

Das Solarturmkraftwerk in Jülich - Stand, Ziele, Afrika

Bernhard Hoffschmidt, Solar-Institut Jülich

Fachhochschule Aachen

Arbeitskreis Energie (AKE) in der DPG

6. und 7. November 2008 in Bad Honnef

Überblick

Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- Technologie
- Markt
- Projekt
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien

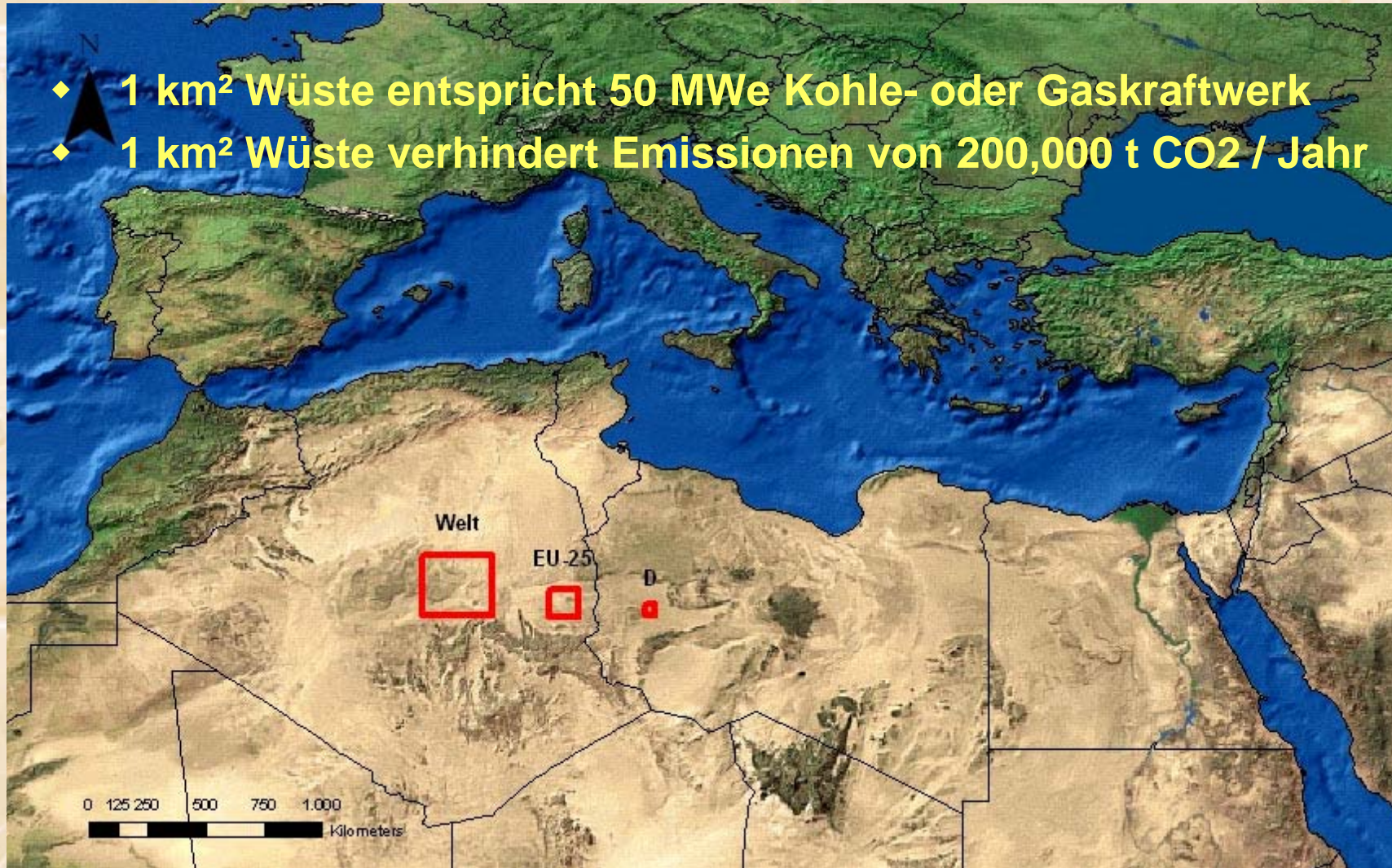


Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- Technologie
- Markt
- Projekt
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien



- ◆ 1 km² Wüste entspricht 50 MWe Kohle- oder Gaskraftwerk
- ◆ 1 km² Wüste verhindert Emissionen von 200,000 t CO₂ / Jahr



Quelle: DLR

Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- **Technologie**
- Markt
- Projekt
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien

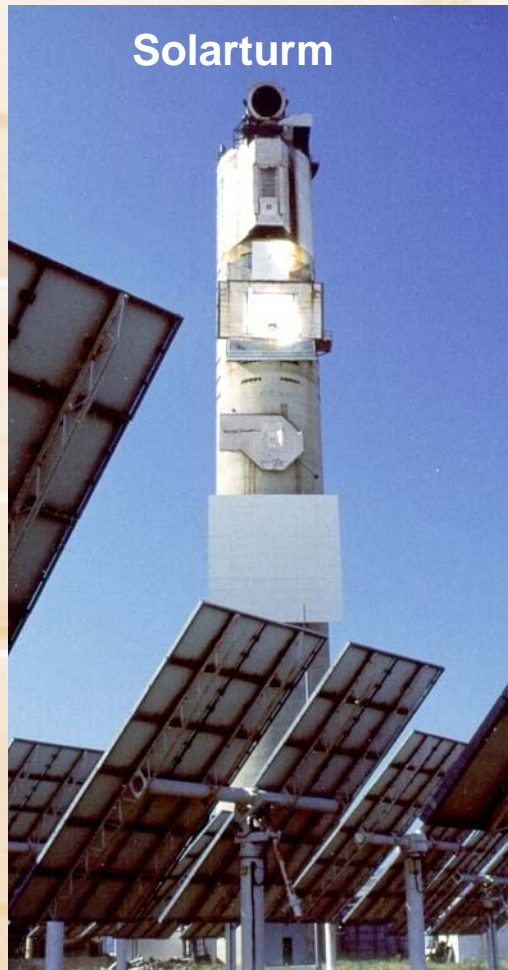


Zentrale solare Stromerzeugung

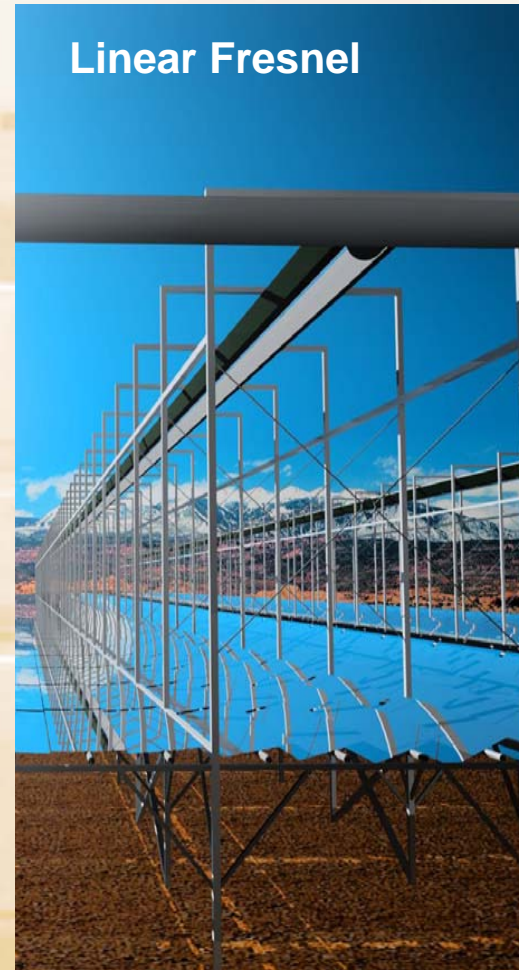
Parabolrinne



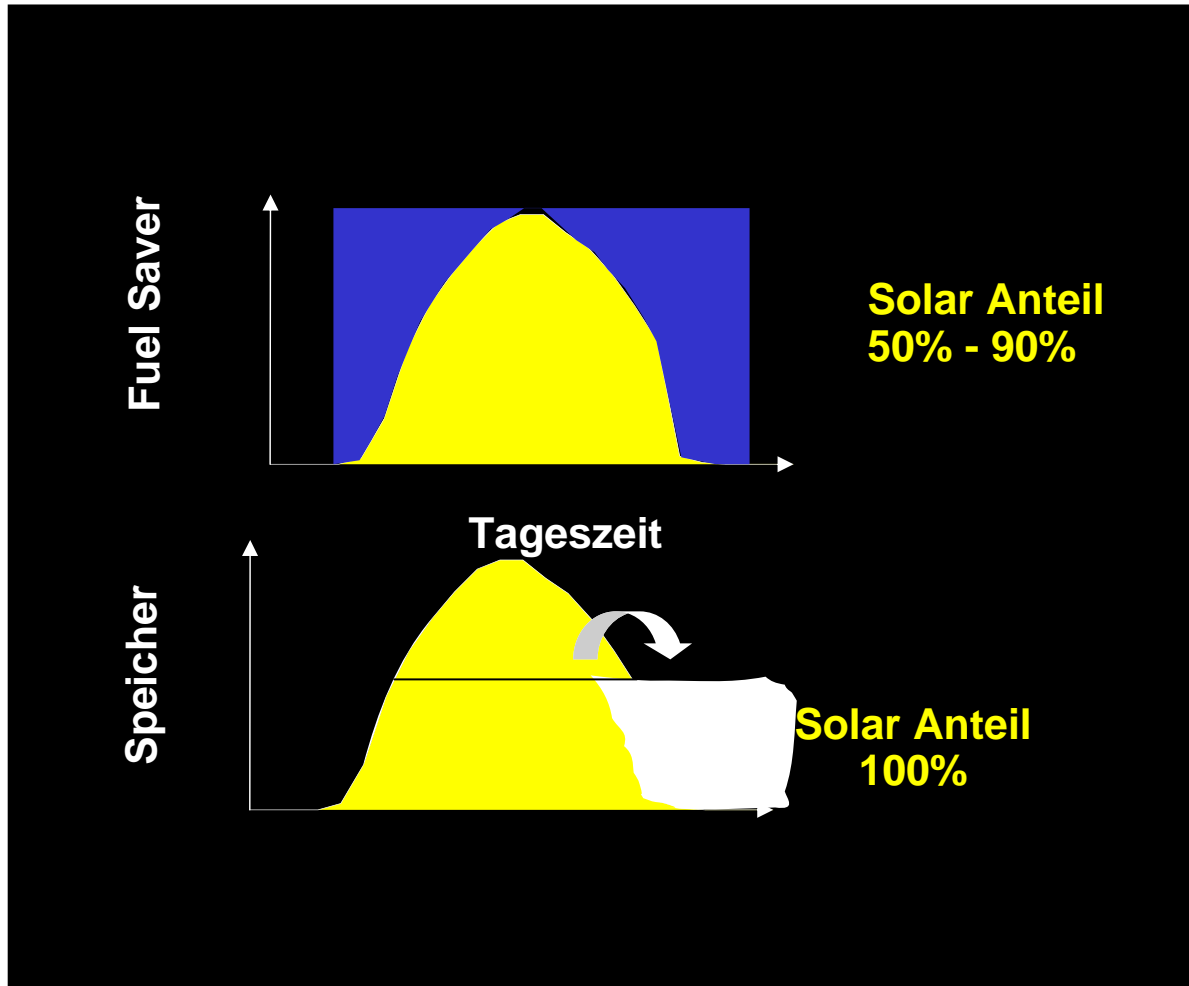
Solarturm



Linear Fresnel



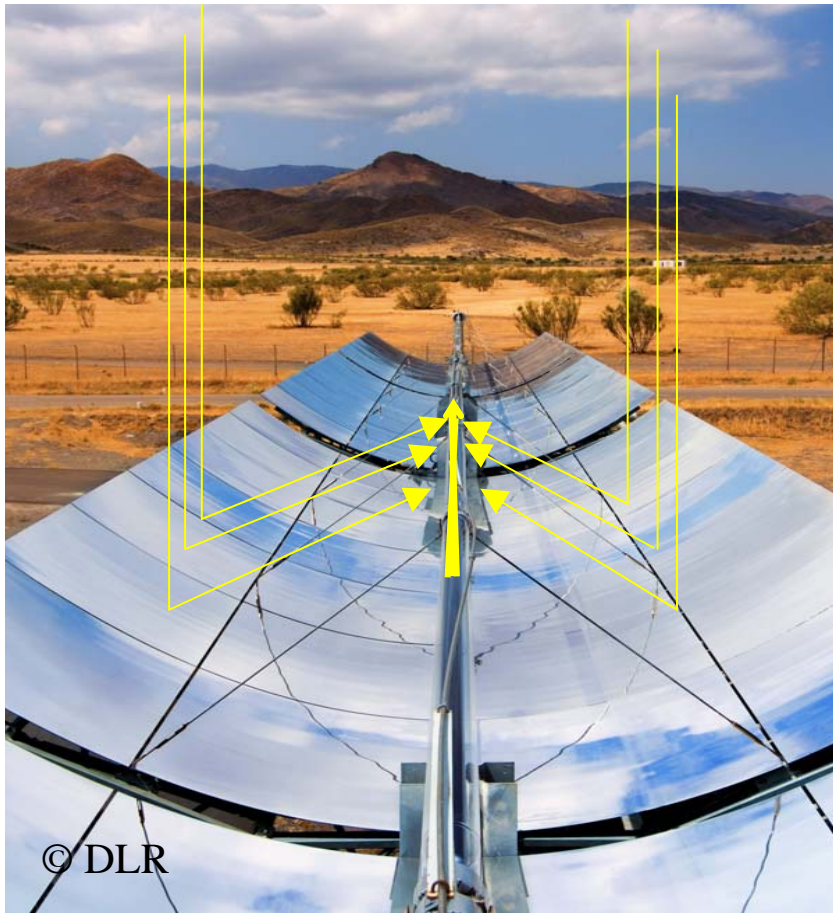
Zentrale solare Stromerzeugung



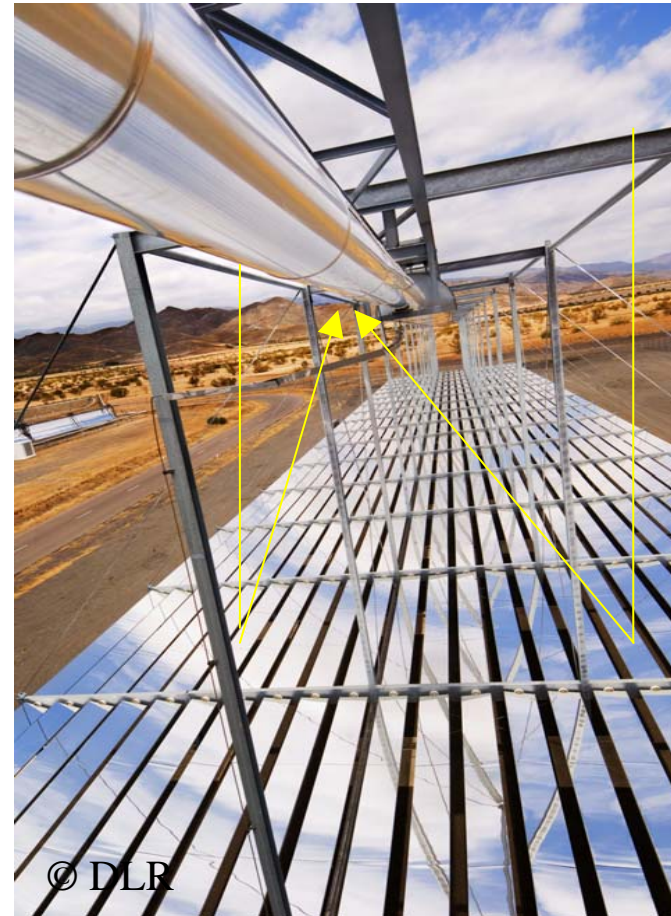
Großtechnische netzgekoppelte Stromerzeugung

- ◆ Energieübertragung im MW - Maßstab
- ◆ Stromerzeugung heute 900 GWh pro Jahr
- ◆ Nutzt nur Direktstrahlung
- ◆ Liefert Strom nach Bedarf durch Hybridisierung oder Energiespeicher
- ◆ Deutsche Unternehmen weltweit führend

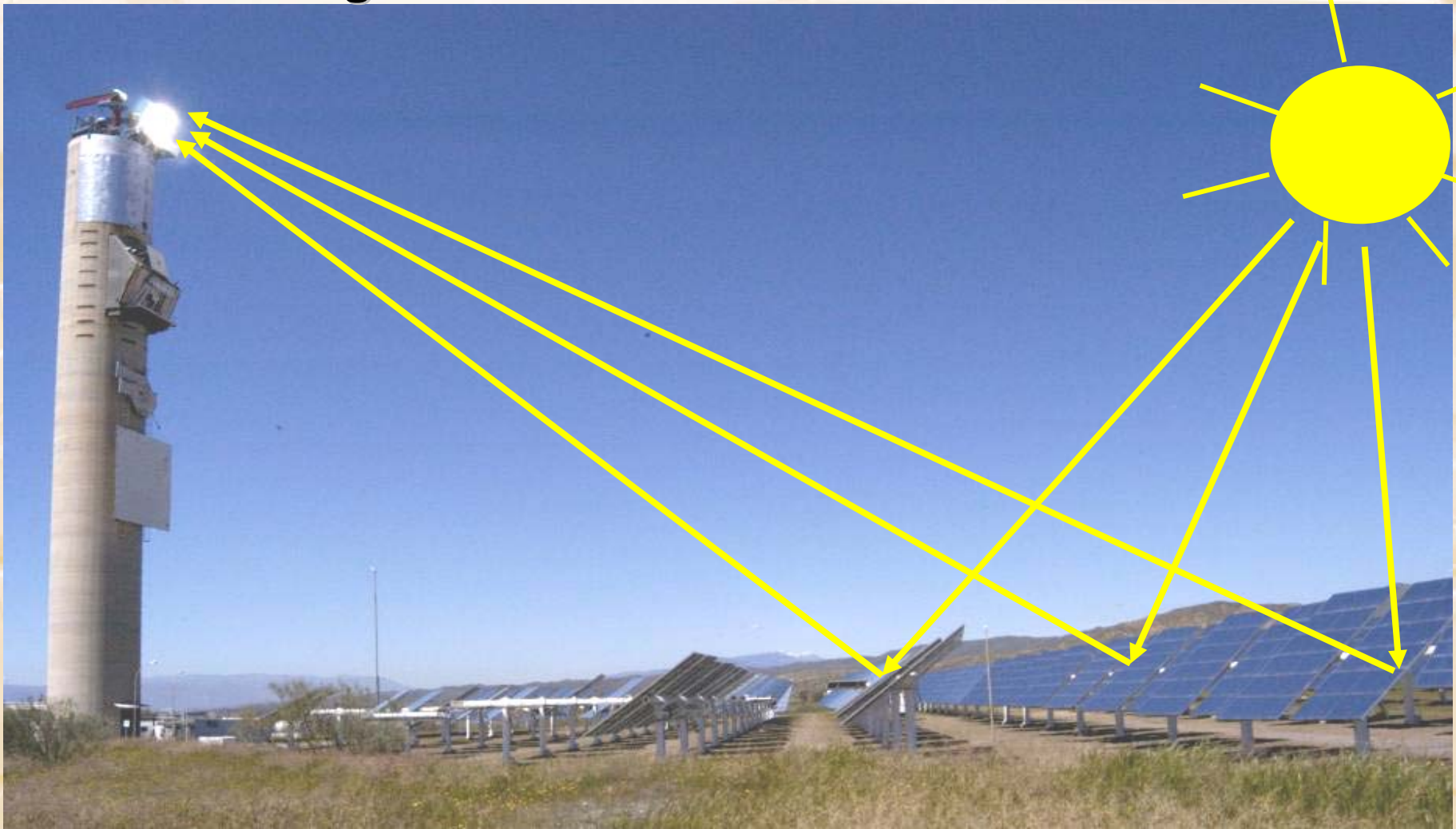
Parabolrinne



Linear Fresnel



Turmtechnologie



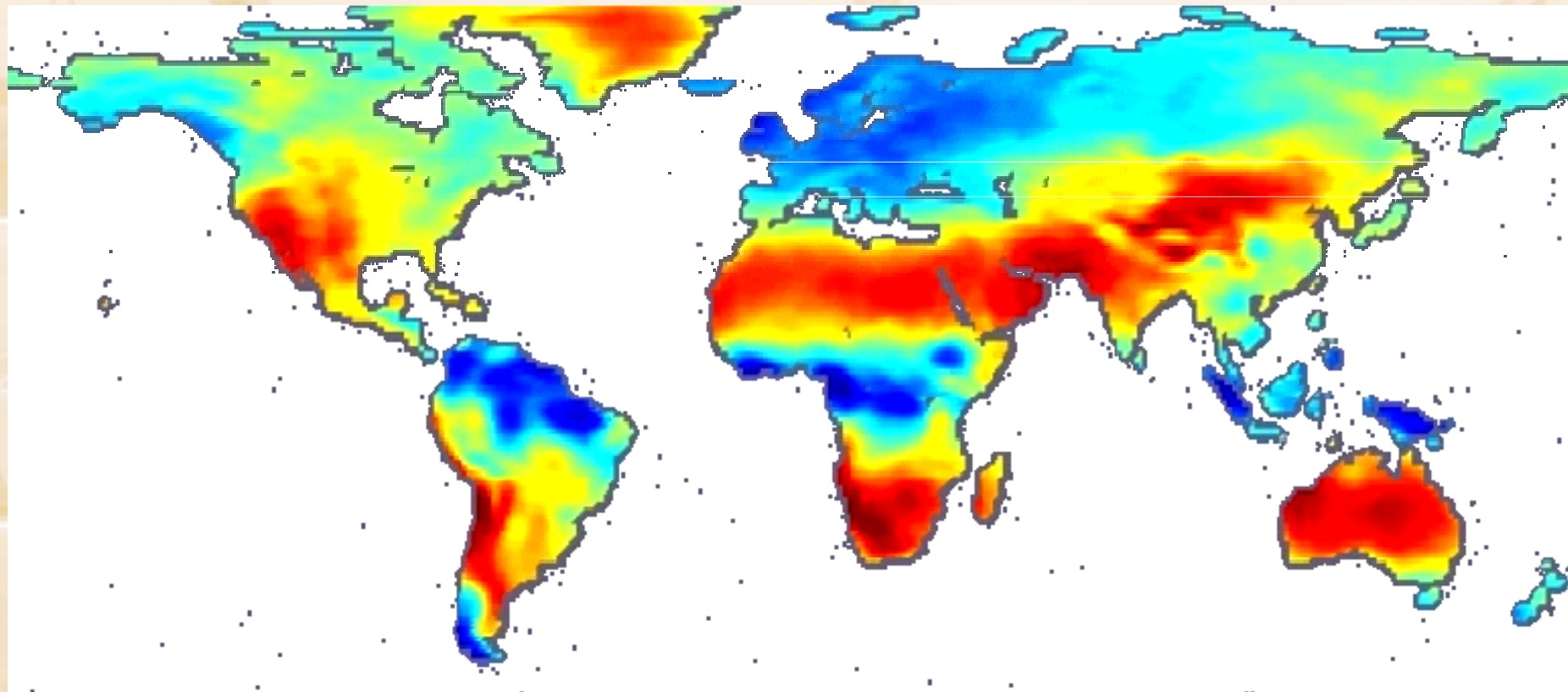
Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- Technologie
- **Markt**
- Projekt
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien

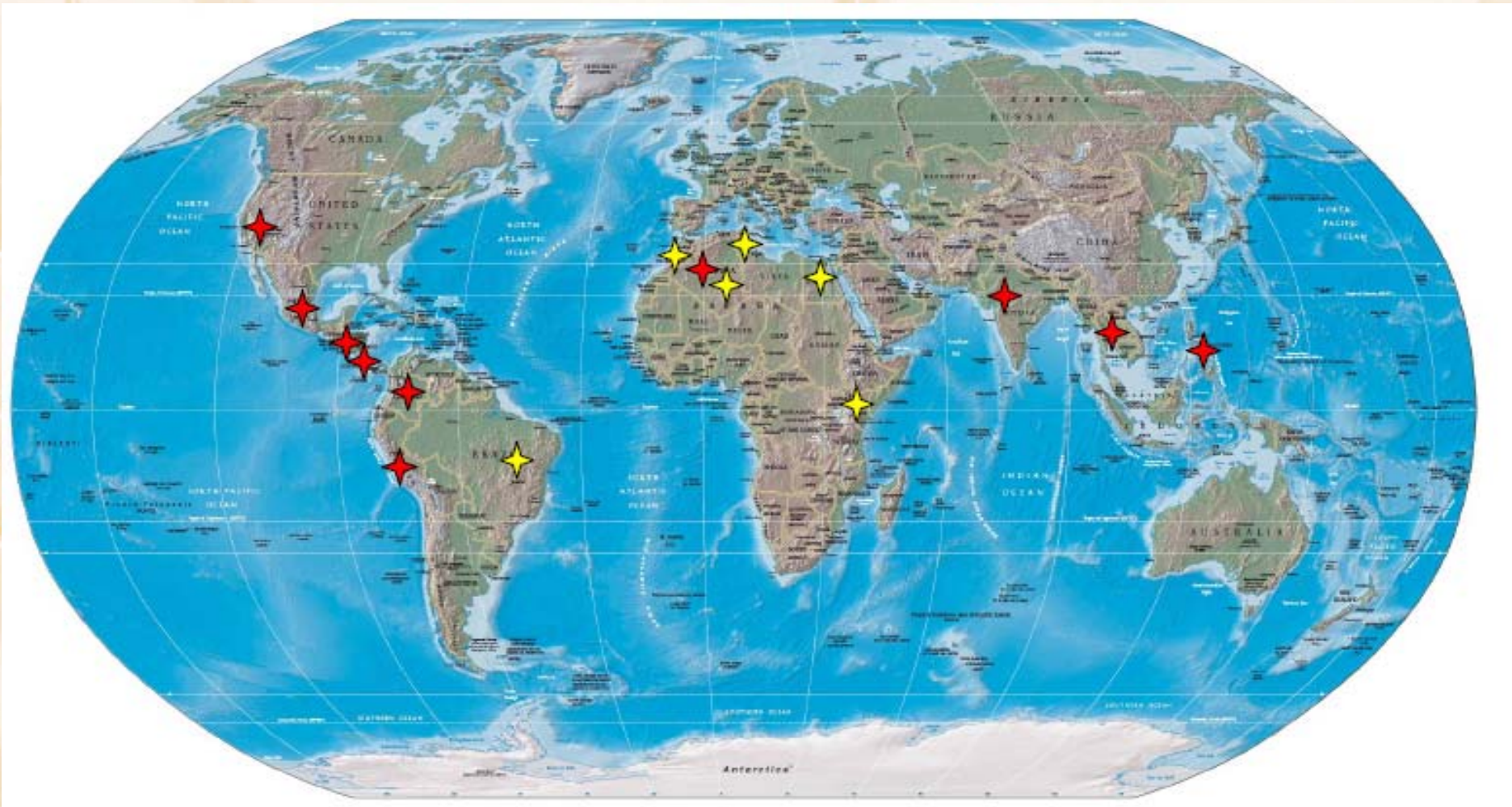


Markt

Sonnengürtel der Erde

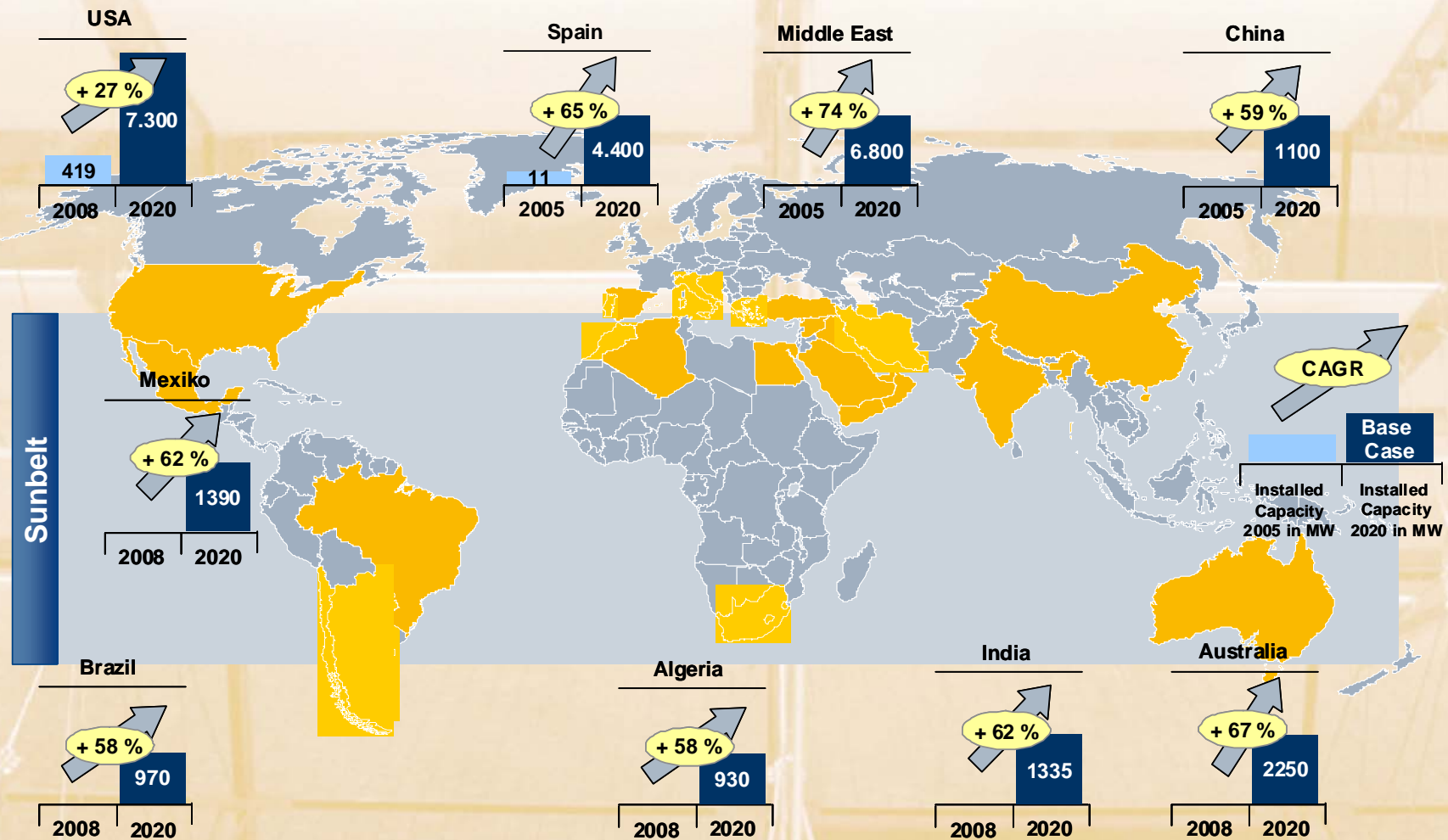


Markt



Quelle: Lahmeyer International

Markt



Source: BCG Analyses, Sarasin "Solarenergie 2006", Greenpeace

Quelle: MAN Ferrostaal AG

Großes Marktpotenzial

Vorhersagen der Marktentwicklung

➤ **bis 2010 min. 2.000 MW**

(Greenpeace & EREC, 2007; Sarasin Solar Study 2006)

➤ **bis 2020 min. 20.000 MW**

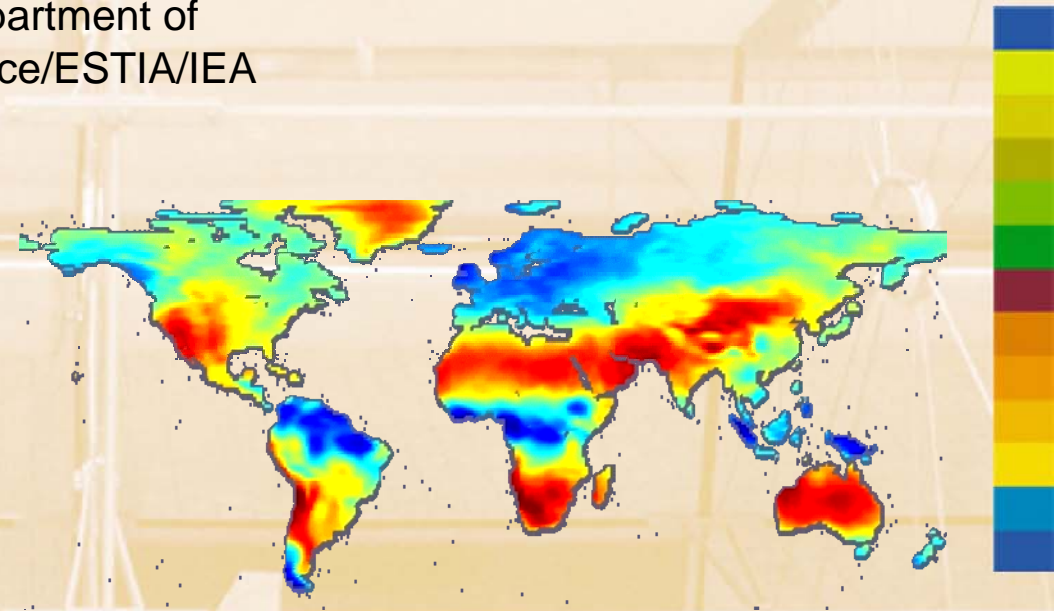
(International Energy Agency IEA; US Department of Energy; Greenpeace & EREC; Greenpeace/ESTIA/IEA SolarPACES)

➤ **bis 2030 138.000 MW**

(Greenpeace & EREC, 2007)

➤ **bis 2040 267.000 MW**

(Greenpeace & EREC, 2007)



Quelle: MAN Solar Millennium

Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- Technologie
- Markt
- **Projekt**
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien



Andasol I, II und III

ANDASOL I, II

- jeweils 50 MW Parabolrinnen Kraftwerk mit Salzschnmelze als Speichermedium für 7 Stunden Vollastberieb ohne Sonne
- größtes Solarkraftwerk der Welt



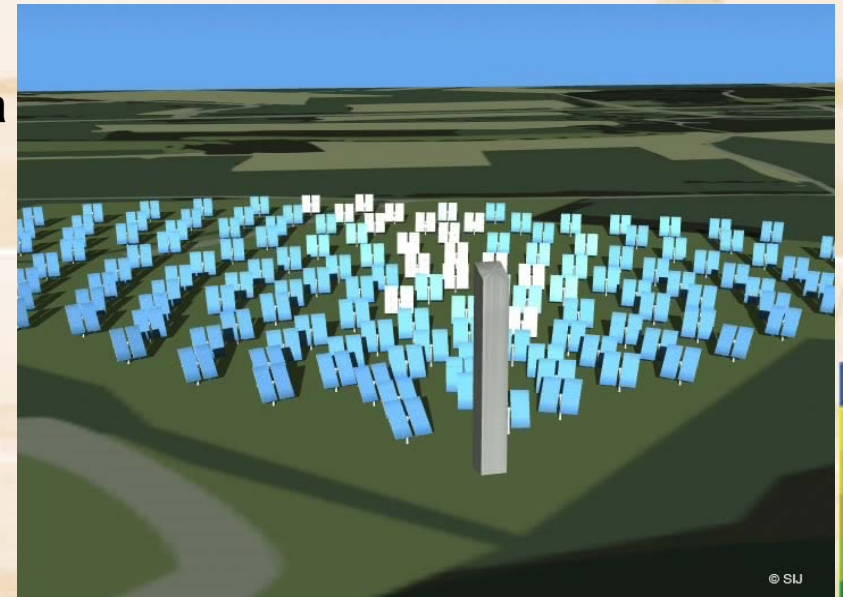
ANDASOL III

- 50 MW Parabolrinnen Kraftwerk mit Salzschnmelze als Speichermedium für 7 Stunden Vollastberieb ohne Sonne
- EPC durch MAN Ferrostaal
- Betreiber Solarmillennium



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich

■ Ort	Jülich / D
■ Solarstrahlung	DNI 850 W/m ² a
■ Heliostatfeld	18.000 m ²
■ Turmhöhe	60 m
■ Landnutzung	ca. 18 ha
■ Leistung	1500 kW peak
■ Receiverfronttemperatur	approx. 900 °C
■ Erhitzte Luft	680 °C
■ Speichergröße	1 h



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich

Solarthermisches Versuchskraftwerk Stadtwerke Jülich 2008-05-16 CEST 12:41:01



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



- Betreiber: Stadtwerke Jülich
- Forschungspartner: Solar-Institut Jülich und Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
- Generalunternehmer: Kraftanlagen München



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



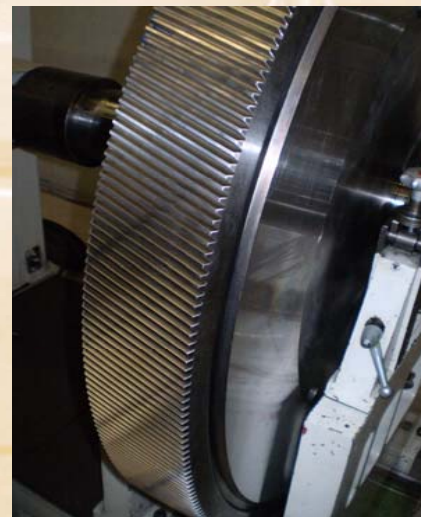
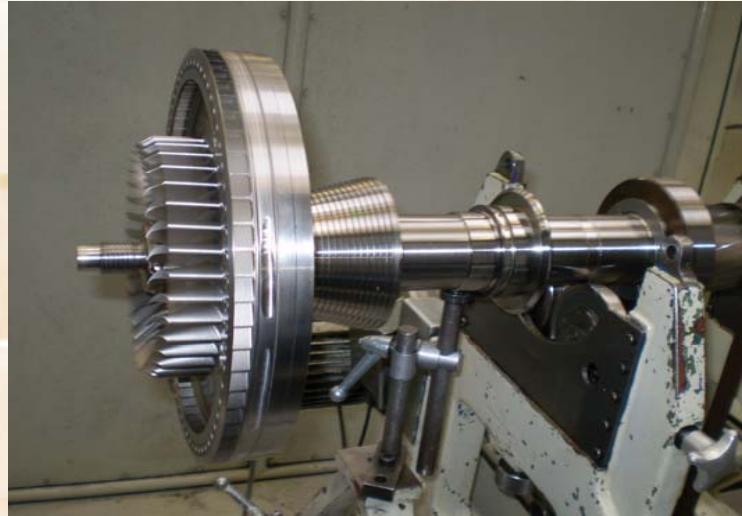
Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich



Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich

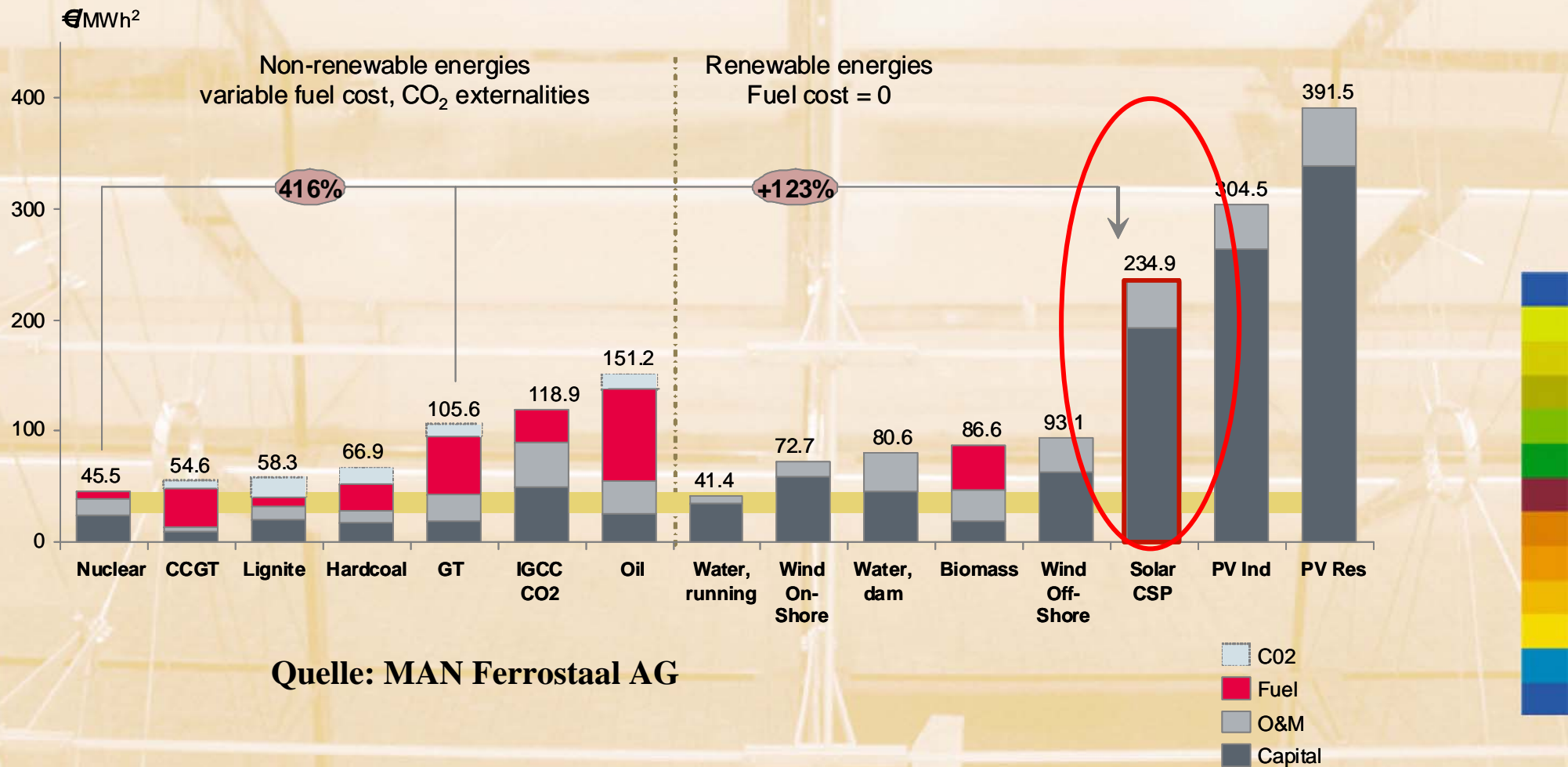


Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- Technologie
- Markt
- Projekte
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien

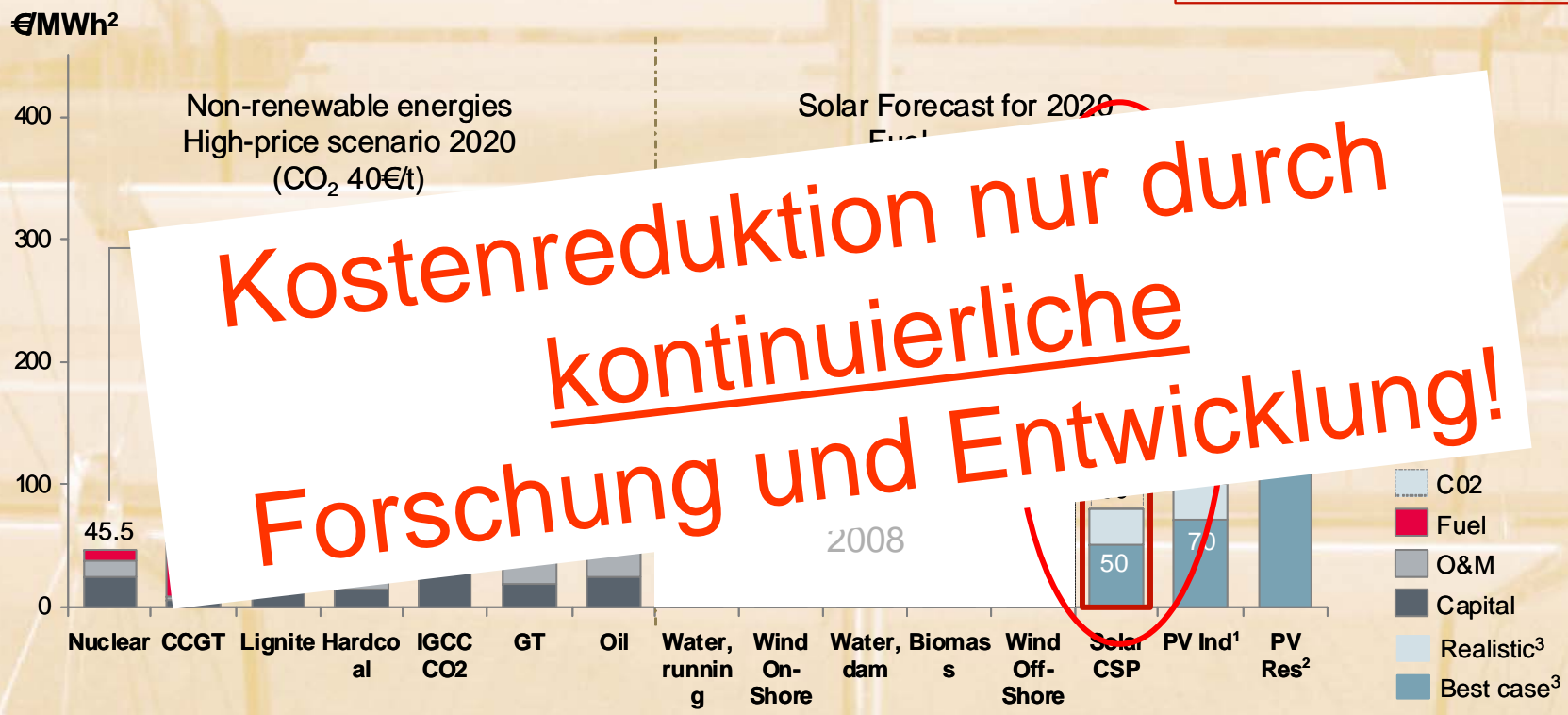


Ziele – Forschung und Entwicklung, aktuelle Stromgestehungskosten



Ziele – Forschung und Entwicklung, Kostenreduktion

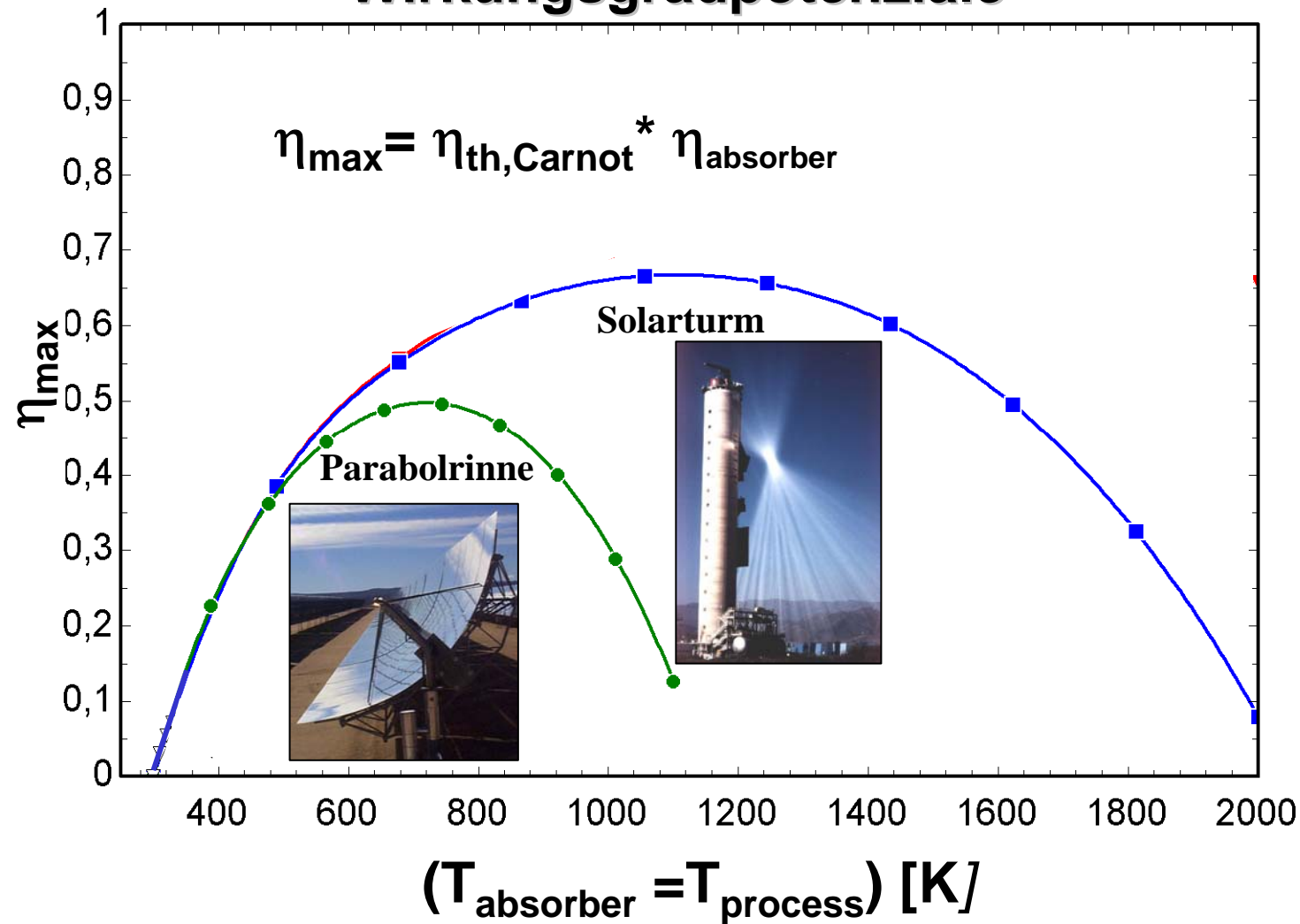
Preliminary



Quelle: MAN Ferrostaal AG

Ziele – Forschung und Entwicklung

Wirkungsgradpotenziale



Ziele – Forschung und Entwicklung



Forschungsplattform



Ziele – Forschung und Entwicklung

- **Automatisierung des Betriebs**
- **Materialeinsparung**
- **kostengünstige Speichertechnologien**
- **Erhöhung der mittleren Kreislauftemperaturen**
- **Hybridisierung als Gas- und Dampfturbinenprozess**
- **Entwicklung und Erprobung eines rein solar betriebenen Gas- und Dampfturbinenprozess**
- **Direkte Erzeugung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen wie Methanol oder Wasserstoff**



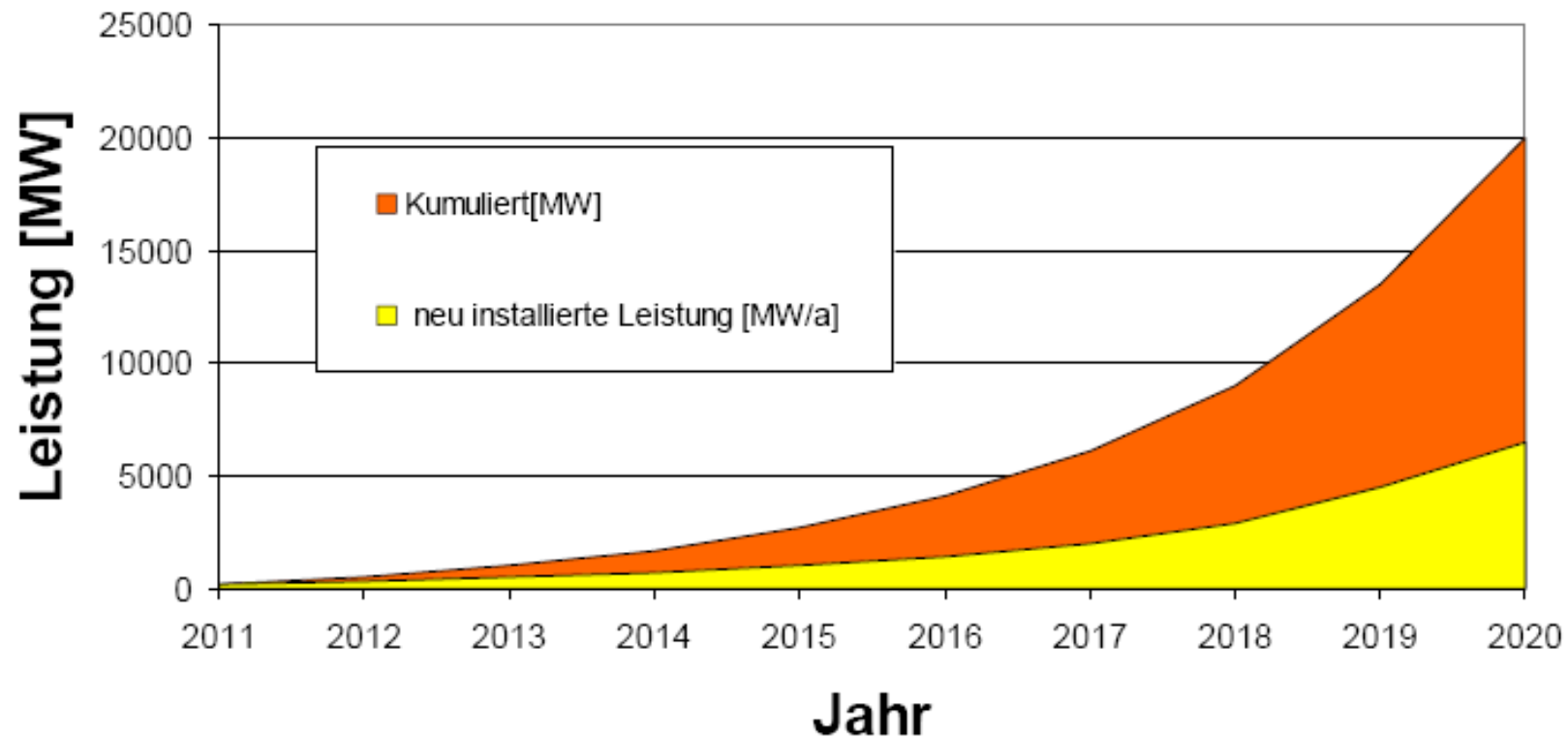
Solarthermische Kraftwerke

- Potenzial
- Technologie
- Markt
- Projekte
- Ziele – Forschung und Entwicklung
- Nord-Afrika / Algerien



Nord-Afrika

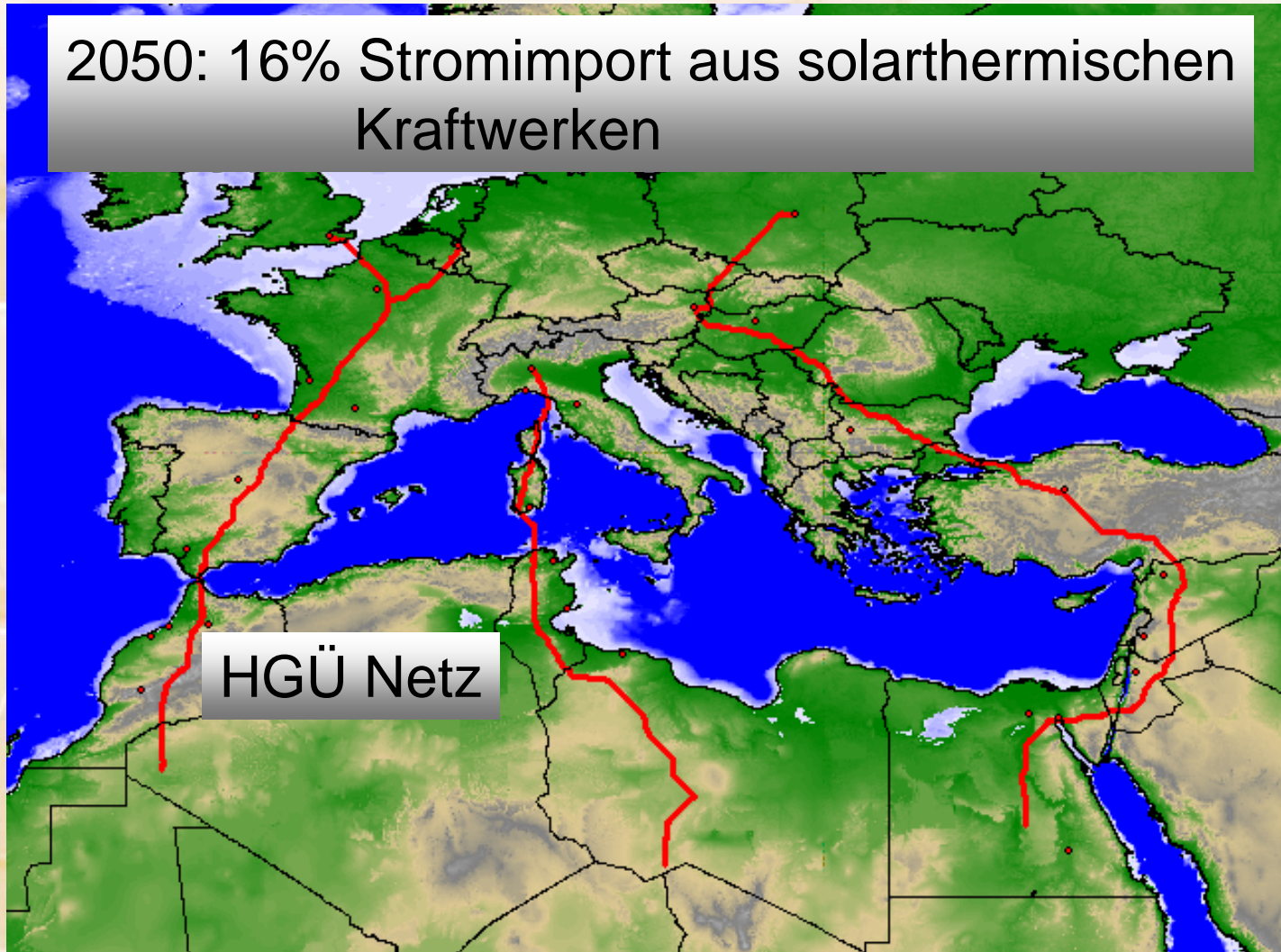
Ausbau Solarthermischer Kraftwerke Mittelmeerraum gemäß ESTELA



Quelle: ESTELA

Nord-Afrika

2050: 16% Stromimport aus solarthermischen Kraftwerken



Quelle: DLR

Algerien

- Seit 2 Jahren Gespräche mit dem algerischen Forschungsministerium
- Ziele:
 1. Bau einer 2 - 4 fach größeren Anlage als in Jülich (mit bis zu 5MWel) in Algerien
 2. Kombination mit einem Zentrum für regenerative Energien (solares Kühlen, solare Prozesswärme, passive Solarenergienutzung, solare Meerwasserentsalzung und -aufbereitung, Geothermie, Windenergie)
 3. Nutzung der Anlage zu Ausbildungszwecken (Einbindung der algerischen Universitäten)

Algerien

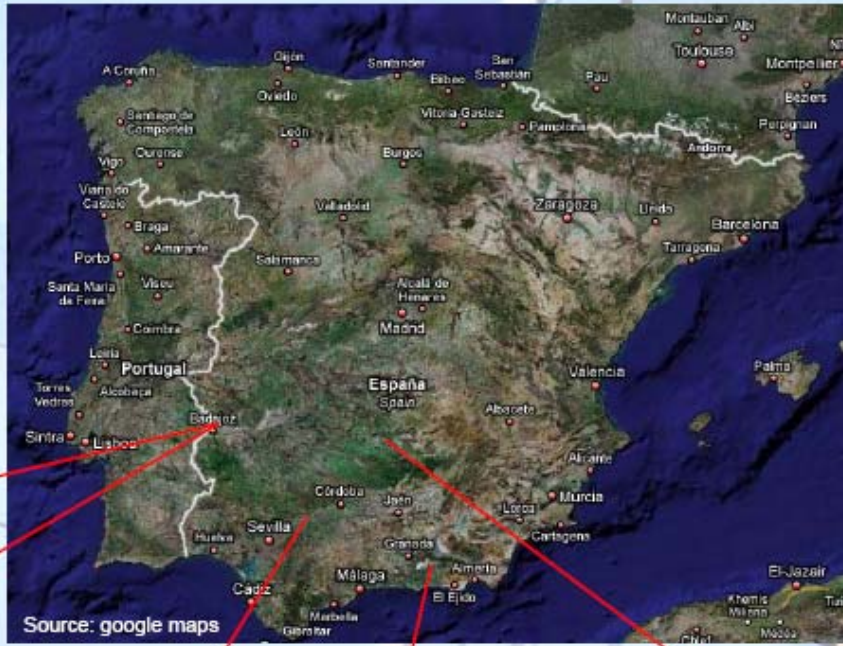
- **Laufender Antrag beim BMU in der Klimaschutzinitiative über 30Mio€ (50% Fördersumme)**
- **Bewilligung der 1. Phase in den nächsten Wochen zur Ausarbeitung der Machbarkeitsstudie avisiert**
- **Machbarkeitsstudie**
 - Standortwahl, Klärung aller Randbedingungen
 - Pre-Design
 - Vorschlagskatalog für die Ausrüstung des Zentrums für regenerative Energien



Zusammenfassung

- Industrie in Deutschland und gerade in NRW weltweit führend auf dem Gebiet der solarthermischen Kraftwerke
- Dauerhaft Spitzenposition nur durch kontinuierliche Weiterentwicklung im Verbund von Industrie und Forschung
- Solarthermisches Versuchskraftwerk - Basis für kontinuierliche Weiterentwicklung bis hin zur solaren Methanol- und Wasserstoffherzeugung
- Absatzgebiete der Technologie in den Sonnenregionen der Erde,
- Nord-Afrika – **langfristiges Zielgebiet für Europa**

Solar-Institut Jülich



La Risca

Extresol

Solnova

Andasol I+II

IberSol

Kuraymat

