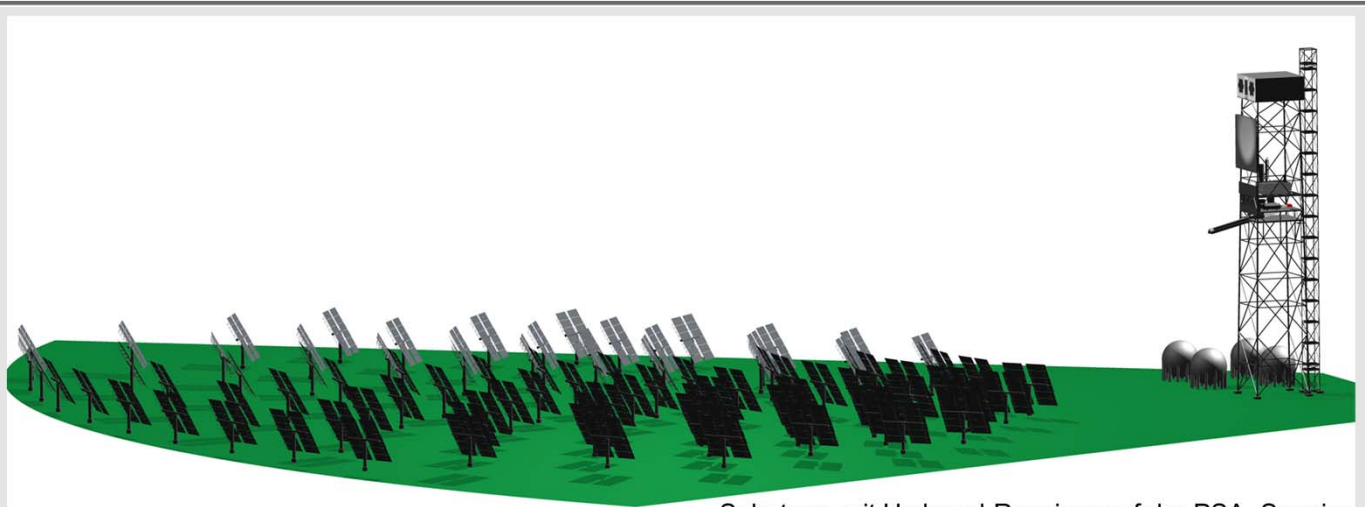


Thermochemische Wasserstoffproduktion mit einem volumetrischen Schaumstruktur-Solarreaktor: Konstruktion und Betrieb einer 750 kW_{th} Anlage

Jan-Peter Säck*, Thomas Fend, Jan Phillip Reinhold, Justin Lapp, Carsten Spenke, Stefan Breuer,



Solarturm mit Hydrosol Receiver auf der PSA, Spanien

Überblick:

Im Hydrosol-PLANT Projekt wird ein Scale-Up (750 kW_{th}) eines solaren Wasserstoffreaktors und alle zum Betreiben notwendigen Tools entwickelt, überprüft und getestet. Die komplette Anlage wird aktuell auf dem SSPS-Turm der Plataforma Solar de Almería in Spanien installiert und voraussichtlich im Juli betriebsbereit sein.

Die Arbeiten werden basierend auf der erfolgreichen Serie von HYDROSOL Projekten und vor allem auf dem Ergebnis des vergangenen FCH-JU co-finanzierten Projekt, HYDROSOL-3D, in dem die wichtigen Design-Spezifikationen einer solchen Pilotanlage entstanden sind, durchgeführt. HYDROSOL-PLANT, ebenfalls durch die FCH-JU co-finanziert, ist somit die Fortsetzung einer solchen Anlage für die CO₂-freie Wasserstoffproduktion im Pilot-Maßstab.



Zwei Einzel-Receiver ohne Sekundärkonzentrator

Hauptziele:

- Definition aller wichtigen Komponenten und Aspekte, die für die Errichtung und den Betrieb einer 750 kW_{th} Solaranlage zur H₂O Spaltung (Heliostatenfeld, Solarreaktoren, Gesamtprozess-Überwachung- und -steuerung, Peripherie, etc.) notwendig sind.
- Entwicklung einer maßgeschneiderten Heliostatenfeld-Technologie (Feldauslegung, Zielpunkt-Strategien, Monitoring- und Steuerungssoftware), die eine genaue Temperatursteuerung/-regelung der Solarreaktoren ermöglicht.
- Scale-Up der HYDROSOL Reaktoren unter Berücksichtigung der State-of-the-Art-Technologien (verschiedene Redox-Materialien, Schaumstruktur-Herstellung und Funktionalisierung) für eine optimale Wasserstoffausbeute.



Receiver-Cluster mit Verrohrung und nachgeschalteter Peripherie

- Entwurf des gesamten chemischen Prozesses, für Reaktanden und Produkte der Anlage, Wärmeaustausch / Wärmerückgewinnung / Verwendung der überschüssigen Abwärme, Überwachung und Kontrolle der kompletten Anlage.
- Erstellen einer solaren Wasserstoff-erzeugungs-Demonstrationsanlage im 750 kW_{th} Maßstab.
- Betrieb der Anlage und Nachweis einer Wasserstoffproduktion und Speicherung bei Werten > 3 kg / Woche.
- Durchführen einer detaillierten technisch-wirtschaftlichen Studie (LCA) für die kommerzielle Nutzung des solaren Prozesses.



Überblick: Thermochemischer Kreisprozess

Referenzen

[1] Cotelli, Paolo, "High temperature hydrogen production: design of a prototype reactor for a two steps thermochemical cycle to be installed at the Plataforma Solar de Almería, Spain", Diplomarbeit, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA, Italien, 2015

Kontakt: Institut für Solarforschung | Abteilung Solare Verfahrenstechnik | Köln | Jan-Peter Säck
Telefon: 02203/601 3267 | E-Mail: Jan.Saack@dlr.de