

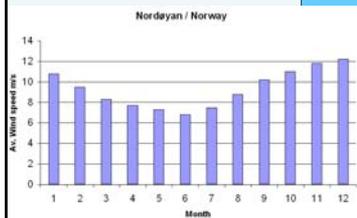
# DESERTEC

ebnet den Weg für eine EU-MENA Partnerschaft für erneuerbare Energien

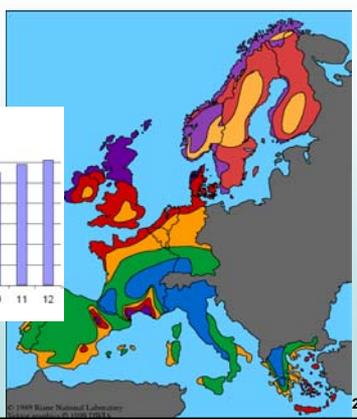
Round Table 8. Juli 2009  
Dr.-Ing. Hani El Nokraschy  
www.DESERTEC.org



## Wind in Europa

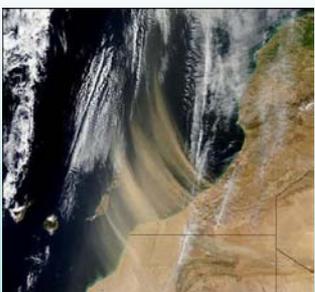
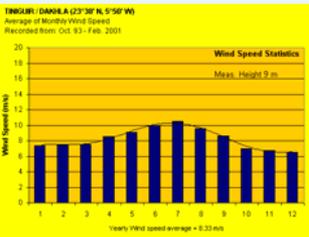


Stark im Winter  
aber schwach im Sommer



## Der Passatwind in Nordafrika...

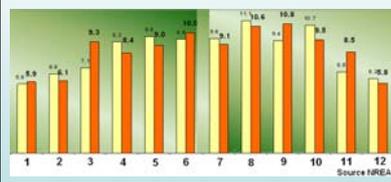
... ist genau umgekehrt



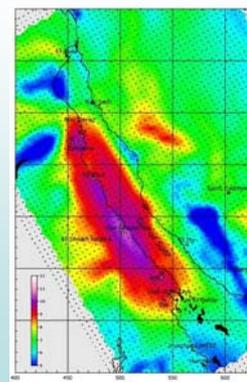
Quelle: Saharawind.com

Storm over Morocco

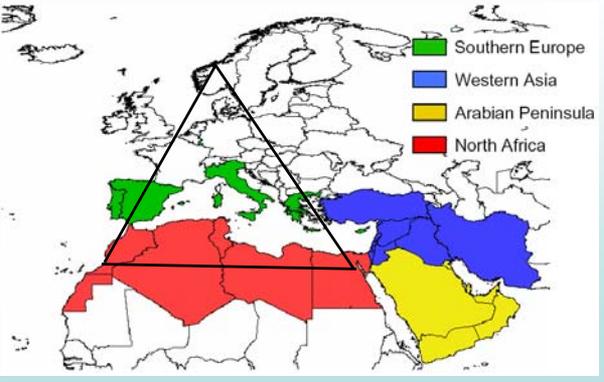
## Dasselbe gilt für die exzellente Windgegend am Golf von Suez



Eine Verbindung dieser 3 Gegenden vergleichmäßig die Windleistung

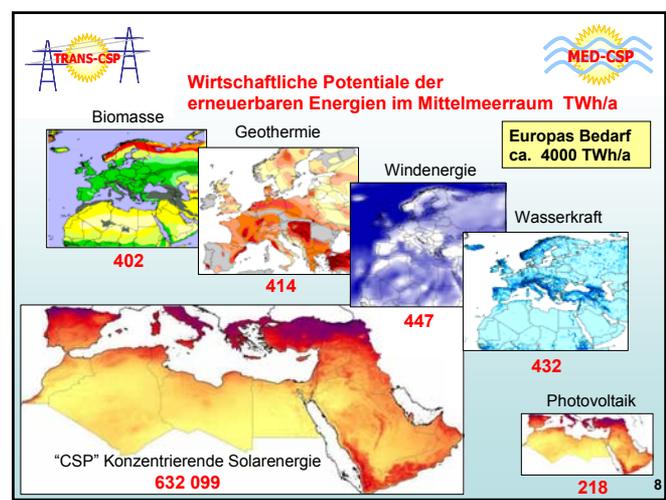
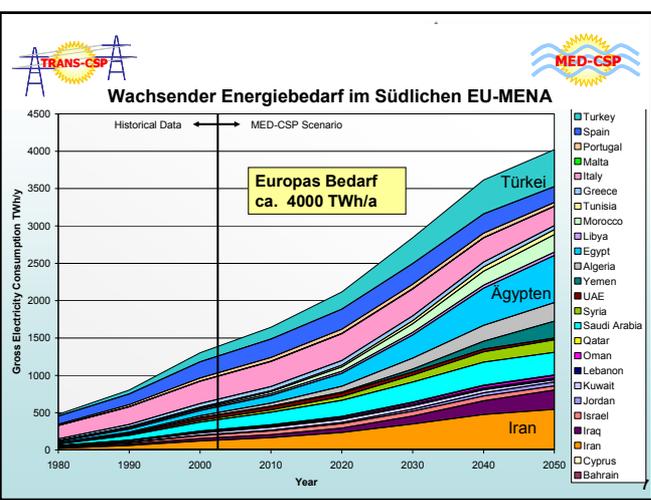


## Die Länder der ersten Studie



Zwei Studien, vom BMU finanziert

Durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, zeigen:



**DESERTEC FOUNDATION**

**NOKRASCHY ENGINEERING**  
Mechanical Structures and Infrastructural Control  
Solar Power for Sustainable and Everlasting Energy

**CSP - Technologien**  
5 MW bis mehrere 100 MW

**line concentrators**

- Parabol-Trog** 5-600 MW  
Stress of 750-1500 °C, 90-120 bar
- Linear Fresnel** 5-600 MW  
Quelle DLR

**point concentrators**

- Solar Turm** 5-100 MW  
Molten Salt, Air or Helium at 600-1000 °C, 1-20 bar
- Parabol-Teller** 0,5-50 kW  
Nicht relevant

**DESERTEC FOUNDATION**

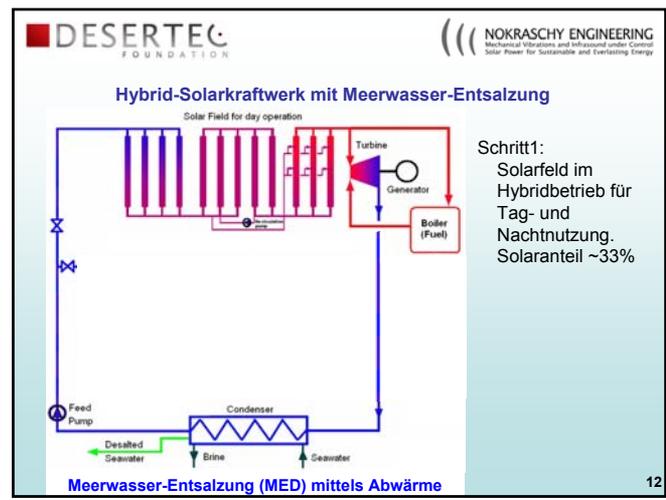
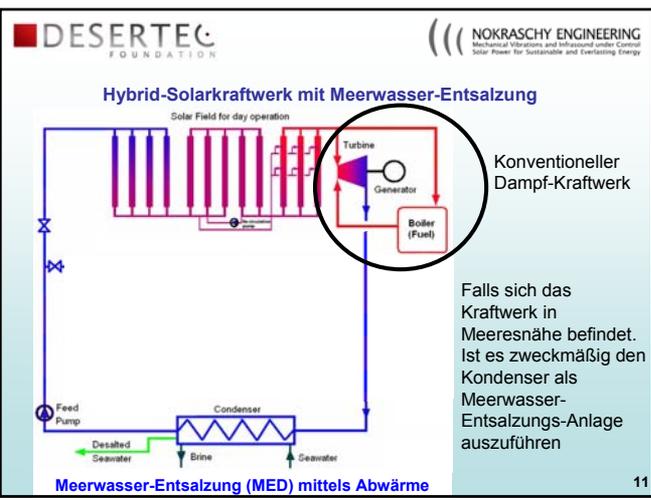
**NOKRASCHY ENGINEERING**  
Mechanical Structures and Infrastructural Control  
Solar Power for Sustainable and Everlasting Energy

**KONZENTRIERENDE SOLAR-ENERGIE TECHNOLOGIEN**  
von 5 MW bis mehrere 100 MW

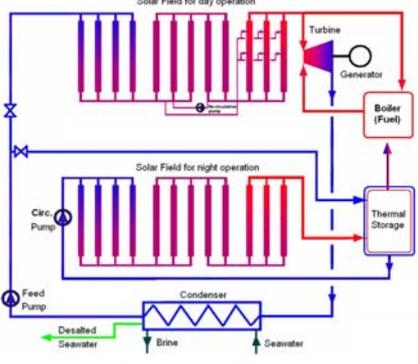
Parabol-Trog

Linear Fresnel

Solarturm



**Hybrid-Solkraftwerk mit Meerwasser-Entsalzung**

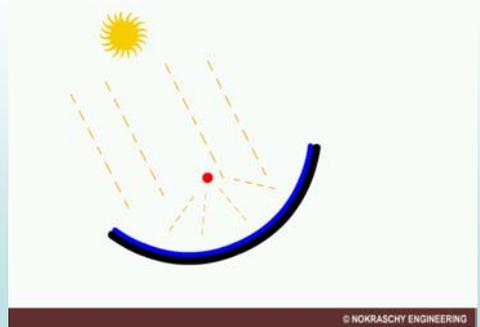


Schritt 1:  
Solarfeld im Hybridbetrieb für Tag- und Nachtnutzung.  
Solaranteil ~33%

Schritt 2:  
Solarfeld mit Wärme-speicher für Nachtbetrieb + fossiler Kessel als Reserve.  
Solaranteil ~99%

Meerwasser-Entsalzung (MED) mittels Abwärme

**Paraboltrug Technologie**



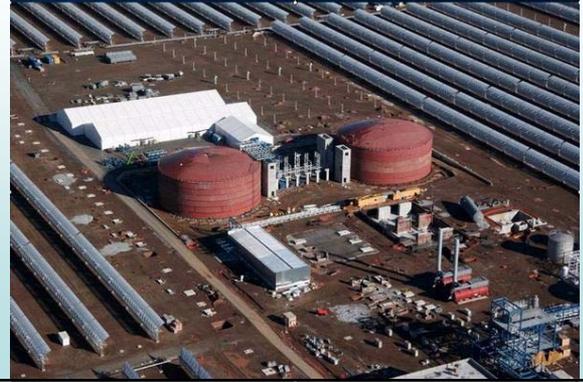
© NOKRASCHY ENGINEERING

**bewehrte Technologie seit dem vorigen Jahrhundert**

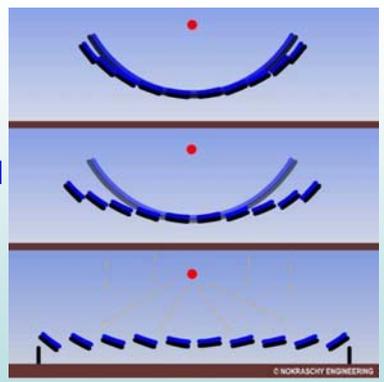
**Solkraftwerk in Kalifornien seit 20 Jahren**



**ANDASOL 1**  
50 MW CSP Kraftwerk in Spanien  
geschmolzene Salz-mischung als Speicher für 7 h Vollastbetrieb



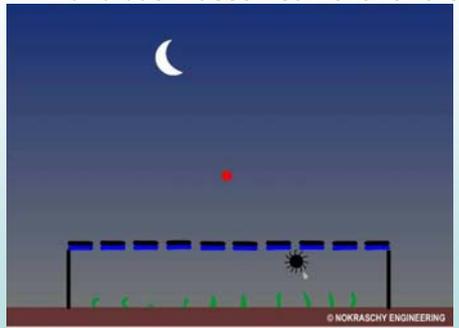
**Alternative: flache Spiegel**



© NOKRASCHY ENGINEERING

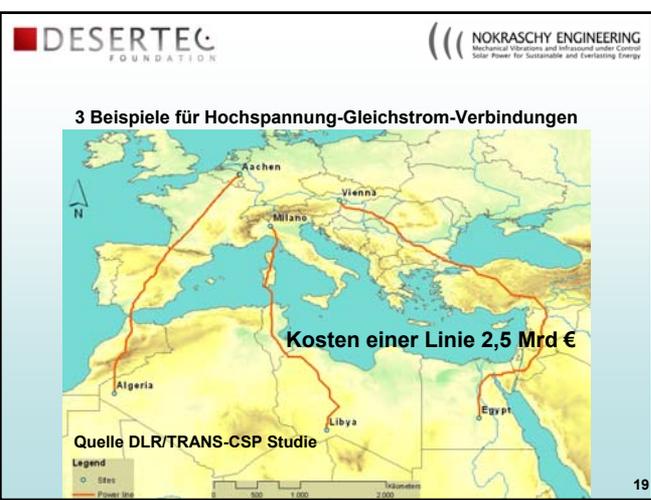
Beste Sammlung der Sonnenstrahlen, einfach und kostengünstig

**Die Reinigung ist automatisiert  
...und das Wasser ist nicht verloren**

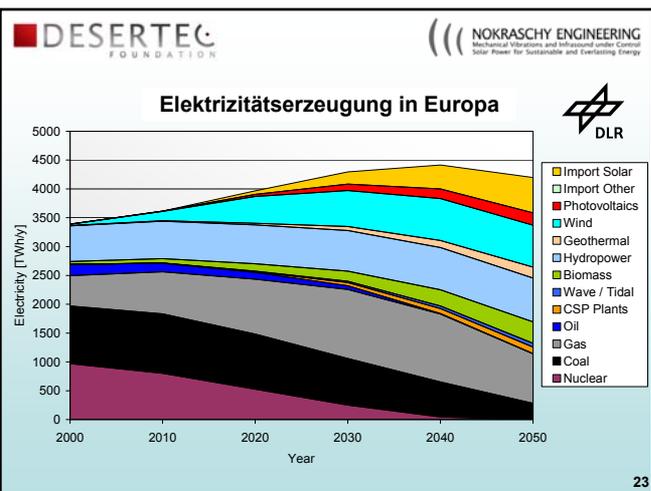
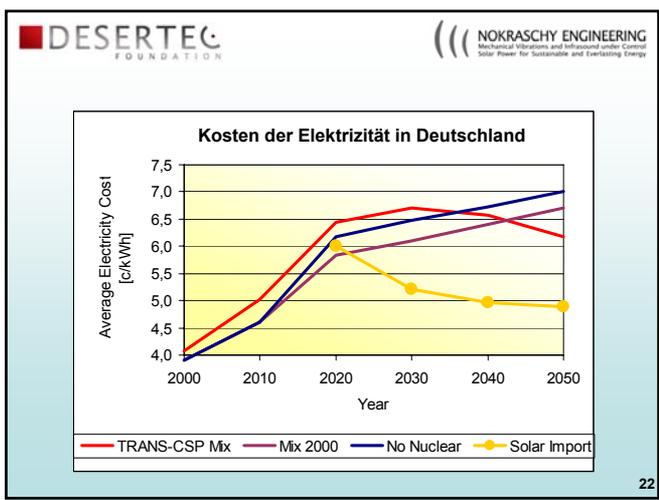
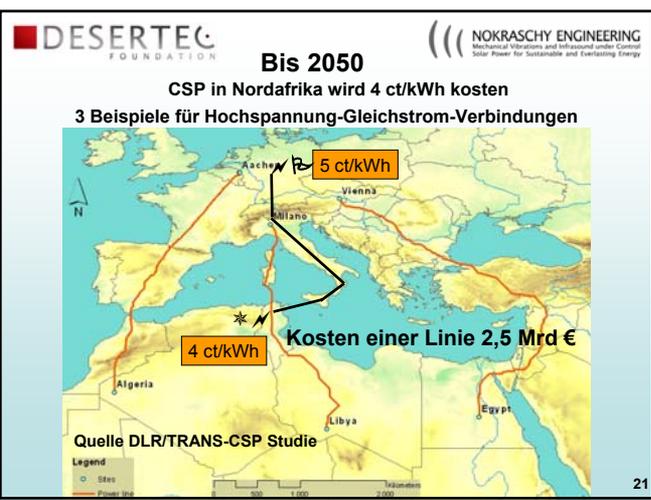


© NOKRASCHY ENGINEERING

**im Schatten benötigen die Pflanzen weniger Wasser**



- DESERTEC FOUNDATION** **NOKRASCHY ENGINEERING**  
Mechanical Vibrations and Infrastructural Joints Control  
Solar Power for Sustainable and Everlasting Energy
- *Frankfurter Rundschau:*  
Wäre DESERTEC ein Thema für den G 8-Gipfel?
  - Prof. Schellnhuber (PIK)  
Natürlich - insbesondere da Italien wichtiger Teil einer ersten Solarbrücke zwischen Deutschland und Tunesien sein könnte.
- 20



## Vorgehensweise...

- Erneuerbare Energien sollen dort produziert werden, wo sie am wirtschaftlichsten sind. Z.B. in MENA-Länder
  - Wind 10 m/s (Golf von Suez und Atlasgebirge)
  - Sonne 3000 kWh/m<sup>2</sup>/y (fast überall in der Sahara)
- Verträge zwischen Ländergruppen oder bilaterale Verträge sind geeignet, das Ziel zu erreichen.
- Beidseitige Vorteile sind beabsichtigt in dieser Kooperation.
- In der Anfangsphase starke Unterstützung von der Europäischen Seite wird die Entwicklung beschleunigen.
- Saubere Elektrizität von MENA soll ca. 15% von Europas Verbrauch decken bis 2050.

25

## Sich einen praktischen Fall vorstellen:

- **Solar-Hybrid** Konzept ist zu bevorzugen, weil es Elektrizität nach Bedarf liefert und anfänglich preiswerter ist.
- Eine europäische Firma gründet zusammen mit einer Firma aus MENA ein **Solar-Kraftwerk** in einem MENA-Land.
- Der solare Anteil des Stromes, mindestens **25%**, wird nach Europa transportiert (**Transportkosten 1 ct/kWh**), während der konventionelle Anteil in dem MENA-Land konsumiert wird.
- Neben Elektrizität wird aus der Abwärme des Kraftwerks **entsalztes Wasser** produziert. Dies ist der Garant für eine echte **Partnerschaft**.

## Ein Rahmenwerk soll diese Kooperation regeln

26

## Was kann das MENA-Land tun?

- Subventionen für Öl/Gas zur Elektrizitäts-Erzeugung **verschieben** auf die Elektrizität direkt für die Verbraucher.
- Die Subventionen mit **erneuerbaren Energien und lokaler Herstellung koppeln**.
- Freies Land und Infrastruktur zur Verfügung stellen.
- Den konventionellen Elektrizitätsanteil kaufen (z.B. für 2,5 ct/kWh abhängig vom Ölpreis)
- Das entsalztes Wasser aus der Abwärme kaufen (z.B. für 50 ct/m<sup>3</sup>)
- Garantiert per Gesetz: Kapitalsicherheit.
- Steuerfreiheit für die ersten 10 Jahre.

27

## Was kann das europäische Land tun?

- Eine Quote für saubere Elektrizität setzen, die jedes Jahr um **1% Punkte** erhöht wird, über dem aktuellen Wert für jeden Elektrizitätsproduzenten. Dies ist kompatibel mit dem Ziel **20% Erneuerbare Energien bis 2020**.
- Die Unterstützung für saubere Elektrizität ausdehnen auf Lieferungen von außerhalb Europas.
- Einen Bonus für saubere Elektr.-Importe über die Kosten der konventionell hergestellten Elektrizität von jetzt ca. 4 ct/kWh geben
  - z.B. 8 ct/kWh für Solar-Elektrizität → 12 ct/kWh
  - z.B. 4 ct/kWh für Wind-Elektrizität → 8 ct/kWh
- Der Bonus gilt nur für den sauberen Anteil eines Hybrid-Systems.
- Der Bonus ist garantiert für 10 Jahre.
- Nach 10 Jahren wird der Bonus jedes Jahr um 10% Punkte reduziert.

28

## Was können beide Partner tun?

- Alle einigen sich, dass Export-Elektrizität mit entsalztem Wasser gekoppelt wird.  
z.B. 20-40 m<sup>3</sup> / MW exportierte Elektrizität
- Gründen eine gemeinsame Gesellschaft zum Bau und Verwalten der Stromleitungen.
- Gründen eine europäische Gesellschaft zum Kauf der sauberen Elektrizität des Südens zum Einspeisen in das europäische Netz.
- Beide Partner einigen sich, diese Gesellschaft mit deren Bedarf an erneuerbarer Elektrizität zu beliefern.
- Die EU trägt die evtl. Verluste dieser Gesellschaft falls anfangs überhaupt welche entstehen.

29

## Wer sind die „Gewinner“?

- **Die Umwelt gewinnt:**
  - **weniger CO<sub>2</sub>** Emissionen.
  - dieses System fördert die Entwicklung von preiswerten Anlagen und Erweiterung des Solaranteils bis 100% mit Hilfe von Wärmespeicherung.
- **MENA gewinnt:**
  - **Wasser + Wasser + Wasser.**
  - verkauft Elektrizität zu vernünftigen Preisen.
  - soziale und ökonomische Entwicklung.
- **Europa gewinnt:**
  - **diversifizierte** Versorgung.
  - saubere und billigere Elektrizität.
  - **Beschäftigung** wegen Maschinenexporte.
  - investieren statt verbrennen von fossilen Brennstoffen.

30



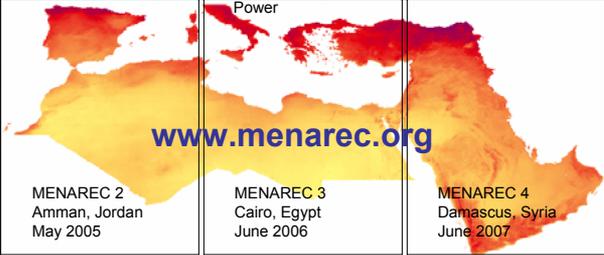
Concentrating Solar Power for the Mediterranean Region



Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power



Concentrating Solar Power for Sea Water Desalination



Der Mediterrane Solar-Plan  
gibt den passenden Rahmen

