

Mehr als eine Parabel

Leistungssteigerung für Solarspiegel



Mehr als eine Parabel

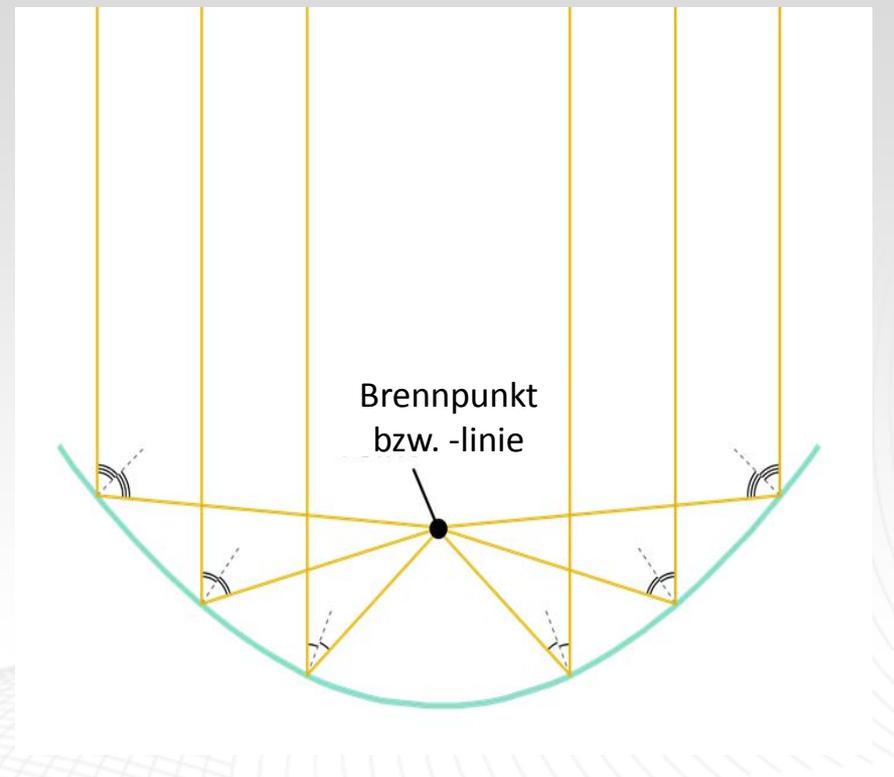
Leistungssteigerung für Solarspiegel

- Was ist die Leistung eines Solarspiegels?
- Reflexion
- Biegegenauigkeit
- Beständigkeit
- Schmutzabweisende Beschichtung
- Zusammenfassung



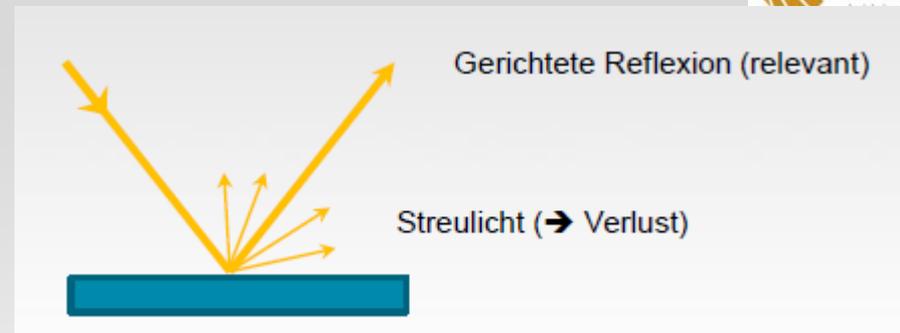
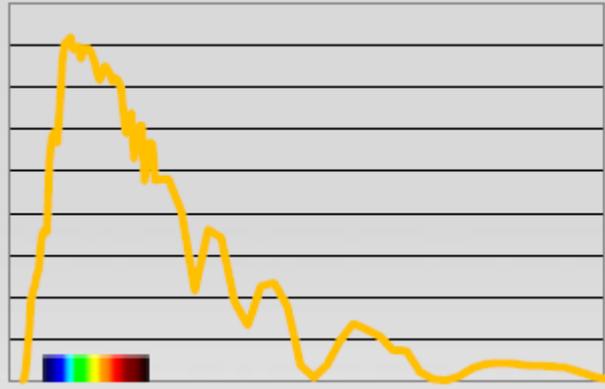
Was ist die Leistung eines Solarspiegels?

- Der Solarspiegel soll
 - die gesamte Sonnenenergie („die Sonnenstrahlen“) reflektieren
 - auf ein vorgegebenes Ziel
 - über einen Zeitraum von >25 Jahren



Reflexion

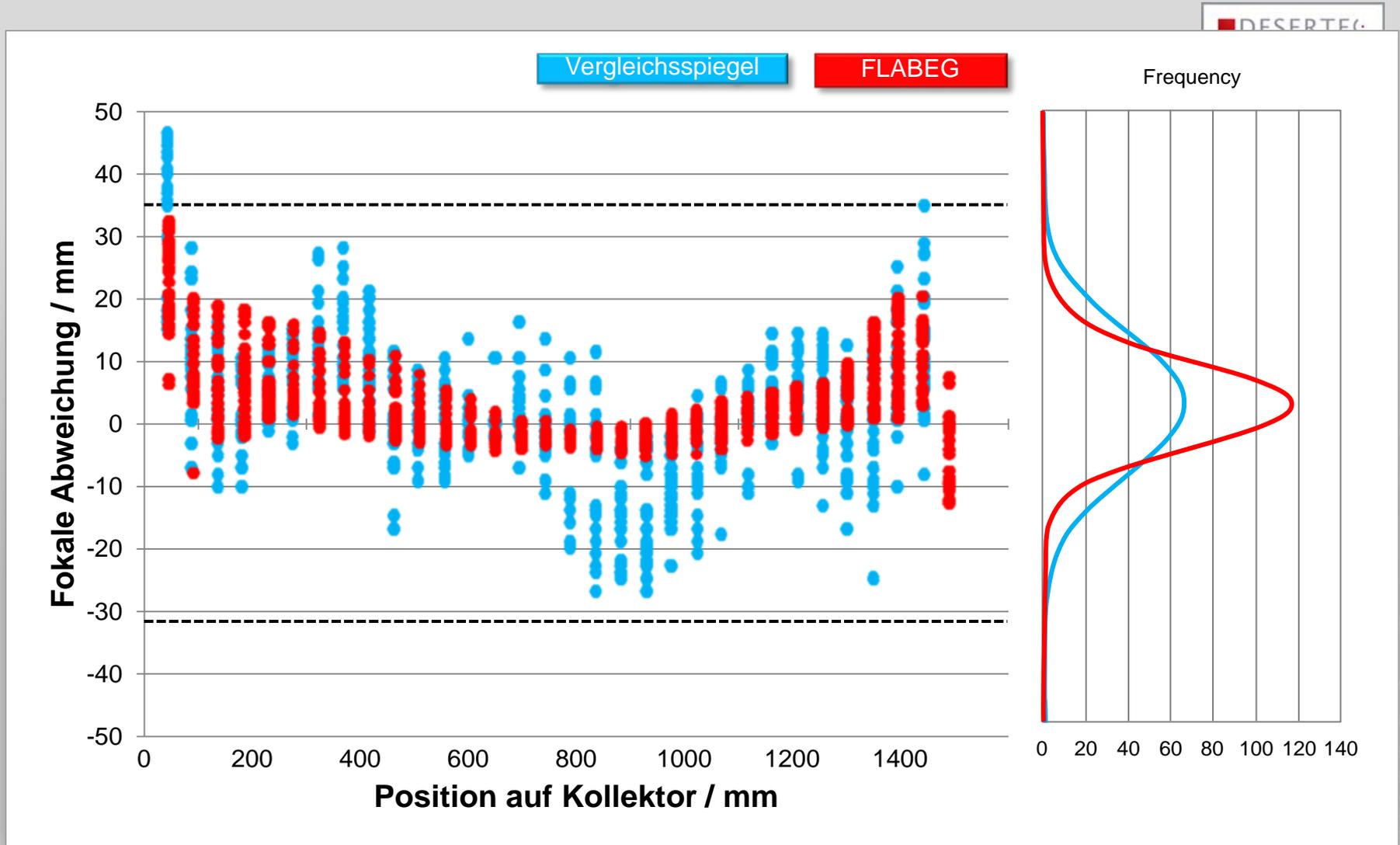
- Entscheidend ist die gerichtete, solare Reflexion nach ISO9050.



- Sie wird beeinflusst durch
 - die Transmission des Glases (= Qualität des Solarglases)
 - durch die Dicke des Glases
 - durch die Parameter des nasschemischen Versilberungsprozesses

➔ Es gelang, die Reflexion von 92,5% in den 80ern auf 94,5% zu steigern!

Biegegenauigkeit



Biegegenauigkeit (FDx)

- Die fokale Abweichung in x-Richtung, also entlang der Parabel, ist vereinfacht dargestellt eine Art Standardabweichung der Messwerte bezogen auf den Zielwert ($x = 0$).

$$FDx \approx \sqrt{\frac{\sum_i^n x_i^2}{n}}$$

→ Durch Prozessoptimierungen gelang es, den FDx von etwa 12 mm auf heute 7,5 mm zu reduzieren.



Beständigkeit

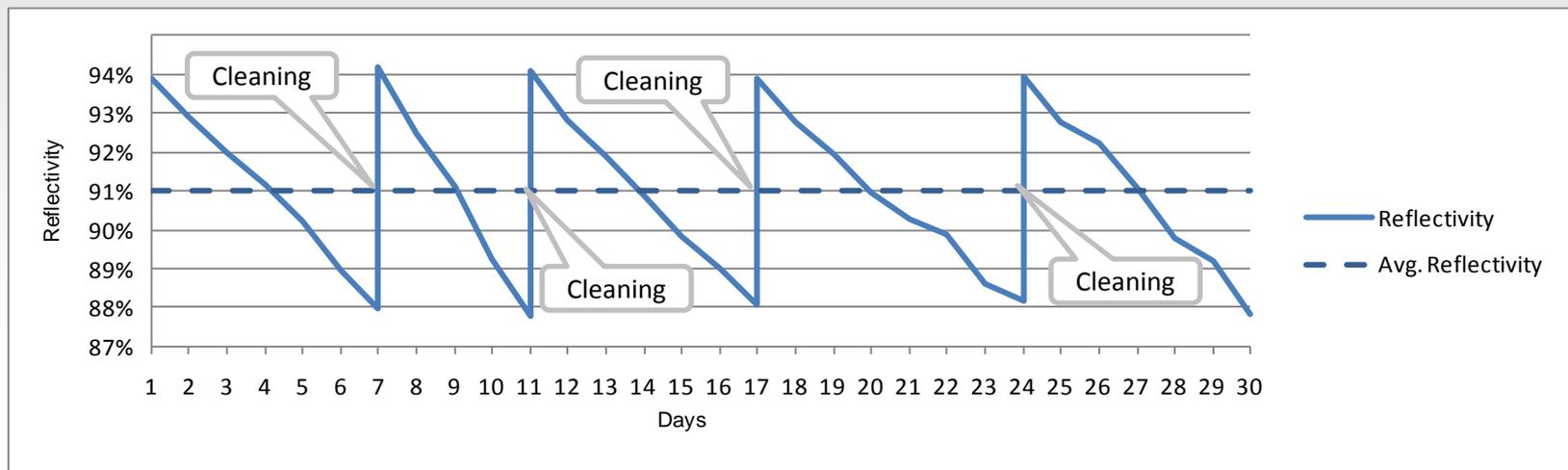
- Die Beständigkeit der Spiegel gegenüber Wüstenklima ist durch die bestehenden Kraftwerke eindrucksvoll bestätigt.



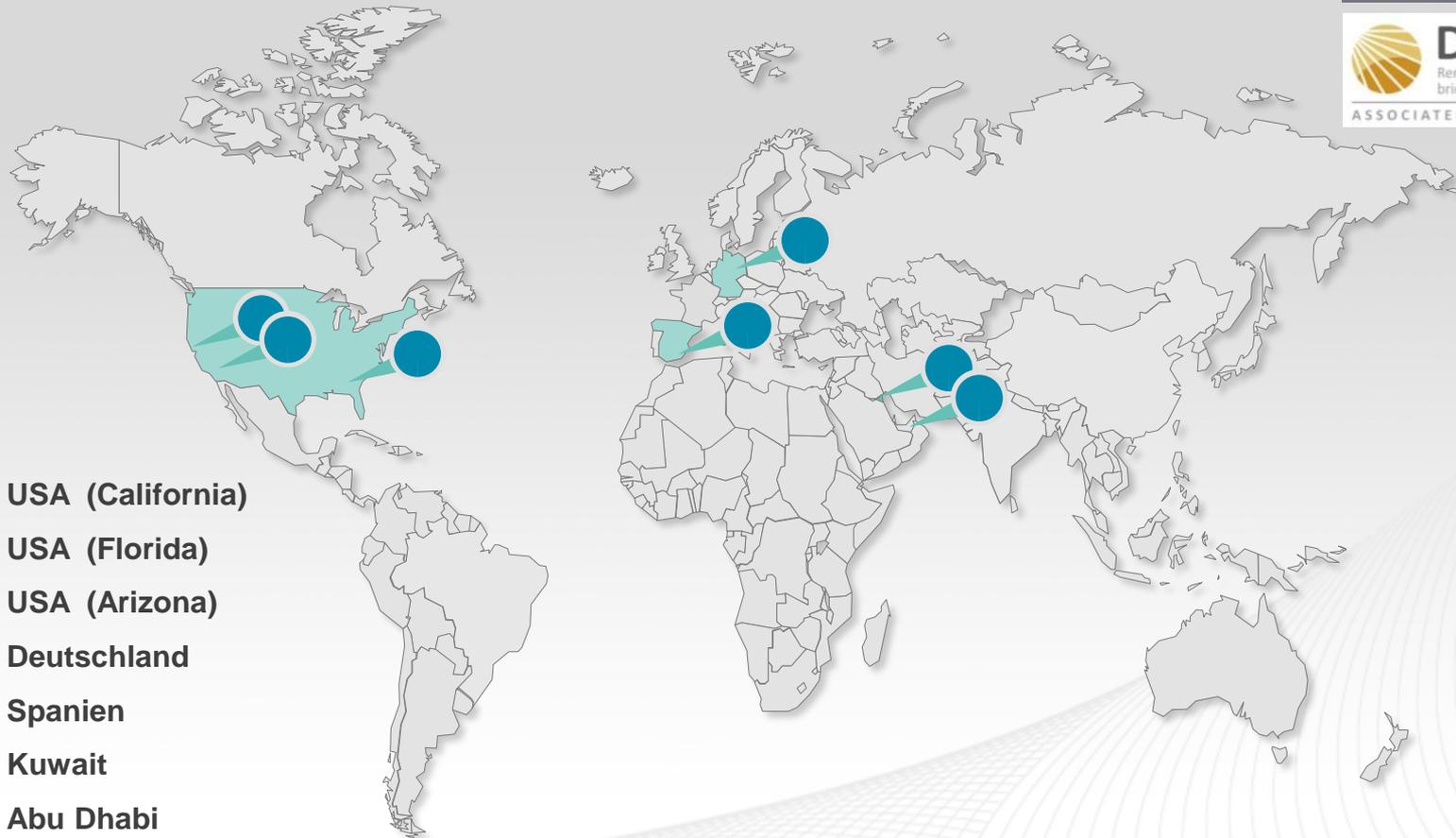
Projekt	Spiegeldesign	Anzahl	Fläche / m ²	MW	Jahr
SGS I	RP 1	42.600	93.902	15	1983
SGS II	RP 2	97.388	214.670	30	1984
SEGS III	RP 2	119.948	256.490	30	1985
SEGS IV	RP 2	119.948	256.490	30	1986
SEGS V	RP 3	128.585	278.762	30	1987
SEGS VI	RP 3	105.085	228.511	30	1988
SEGS VII	RP 3	90.794	216.419	30	1988
SEGS VIII	RP 3	241.844	645.482	80	1989
SEGS IX	RP 3	212.100	566.095	80	1989

Verschmutzung der Spiegel

- Abhängig von den Bedingungen am Aufstellungsort wie Sandzusammensetzung oder Jahreszeit reduziert sich die Reflexion der Spiegel durch Staub um mehr als 1% pro Tag.
- Daher ist eine regelmäßige Reinigungen (1x pro Woche) notwendig.



Entwicklung einer Antischmutz-Beschichtung: Tests in Kraftwerken und in Freibewitterungsversuchen



USA (California)

USA (Florida)

USA (Arizona)

Deutschland

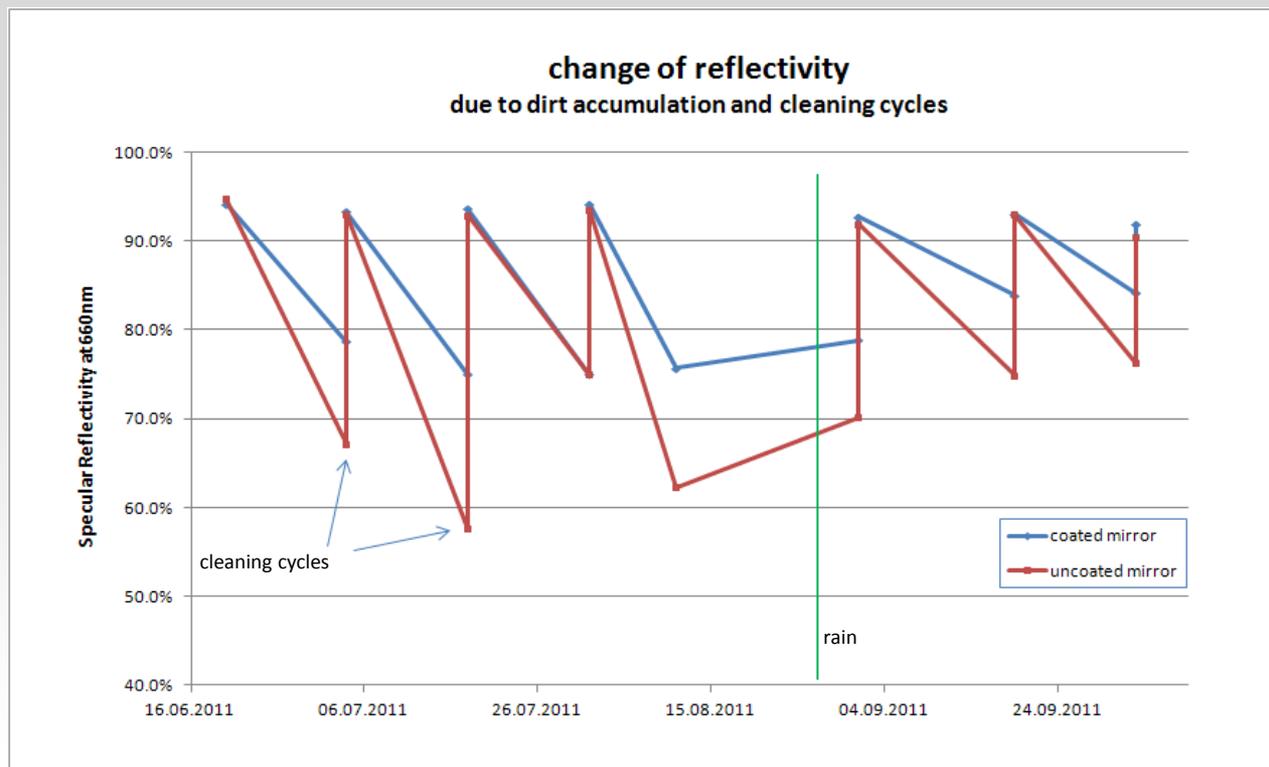
Spanien

Kuwait

Abu Dhabi

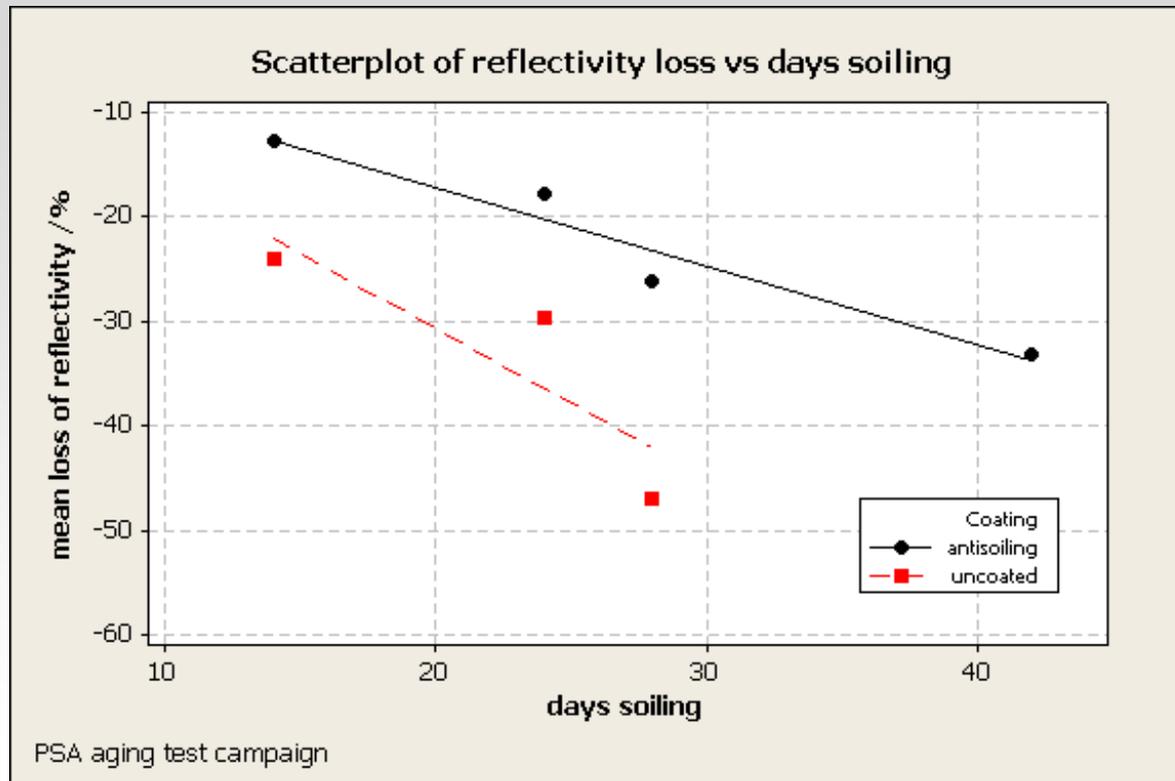
Ergebnisse – PSA (Spanien)

- Messung der gerichteten Reflexion (@660nm) an beschichteten und unbeschichteten Spiegeln:



Results – PSA (Spain)

- Beschichtete Spiegel zeigen gut 45% weniger Verschmutzung als Standardspiegel.



Results – Plant Test

- Beschichtete Spiegel zeigen gut 45% weniger Verschmutzung als Standardspiegel.



Anti-Soiling Coating - Vorteile



Schmutz wird abgestoßen



Die Verschmutzung ist reduziert

- ✓ erhöhte Reflexion
- ✓ erhöhter Energieertrag



Spiegel sind leichter zu reinigen

- ✓ erhöhte Reinigungsintervalle
- ✓ reduzierte Reinigungskosten



Zusammenfassung

- Für ein 50 MW-Kraftwerk in Spanien gelten unter Berücksichtigung der Einspeisevergütung
 - 1% Reflexionserhöhung → 700 T€/a Mehrertrag
 - 1 mm FDx-Reduzierung → 450 T€/a Mehrertrag



- Somit hat Flabeg im Vergleich zu den 80er Jahren heute für den Kraftwerksbetreiber einen Mehrwert geschaffen in Höhe von

- | | |
|-------------------------------|------------|
| ▪ Reflexionserhöhung 2% | 1.400 T€/a |
| ▪ FDx-Reduzierung 4,5 mm | 2.025 T€/a |
| ▪ Antischmutz-Beschichtung 1% | 700 T€/a |

Summe: 4.125 T€/a

Disclaimer

Disclaimer:

This presentation is only for your information and does not constitute a legally binding offer. It is not to be viewed by the recipient as constituting the subject matter of a contract.

The presentation has been compiled solely on the basis of the company's business model and range of services, as well as on market and competitive environment research based on sources available publicly. There is no guarantee or warranty provided for the accuracy, precision and completeness or for the interpretation of the data and the commentary, nor is any other form of liability for the content of this presentation acknowledged.

The Budget is based on projections and management assumptions and shows the market development and market opportunity perspectives at the time of compilation. The nature of the dynamic market environment is such that it is subject to constant changes and can therefore influence this budgeting content. No guarantee is provided for the budgeting feasibility.

Neither the delivery of this presentation nor any further discussions of the Company with any of the recipients shall create any consequences.

