

Komponentenentwicklung für die Solarchemie

Erfahrungsberichte eines KMUs

Patrick Hilger, M.Sc.

18.01.2019

Jülich, TZJ

Inhalt

Kapitel 1

Hilger GmbH

Kapitel 2

Aktivitäten im Bereich CSP

Kapitel 3

Solar Chemie Projekte

Kapitel 4

Zusammenfassung

Kapitel 1 | Hilger

Integrated Product Solutions

Historie und Ziele der Hilger GmbH

Vom Einzelunternehmer zum erfolgreichen Familienunternehmen

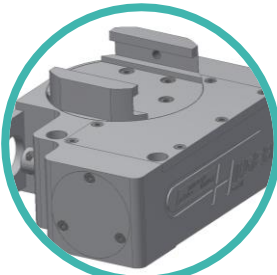


Umzug in neue Produktionshalle und Erweiterung des Maschinenparks

1980



Mike Hilger übernimmt Geschäftsführung. Erweiterung um zweiten Produktionsstandort



Eigenes, qualifiziertes Heliostatensystem für den Einsatz in CSP und Solar Chemie Anlagen

2012

bis 2020

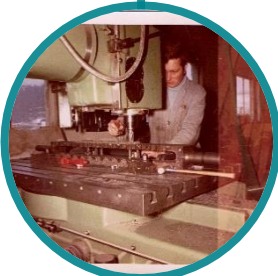


Um 1975

1985

2018

Gerhard Hilger beginnt Selbständigkeit als Modellbauer



Gründung der Hilger GmbH als Lohnfertigungsunternehmen. Annelore Hilger übernimmt Geschäftsführung.



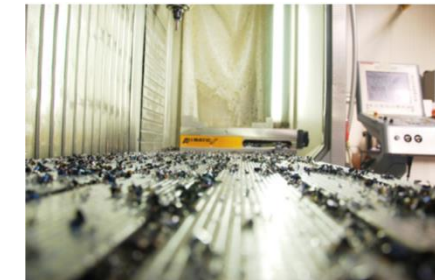
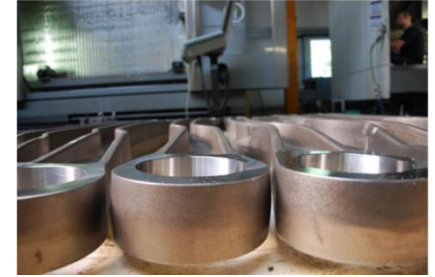
Erweiterung des Geschäftsbereichs um die Konstruktion und neues Corporate Design



Kerngeschäft

Integrated Product Solutions – Von der ersten Idee bis zum fertigen Produkt

- Einzelteilerfertigung
- Serienteilerfertigung bis 500.000 Teile
- Konventionelle und CNC-Fertigung
- Konstruktion und Produktentwicklung
- Kundenstamm aus verschiedenen Anwendungsfeldern
 - Anlagenbau
 - Energietechnik
 - Maschinenbau
 - Automotive
 - Forschung



KNORR-BREMSE



walther
präzision

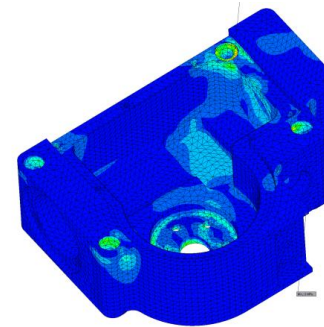
SC
Schmidt + Clemens



enbreeze
wir lieben wind

WILLI WADER
GRUPPE

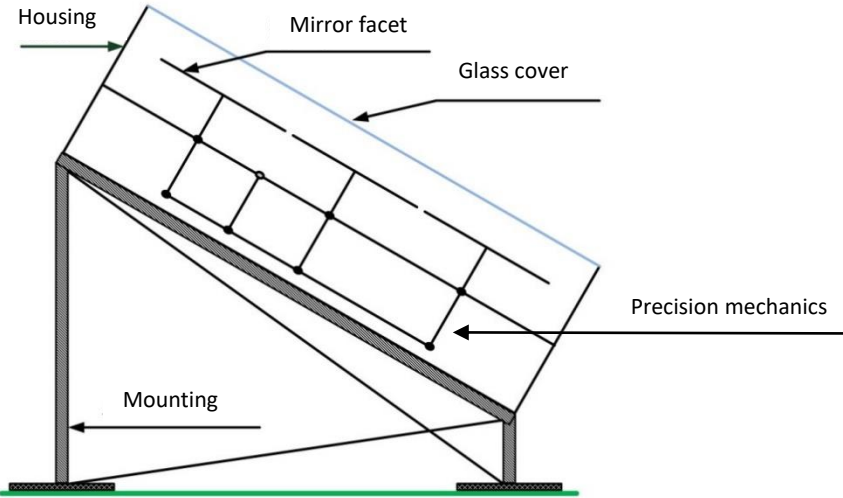
OSRAM



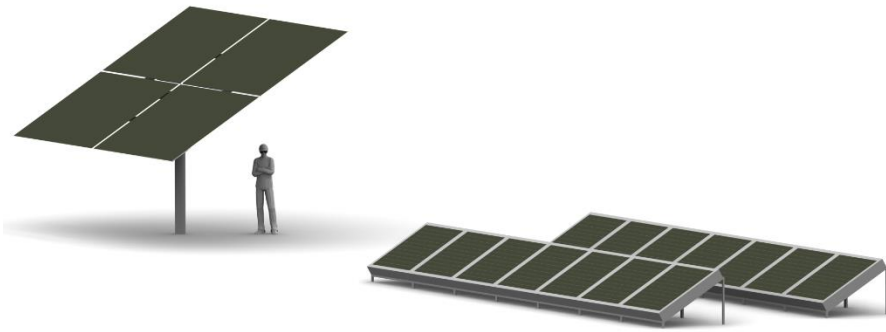
HILGER

Optimierte Mikroheliostat Felder – OMF

Geförderter Einstieg in die Entwicklung von Technologien für die CSP Industrie



Konzept des Mikroheliostaten

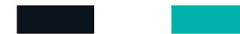


Größenvergleich mit je 35 m² Spiegelfläche

- **Spiegelfläche** von 2,5 m² pro Mikroheliostat
- **Spiegel** und **Mechanik** sind **vollständig** gegen **Witterungseinflüsse** geschützt
- **Autonomes System** mit **Funkdatenübertragung**
- **Wartungsfreies** und **energie-autarkes System**
- **Einsparung an Materialien** mit **starker Abhängigkeit zu Börsenschwankungen**
- Entwickelt für die **Massenfertigung** für **automatisierte Produktion und Montage**
- Für einen **Solarturm** mit einer **Leistung** von **100 MWe** und **10h Speicher** würden **480.000 Mikroheliostaten** benötigt

Partner:

SIJ | SOLAR-INSTITUT JÜLICH
FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



HILGER
INTEGRATED PRODUCT SOLUTIONS



Gefördert von:

2024 EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Ziel2.NRW
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



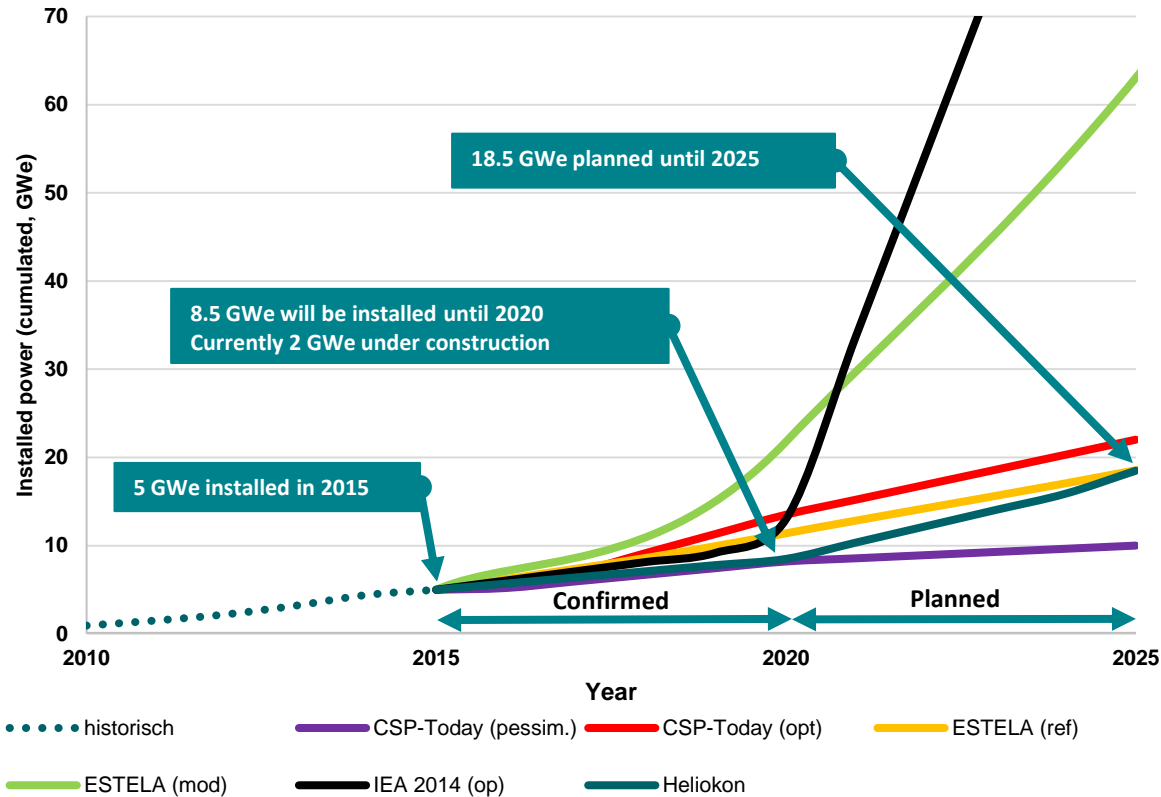
EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

HILGER

Market forecast CSP 2025

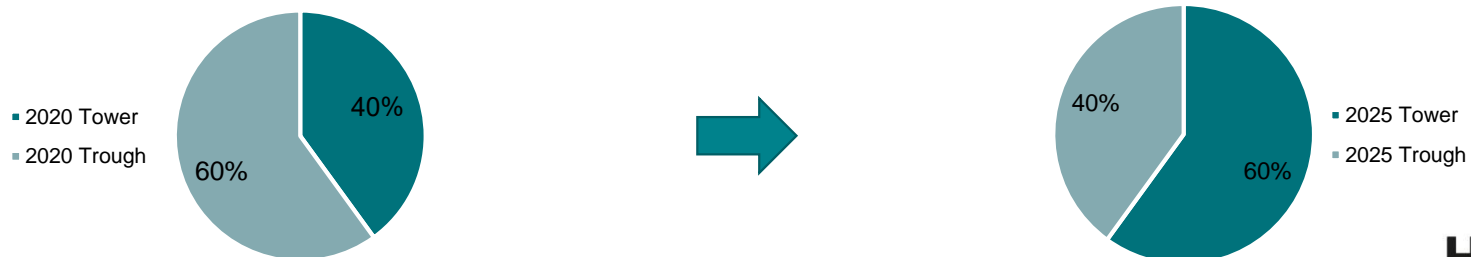
Positive CSP market outlook creates opportunities for component suppliers

Heliokon Market forecast CSP 2025



- **Growing CSP market** predicted by both optimistic and pessimistic studies
- Detailed **market analysis from Heliokon** to precisely predict upcoming projects based on **data from CSP-Today**
- **Power Tower** technology moved from **research to commercial status**
- Significant **increase in Power Tower market share to 60% in 2025**
- **New Projects in an amount from 3,5GWe until 2020 are confirmed**
- **Planned projects in an amount of 10GWe from 2020 to 2025**

Significant change in market share between Power Tower and Trough



Source: Heliokon Analysis, CSP Today 2015, IEA 2014, ESTELA 2016

Kapitel 2

Aktivitäten im Bereich CSP

Aufträge und Förderprojekte

Aufträge im Kontext zu CSP und Solar Chemie (1/2)

Konstruktion, Prototypenbau und Produktion von Antriebseinheiten für Synlight

- Redesign eines Erstenwurfs der Strahlerverfahreinheit
 - Linearachse zur Horizontalverstellung
 - Linearachse zur Einstellung der Strahlerneigung
- Redesign der Strahlereinheit
 - Lampenfassung
 - Lampenjustierung
 - Kühleinheit
- Produktion eines Prototyps und Optimierung der Konstruktion
- Produktionstechnische Optimierung zur Kostensenkung
- Erstellung eines Gesamtmodells der Strahleranlage zur Positions- und Kollisionsanalyse

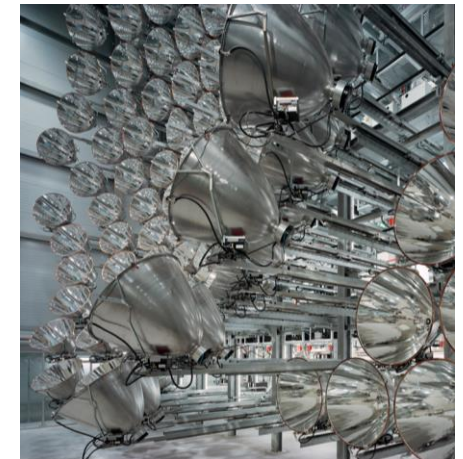
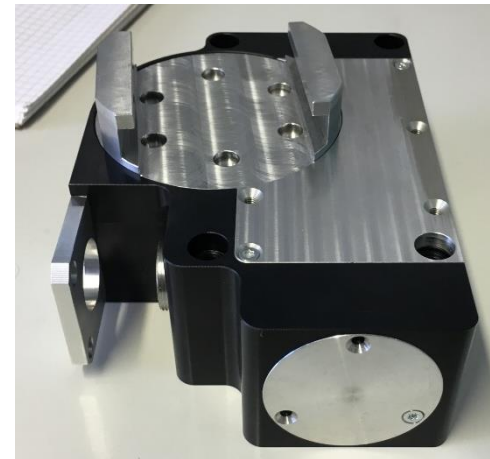
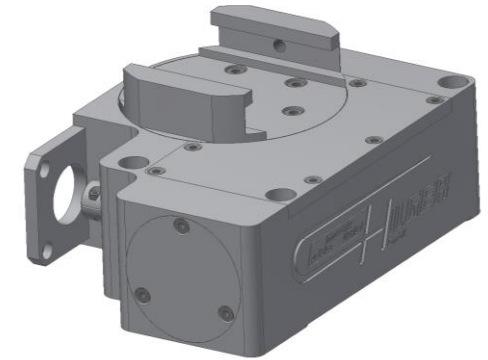
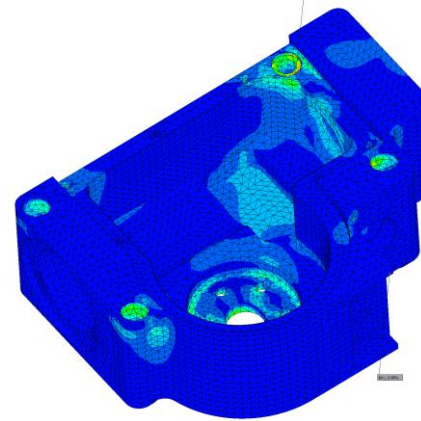


Quelle: DLR

Aufträge im Kontext zu CSP und Solar Chemie (2/2)

Maßgeschneidertes Drehgetriebe für die Strahlerausrichtung

- Bestandsaufnahme zu einem vorhandenen Drehgetriebe
- Konzepterstellung für ein maßgeschneidertes Drehgetriebe
 - 2-Stufiges Kegelrad Schneckengetriebe
- Entwurf und Konstruktion einer maßgeschneiderten, im Getriebe integrierten Strahlerhalterung
- Bau eines Prototypen und Test im Verbund mit dem Strahlerprototyp
- Produktion von 150 Getrieben für Synlight

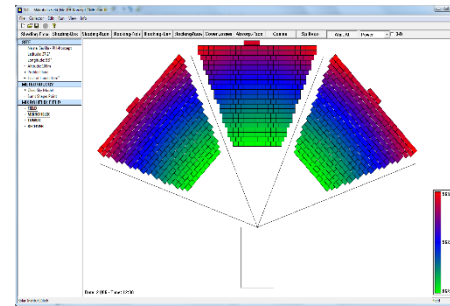


Quelle: DLR

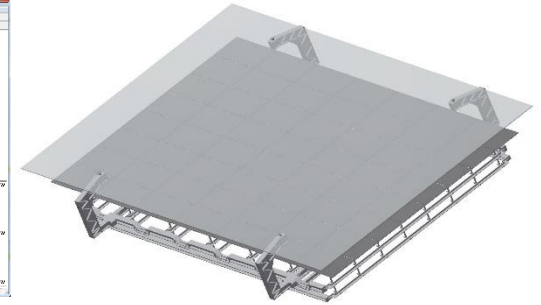
Mikroheliex Feldtest

Serienprototyp mit Feldtest im Kraftwerkskontext – Kernkompetenzen aus Forschung und Industrie

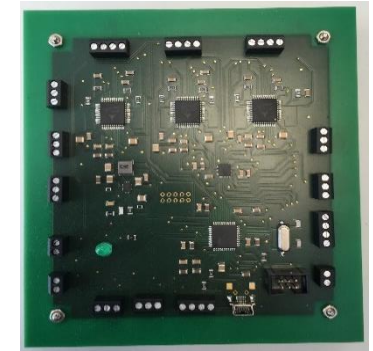
- **Auslegung und Optimierung von Mikroheliostaten-Feldern** mittels eines **Rytracers** mit **statistischer Optimierung (SIJ)**
- **Konstruktion und Optimierung eines Serienprototyps** anhand von bereits erarbeiteten Konzepten sowie **Produktion von Prototypen** und eines **MH-Testfeldes** (Hilger)
- **Design und Optimierung eines maßgeschneiderten autarken MH-Controllers** mit **Funkdatenübertragung**, sowie **Produktion von Prototypen** und einer **Kleinserie** für das **Testfeld** (Heliokon)
- **Vermessung des Testfeldes** am **Solarturmkraftwerk Jülich** mit **Unterstützung des DLR**



Quelle: SIJ



Quelle: DLR



Quelle: Heliokon

Projektpartner:

Gefördert von:



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

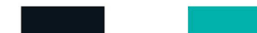
Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



SIJ | SOLAR-INSTITUT JÜLICH
FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Kooperative Entwicklung einer neuen Heliostatentechnologie

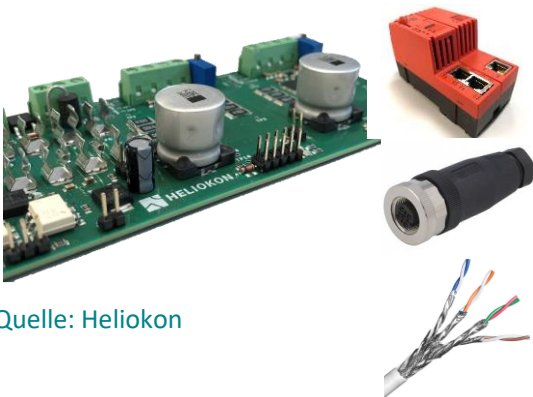
Maßgeschneidertes Heliostatensystem für optimale Performance und niedrige Kosten

Hilger Heliostat concept



- **Materialeinsparung** und **stabiles Design**, um **niedrige Preise** und **hohe Genauigkeit** zu gewährleisten
- **Maßgeschneiderter Heliostatencontroller** und **Energie-, Daten- und Steuerungssystem**
- **36 m² Spiegelfläche** für **geringes Gewicht** und **niedrige Windlasten**
- Einsatz von **schrittmotorisch** angetriebenen **Linearaktuatoren** mit **neuer Bauweise** zur Erzielung einer **hohen Steifigkeit und Haltbarkeit** in **rauen Umgebungen**
- **Primäre Azimut-Achse** für **bestes dynamisches Verhalten** zur Erzielung **kleiner Antriebsdrehzahlen und Lasten** sowie **hohem Winkelbereich** und **optimaler optischer Performance**
- **Achteckiges Design**, für ein optimales **Verhältnis** zwischen **optischer Leistung**, **Verschnitt von Spiegelmaterial** und **Verwendung von Stahl**
- **Kleine Facetten** und **neu gestaltetes vollautomatisches Canting** für **kleinen Brennpunkt** und **schnelle Montage**
- Einsatz moderner **Produktionstechnologien** mit **hohem Automatisierungsgrad**

Heliokon Power-, Datamanagement and Control System



Quelle: Heliokon



Kapitel 3

Solar Chemie Projekte

Innovationen für die Treibhausgasreduktion

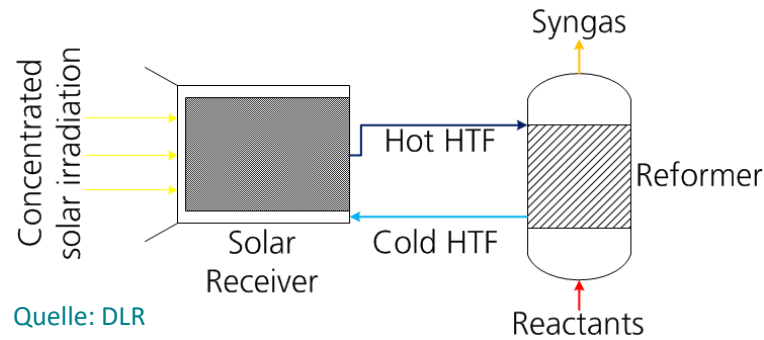
Forschungsprojekt Indiref

Indirekt solar-beheizter Reformer zur Herstellung von Methanol aus CO₂ und Erdgas

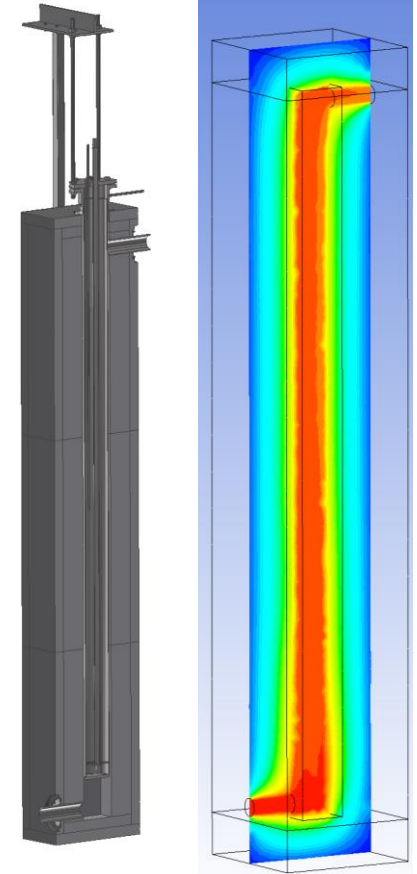
- **Entwicklung** eines **indirekt beheizten Reaktors** zur **Herstellung von Synthesegas** aus **CO₂ und Erdgas**
- **Synthesegas** ist der **Ausgangsstoff vieler chemischer Produkte** und dessen **Herstellung verursacht signifikante CO₂ Emissionen**
- Beim **Einsatz von konzentrierter Solarstrahlung** lassen sich die **Emissionen stark reduzieren**
- Durch die **Projektpartner** wurde ein **geeignetes Reaktordesign** entwickelt und vom **Industriepartner konstruiert und produziert**
- Nach **Fertigstellung des Reaktors** erfolgen **Test und Vermessung im Synlight** auf einem Prüfstand



Quelle: DLR 700 – 1000°C



Quelle: DLR



Projektpartner:



SIJ | SOLAR-INSTITUT JÜLICH
FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Gefördert von:



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



Forschungsprojekt BaSiS

Bedarfsgerechte Solarstromproduktion mittels Schwefelspeichertechnologie

- **Entwicklung** einer mit **Schüttgut beheizten Verdampfer-/ Reaktorbaugruppe**
- **Bewertung** eines durch das DLR im Projekt PEGASUS entwickelten **Reaktorkonzepts** mit anschließender konstruktiver und produktionstechnische Optimierung
- **Entwicklung** eines **Steuer- und Regelungssystems** für den **Schüttgutkreislauf**
- **Produktion** eines **Prototyps** bestehend aus **Reaktor und Steuer- und Regelungssystem**
- Anschließend **Test und Vermessung** in einem speziellen **Prüfstand des DLR** für Schüttgutanwendungen

Gefördert von:



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

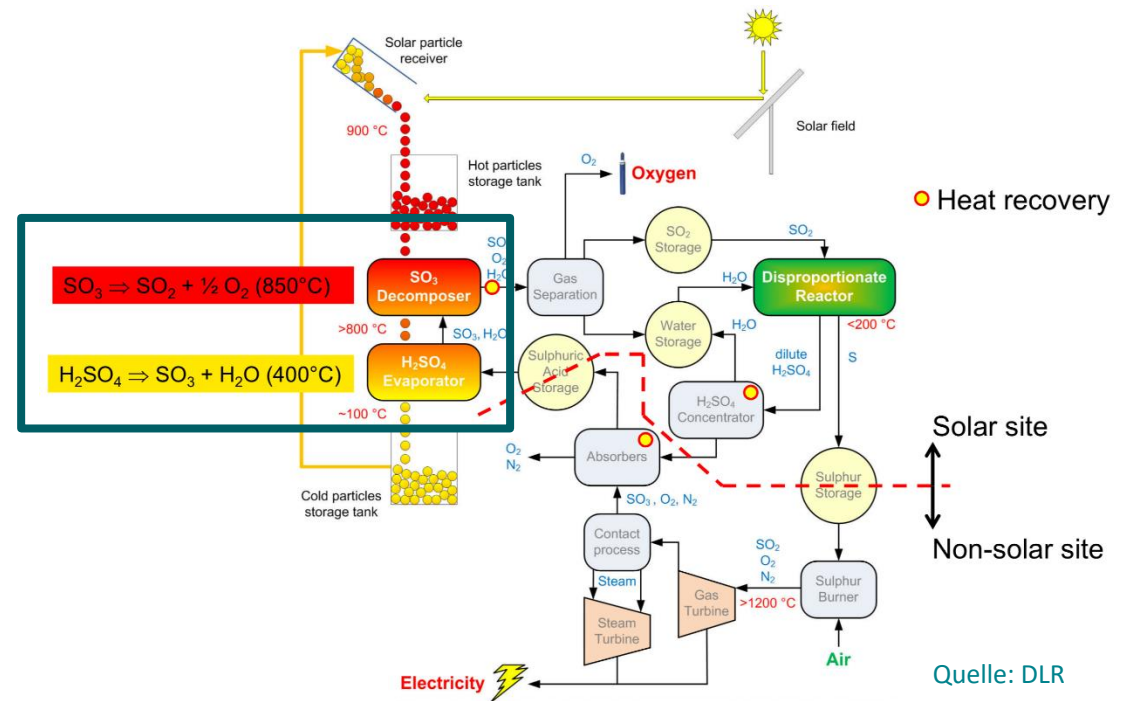
Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



Quelle: DLR

Projektpartner:



HILGER
INTEGRATED PRODUCT SOLUTIONS



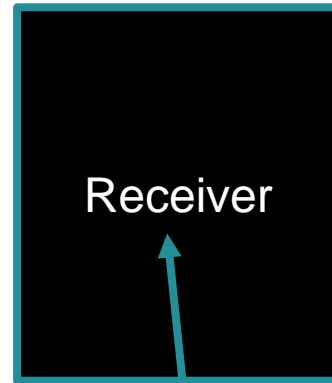
HILGER



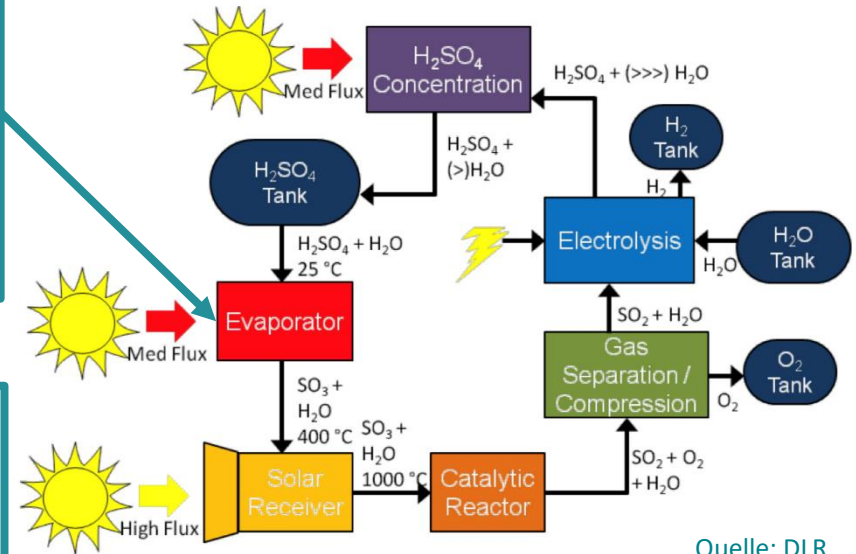
Forschungsprojekt Traksol

Solarreceiver auf Basis transparenter Keramik für solar-verfahrenstechnische Prozesse

- Prüfung der Einsatzmöglichkeiten für transparente Keramiken in Solarreceivern
- Erarbeitung der technologischen Randbedingungen
- Entwicklung und Erprobung von Produktions- und Fügeverfahren
- Ergebnisse werden anhand eines im Projekt zu entwickelnden Testreceivers für die solare Schwefelsäureverdampfung evaluiert
- Dazu finden im Vorfeld durch das DLR umfangreiche Materialtests für die transparente Keramik und Fügeverfahren in Bezug auf die Anwendung mit Schwefelsäure statt
- Der entwickelte Receiver wird in einem Teststand mit Hochleistungsstrahler des SIJ getestet und vermessen



Quelle: Ceramtec



Quelle: DLR

Gefördert von:



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

SIJ | SOLAR-INSTITUT JÜLICH
FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

Projektpartner:



Forschungsprojekt H2Loop

Quasi-geschlossene Heliostatenfeld-Regelung eines Multi-Kammer-Reaktors zur solaren Wasserstoffherzeugung

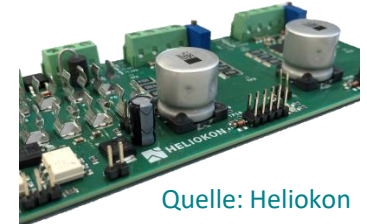
- **Optimierung** eines bestehenden **Hochfokusheliostaten** sowie **Entwicklung** und **Test** einer **automatisierten Canting-Vorrichtung (Hilger)**
- **Optimierung** eines **Heliostatencontrollers** und **Entwicklung** einer **echtzeitfähigen Netzwerktechnologie** zur Heliostatenfeldsteuerung (**Heliokon**)
- **Entwicklung** eines **Online-Kalibrierverfahrens** zur **Umsetzung** der **quasi-geschlossenen Heliostatenfeldregelung (SIJ)**
- **Entwicklung** eines **echtzeitfähigen Simulationsmodells** eines **Multi-Kammer Reaktors** für die **modellgestützte Regelung (DLR)**
- **Weiterentwicklung** des **Heliostatenfeld-Leitsystems HeliOS**, **Einbindung** der **Modellgestützten Heliostatenfeldregelung** und des **Online-Kalibrierverfahrens**
- **Test** und **Qualifizierung** aller Innovationen im **Verbund am Solartrum Jülich**.



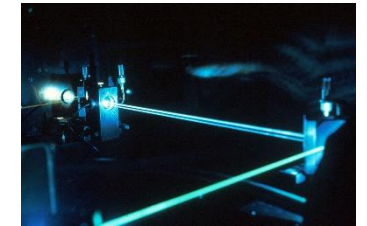
Quelle: DLR



Quelle: DLR



Quelle: Heliokon



Quelle: DLR

Projektpartner:



Gefördert von:



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

SIJ | SOLAR-INSTITUT JÜLICH
FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



Kapitel 4

Zusammenfassung

Chancen für KMUs

Zusammenfassung

CSP und Solar Chemie bieten Möglichkeiten für beratende und produzierende Unternehmen

- Für die erfolgreiche **Einbindung** der **konzentrierenden Solartechnik** in **chemische Prozesse** ist umfangreiche **Expertise** aus einer **Vielzahl an Disziplinen** erforderlich
 - Energietechnik
 - Elektronik und Elektrotechnik
 - Informatik
 - Maschinen- und Anlagenbau
 - Lasertechnik und Optik
 - Verfahrenstechnik
 - Werkstofftechnik
- Der **wachsende gesellschaftliche und politische Druck** auf den **Verkehrssektor** und die **Industrie Treibhausgase zu verringern** stellen Unternehmen und Konzerne vor **neue Herausforderungen**
- **Positive Marktaussichten, förderpolitische Randbedingungen** und der **Bedarf an Innovationen** bieten insbesondere **KMUs** die Möglichkeit **bestehende Produkte zu verbessern** und/oder **neue Produkte speziell für die konzentrierende Solartechnik** und deren **solar-chemische Anwendung** zu entwickeln



Quelle: DLR

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit