



FLAGSOL: Erfahrung aus mehr als 10 Jahren Solarfeld-Engineering

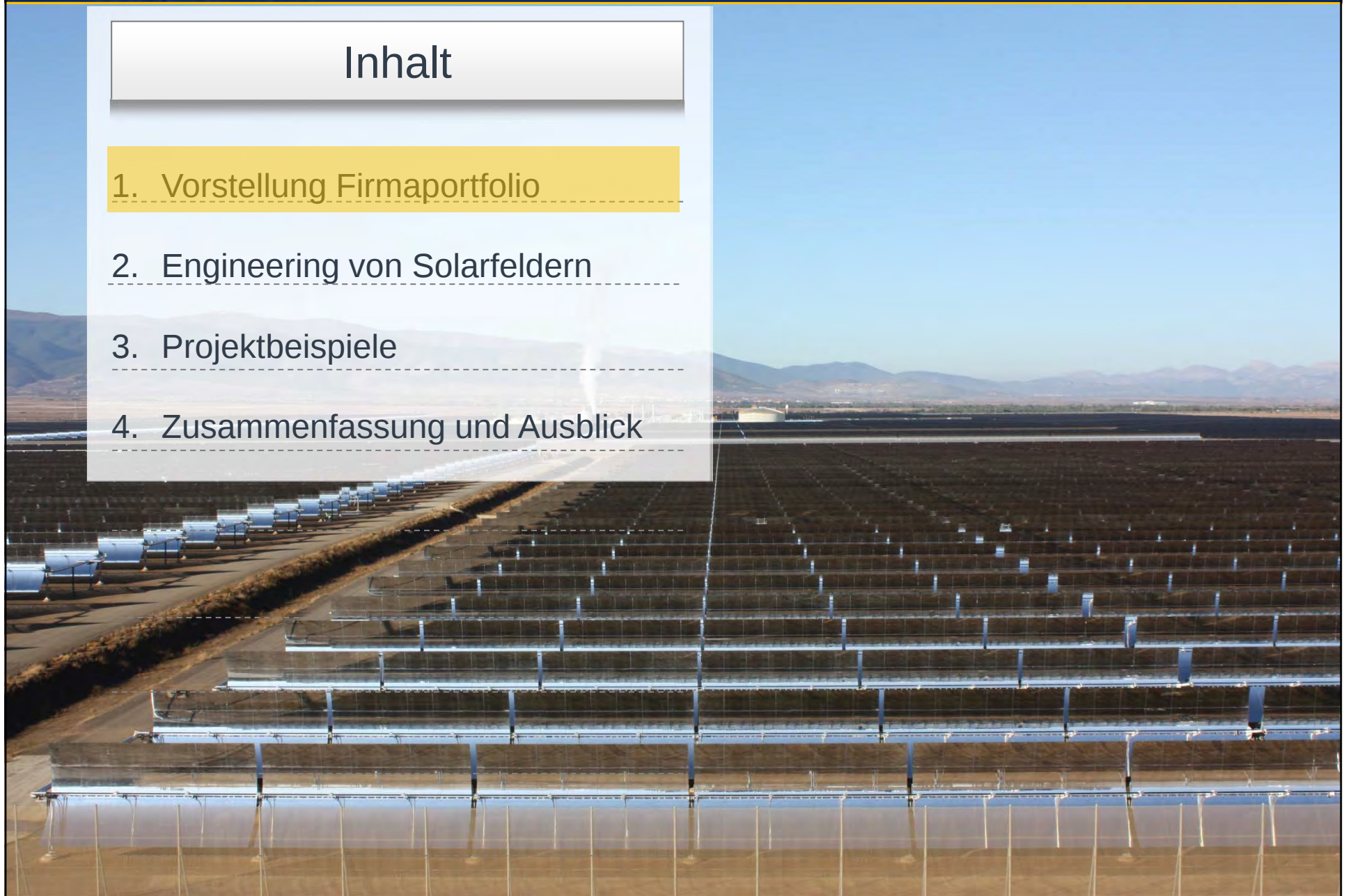
Ulf Herrmann, Markus Pfänder

**16. Kölner Sonnenkolloqium
DLR, Köln-Porz, 12.06.2013**

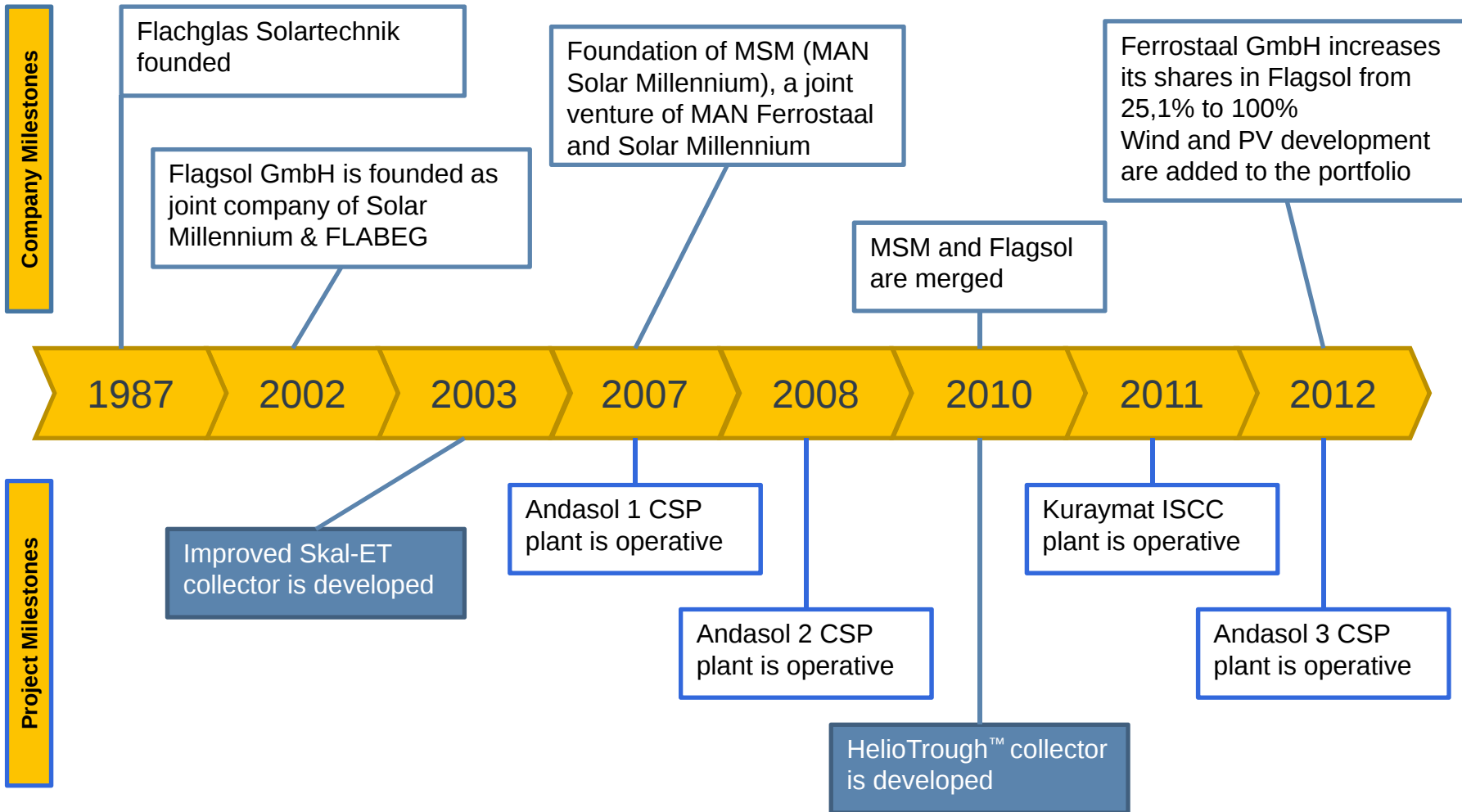


Inhalt

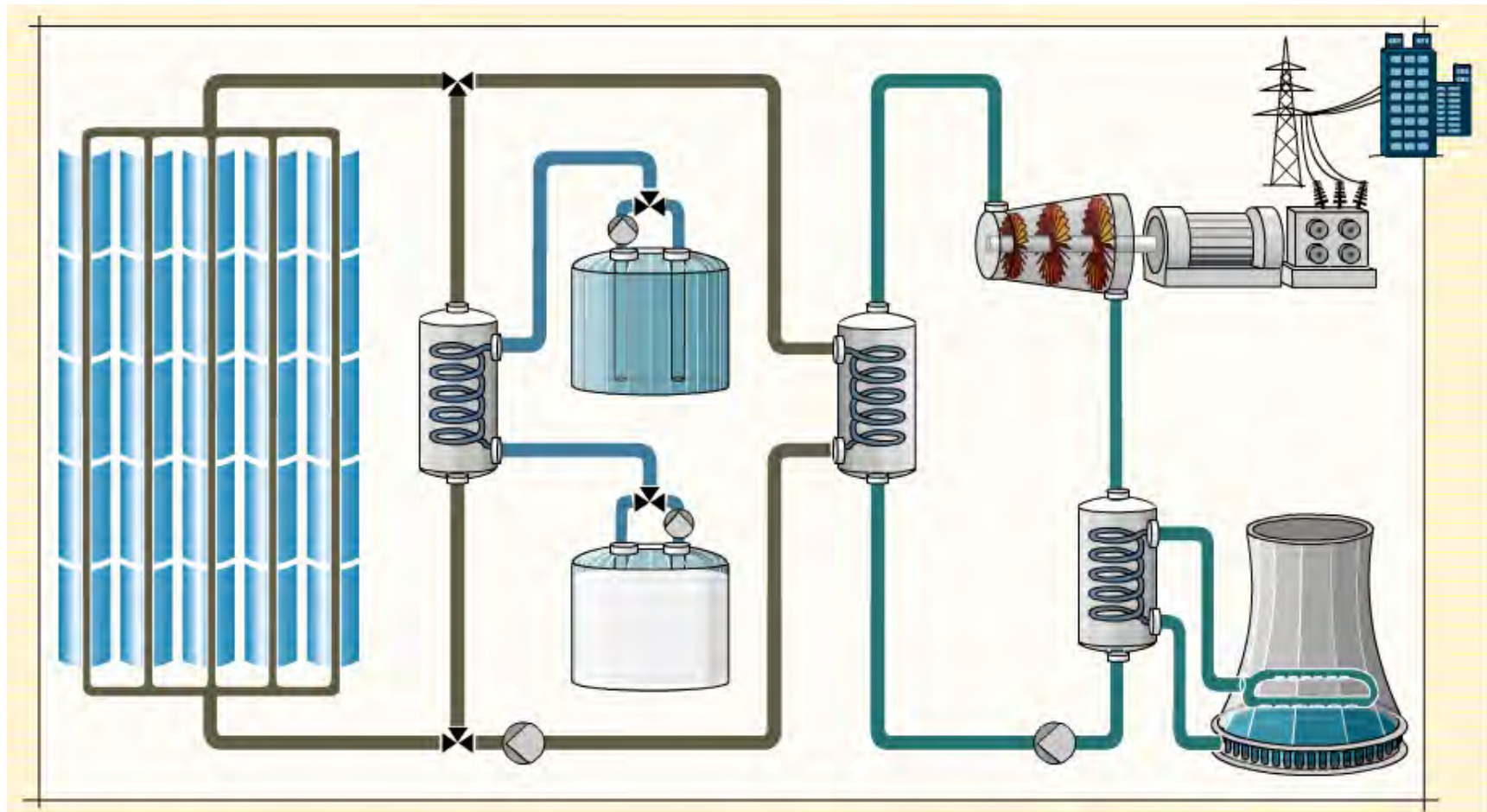
1. Vorstellung Firmaportfolio
2. Engineering von Solarfeldern
3. Projektbeispiele
4. Zusammenfassung und Ausblick



FLAGSOL HISTORY



Parabolrinnenkraftwerk mit thermischen Speicher



Products & Services

Services

1 Engineering

- For Solar Field, TES and
- Heat Transfer Fluid Systems

2 EPC Business

- EPC-Management
- Procurement Support
- Construction Supervision

3 Operation & Maintenance

4 Owner's Engineering

5 Consulting & Licensing

- Feasibility Studies
- Site Surveys, Licenses...

Products

6 Collector Products

- Heliotrough
- SKAL-ET

7 Control Systems

- DCS
- LOC, SFC

8 Process Heating Systems

- Heat Transfer Fluid Systems
- Thermal Energy Storages

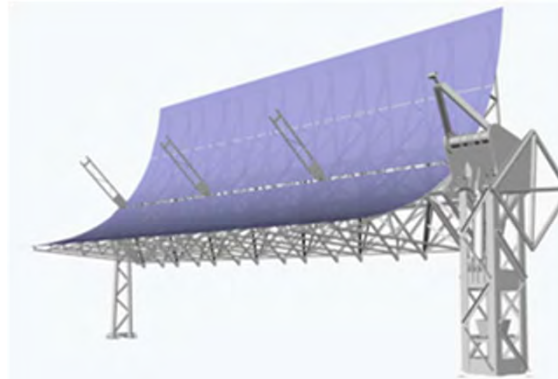
FLAG SOL Portfolio

Know-how throughout the entire value chain

Unsere Kollektoren

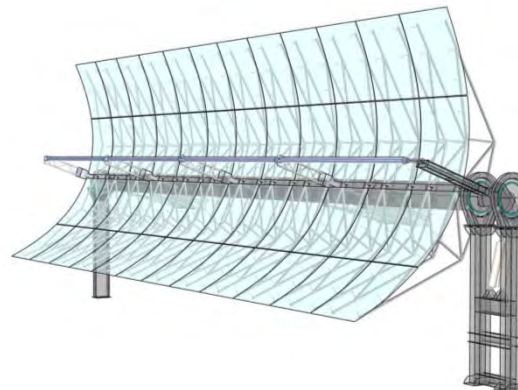
The Skal-ET Collector

Aperture width	5,77 m
SCA- Length	148 m
Net area (SCA)	818 m ²
Optical Peak Efficiency	80%

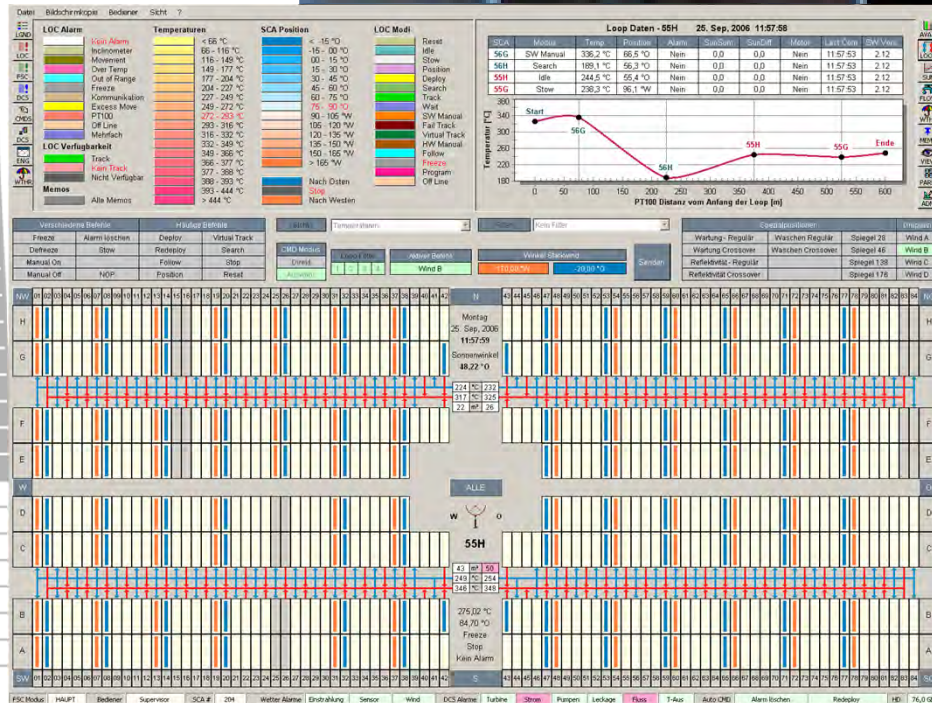
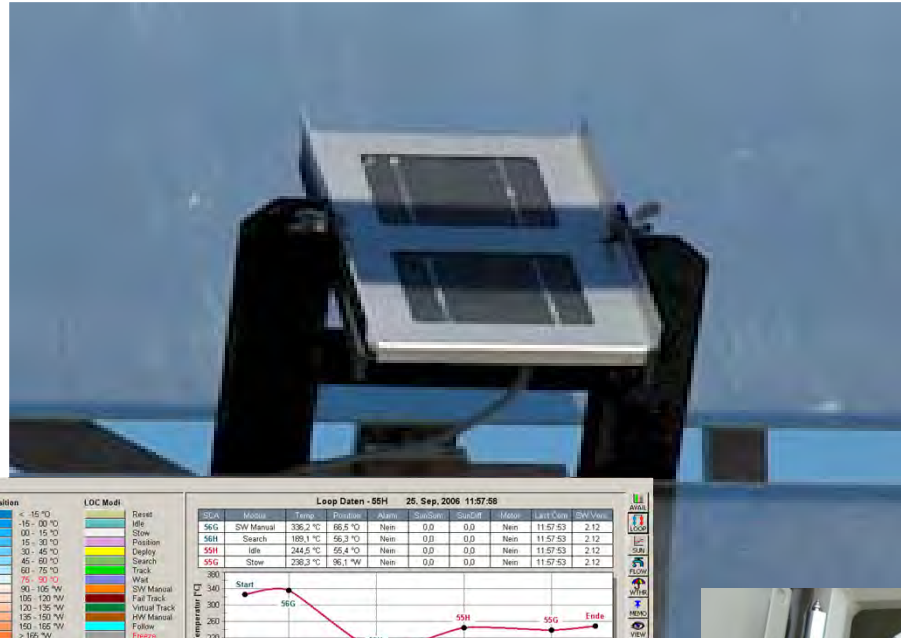


The HelioTrough™ Collector

Aperture width	6,78 m
SCA- Length	191 m
Net area (SCA)	1263 m ²
Optical Peak Efficiency	84%



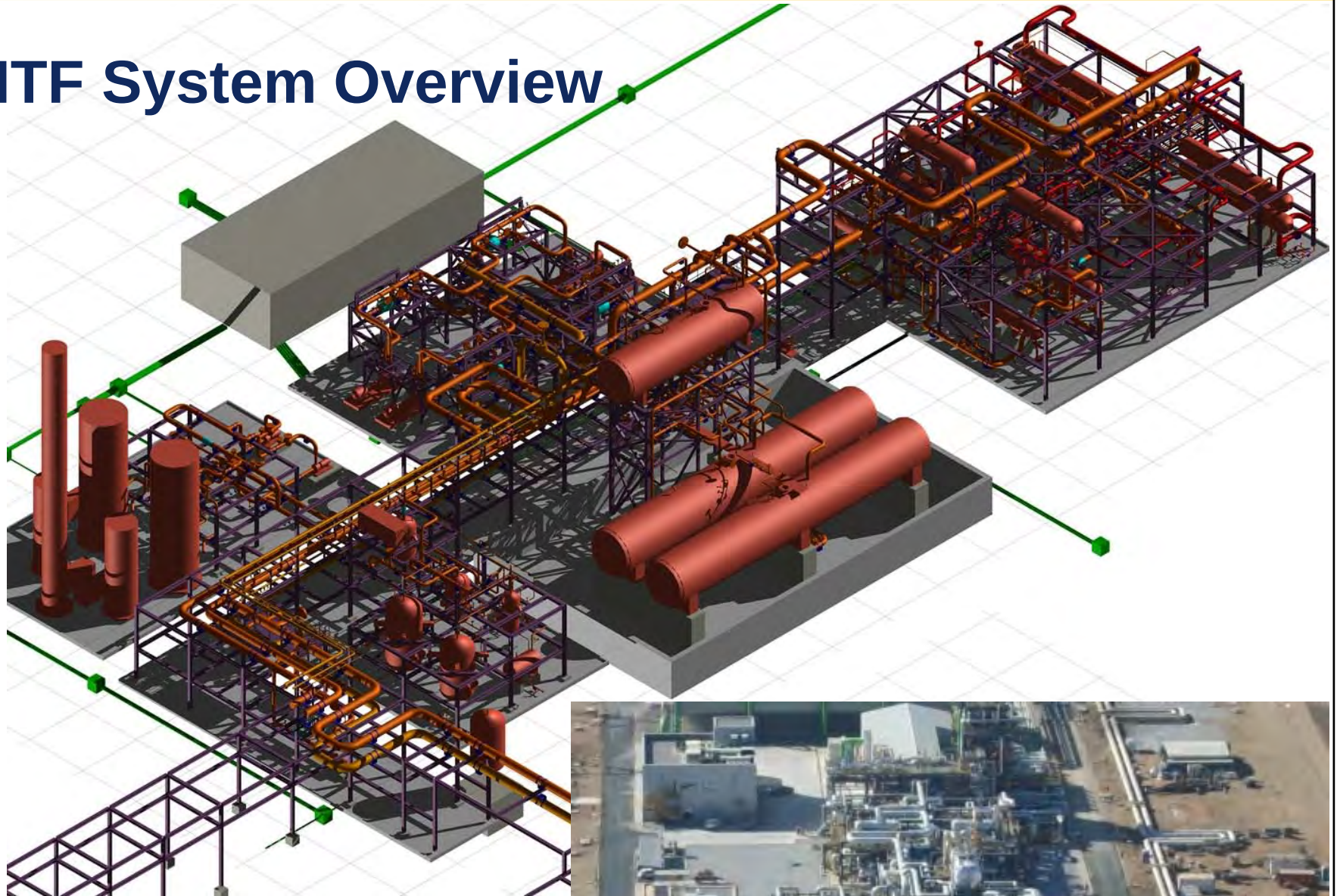
Kollektor- und Feldsteuerung



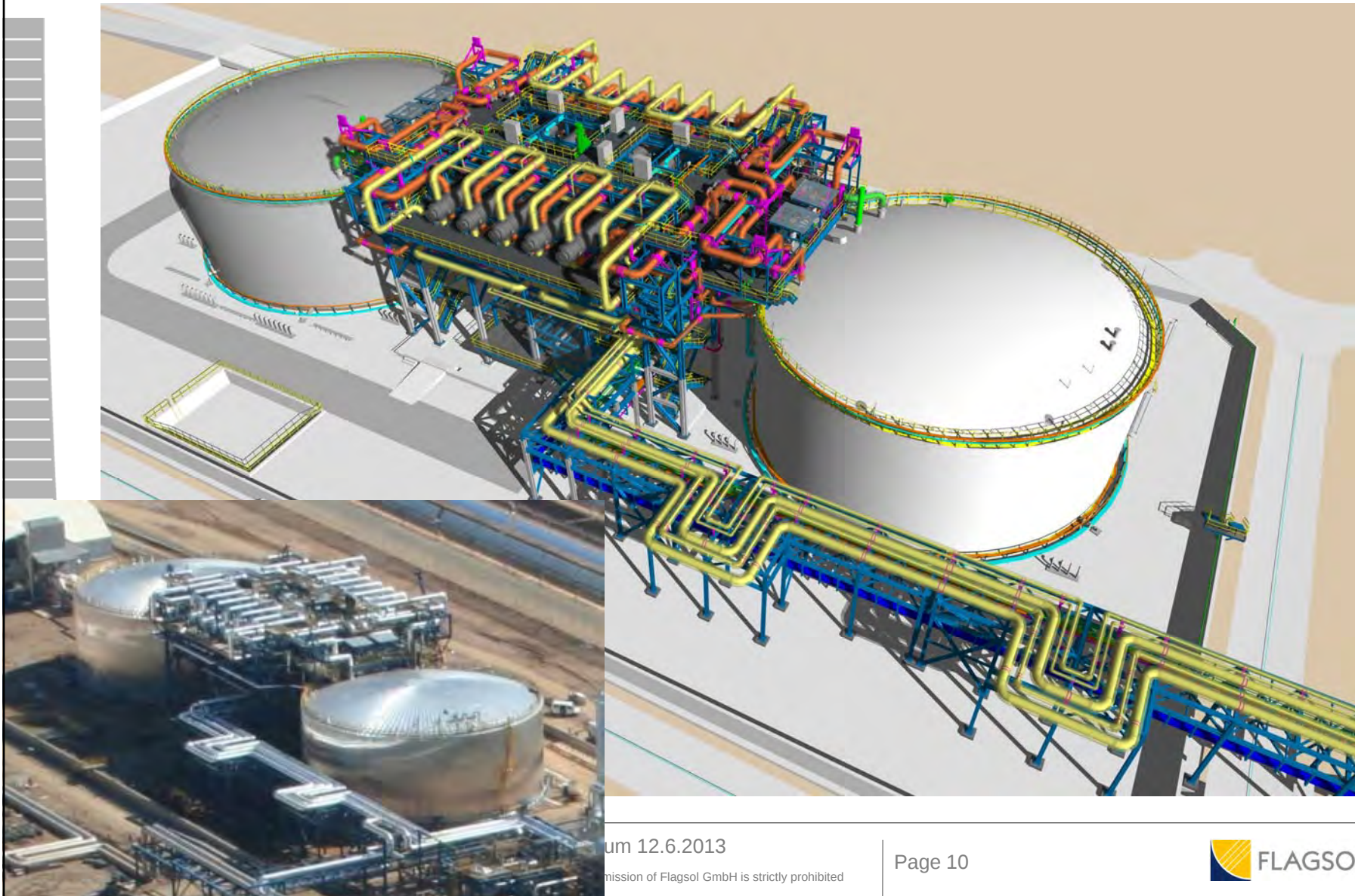
FLAGSOL Technology: Specialized Equipment



HTF System Overview



2-Tank Molten Salt Thermal Energy Storage



um 12.6.2013

mission of Flagsol GmbH is strictly prohibited

Page 10

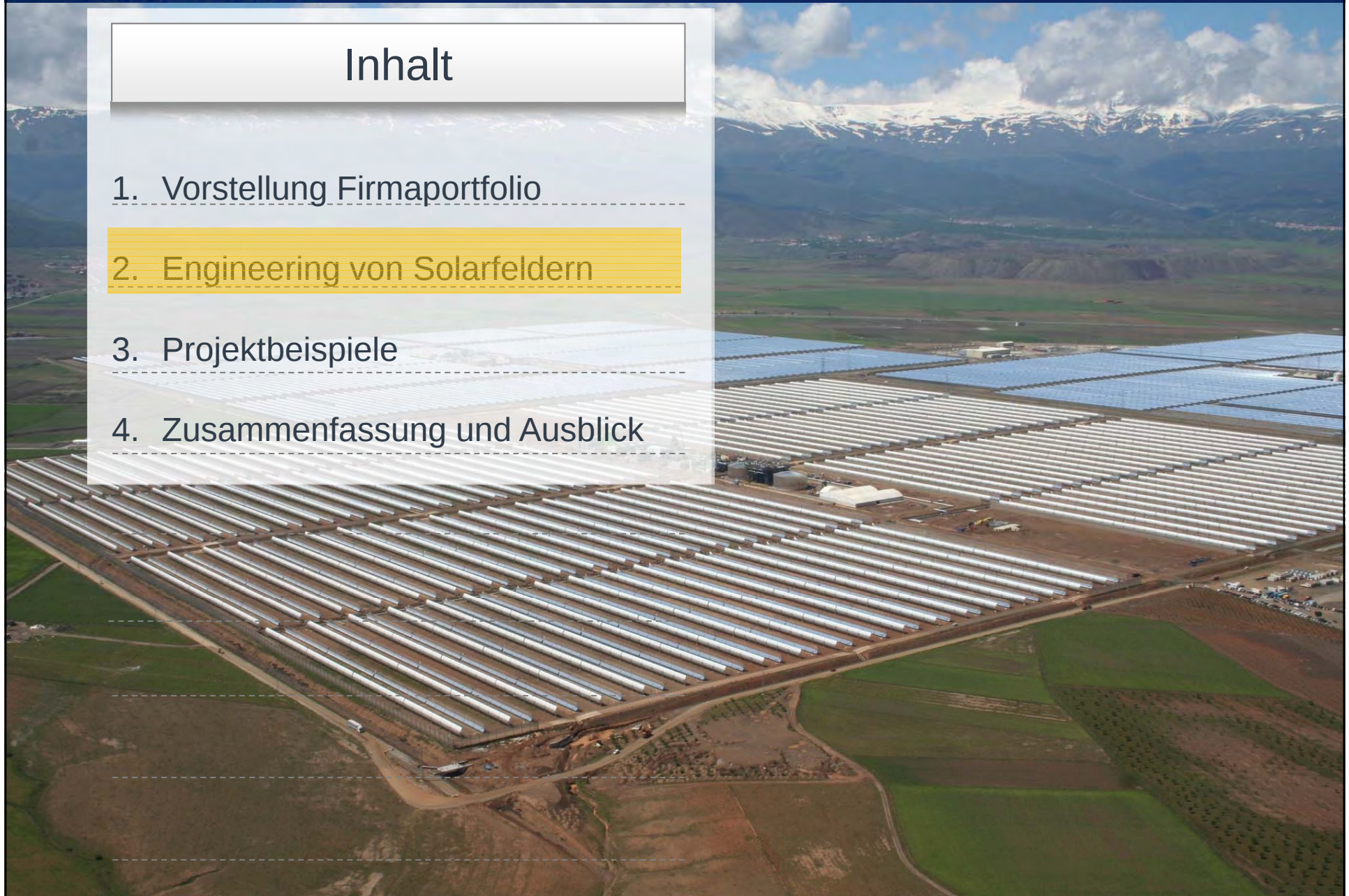
Inhalt

1. Vorstellung Firmaportfolio

2. Engineering von Solarfeldern

3. Projektbeispiele

4. Zusammenfassung und Ausblick



Was bedeutet Engineering?

*„Als **Ingenieurwissenschaften** (engl. **Engineering**) werden diejenigen Wissenschaften bezeichnet, die sich mit der Forschung, der technischen Entwicklung sowie der Produktionstechnik befassen und dabei naturwissenschaftliche Erkenntnisse anwendungsorientiert erforschen und praktisch anwenden.“*

Prozess Solarfeldengineering

Phase I: Kollektor Produktentwicklung (> 5Jahre)

Designphase

Konstruktion
Prototype

Test Prototyp

Überarbeitung
Design

Test
überarbeitetes
Design

Bau
Demoprojekt

Betrieb
Demoprojekt

Entwicklung Fertigungs- und
Montagekonzept für Großserie

Phase II: EPC Solarfeld (2 Jahre)

Detailengineering

Beschaffung

Vormontage in
Montagehalle

Feldmontage

Kalte
Inbetriebnahme

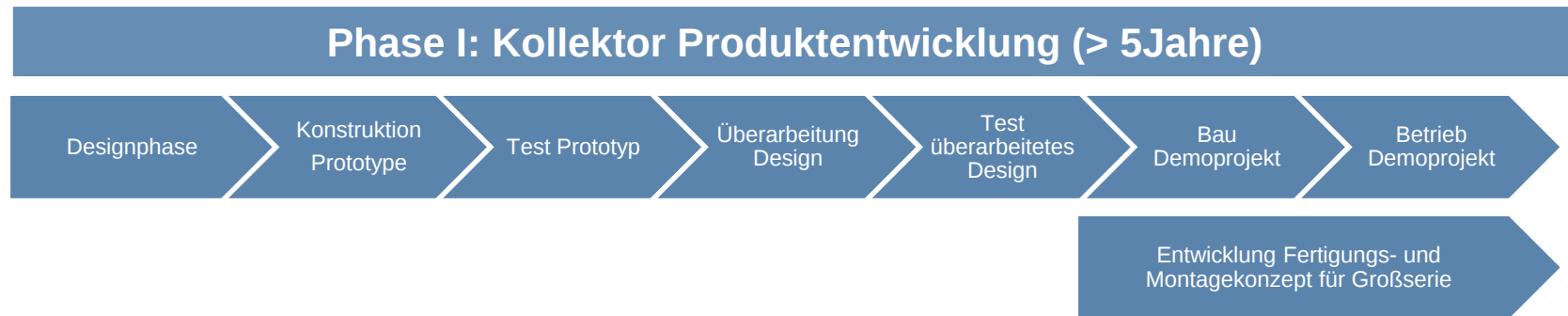
Warme
Inbetriebnahme

Test

Betrieb (> 20 Jahre)

Gewährleistung (2 – 3 Jahre)

Prozess Solarfeldengineering



SKAL-ET Kollektor Entwicklung

1. Phase

ET-1: 272 m² Prototype at PSA in 1999
(EU R&D Project, Spanish-German Consortium)

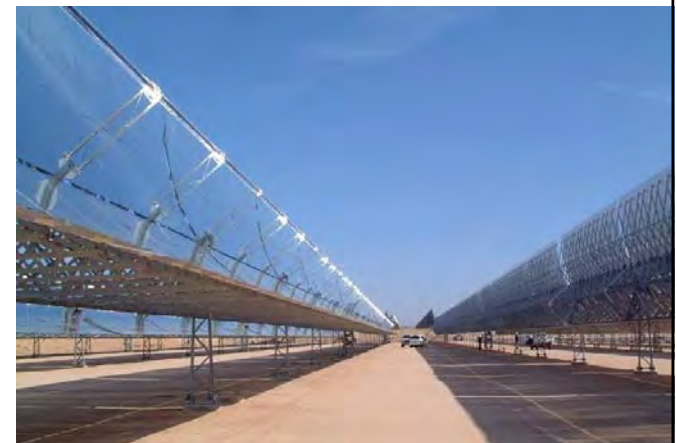


2. Phase

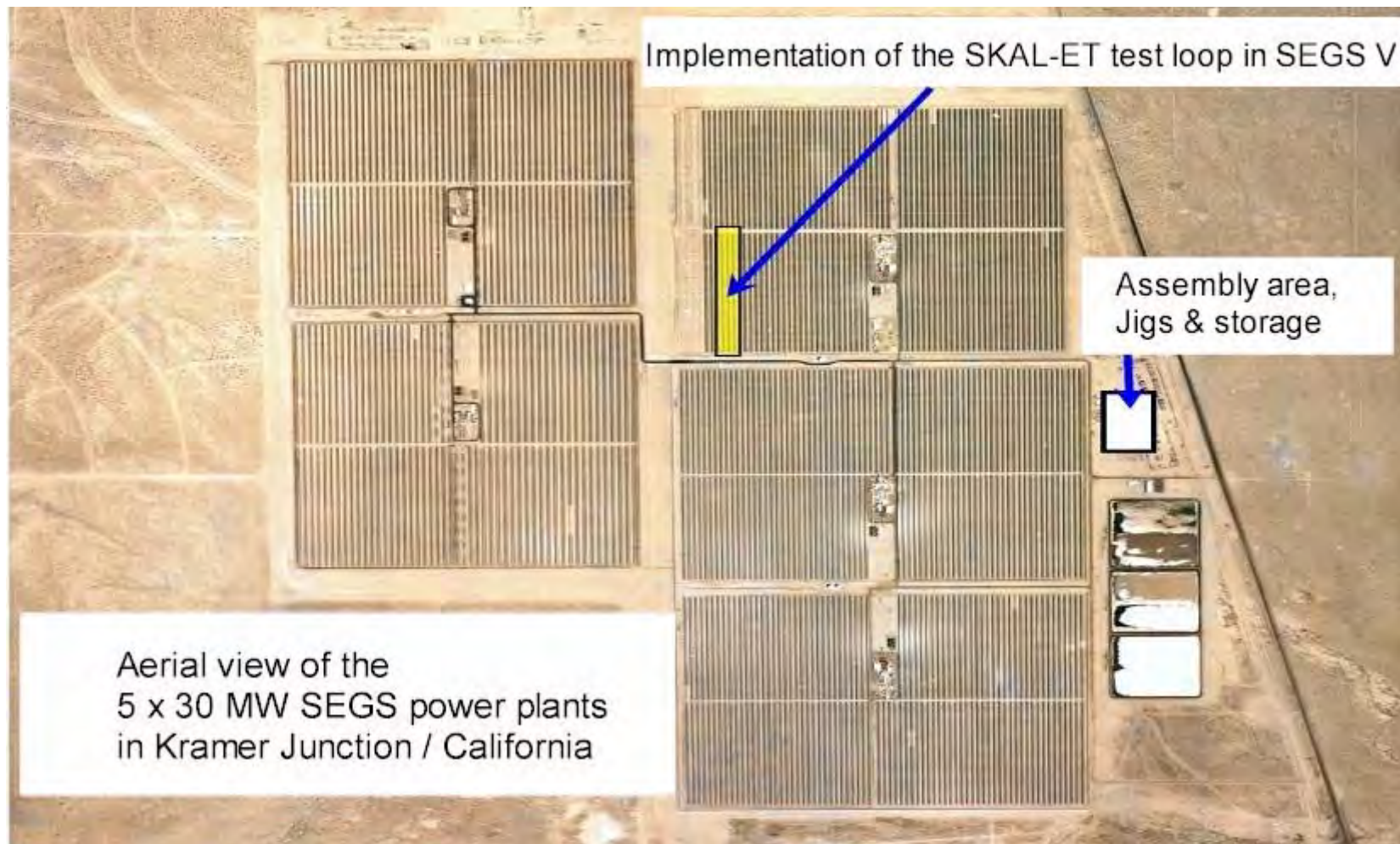
ET-2: 409 m² Prototype at PSA
(EU R&D Project, Spanish-German Consortium)

3. Phase

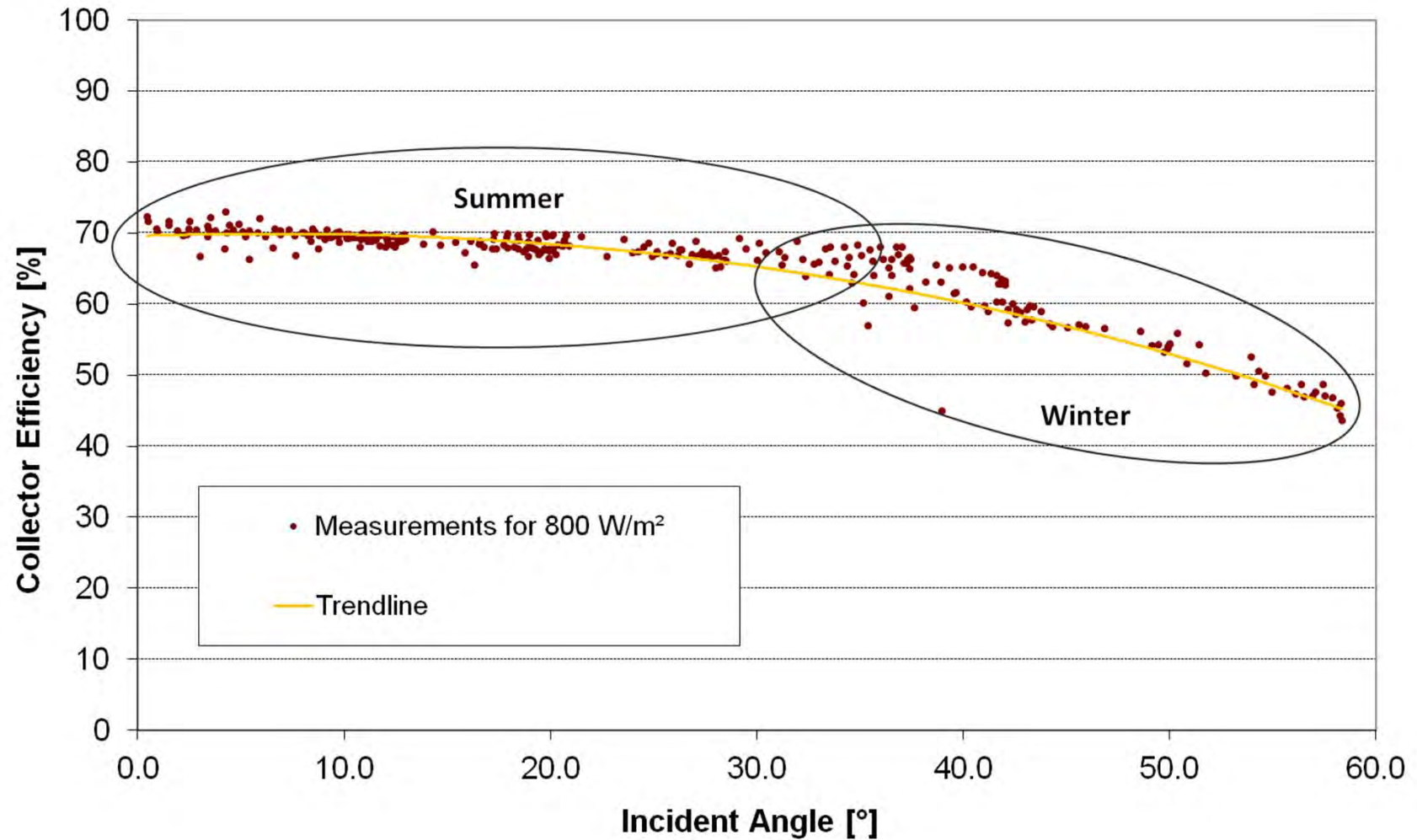
SKAL-ET: 4360 m² 3rd Generation installed
at commercial 30 MW solar power plant in
USA (SEGS V) in 2003
(BMU Demo Project, Solar Millennium/
FLAGSOL/SBP)



Aerial view of SEGS III - VII

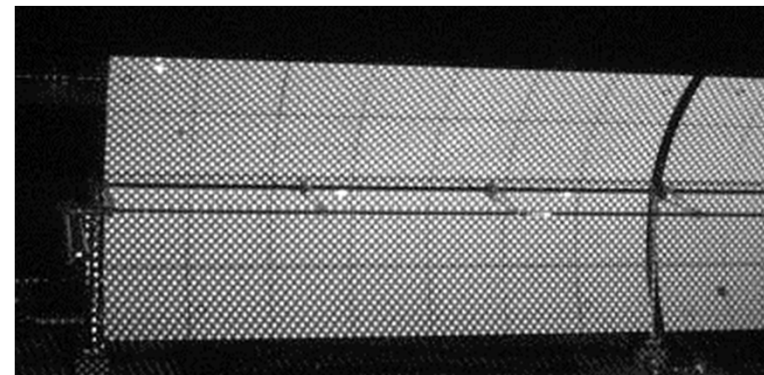
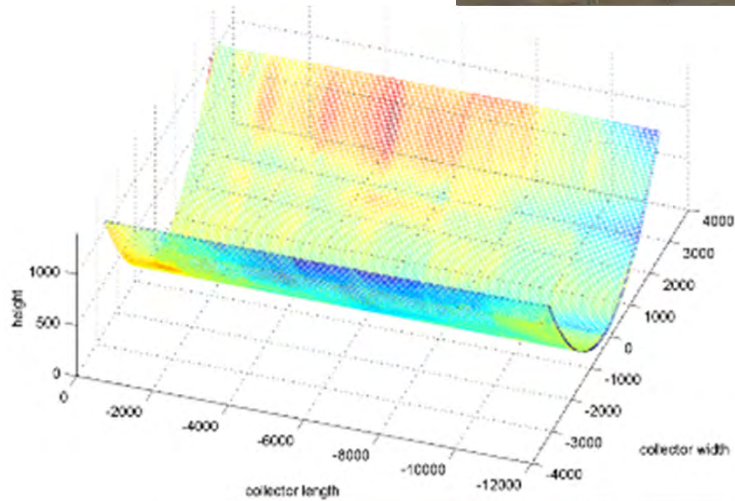


Jahreszeiteffekt des Kollektorwirkungsgrades

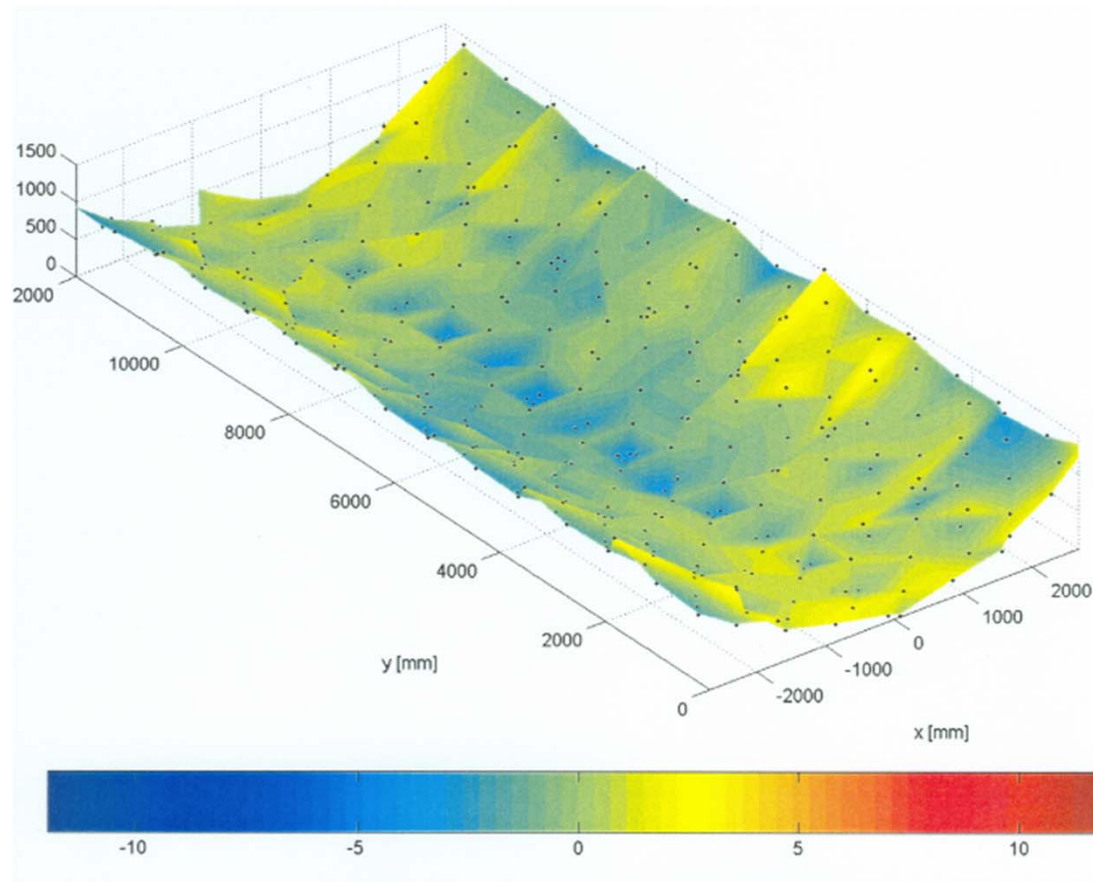


Beurteilung des Kollektors durch unabhängige Institute

Photogrammetrische Vermessung durch DLR

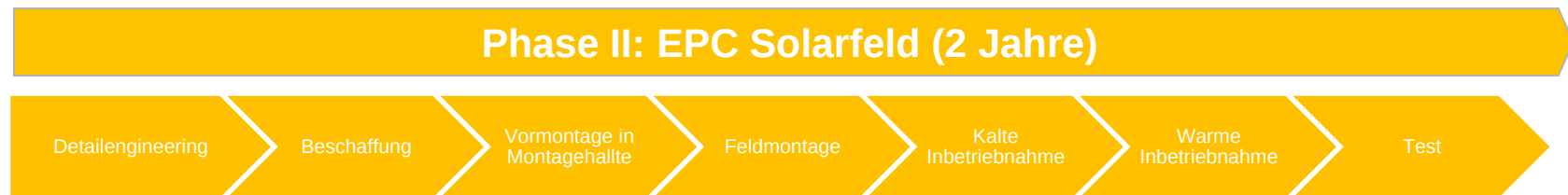


Nachweis der Kollektorgenauigkeit – Photogrammetrische Vermessung durch DLR



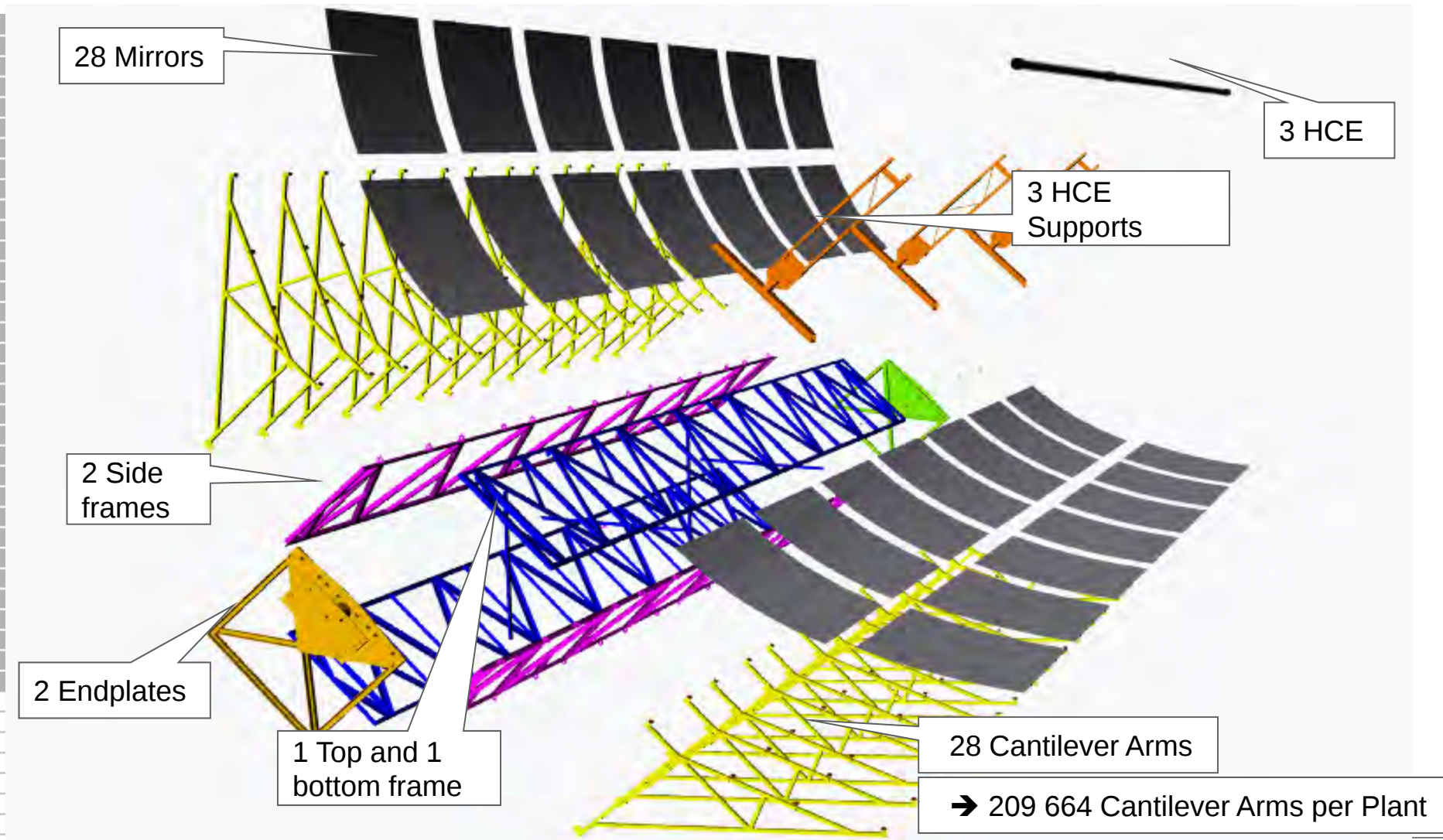
**Abweichung von der Idealparabel:
Standardabweichung 0.9 mm, maximale Abweichung 3.0 mm
(Darstellung vergrößert 1:60)**

Prozess Solarfeldengineering

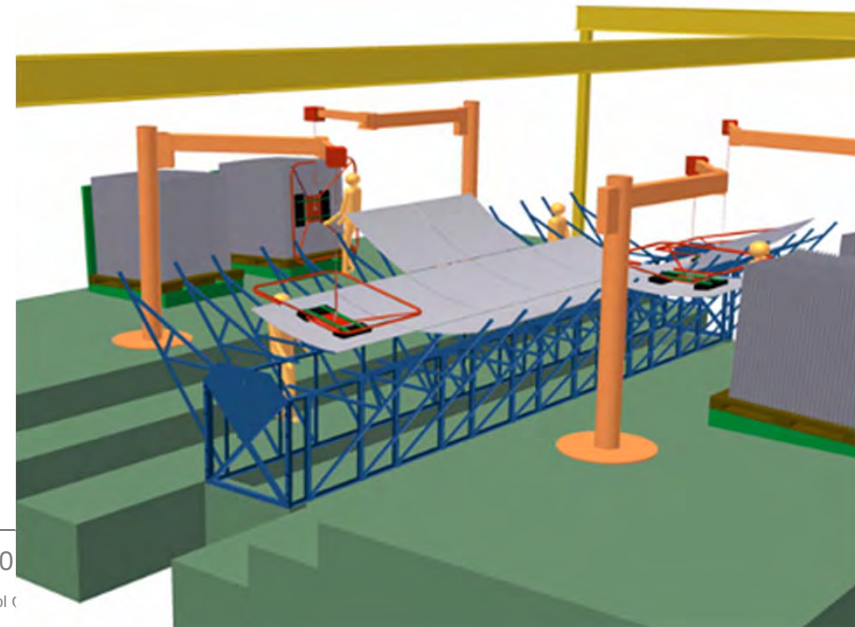
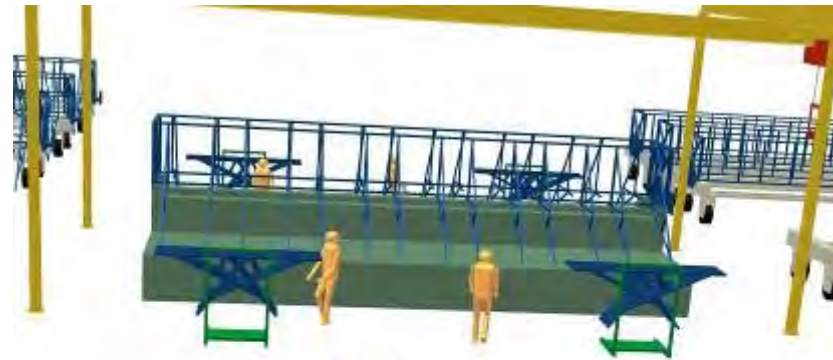
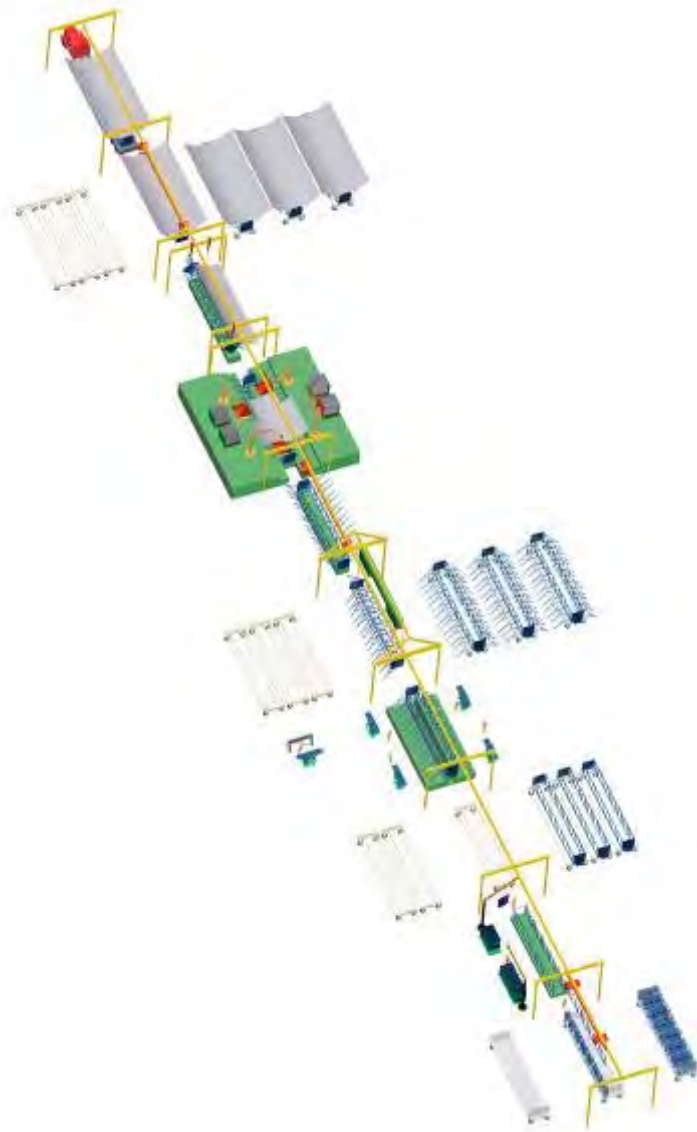


Kollektormontage (dargestellt ein SCE)

Andasol Anlage besteht aus 7488 SCE's



Konzept Fertigungsstrasse Kollektoren



n 12.6.20

Arm Jig



Flagsol GmbH – 16. Kölner Sonnenkolloqium 12.6.2013

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY Any use of this material without specific permission of Flagsol GmbH is strictly prohibited

Page 23

Box Jig



Flagsol GmbH – 16. Kölner Sonnenkolloqium 12.6.2013

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY Any use of this material without specific permission of Flagsol GmbH is strictly prohibited

Page 24

SCE Jig



Flagsol GmbH – 16. Kölner Sonnenkolloqium 12.6.2013

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY Any use of this material without specific permission of Flagsol GmbH is strictly prohibited

Page 25

Quality control – Photogrammetry



Flagsol GmbH – 16. Kölner Sonnenkolloqium 12.6.2013

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY Any use of this material without specific permission of Flagsol GmbH is strictly prohibited

Page 26

Mirror mounting station



“inner” and “outer” mirrors – Ceramic pads with metal inserts



... to the Solar Field



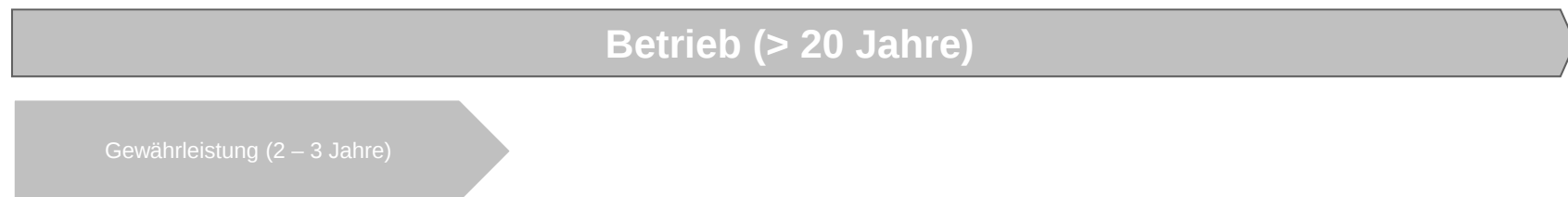
Solar field waiting for SCE's



.....SCE mounting



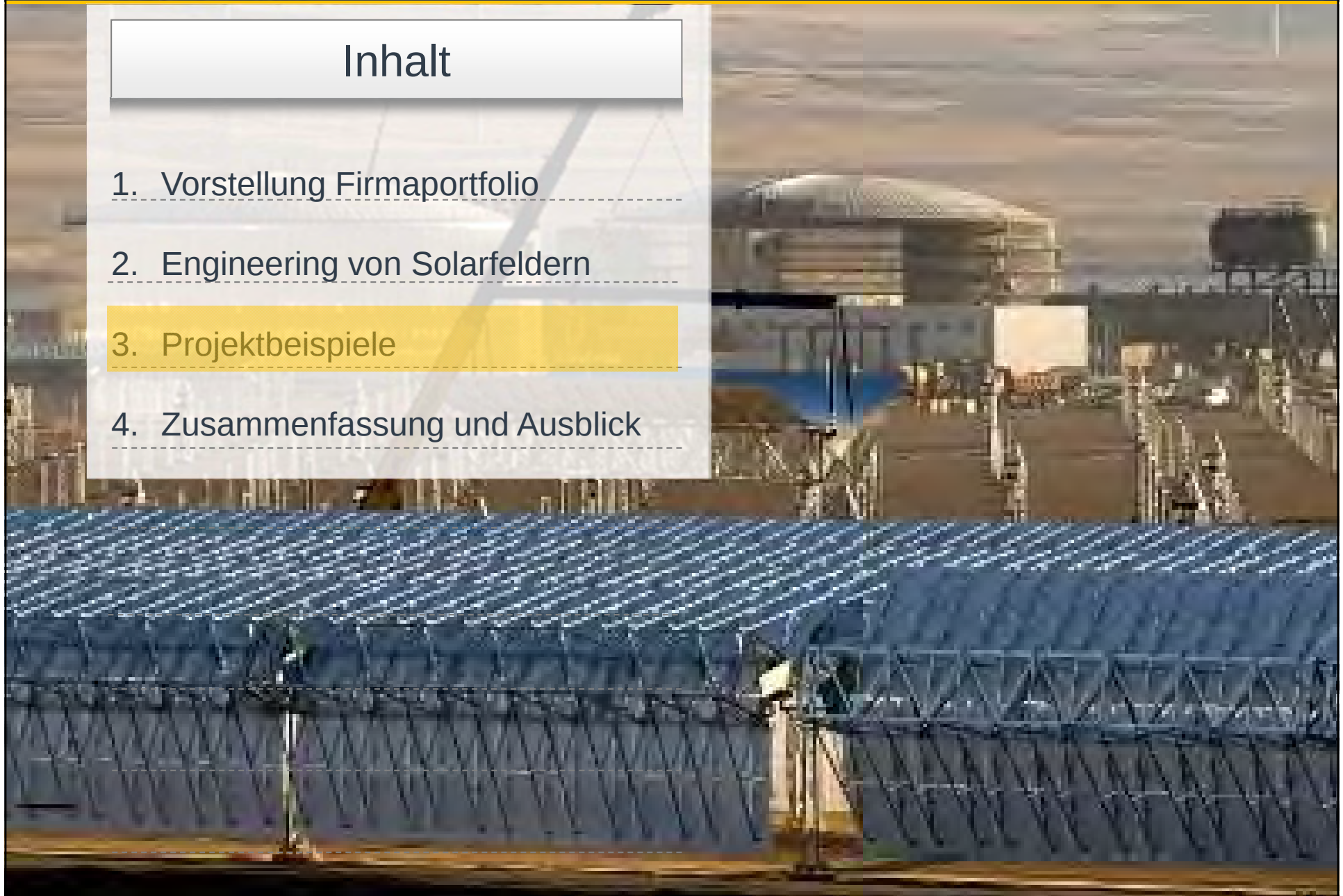
Prozess Solarfeldengineering



siehe nächstes Kapitel

Inhalt

1. Vorstellung Firmaportfolio
2. Engineering von Solarfeldern
3. Projektbeispiele
4. Zusammenfassung und Ausblick



Flagsol References

CSP Plants

Skal-ET – Parabolic
Trough Collectors, Modernisation
California



El Kuraymat 150 MW Integrated
Solar Combined Cycle System
Egypt



Andasol 1 50 MW Parabolic Trough
Power Plant with storage,
Spain



Los Arenales 50 MW Parabolic
Trough Power Plant with
storage, Spain



Andasol 2 50 MW Parabolic Trough
Power Plant with storage,
Spain



Heliotrough – Parabolic
Trough Collectors,
California



Andasol 3 50 MW Parabolic Trough
Power Plant with storage,
Spain

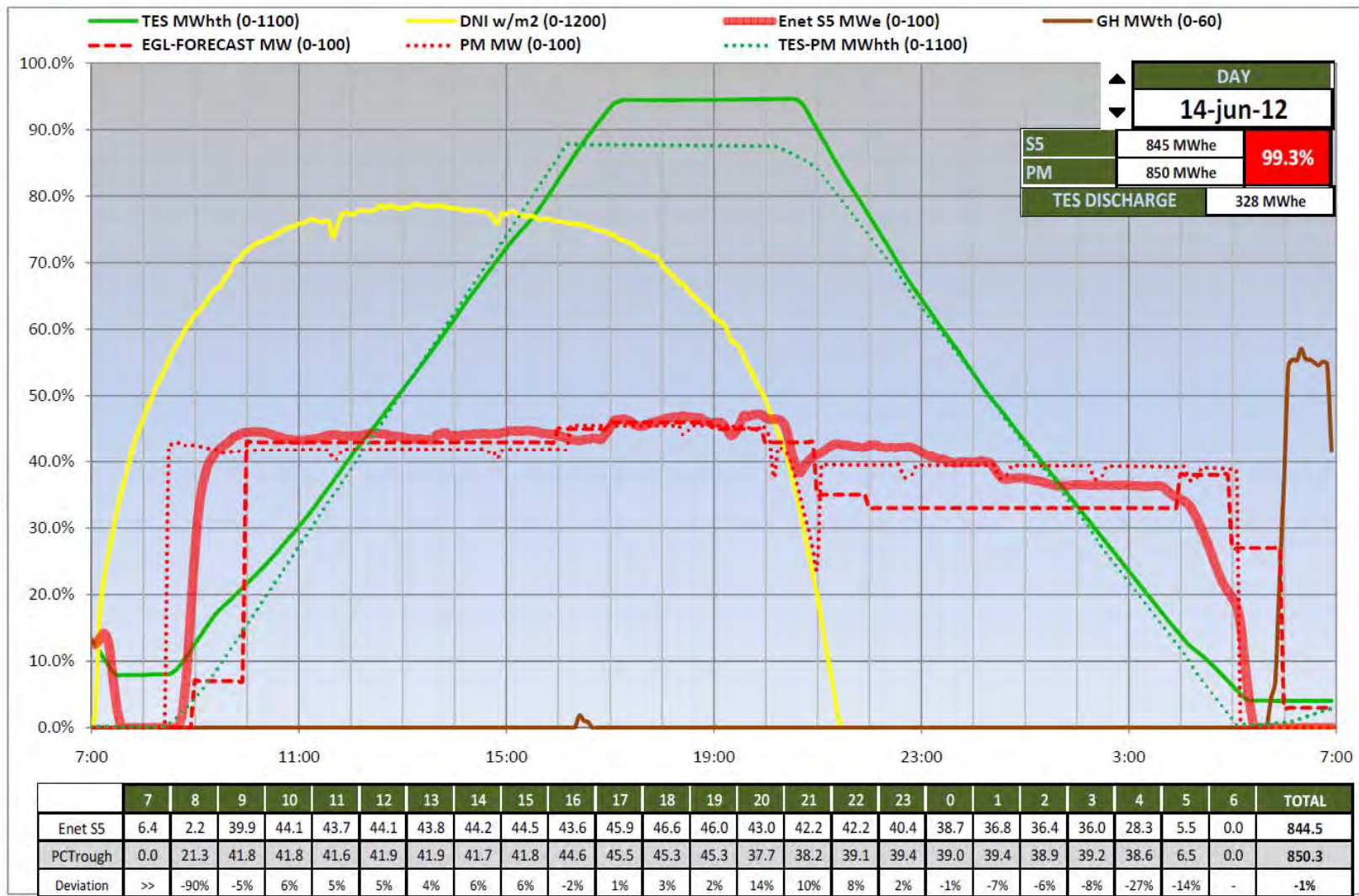


Andasol

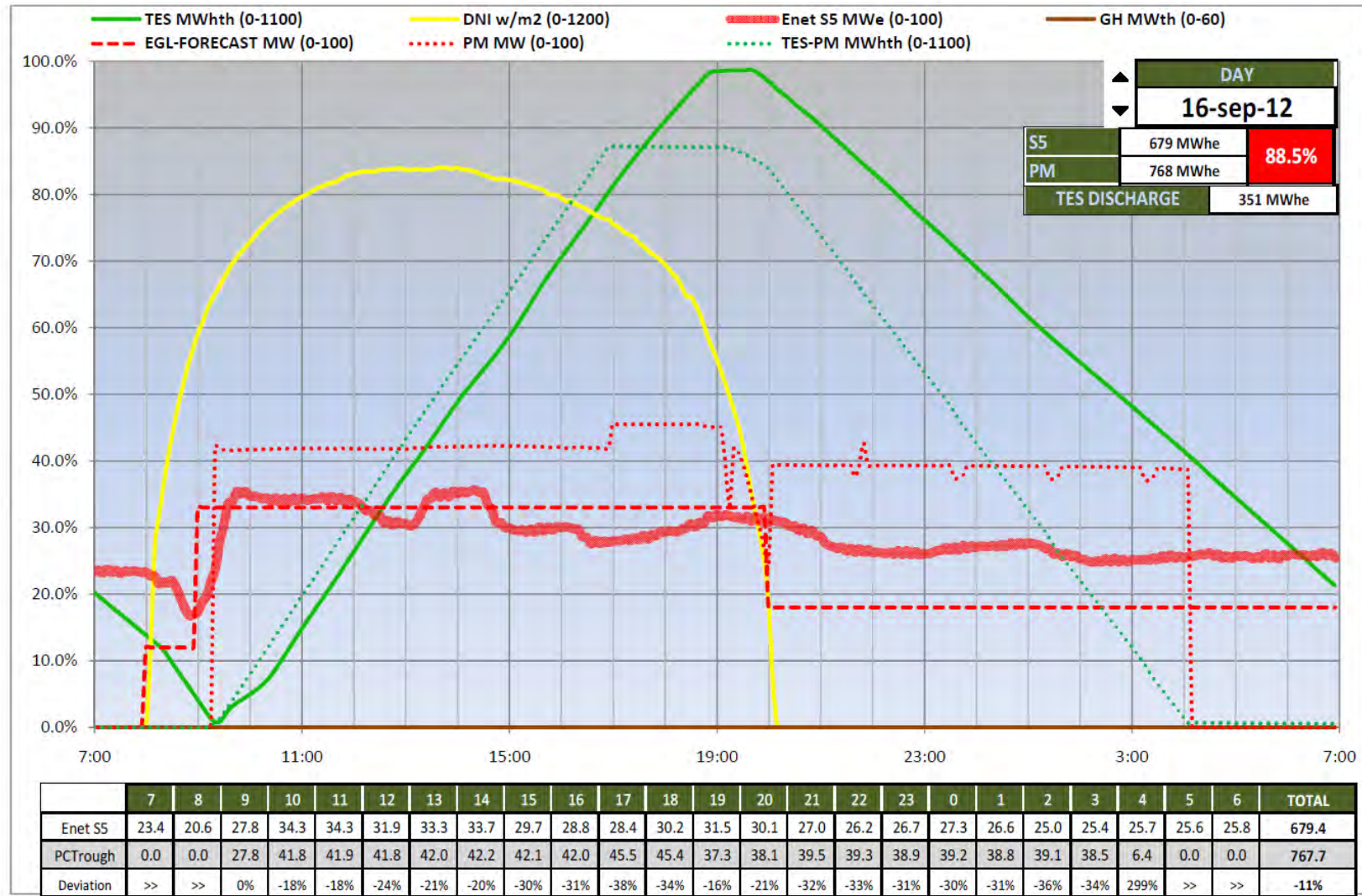
- 50 MW_{el} Parabolrinnenkraftwerk
- 510 000 m² Solarfeld
- 7.5 h Thermischer Speicher
- Beginn kommerzieller Betrieb 2008

- Erste kommerzieller Einsatz der EuroTrough Technologie
- Erstes kommerzielles Parabolrinnenkraftwerk Europas
- Erstes kommerzielles Solarkraftwerk mit integriertem 2 Tank Salzspeicher

Andasol 3 Betriebsdaten



Andasol 3 Betriebsdaten: 24 Stunden Betrieb



References Solar Power Plants - EPC

Flagsol GmbH

El Kuraymat 150 MW Integrated Solar Combined Cycle System Egypt



Owner	New & Renewable Energy Authority (NREA) of Egypt
Scope	Basic and detailed Engineering for solar field and HTF-System; Construction and commissioning supervision; Supply of key components
	Collector type: SKAL-ET, Flagsol proprietary technology;
Status	On grid since May 2011; O&M contract in execution



Inhalt

1. Vorstellung Firmaportfolio
2. Engineering von Solarfeldern
3. Projektbeispiele
4. Zusammenfassung und Ausblick



Zusammenfassung und Ausblick

- ❑ Zyklen im Solarfeldengineering von Entwicklung bis zur erfolgreichen Implementierung sind extrem lang
- ❑ Jede neue Anlage ist ein Verbesserung des Vorgängers
- ❑ Zukünftige Anlagen liegen im 100 MW Bereich
- ❑ Dafür werden größere Kollektoren zum Einsatz kommen, z.B. HelioTrough
- ❑ Der Einsatz neuer Wärmeträgermedien zur Erhöhung der Prozesstemperatur wird untersucht (Flüssigsalz)
- ❑ Dadurch werden die Kosten für Parabolrinnenkraftwerke weiter sinken

Contact

Thank You For Your Attention !



Any more questions ?
Any assistance required?
Contact us:

Flagsol GmbH
Köln, Germany
Phone: +49. 221. 925-970 0
Fax: +49. 221. 925-970 99
E-Mail: info@flagsol.de