Ton Pitz-Paal, 14:15 – 14:50, 15s

Es wird vermutlich nicht nur auf eine einzige Technologie hinauslaufen. Es wird ein Mix bleiben. Und der Turm hat aufzuholen, was die technische Reife angeht.

Autor

Auch Santiago Arias, der Spanier mit dem beeindruckenden Schnauzbart, weiß, dass man für Energierevolutionen einen langen Atem braucht. Das Kraftwerk in Fuentes de Andalucía ist nur ein kleiner, aber wichtiger erster Schritt auf einem langen Weg. „Gemasolar“ wurde für eine Mindestlaufzeit von 25 Jahren ausgelegt. Doch der Kraftwerks-Direktor ist sich sicher: Das gleißend helle Licht hoch über seinem Kopf wird noch viel länger kilometerweit leuchten.

Zuspiel 35: O-Ton Arias, 06:30 – 07:10, 40s

In this climate in the south of Spain, those metal structures and that concrete is gonna be lasting forever...

Übersetzer 1: Darüber

Bei dem trockenen Klima hier im Süden Spaniens, halten die Metall- und Betonstrukturen ewig. Vielleicht muss ich in 25 Jahren die Pumpen, die Turbine und die Computertechnik austauschen. Aber dieses Kraftwerk wird ganz sicher auch noch in 40 Jahren Strom produzieren. Dann werden alle Kredite längst abbezahlt sein – und dieses Kraftwerk eine Goldmine.

...has been paid back to the banks. And this plant will be a goldmine.

Autor

Sonnenwärme auf den Punkt gebracht. Wenn viele dem leuchtenden Vorbild in Spanien folgen, könnten Solartürme im Wüstengürtel der Erde in 20 Jahren ein ganz alltäglicher Anblick sein. Im Verbund mit Windparks und Photovoltaikfarmen würden sie deren wetterbedingte Produktionsschwankungen abfedern und so das Rückgrat einer verlässlichen und nachhaltigen Energieversorgung bilden.