

Perspektiven für Solarthermische Kraftwerke im Sonnengürtel

**Bernhard Hoffschmidt,
Spiros Alexopoulos**

Berlin, AKE 8.2, 27.03.2012

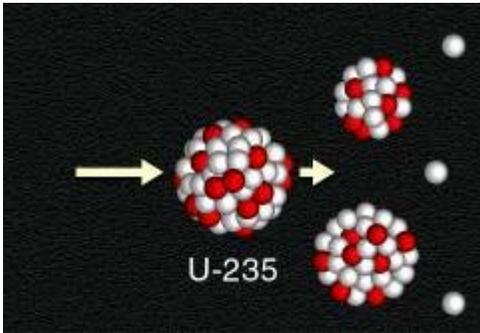


Wesentliche Fragen

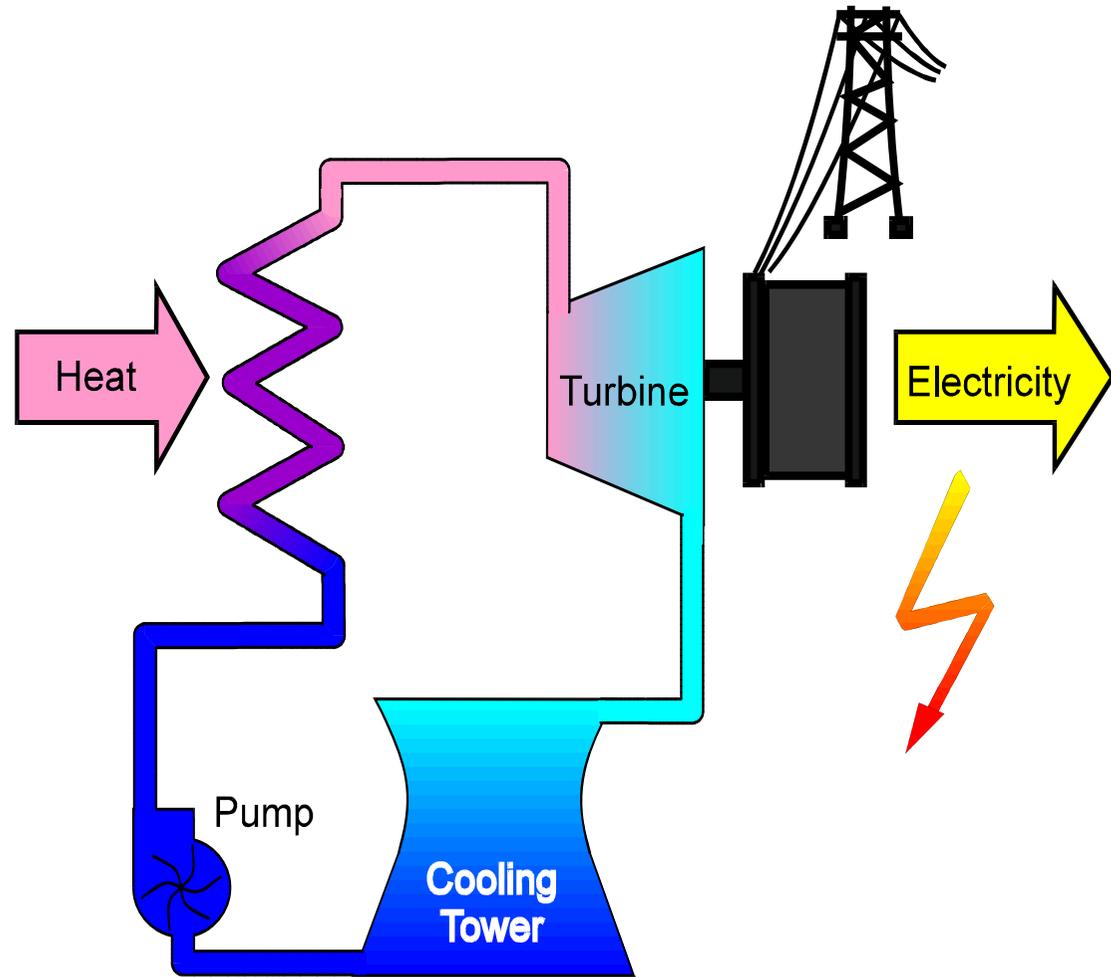
- Was sind Solarthermische Kraftwerke (CSP)?
- Was ist der Wert/Vorteil von CSP Strom?
- Wo stehen der momentane Markt und die Kosten?
- Wie sieht die Konkurrenz zu PV und Wind aus?
- Welches Kostenreduktionspotenzial hat CSP?
- Welche Rolle spielt CSP in der MENA Region?



Was sind Solarthermische Kraftwerke (CSP)?



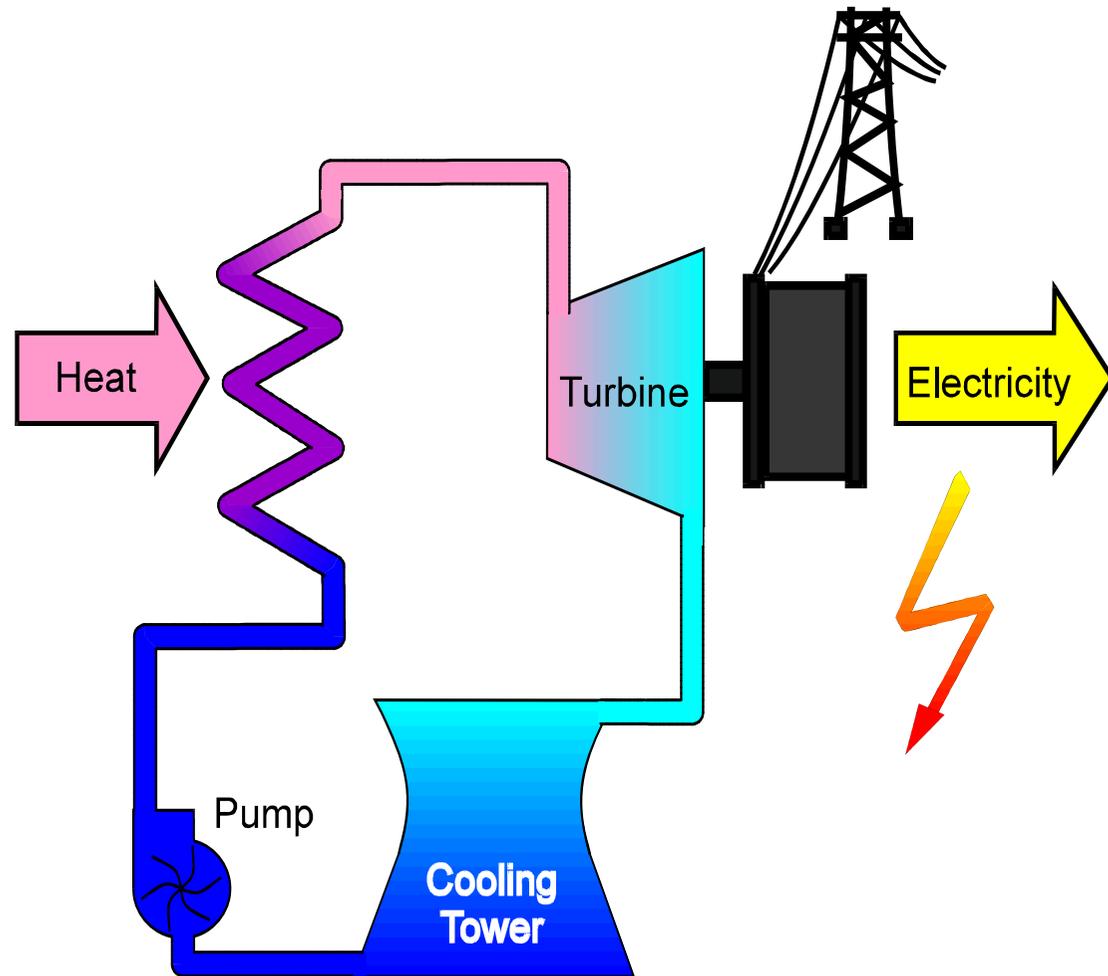
Conventional power plants



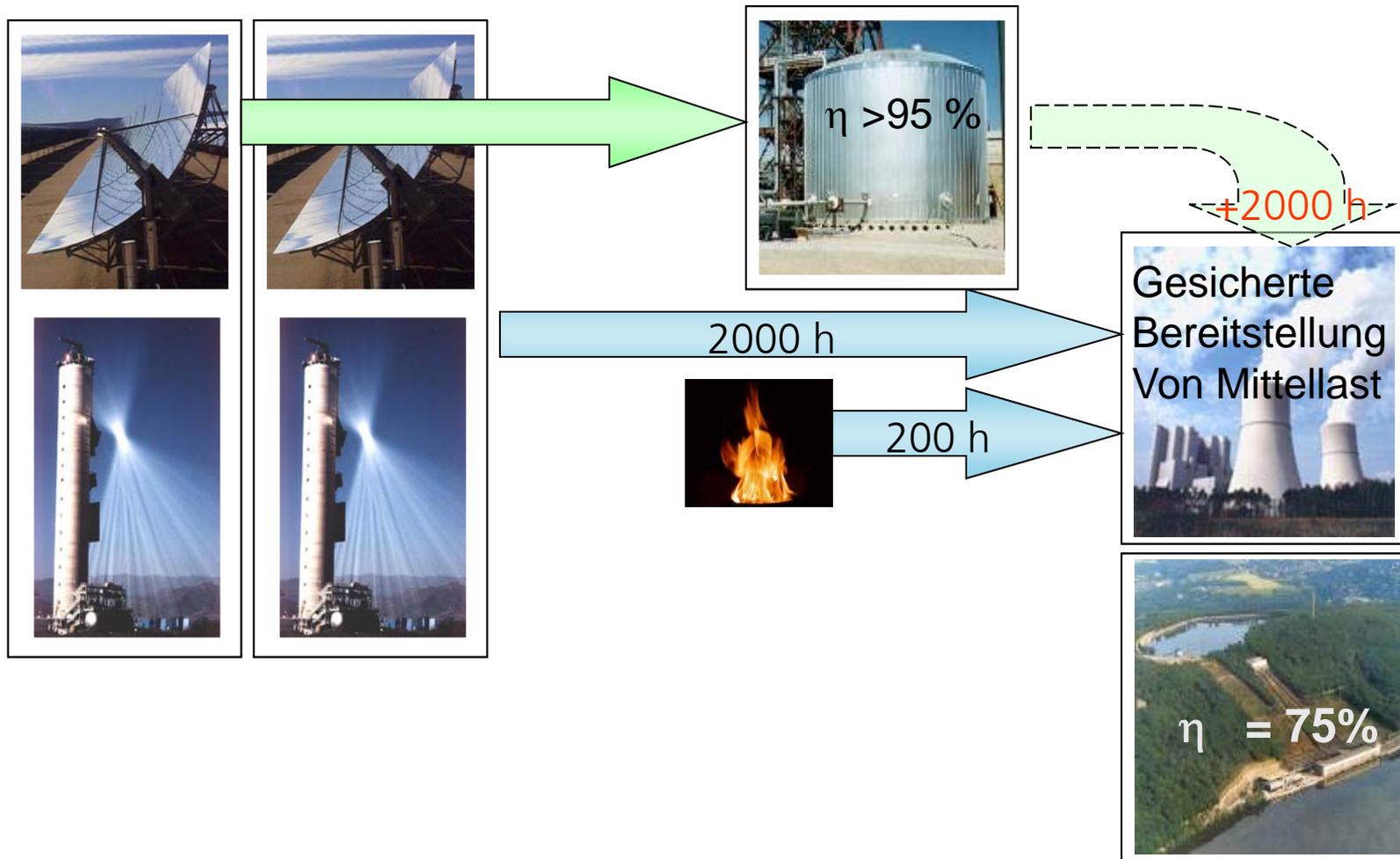
Was sind Solarthermische Kraftwerke (CSP)?



Solar thermal power plants



Was ist der Wert von CSP Strom?



Was ist der Wert/Vorteil von CSP Strom?

Direkter Wert/Vorteil:

- Großtechnische Erzeugung
- Beitrag zur Spitzenlastanforderung
- «Service» Unterstützung des Netzbetrieb

Übergeordneter Wert/Vorteil:

- Steigender Wert mit steigendem Anteil regenerativer Erzeuger im System
- Zu-Feuerung als Transformationstechnologie

Bewertung auf Systemebene



Wo stehen der momentane Markt und die Kosten?

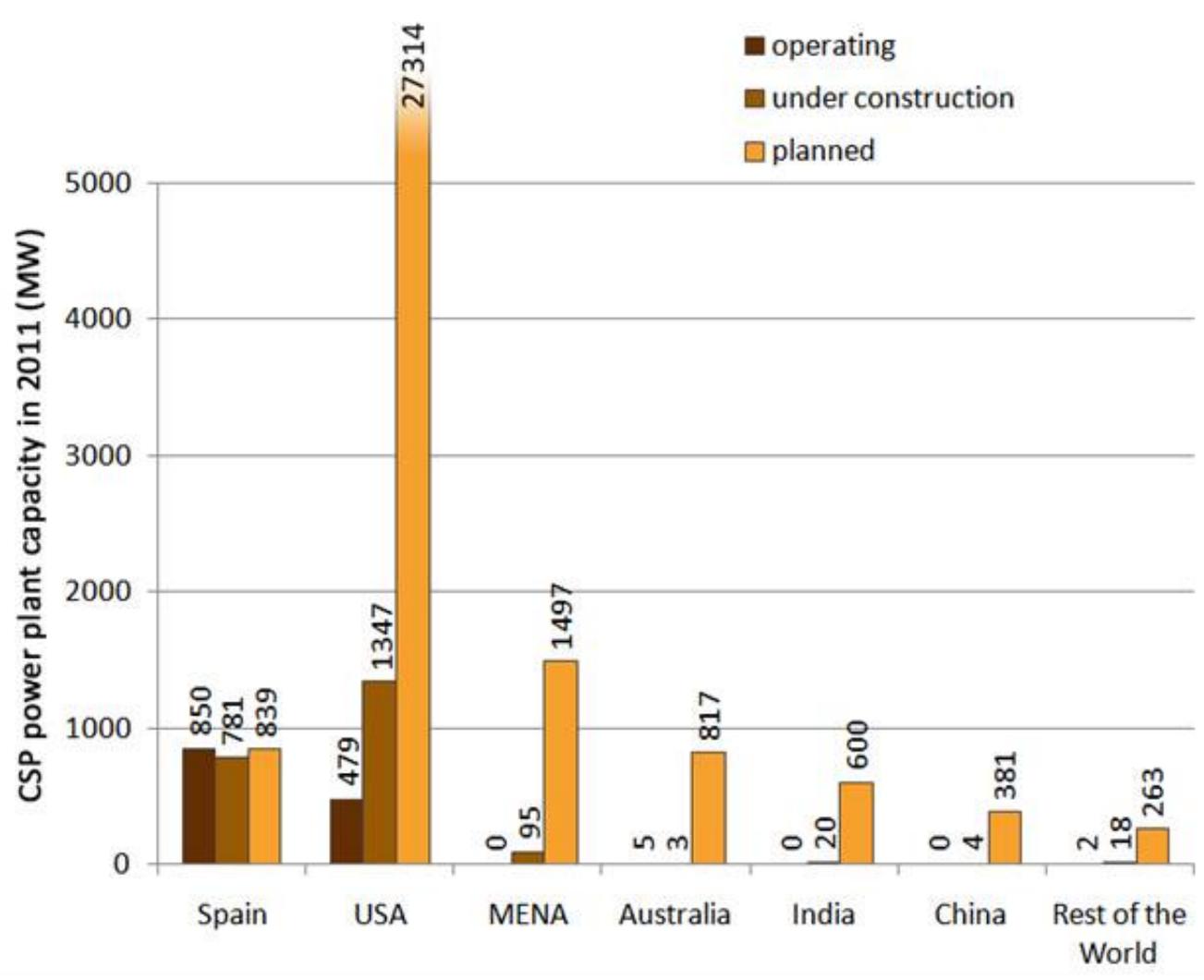
Parabolrinne ist die am meisten erprobte Technologie



Quelle: EASAC, 2011



Wo stehen der momentane Markt und die Kosten?



Quelle: EASAC, 2011



Wo stehen der momentane Markt und die Kosten?

Levelized Cost of Electricity (LEC)

Technology	LEC €c / kWh	
CSP: 100 MW w/o storage (Arizona)	17.9	→ Marokko: < 18 €c/kWh mit Speicher
Pulverized coal: 650 MW: base-load	6.9	
Pulverized coal: 650 MW: mid-load	9.0	
Gas combined cycle mid-load	6.1	
Wind onshore: 100MW	8.5	
Wind offshore: 400 MW	15.3	
Photovoltaic: 150 MW (Arizona):	21.2	→ USA: 11 €c/kWh Systemkosten Speicher Heute: 30-60 €c/kWh 2020: 16 €c/kWh

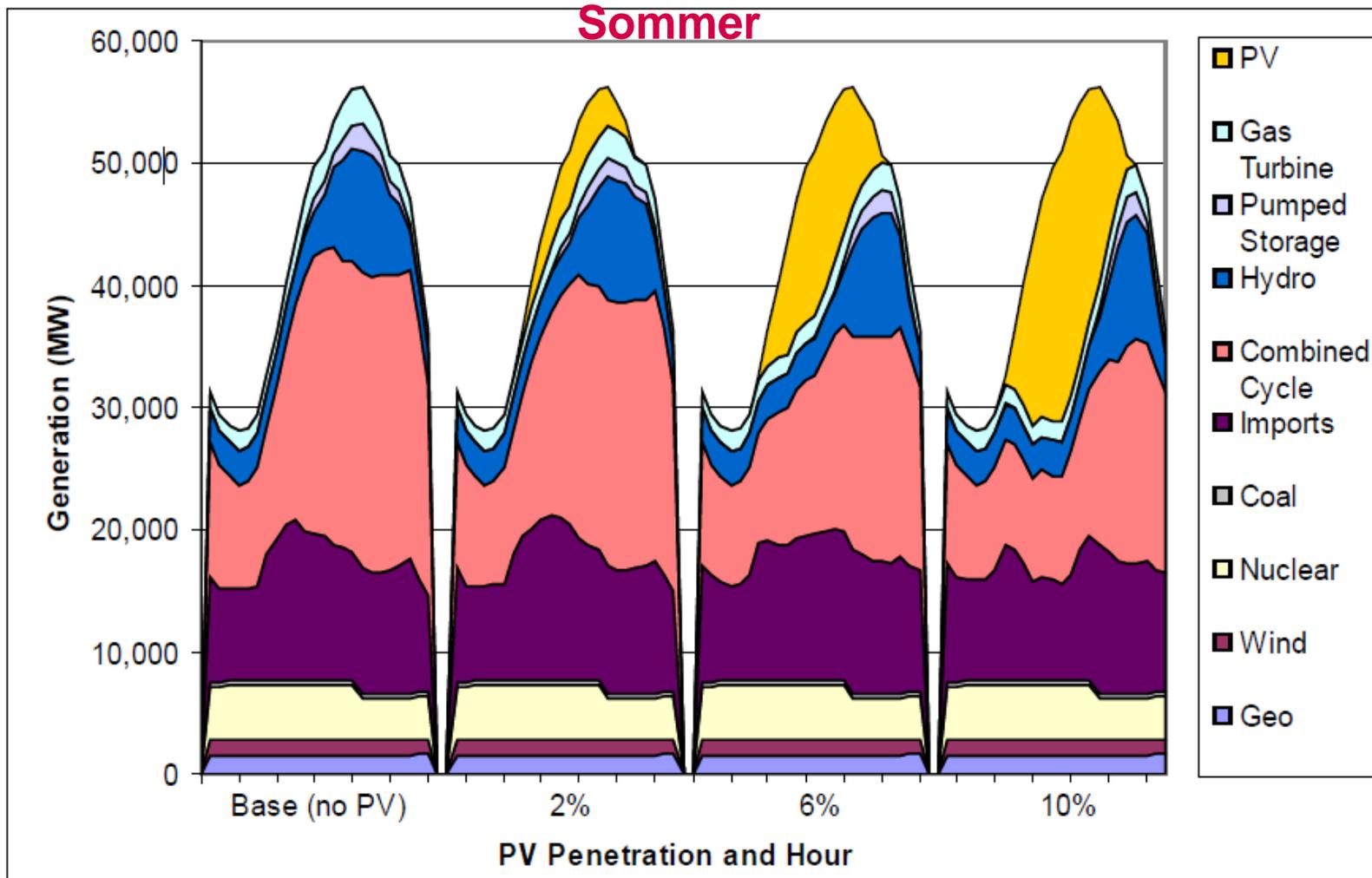
Calculation based on Data form US Department of Energy 2010,
(Currency conversion 2010 \$/€ = 0.755)

Quelle: EASAC, 2011



Wie sieht die Konkurrenz zu PV und Wind aus?

Simulation der Einspeisung und Last in Kalifornien mit wachsendem PV-Anteil

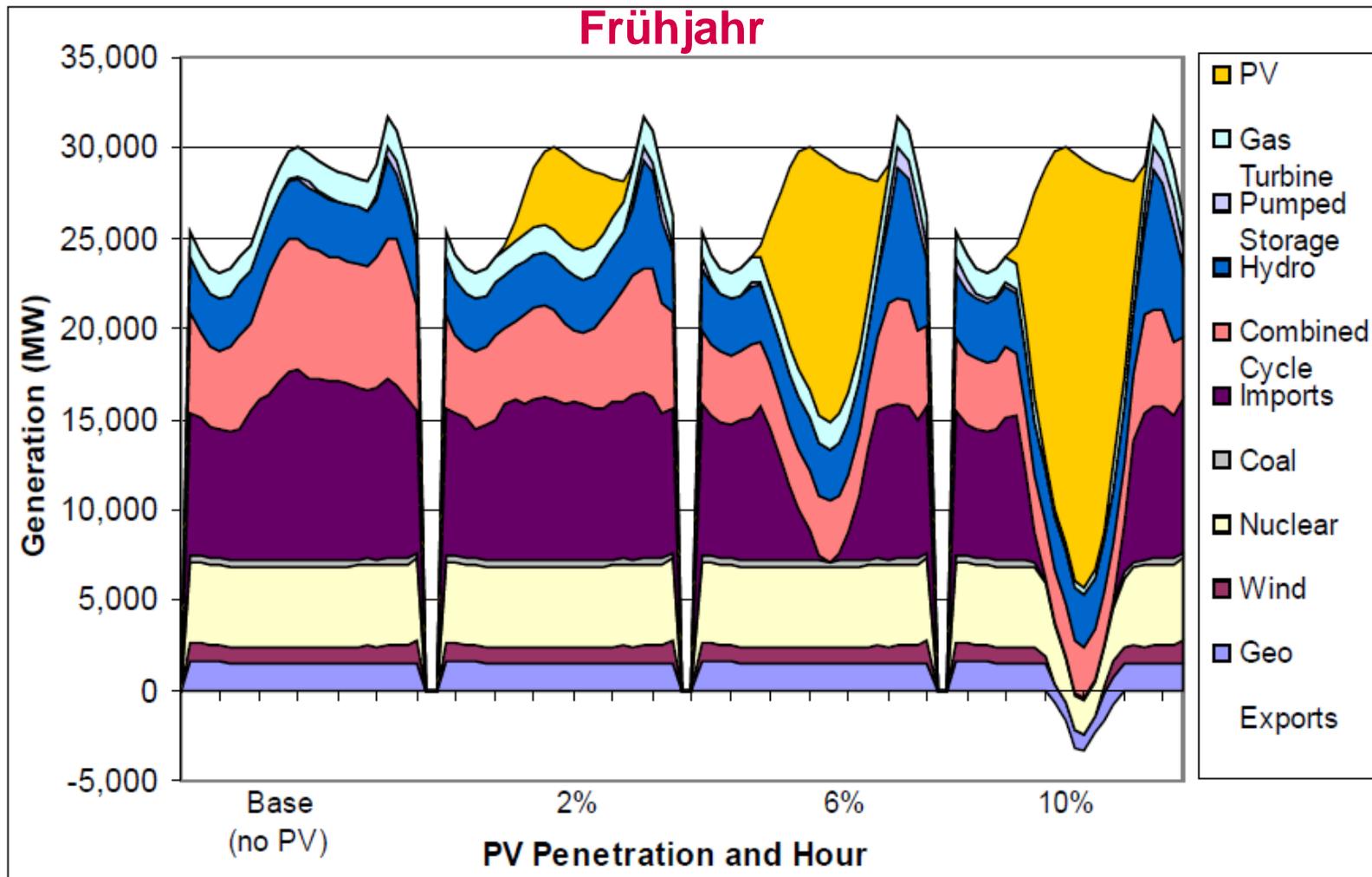


Quelle: NREL/TP-6A20-52978, Nov. 2011



Wie sieht die Konkurrenz zu PV und Wind aus?

Simulation der Einspeisung und Last in Kalifornien mit wachsendem PV-Anteil

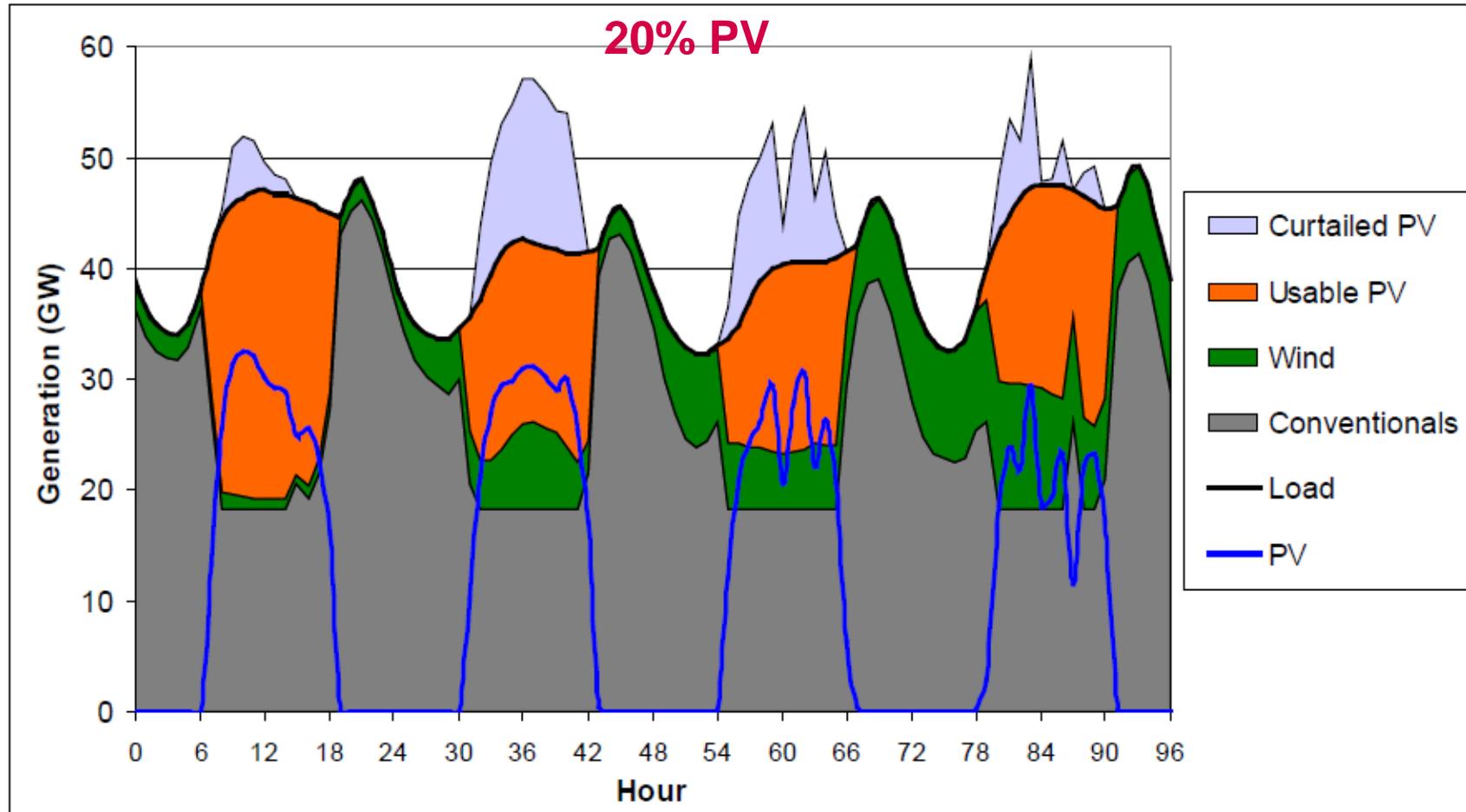


Quelle: NREL/TP-6A20-52978, Nov. 2011



Wie sieht die Konkurrenz zu PV und Wind aus?

Simulation der Einspeisung und Last in Kalifornien mit wachsendem PV-Anteil

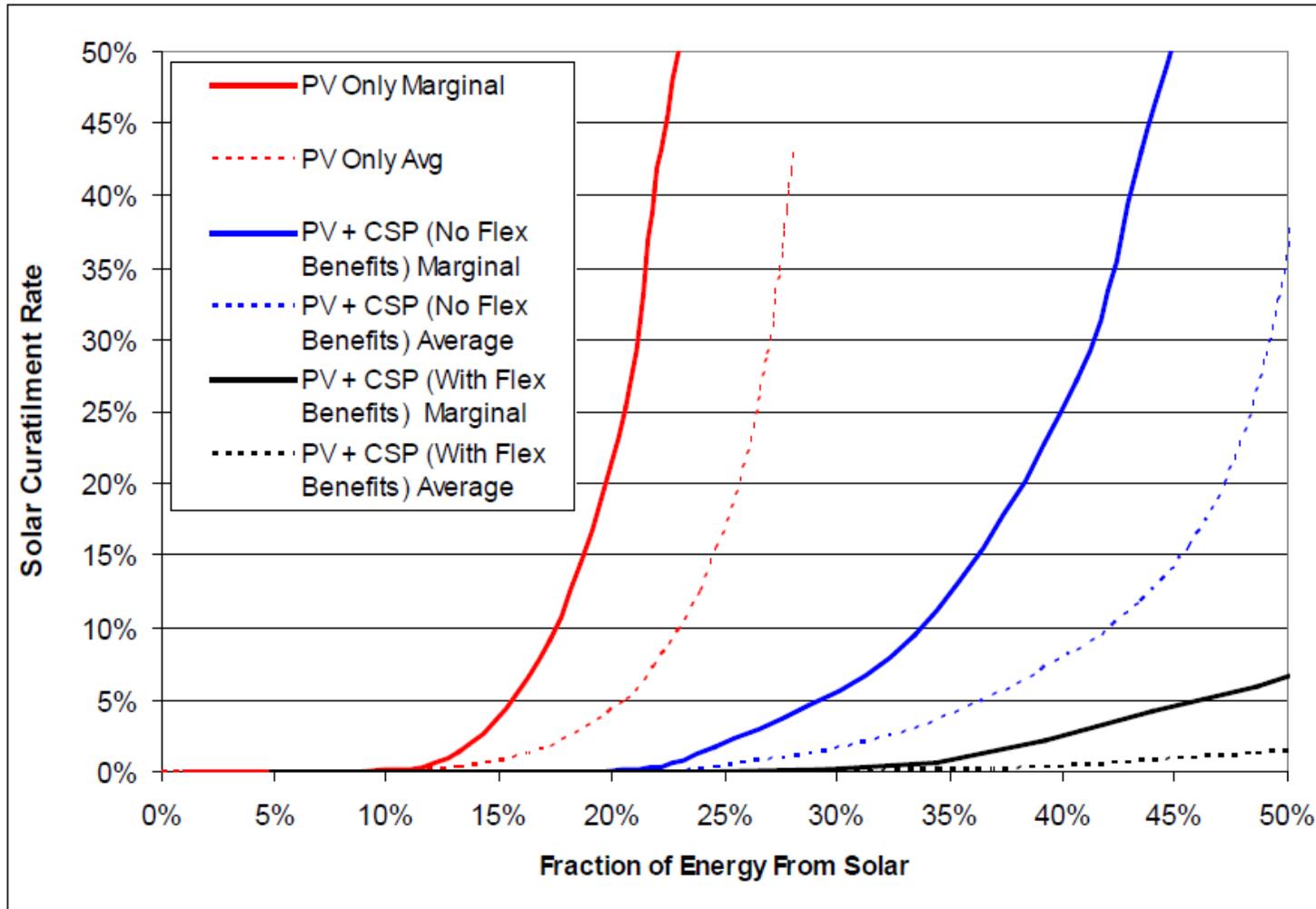


Quelle: NREL/TP-6A20-52978, Nov. 2011



Wie sieht die Konkurrenz zu PV und Wind aus?

Simulation der Einspeisung und Last in Kalifornien mit wachsendem PV-Anteil



Quelle: NREL/TP-6A20-52978, Nov. 2011



Welches Kostenreduktionspotenzial hat CSP?

Abschätzungen auf Basis detaillierter Studien besagen:

- Massenproduktion und Skalierung (25 - 30% Kostenreduktion)
- Technische Verbesserungen (20 - 30 % Kostenreduktion)

Breakthroughs in

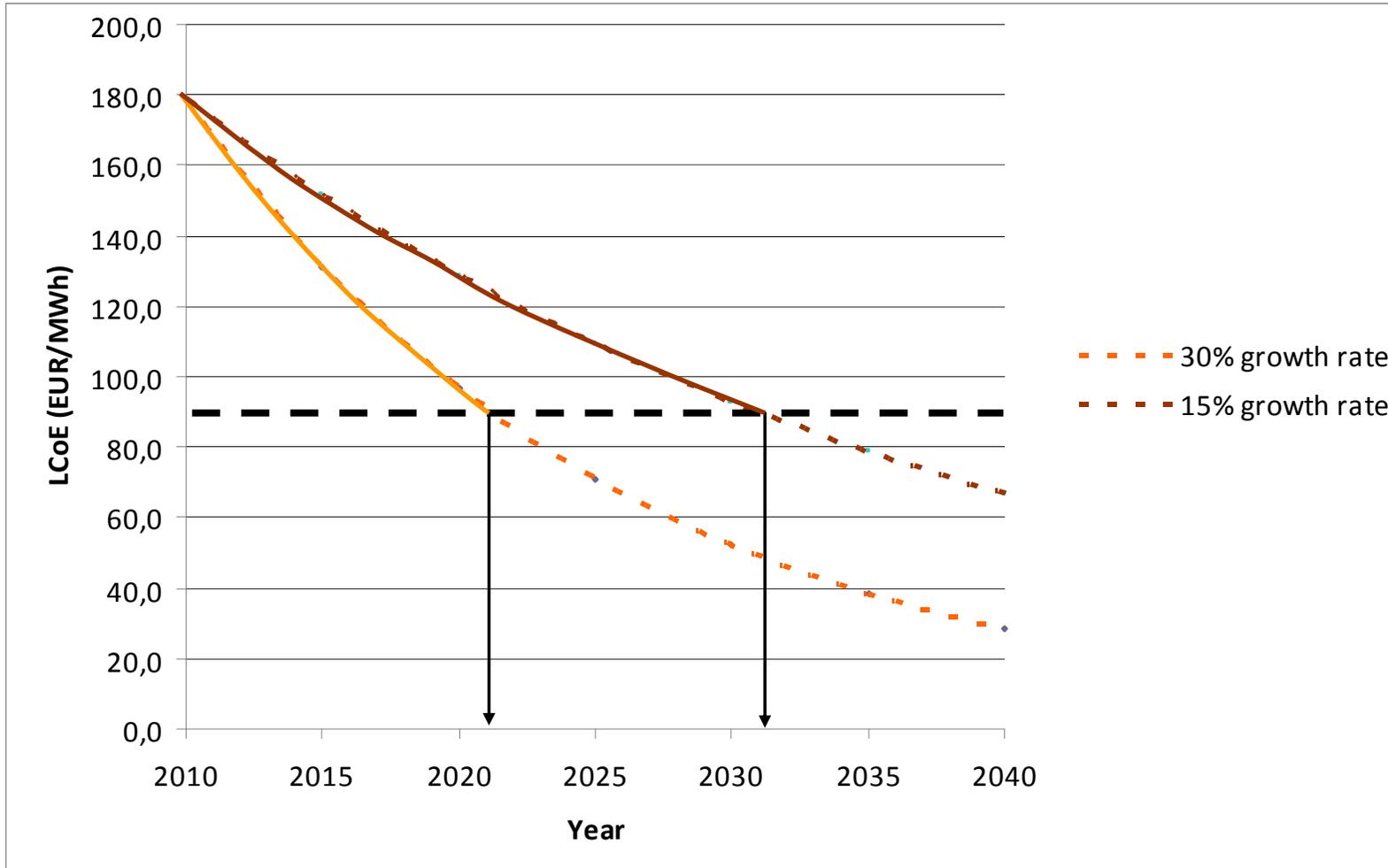
- Oberflächenreflektoren (Lebensdauer)
- Wärmeübertragungsmedien für höhere Temperaturen (Stabilität und Kosten)
- Fortschrittliche Kraftwerksprozesse (Solares Design)
- Speichersysteme (Anpassung auf Temperaturen und Wärmeübertragungsmedien)

LEC < 9 €/kWh realistisch basierend auf Technologien, die im Labormaßstab bereits realisiert worden sind.

Quelle: EASAC, 2011



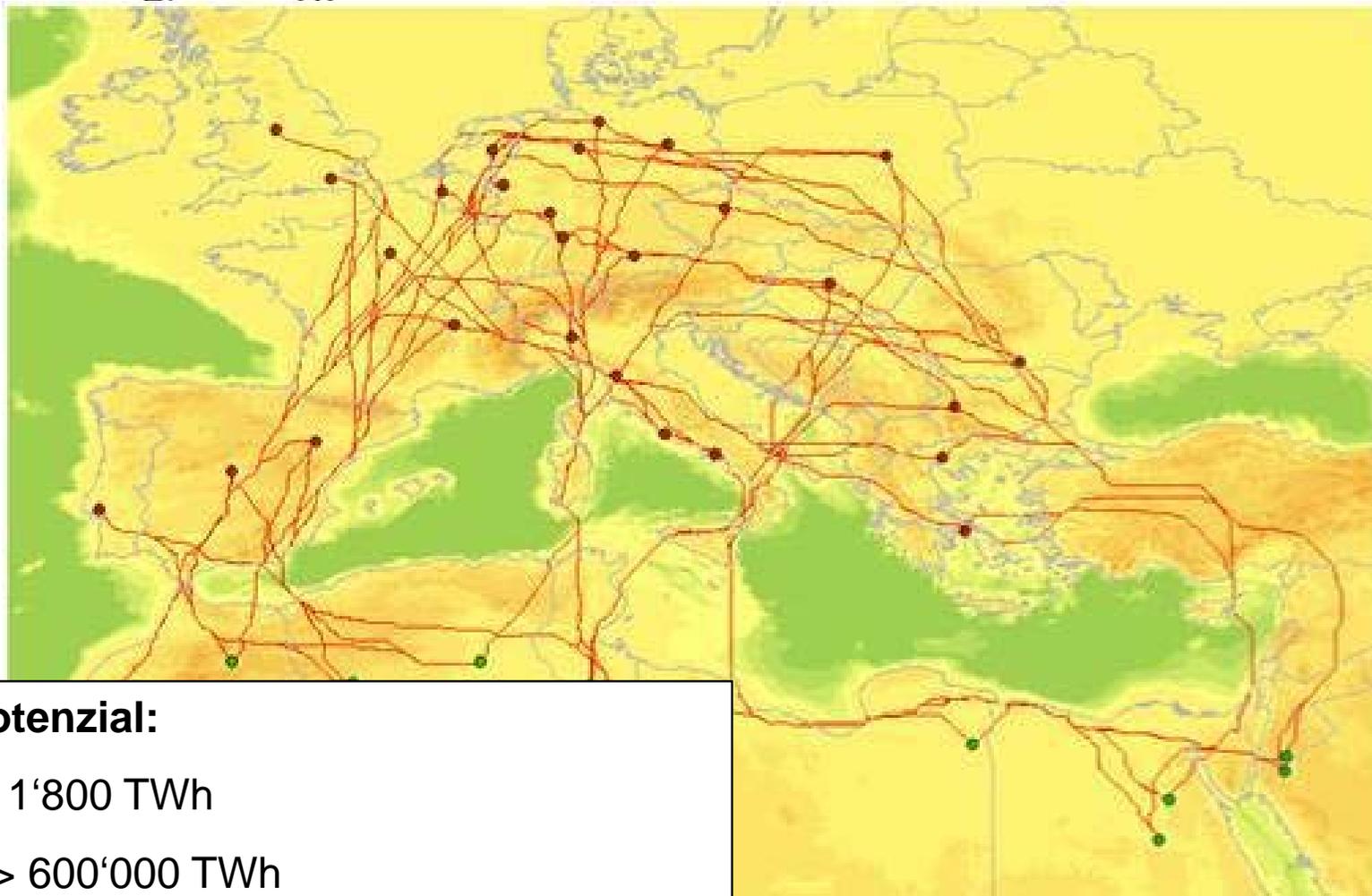
Welches Kostenreduktionspotenzial hat CSP?



Quelle: EASAC, 2011



Welche Rolle spielt CSP in der MENA Region?



CSP Potenzial:

Europa 1'800 TWh

MENA > 600'000 TWh



Quelle: EASAC, 2011

Welche Rolle spielt CSP in der MENA Region?

Begünstigende Faktoren:

- Größe und Qualität der solaren Ressource
- Schnell wachsende lokale Nachfrage
- Nähe zu Europa mit seinem Appetit auf CO₂-freie Stromerzeugung

Probleme:

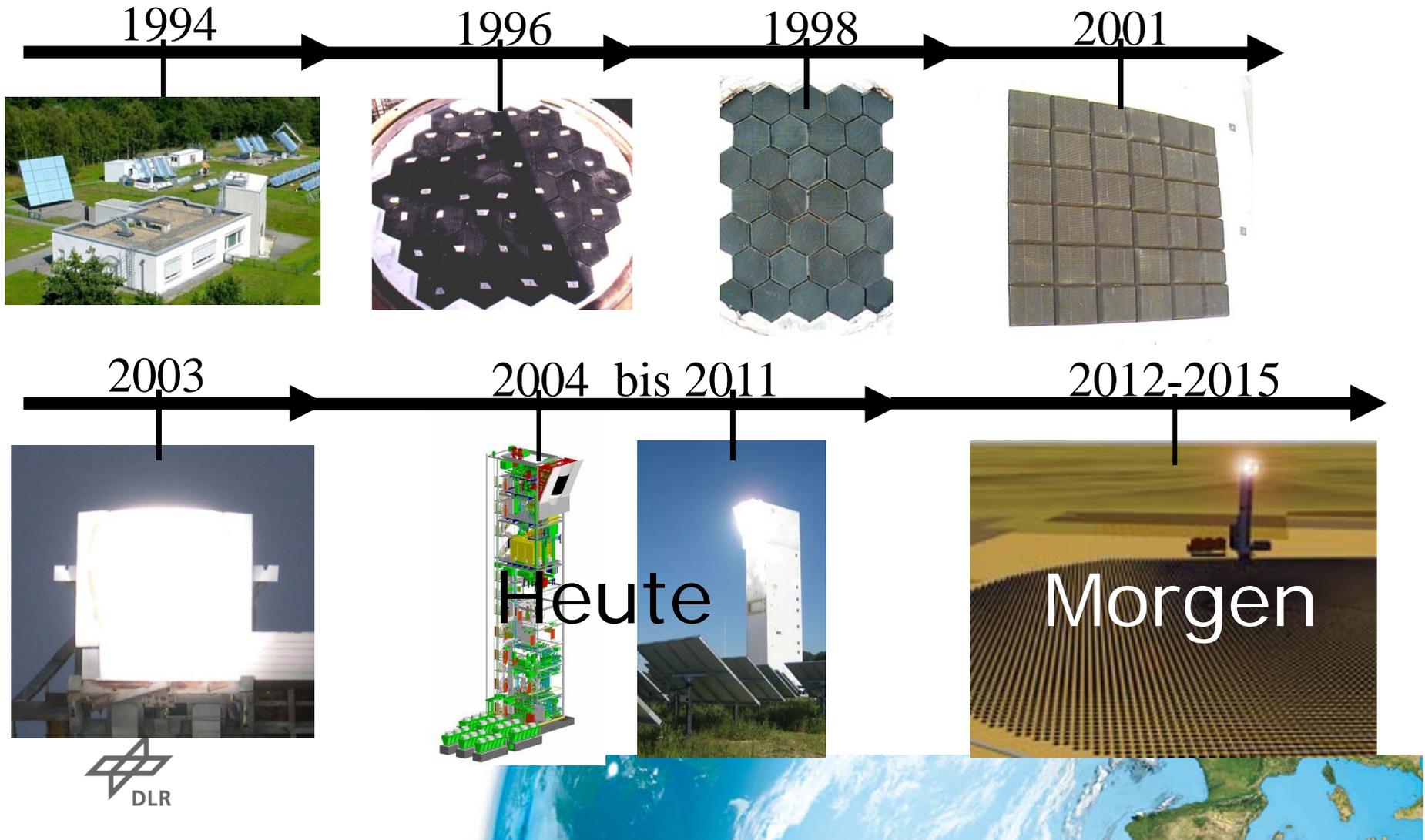
- Investitionsbedingungen und Eigentumsverhältnisse
- Förderregime und
- Subsidy schemes und Kontinuität der Initiativen
- Export versus Eigennutzung

Quelle: EASAC, 2011

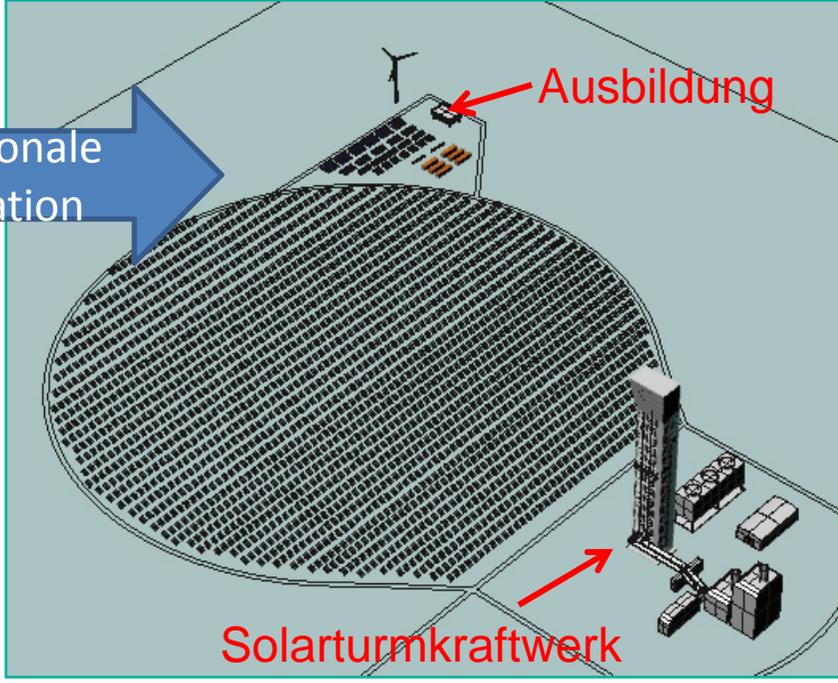


Solarthermische Kraftwerkstechnik

- vom Sonnenofen in Köln - zur Planung in Algerien -



Hybrides DLR-Solarturmkraftwerks mit solaren Testzentren in Algerien (Alsol II)

Jülich	Algerien
<ul style="list-style-type: none">- Solar-Betrieb- Forschung und Entwicklung- Exkl. Testfeld für deut. Industrie	<ul style="list-style-type: none">- Solar- und Hybrid-Betrieb- Technologietransfer und Ausbildung- Markteintritt in MENA
	

← Internationale Kooperation →



Herausforderungen in der MENA Region

- Preisparität mit fossilen Energieträgern in den kommenden 10 bis 15 Jahren
- Netzinfrastruktur und Marktmechanismen zur Integration großer Anteile von CSP in der MENA Region (Potenziell auch für den Export)
- Angemessene politische und ökonomische Randbedingungen in der MENA Region für Langzeitinvestitionen in CO₂-freie Technologien

Quelle: EASAC, 2011

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

