

Der KOSMOS-Heliostat entsteht

Heliostatentwicklung und
-erprobung auf der Heliostat-Testplattform HeliTep

Fabian Gross, Timo Effertz, DLR



Wissen für Morgen



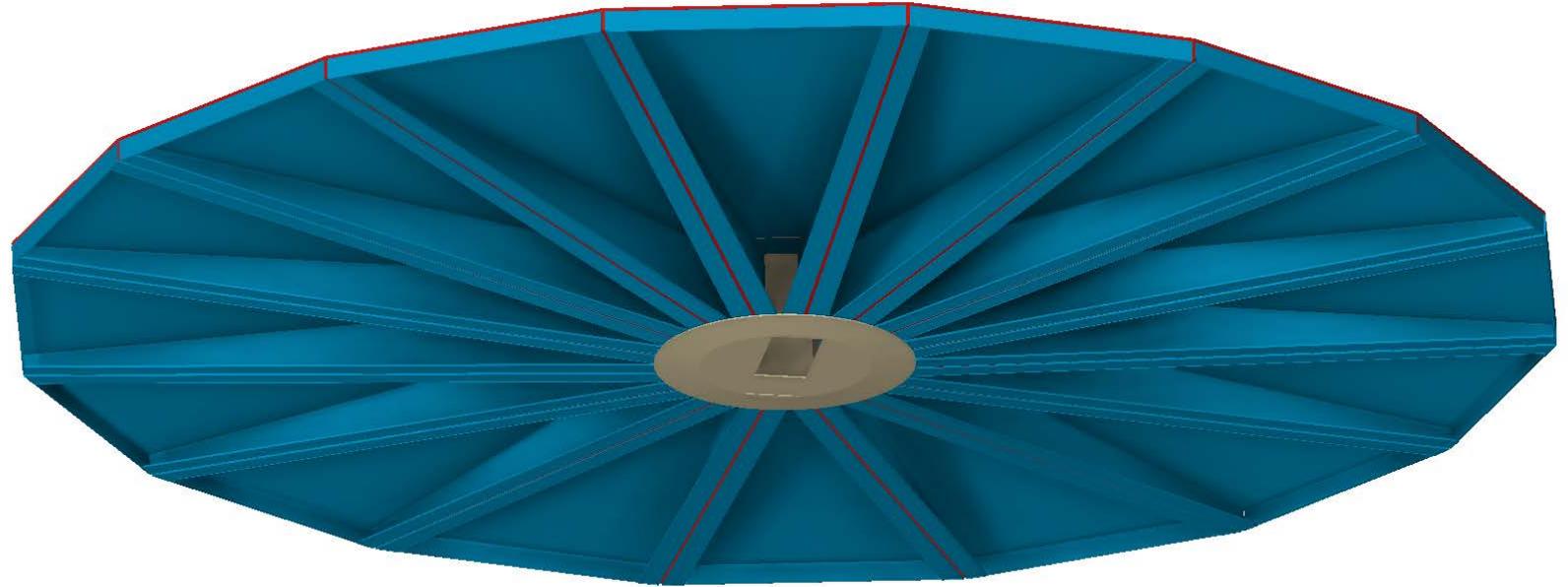
Agenda

Der KOSMOS-Heliostat entsteht

- Motivation
- Konzept
- Konstruktion
- Preis
- Lizenzierung/Vermarktung

Heliostaten-Testplattform HeliTep

- Vom Kurzzeit-Test bis zur Systemdemonstration
- Messung aller essentieller Parameter



Sandwich-Facette von unten,
Aus KOSMOS- & SPACE-Projekt



Motivation – vom „Watt ist ein Heliostat?“ zum „GigaWatt“

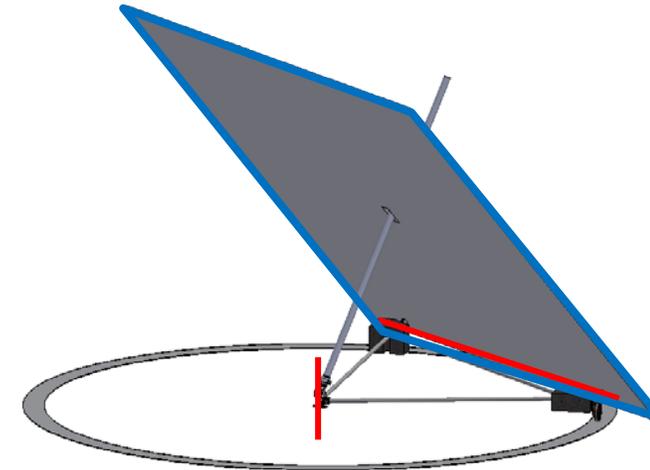
1 Heliostat = 1 Spiegel + 2 motorisierte Achsen.

1 GigaWatt_{th} = 25 000 Heliostaten

Kosten für Heliostatenfeld

- > 150 Mio. €
- ~ 1/3 der Gesamt-Investitionskosten -> großer Hebel
- Entscheidend für Marktanteil von CSP

=> Heliostat auf das Minimum reduzieren!

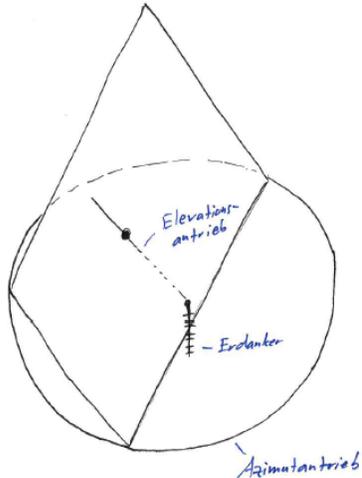


Quelle:
SolarReserve

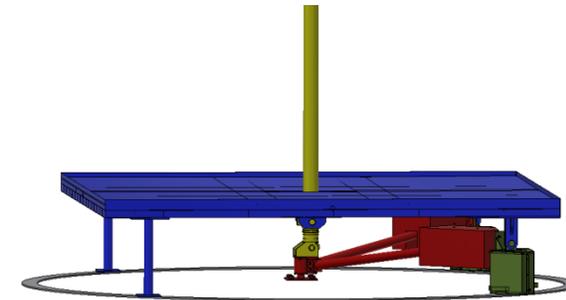
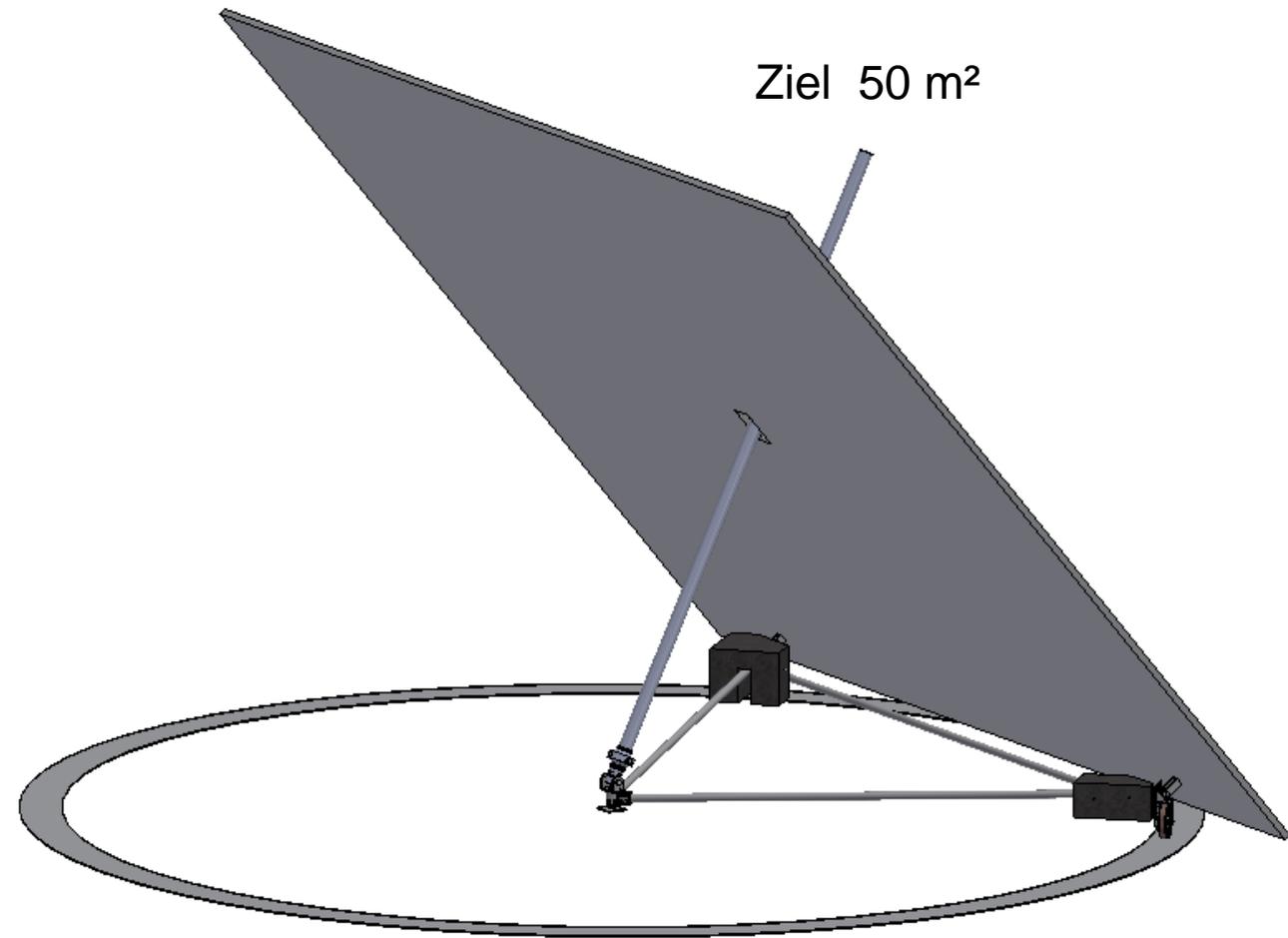
KOSMOS-Konzept

Merkmals	Ansatz
Größe	50 m ²
Azimut	Rad auf Boden
Elevation	Spindel, ablegen bei Sturm
Reflektor	(Dünnglas+Schaum+Blech)-Sandwich
Steuerung	Kamera-Regelung vereinfacht Mechanik

Idee



Demonstrator



Prototyp 9 m²,
In Sturm-Position



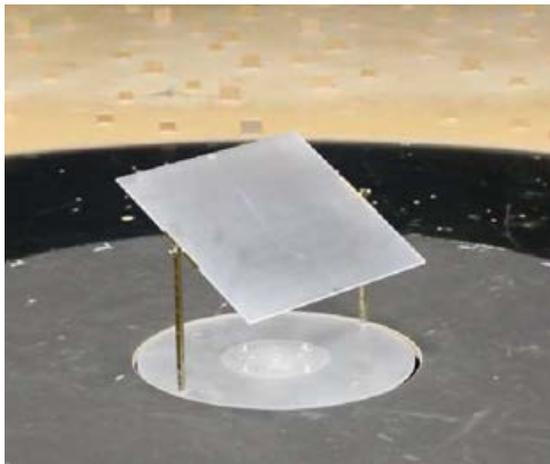
Konstruktion minimiert Windlasten

KOSMOS

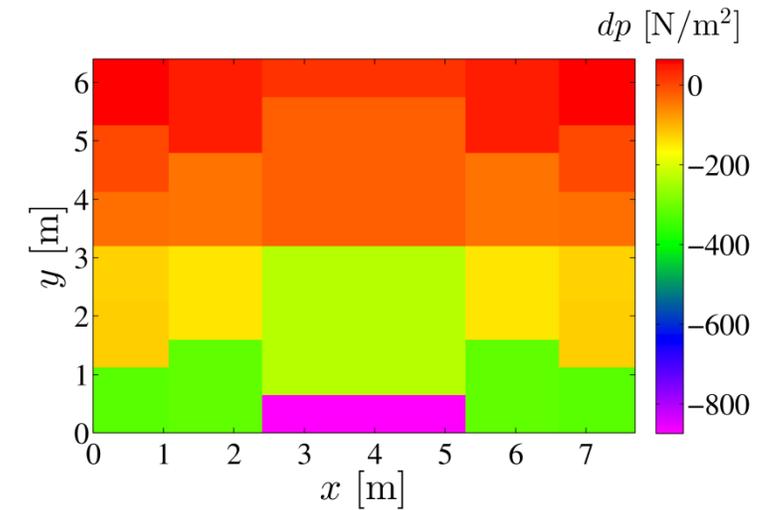


Reduzierte
Windlasten
durch Ablegen
im Sturm

Konventioneller
Heliostat



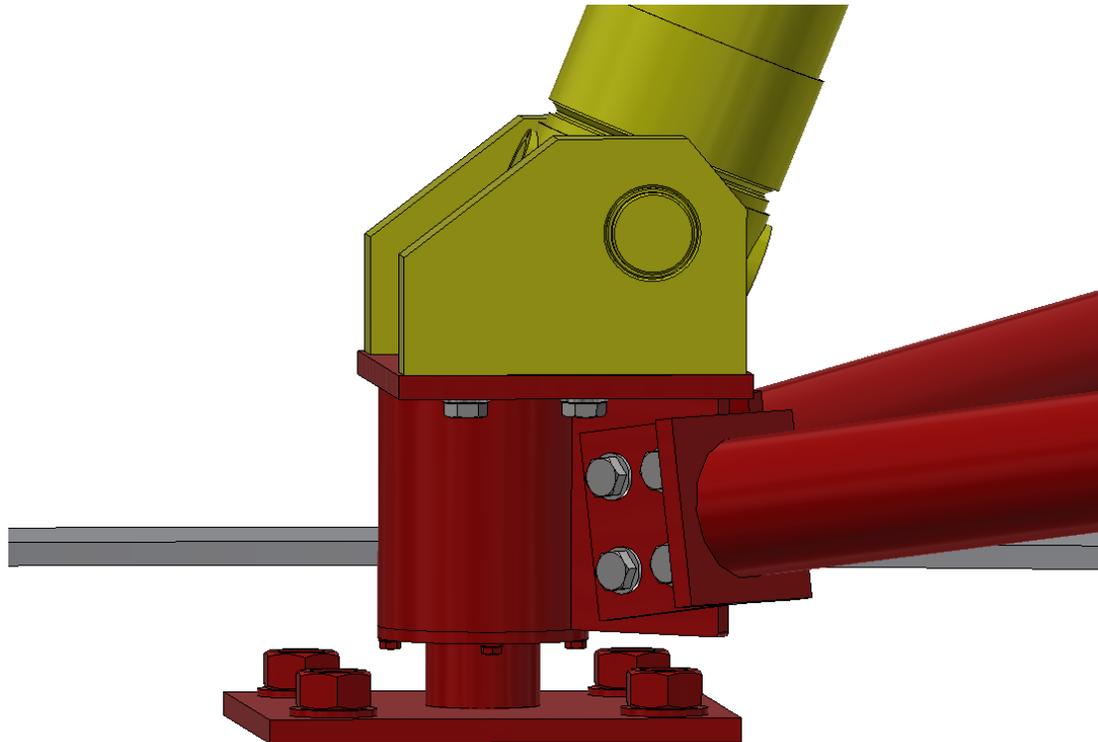
Stärker exponiert,
aufwändigere
Konstruktion



Gemessene Druckverteilung
bestimmt Auslegung



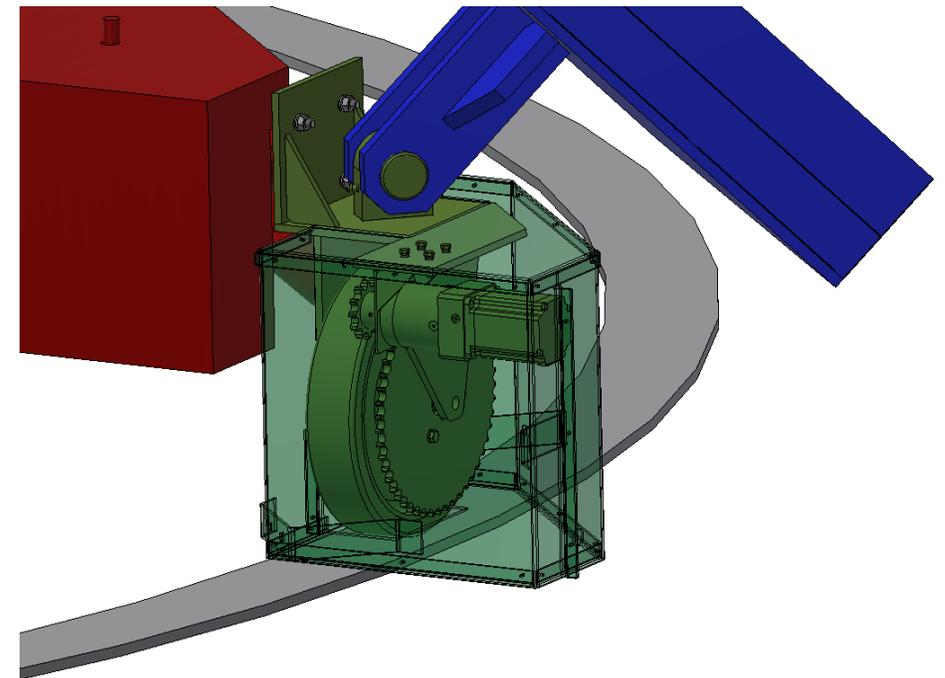
Konstruktion – Zentrallager und Azimutantrieb



Zentrallager und Elevationsantrieb mit günstigem Kraftverlauf

Ballast für Rad

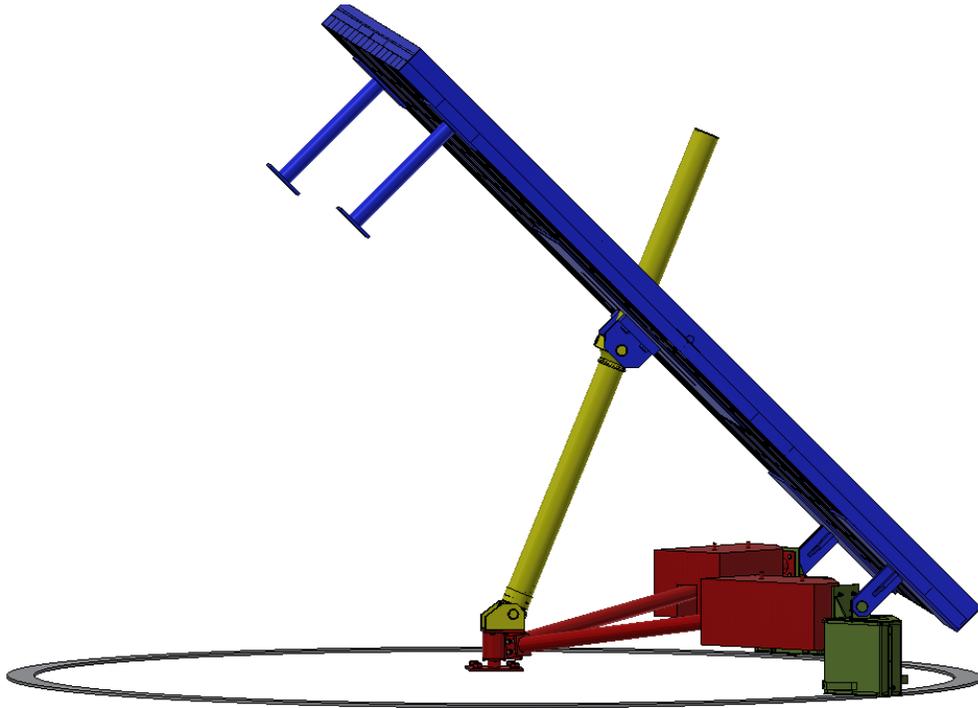
Sandwich-Panel



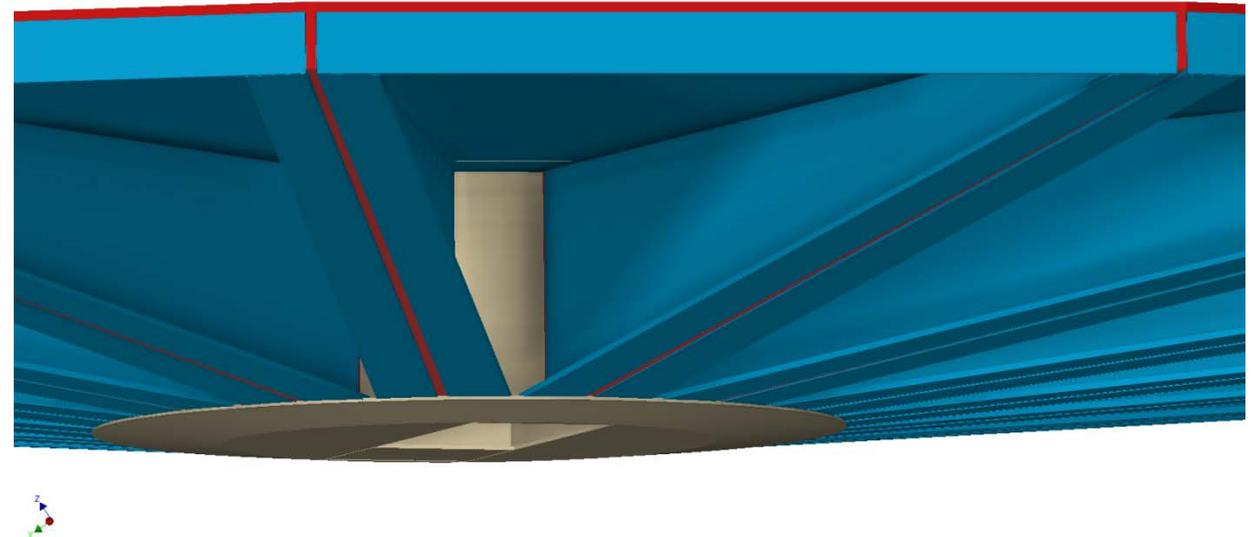
Azimutantrieb mit großem Hebelarm und Schutz vor Wüstenbedingungen



Konstruktion – Elevationsantrieb und Reflektor



Elevationsantrieb (Spindel) hebt Reflektor und verspannt ihn im Sturmfall

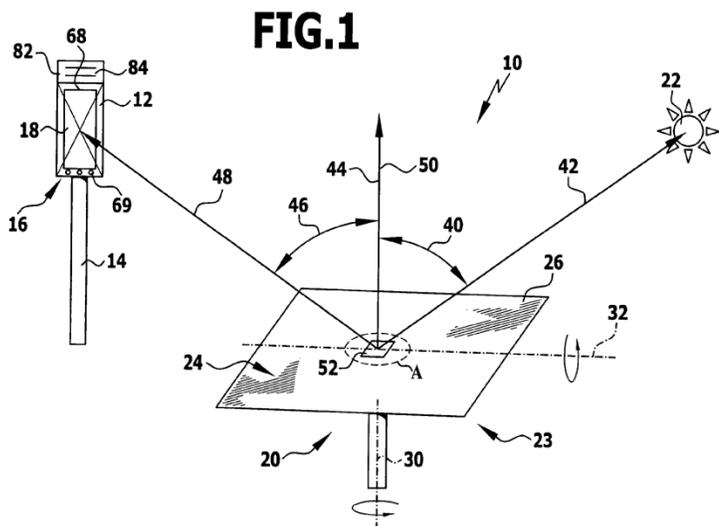


Reflektor aus Dünnglas-Spiegel, Schaum (rot) und Blech mit gefalteten Kragarmen (blau)

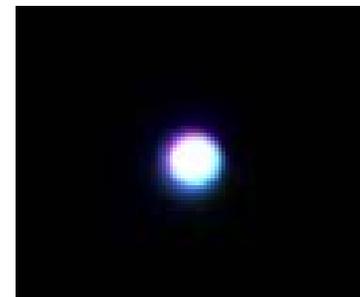
Entwickelt mit SBP im BMWi-geförderten SPACE-Projekt



Konstruktion – optischer Sensor



Weitwinkelaufnahme



Kurz belichtet für Sonne



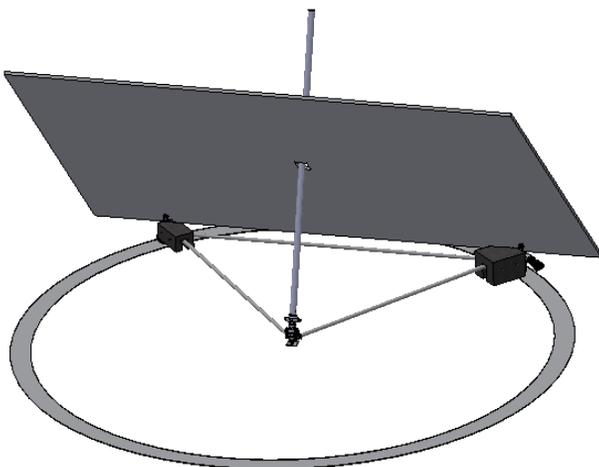
Lang belichtet für Umgebung

Sensor bewegt sich mit Spiegel und detektiert Sonne & Turm



Preis für 50 m²

Bei 10 000 Stück



Aktueller Marktpreis:

~ 120 €/m²

Komponente	Kosten	Spezifische Kosten	Anteil
	€	€/m ²	
Spiegel-Sandwich-Panel Spiegel, Stahlblech-Sandwich, Nabe, Verstärkungsstreben, Hartschaum	1500	30.0	38%
Elevations-Antrieb Spindelantrieb, Faltenbalg, Lager, Abstützung	430	7.8	10%
Azimut-Antrieb Motor, Kette, Ritzel, Gehäuse, Räder, Profile, Laufbahn, Erdanker	790	16.6	21%
Elektrik Steuerung, Energieversorgung	300	6.0	8%
Fertigung & Installation Fertigung, Planieren, Montage	200	4.0	5%
Profit	773	15.5	20%
Gesamt	3993	79.9	



Lizenzierung/Vermarktung

Das DLR bietet die **Patente und Baupläne zur Lizenzierung** an.

-> 1. Lizenzierung in HelioMaroc-Projekt mit marokkanischer Industrie.

Wir suchen **Partner** für „KOSMOS_2“:

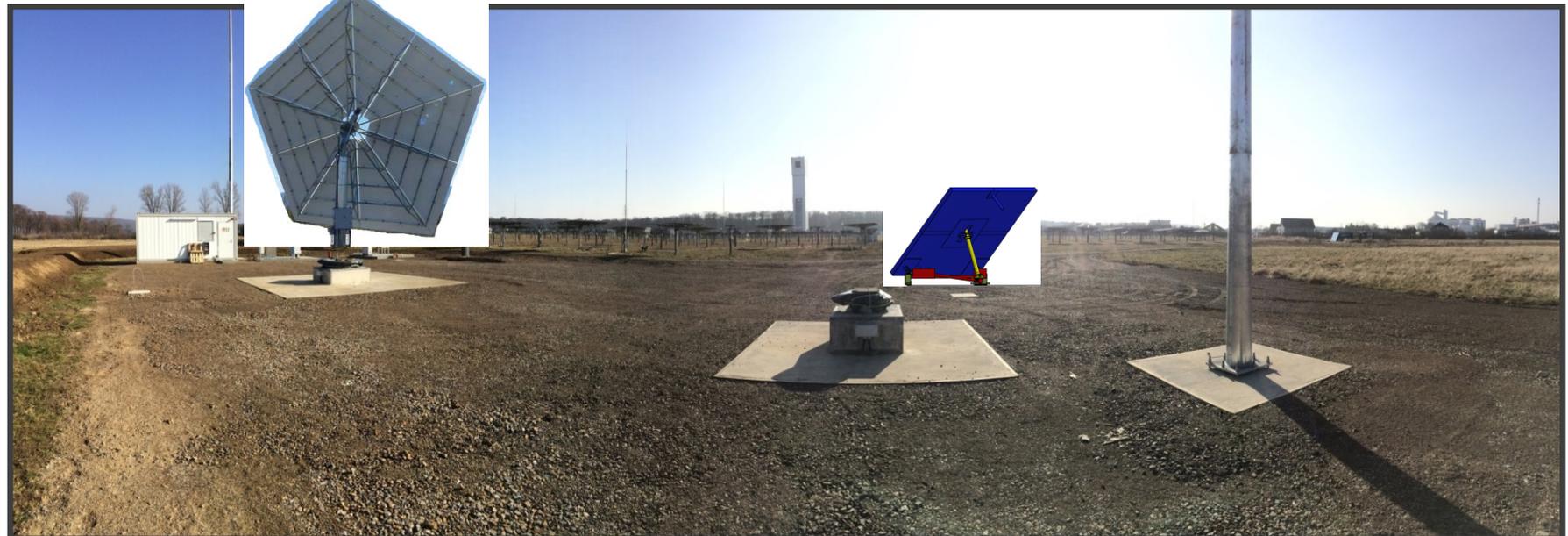
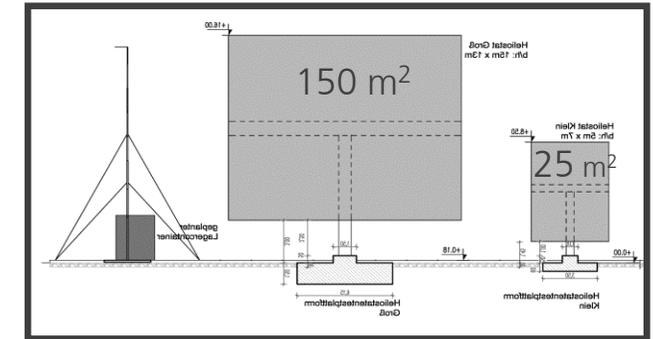
- Hochskalierung auf 50 m²
- Validierung
- Industrialisierung, Serie

Kontakt: Fabian.Gross@dlr.de



Heliostaten-Testplattform HeliTep in Jülich

- Neue Testeinrichtung des DLR für Heliostaten
- Kurz- & Langzeittests, bis hin zur Systemdemonstration
- Infrastruktur ermöglicht den Aufbau mit kurzen Vorlaufzeiten
- Aktuelle Aktivitäten:
 - 5 Stello-Heliostate von SBP zur Systemdemonstration
 - KOSMOS



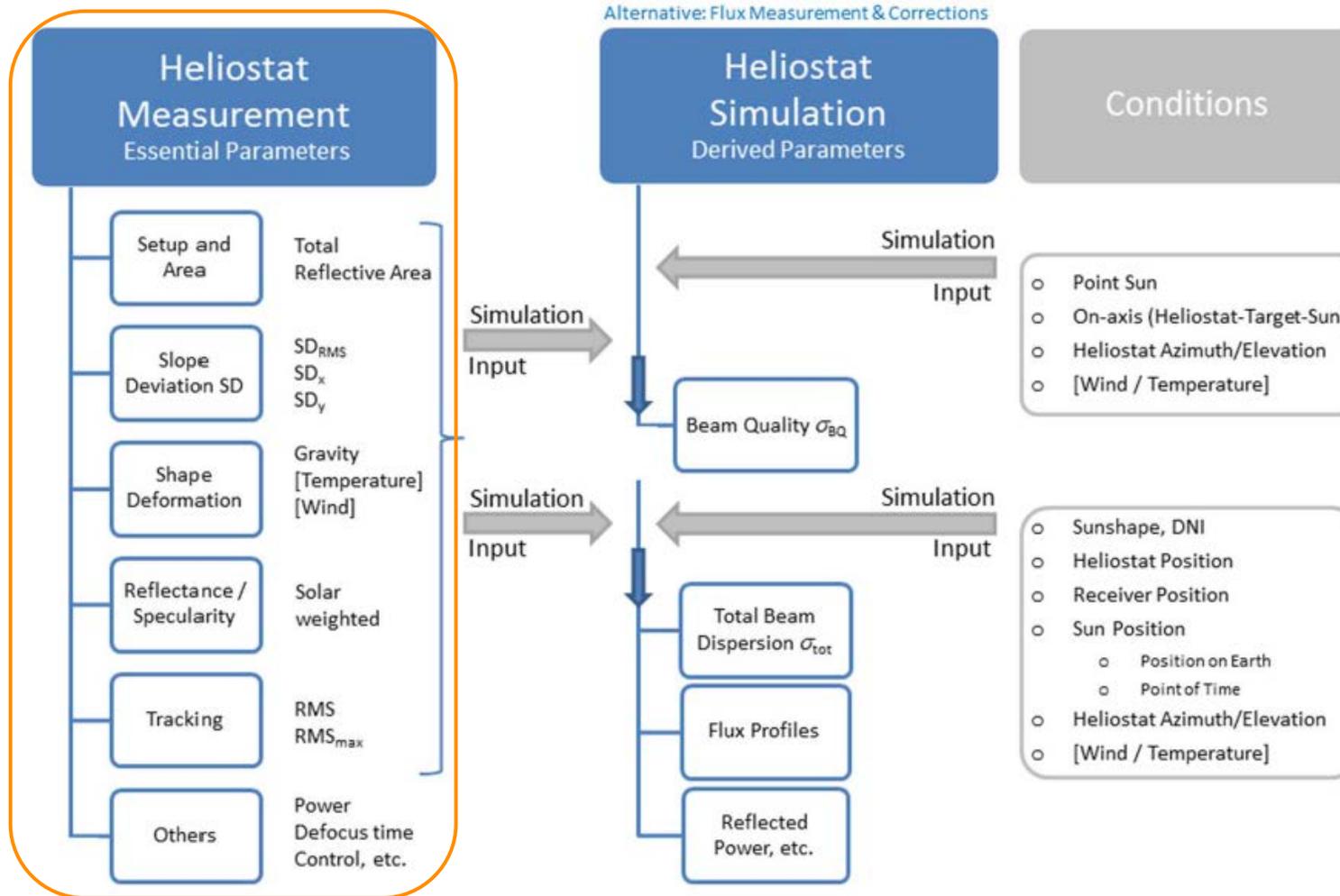
Ministerium für Innovation,
Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



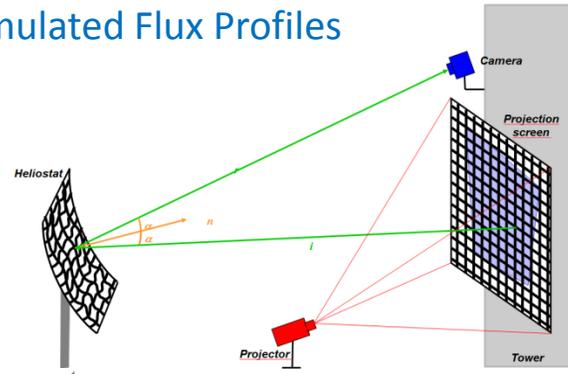
HeliTap misst Heliostat-Parameter nach SolarPACES-Guideline



Messmethoden der HeliTep

für Optik

Slope Deviation SD & simulated Flux Profiles

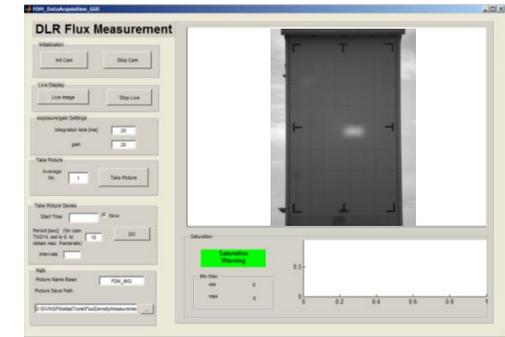


Shape Deformation by Gravity Load



zum Tracking

Tracking Accuracy



Mirror Reflectance

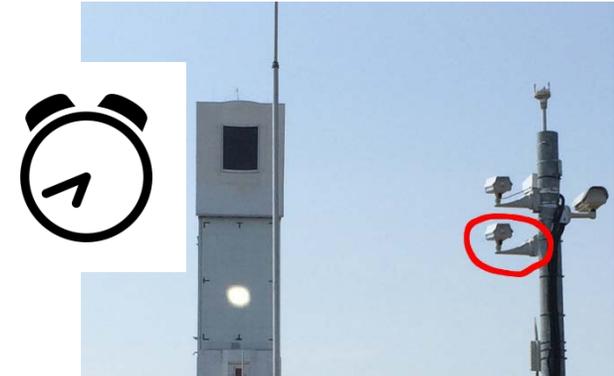


Shape Deformation by Wind Loads



Quelle: Linearis3D GmbH & Co.KG

Shutdown & Defocus Time



Zusammenfassung

- KOSMOS Heliostat mit konsequentem Konzept
 - Minimalistisch
 - Kostensenkung um ~ 1/3 auf <math><80 \text{ €/m}^2</math>
 - Partner für Hochskalierung und Vermarktung gesucht
- HeliTep startet mit ersten Messkampagnen
 - 5 Stellios
 - KOSMOS
- Dank gilt dem DLR-Technologiemarketing, dem BMWi sowie NRW



DLR-Technologie-
marketing

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ministerium für Innovation,
Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

