

# CASE STUDY

## DER WEG ZUR SONNE

Apolo II | Conersa | Spanien

# DIE SOLARPARKS VON CONERSA



Die Idee ist ebenso einfach wie bestechend: Photovoltaik-Module, die dem Lauf der Sonne folgen, bringen eine deutlich höhere Energieausbeute als starr installierte Module. Der schwäbische Unternehmer Artur Deger hat aus dieser Idee ein Unternehmen gemacht, das heute **Weltmarktführer** im Bereich von Nachführsystemen für Solaranlagen ist. Denn die Technologie des Artur Deger **steigert die Energieausbeute von Photovoltaik-Anlagen um bis zu 45 Prozent**. Davon profitiert auch das spanische Unternehmen Conersa.

Acht Solarparks betreibt **Conersa** auf der Iberischen Halbinsel. Sie speisen zusammen **jährlich zwischen 26 und 27 Millionen Kilowattstunden** in die dortigen Stromnetze ein – genügend, um mehr als 8.500 Vier-Personen-Haushalte komplett mit Energie zu versorgen. Dabei kommt den Spaniern natürlich ihre für die Gewinnung von Solarenergie bestens geeignete geographische Lage entgegen: Im Raum Madrid scheint die Sonne im jährlichen Mittel mehr als 2.800 Stunden. Zum Vergleich: Berlin, keineswegs die sonnenscheinärmste Stadt in Deutschland, erreicht gerade mal zwei Drittel – im Jahr 2007 kam die Hauptstadt auf 1.725 Sonnenstunden.

Seinen größten **Photovoltaik-Park namens Apolo II** betreibt das Unternehmen **in Escalona**, etwa eine Autostunde westlich von Madrid. **Apolo II** wurde in den Jahren 2007 und 2008 in zwei Stufen erbaut und produziert derzeit 2.808 kWp. Für die Energiegewinnung setzt Conersa dort monokristalline Module von Sharp mit einer Nennleistung von 180 Wp ein. Zur Optimierung der Energieausbeute sind in Escalona **520 Nachführsysteme von DEGERenergie vom Typ DEGERtraker 5000 NT** installiert. Sie führen die mit Solarmodulen bestückten Systeme vollautomatisch dem Lauf der Sonne nach.



## PROJEKT ÜBERSICHT

**Standpunkt:** Escalona  
**Fertigstellung:** 2008  
**System:** zweiachsige Nachführsysteme  
**Anlagenleistung:** 2808 kWp  
**Anzahl Systeme:** 520  
**Produkte:** DEGERtraker 5000 NT



## EIN SIMPLES PRINZIP – DEM LICHT ENTGEGEN

Sobald der DEGERconector versucht den Elektromotor anzusteuern, bricht die Spannung am Solarmodul zusammen. Um zu vermeiden, dass das Steuermodul den Antrieb ständig an- und abschaltet, und um eine rasche Rückstellung der Photovoltaikmodule zu erreichen, hat **DEGERenergie** den Energiekonverter entwickelt. Er sammelt bereits kleinste Leistungen des Solarmoduls, die für eine Netzeinspeisung noch nicht ausreichen würden, in einem Hochleistungskondensator und stellt diese Energie dem DEGERconector zur Verfügung. Dadurch stellt das Steuermodul die Anlage auf die hellste Stelle am Himmel ein, noch ehe die Module genügend Energie für eine Netzeinspeisung liefern.



Um zu verhindern, dass bei zweiachsigen Systemen beide Antriebe gleichzeitig laufen, ist der Energiekonverter so ausgelegt, dass der Ost-West-Antrieb Vorrang vor der Elevation hat. Darüber hinaus stellt der Konverter sicher, dass dem Solarmodul bei laufendem Betrieb nicht mehr als 1 bis 3 Watt entnommen werden.

## KOSTEN SPAREN, EFFIZIENZ ERHÖHEN

Jedes Nachführsystem von **DEGERenergie** ist mit einem oder – bei zweiachsigen Systemen – zwei DEGERconectorn ausgestattet. Im Falle des spanischen Apolo-Projekts handelt es sich durchweg um zweiachsige Nachführsysteme, die folglich jeweils über zwei DEGERconector verfügen.

Zu den wesentlichen Merkmalen der DEGER-Systeme gehört damit die dezentrale Steuerung: Jedes einzelne System richtet sich völlig autark und ohne zentrale Einflussnahme nach dem optimalen Lichteinfall aus. Das hat mehrere Vorteile, die bereits bei der Planung und der späteren Installation zu Buche schlagen: Da die Systeme ohne zentrale Steuerung auskommen, ist eine Vernetzung des Parks mit Datenleitungen nicht erforderlich. Das beschleunigt den Bau des Parks und spart bereits im Vorfeld Kosten. Hinzu kommt, dass bei einem etwaigen Ausfall der Steuerung jeweils nur ein einzelnes System betroffen ist – die übrigen Anlagen des Parks arbeiten ganz normal weiter.

Der dritte Effekt zeigt sich während des laufenden Betriebs und hat nachweisbare Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Systeme: So führen die DEGERconector beispielsweise bei unterschiedlicher und/oder rasch wechselnder Bewölkung jedes einzelne System des gesamten Parks immer in die optimale Stellung. Jede Anlage erzielt also die jeweils höchst mögliche Energieausbeute. Kurze Reaktionszeiten sorgen dafür, dass auch Wolkenlücken (Eye of Cloud) sehr effizient ausgenutzt werden.

Natürlich führen die DEGER-Systeme nur Bewegungen aus, die unmittelbar zur Ertragssteigerung führen. Und ebenso selbstverständlich ist, dass die Nachführsysteme extrem energiesparend arbeiten. So verbraucht ein System vom Typ DEGERtraker 5000NT, wie sie in Escalona arbeiten, im Control Modus 0,2 Watt, bei laufendem Antrieb 7 Watt. Der Eigenverbrauch pro System und Jahr liegt bei 3 bis 4 kWh.



## AUTOMATISCHE UND INDIVIDUELLE STEUERUNG

Entscheidenden Anteil an der Funktion der DEGERtraker hat das von Artur Deger entwickelte, patentierte Steuermodul DEGERconector. Das Herzstück der intelligenten Steuerung wurde im Jahr 2001 mit dem Erfinderpriis des Landes Baden-Württemberg ausgezeichnet.

## BLOSS KEINEN SONNENSTRAHL VERSCHENKEN

Der DEGERconector misst ständig Intensität und Winkel der einfallenden Lichtstrahlen und richtet die Anlage mit den Solarmodulen entsprechend aus. Dabei berücksichtigt der DEGERconector nicht nur die Einstrahlung der Sonne, sondern auch beispielsweise Licht, das von Schnee, Wasser oder hellem Gestein reflektiert wird, oder diffuse Einstrahlung, die durch die Wolken dringt. Diese Eigenschaft sowie die extrem hohe Genauigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit des Systems führen dazu, dass das angeschlossene Solarmodul tatsächlich immer die höchst mögliche Energiemenge aufnimmt – und als Nutzenergie abgibt.

## DAS PATENTIERTE HERZSTÜCK – DER DEGERconector

Für die Arbeit des Steuermoduls liefern zwei Sensorzellen im DEGERconector Referenzwerte, die der integrierte Logikbaustein auswertet, um die Modulfläche entsprechend der Lichteinstrahlung nachzuführen.

Um auch bei schwacher Einstrahlung noch möglichst hohen Ertrag zu erzielen, bewirkt ein Differenzverstärker den Übergang von der logarithmischen Kennlinie bei starker Einstrahlung zur linearen Kennlinie bei kleinen Strömen, wie sie bei diffusem Licht auftreten. In dieser Abhängigkeit nimmt der Logikbaustein bei der linearen Kennlinie einen sehr viel höheren Wert an als bei der logarithmischen. Dies führt zu einer signifikanten Steigerung der Nachregelgenauigkeit bei abnehmender Helligkeit. Die Differenzspannung wird zusätzlich mit einer Last beaufschlagt, wodurch die Abschaltchwelle auf bis zu rund 30 Watt pro Quadratmeter und damit weit in die Dämmerung gelegt wird.

Da die Solarmodulfläche abends nach Westen ausgerichtet ist, sorgt eine dritte Sensorzelle auf der Rückseite des Steuermoduls dafür, dass die Anlage am Morgen wieder zurück in Richtung Sonnenaufgang gestellt wird. Schon in der Morgendämmerung erkennt der DEGERconector die hellste Stelle am Himmel und führt daraufhin die Anlage zurück. Das Modul für die Stromversorgung der Steuerung beginnt mit einer Leistungsabgabe von 0,01 Watt und weniger.

## POSITIVE ENERGIEBILANZ, RASCHE AMORTISATION



## ROBUSTE PRODUKTE FÜR HOHEN ERTRAG

Die Folge solch effizienten Umgangs mit Energie macht sich in der Umwelt/Energie-Bilanz ebenso bemerkbar wie in den Erträgen der Solarpark-Betreiber und ihren Amortisationsberechnungen. Das beginnt bereits bei der energetischen Amortisation, wie Artur Deger vorrechnet: „Mit unseren Nachführsystemen hat ein Solarpark wie der in Mittelspanien nach rund drei Jahren so viel Energie aus der Sonne gewonnen wie für die Herstellung der gesamten Anlage – also die gesamte Infrastruktur mit Betonbauten, Stahlkonstruktionen und Verkabelung – verbraucht wurde.“

**Nach ungefähr neun Jahren** werden sich die Gesamtinvestitionen des Parks in Höhe von rund 18 Millionen Euro amortisiert haben. Dabei spielen die Nachführsysteme von **DEGERenergie** eine durchaus nennenswerte Rolle. „Wir erzielen bei Apolo durch Nachführung der Systeme eine Ertragssteigerung zwischen 38 und 40 Prozent. Ohne Nachführung wären die Investitionen erst nach 12 bis 13 Jahren wieder hereingeholt.“ Hinzu kommt der um eben jene 38 bis 40 Prozent höhere Ertrag, sobald der Zeitpunkt der Amortisation überschritten ist.

**DEGERenergie** gibt übrigens auf seine Systeme **bis zu 25 Jahre Garantie** – abhängig vom Wartungsvertrag. „Der Kunde schließt in aller Regel einen Wartungsvertrag mit uns, und an diesem Vertrag richtet sich unsere Garantiezeit aus.“

Die Erfahrungen von Conersa mit seinen bisherigen Solarparks in Spanien jedenfalls sind so gut, dass das Unternehmen derzeit konkrete Projekte in anderen südeuropäischen Regionen plant.

Zu den meist installierten Systemen von **DEGERenergie** gehört der DEGERtraker 7000NT – eine zweiachsige Nachführanlage zur professionellen Stromerzeugung, die bis zu 45 Prozent mehr Energieausbeute bringt als statische Module. Das System ist für die Freiflächen-Aufstellung konzipiert und mit unterschiedlichen Mastlängen lieferbar. Der DEGERtraker 7000NT ist eins der ersten Systeme, die auch auf dem US-Markt erhältlich sind. Er erzielt bei einer Modulfläche bis zu 60 Quadratmetern zwischen 6.000 und 9.000 Wp Leistung.

Neu ist das **Low-Cost-Modell** TOPtraker 40NT. Das einachsige System ist für bis zu 40 Quadratmeter Modulfläche ausgelegt und bringt damit eine Leistung von 4.000 bis 6.400 Wp. Die Anlage ist für die Freiflächen-Aufstellung in mittleren bis großen Solarparks konzipiert und eignet sich für alle marktgängigen Photovoltaik-Module. Verfügbar sind verschiedene Versionen, die vom Äquator bis 60° Breitengrad einsetzbar sind. Damit sind die meisten Regionen der Erde abgedeckt. Das einachsige Nachführsystem erzielt eine um bis zu 30 Prozent höhere Energieausbeute als statisch installierte Solarmodule.

MEHR INFORMATIONEN:  
[www.DEGERenergie.com](http://www.DEGERenergie.com)

DEGERenergie GmbH  
INDUSTRIESTR. 70  
72160 HORB AM NECKAR  
GERMANY

TEL: +49 (0) 7451-539 14-0  
FAX: +49 (0) 7451-539 14-10  
MAIL: [sales@DEGERenergie.com](mailto:sales@DEGERenergie.com)