

# »» Projektinformation

Durchgeführt von:



## Solarkomplex Quarzazate - Marokko

Strom aus der Wüste

Marokko ist ein Land im Aufbruch: Wachsende Bevölkerung, zunehmender Wohlstand, Stromanbindung von ländlichen Gebieten und Ansiedelung von Industriebetrieben lassen die Nachfrage nach Energie steigen. Bislang ist das Land weitgehend vom Import fossiler Energie zu hohen Preisen abhängig

### Ausgangslage

Die Regierung Marokkos verfolgt eine ambitionierte Energiestrategie: Bis 2020 sollen die Kapazitäten von Sonnenenergie, Windkraft und Wasserkraft auf jeweils 2000 MW ausgebaut werden. Der Anteil der installierten Stromerzeugungskapazität auf Basis regenerativer Energien wird dann bei 42 % liegen. Auch über die Region hinaus ist das Land damit ein Vorreiter beim Einsatz von erneuerbaren Energien. Mit der Umstellung auf erneuerbare Energien wird ein Beitrag zum globalen Klimaschutz sowie zur Stromversorgungssicherheit des Landes geleistet. Im Rahmen der Finanziellen Zusammenarbeit mit Marokko unterstützt die KfW die Umsetzung dieses Plans im Auftrag des BMZ und des BMUB. Ein Leuchtturmprojekt in diesem Zusammenhang ist die Finanzierung des Solarkomplexes Ouarzazate.

### Projektansatz

Ouarzazates Umgebung mit schroffen Felsschluchten und viel Sonnenschein diente schon als Kulisse für Filme wie „Lawrence von Arabien“, „Game of Thrones“ oder „Der Medicus“. Die Strahlungsintensität der Sonne ist mit mehr als 2.500 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr sehr hoch: ein günstiger Standort für den ersten großen Solarkomplex Nordafrikas, der den Namen „NOORo“ (arabisch für „Licht“, das „o“ steht für den Standort Ouarzazate) trägt. Er wird der aktuell größte weltweit sein, mit einer Leistung von bis zu 580 Megawatt, bestehend aus vier

Kraftwerken auf einer Fläche von 3.000 ha. Die Projekte werden im Rahmen von Public Private Partnerships (PPP) umgesetzt. Die öffentliche Durchführungsorganisation ist in diesem Fall die marokkanische Agentur für Solarenergie (MASEN).

### Zeitplan

Die Bauarbeiten für das erste Kraftwerk „NOORo I“ begannen im Juni 2013. Anfang 2016 wurde das Kraftwerk in Betrieb genommen. Der Bau von NOORo II und III hat Mitte 2015 begonnen und wird voraussichtlich 2017/18 abgeschlossen sein. NOORo IV befindet sich noch in der Ausschreibungsphase.

<b>Projekttitel</b>	NOORo I – IV
<b>Auftraggeber</b>	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
<b>Land/Region</b>	Marokko
<b>Projektpartner</b>	MASEN (Moroccan Agency for Solar Energy)





Solarkomplex NOORo I. Quelle: KfW Bildarchiv, Urheber: Jens Steingässer.

### Technologien

In dem Komplex werden verschiedene Solartechnologien zur Anwendung kommen. So sollen zwei Parabolrinnenkraftwerke ein Solarturmkraftwerk und ein Photovoltaikkraftwerk gebaut werden. Bei NOORo I (160 MW) und NOORo II (200 MW) besteht die angewandte

Technologie aus Reihen von Parabolspiegeln, die die Sonnenstrahlen gebündelt auf Rohre leiten, in denen eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert. Diese erhitzt einen Wasserdampf-Kreislauf, der eine herkömmliche Turbine antreibt. NOORo III hingegen ist ein 150-MW Solarturm-Kraftwerk. Die Strahlungsenergie wird hier durch tausende Einzelspiegel gebündelt und auf ein Empfängermodul an der Spitze eines über 240 Meter hohen Turms reflektiert. Die absorbierte thermische Energie wird über einen Dampfkreislauf an den angeschlossenen Kraftwerksblock weitergegeben. Highlight der drei solarthermischen Anlagen sind Flüssigsalzspeicher, die eine Stromproduktion auch nach Sonnenuntergang möglich machen. NOORo IV hingegen wird ein Photovoltaikkraftwerk mit ca. 70 MW Kapazität.

### Investitionskosten und Finanzierung

Die Kosten für NOORo liegen bei etwa 2.2 Mrd. EUR. Der deutsche Beitrag – BMZ, BMUB und KfW – liegt bei 864 Mio. EUR. Davon werden 15 Mio. EUR im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) und 324 Mio. EUR im Rahmen der Deutschen Klima- und Technologieinitiative (DKTI) über die KfW bereitgestellt. Daneben beteiligen sich die Europäische Kommission, die Europäische Investitionsbank, die Französische Entwicklungsbank, der Clean Technology Fund, die Afrikanische Entwicklungsbank, MASEN und ein – über eine Ausschreibung identifizierter – privater Investor.

### Stromproduktionskosten

Die Kosten für Strom aus solarthermischen Kraftwerken sind in den letzten fünf Jahren um rund ein Drittel gefallen. Die Kraftwerke in Ouarzazate werden für durchschnittlich 12 Eurocent pro Kilowattstunde produzieren. Im Vergleich zu den alternativen Kraftwerken, die ebenfalls kurzfristig bedarfsbezogen in den Abendstunden einsetzbar sind – aktuell in Marokko Gas- und Ölbasierte Kraftwerke – sind diese Kosten wettbewerbsfähig.

### Wirkungen

Der Solarkomplex wird umweltschonend elektrische Energie für mindestens 1,3 Millionen Menschen erzeugen. Gegenüber der konventionellen Stromerzeugung werden jährlich mind. 800.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermieden. Außerdem spart das Land durch das Anzapfen der unerschöpflichen Solarenergie Devisen, denn bisher ist Marokko fast völlig abhängig vom Import fossiler Brennstoffe.

### Desertec

Der Solarkomplex in Ouarzazate dient als Referenz, um kohlenstoffarmen und damit klimafreundlichen Zukunftstechnologien zum Durchbruch zu verhelfen – nicht nur in Marokko, sondern in der ganzen Region. Auch wenn der erzeugte Strom zunächst einmal den eigenen Bedarf des Landes decken soll, wird dieses Projekt den Traum beflügeln, eines Tages Solarstrom für die Energieversorgung Europas zu exportieren. Noch ist die Vorstellung eine Vision, aber Marokko gehört zu den Ländern, die diese Vision voranbringen wollen – auch weil darin wichtige Chancen für die eigene Entwicklung gesehen werden. Bislang fehlen hierfür aber noch einige technische und politische Rahmenbedingungen.



#### Kontakt

KfW Bankengruppe  
Geschäftsbereich KfW Entwicklungsbank  
Kompetenzcenter Umwelt und Klima  
Palmengartenstraße 5-9  
60325 Frankfurt

KfW Office Rabat  
9, rue Khénifra  
10020 Rabat  
Marokko  
kfw.rabat@kfw.de