

Gemeinschaftsveranstaltung Biogas Sachsen-Anhalt - 17. März 2015, Bernburg

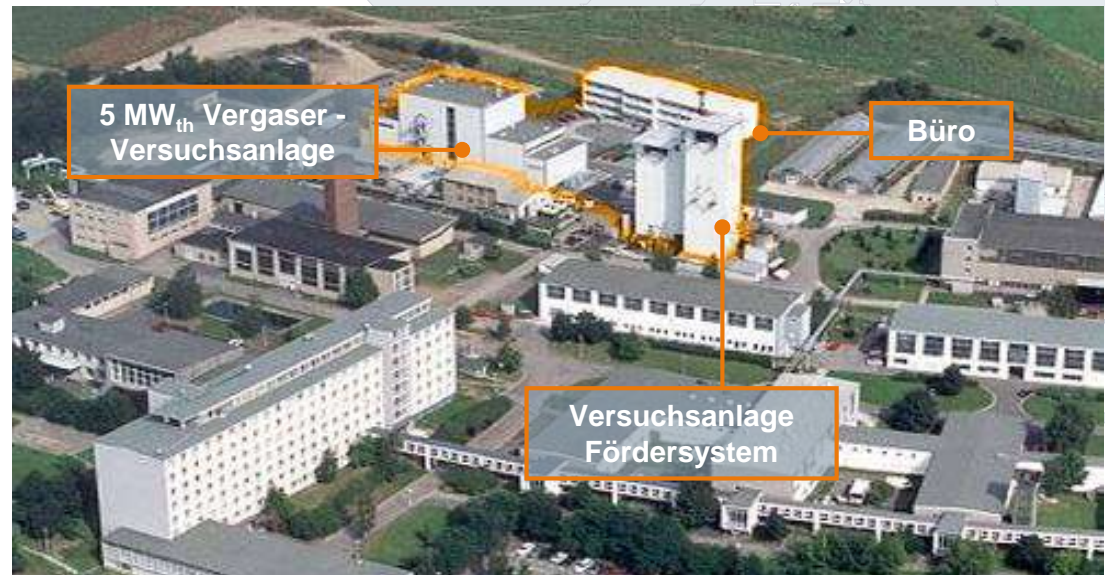
Plasmavergasung Wasserstoff aus Biomasse

Doris Klostermann, Siemens Fuel Gasification Technology GmbH & Co.KG

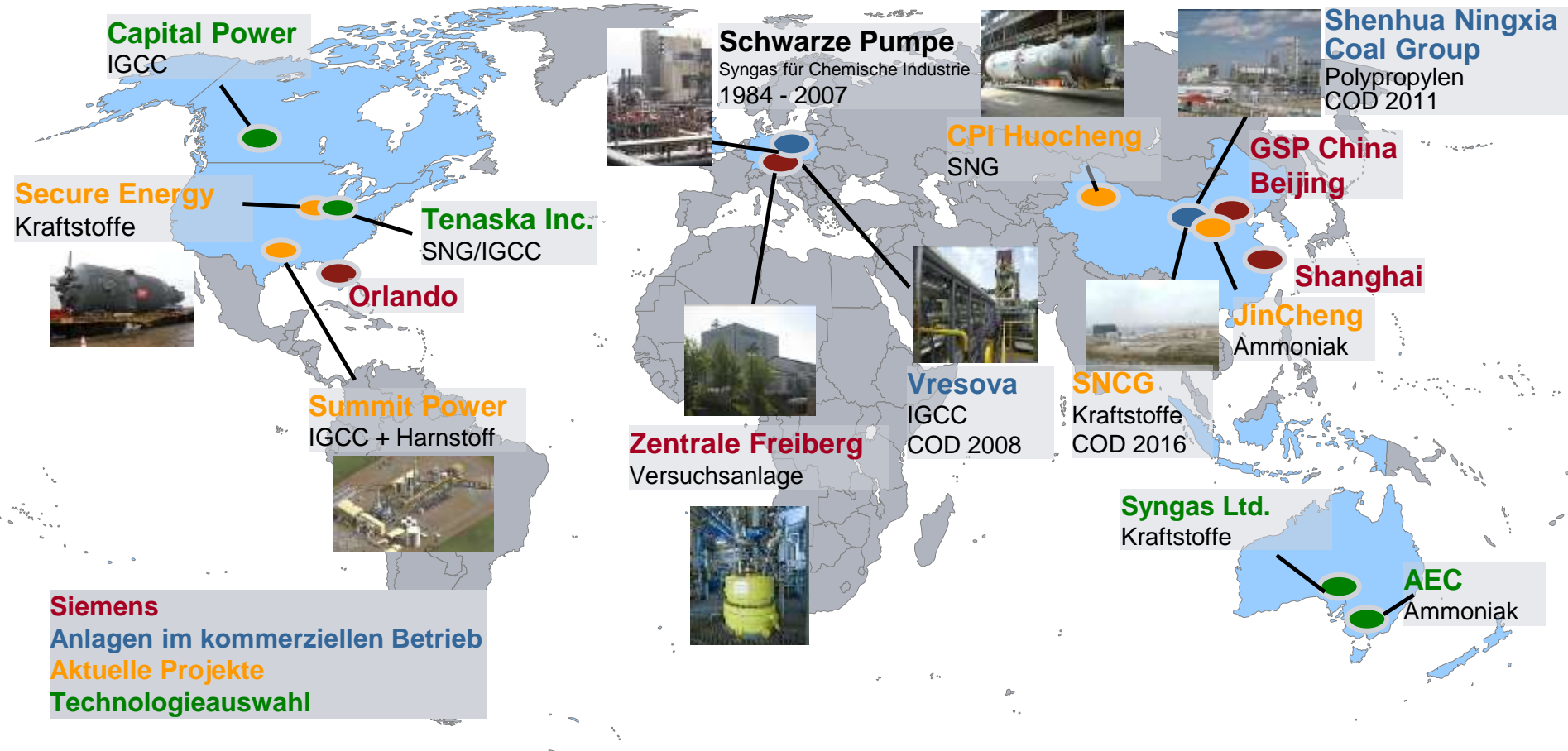
Freiberg

Geschichte der Vergasertechnologie

- **1978:** Entwicklung neuer Vergasungstechnologie für niederwertige Kohlen und Braunkohlen mit hohem Aschegehalt (DBI)
- **1984:** Inbetriebnahme der ersten kommerziellen Anlage (200 MW_{th}) mit Braunkohle, Kohle und Reststoffen/Abfällen (Schwarze Pumpe)
- **1995:** Inbetriebnahme Versuchsanlage in Freiberg (5 MW_{th} Vergaser, Eintragsystem für flüssig/feste Brennstoffe, Brennstoffanalyse)
- **2004:** Gründung Future Energy/Sustec
- **2006:** Übernahme durch Siemens
- **2008:** Inbetriebnahme SFG-200R mit Flüssig-Brennstoff in Tschechien
- **2010:** Inbetriebnahme 5xSFG-500 mit Kohle in China
- **2012:** Gründung von Siemens Fuel Gasification Technology Ltd. China
- **2014:** Bau von 8xSFG-500 Reaktoren und 24xSFG-500 Vergasungsanlage



Siemens Übersicht Vergaserprojekte



18 SFG-500 Vergaser ausgeliefert oder installiert für 5 Projekte
weitere 24 SFG-500 Vergaser unter Vertrag

Untersuchungen zum Brennstoff Biomasse pur und als Zumischung zu Kohle oder Petcoke

F&E Aktivitäten zum Einsatzstoff Biomasse

- Testergebnisse zeigen, dass Zumischungen von nicht-vorbehandelter Biomasse zu Kohle oder Petcoke bis zu ~20% abh. von der Biomasse möglich sind
- Vorbehandlung wird für den Einsatz von 100% Biomasse notwendig



Typical Tested
Biomass Feedstock



Ground Biomass
Feedstock



Torrified Biomass
Feedstock



Ground Torrified
Biomass Feedstock

Technologieoptionen Flugstromvergasung Biomasse



Slurryeintrag / Pyrolyse



Dichtstromförderung /
Torrefizierung

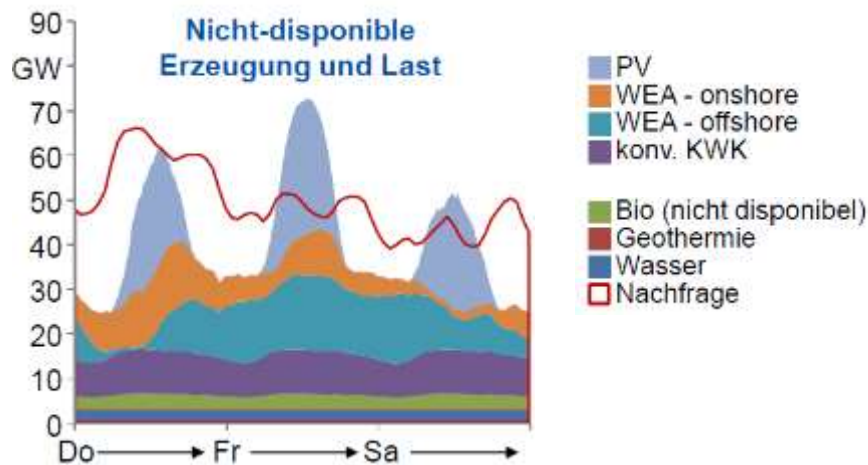


Alternativkonzepte ?

Zukünftiger variabler Strompreis wird von kleinen und mittleren Unternehmen genutzt werden

- Erneuerbare Energien helfen den Klimawandel zu bremsen und dienen der Versorgungssicherheit
 - Photovoltaik und Wind liefern Strom mit stark fluktuierendem Charakter
- Neue Möglichkeiten zur Energiespeicherung für die Spitzen werden benötigt

Angebot im Jahr 2030 und heutige Nachfrage

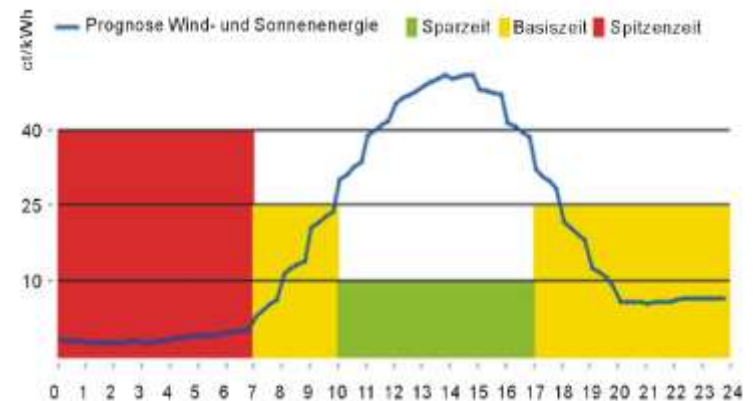


Basisszenario, April-Woche 2030

Quelle: BDEW-Gutachten „Bewertung der Flexibilitäten von Stromerzeugungs- und KWK-Anlagen CONSENTEC, IAEW RWTH Aachen, Oktober 2011

Variabler Strompreis in der Zukunft

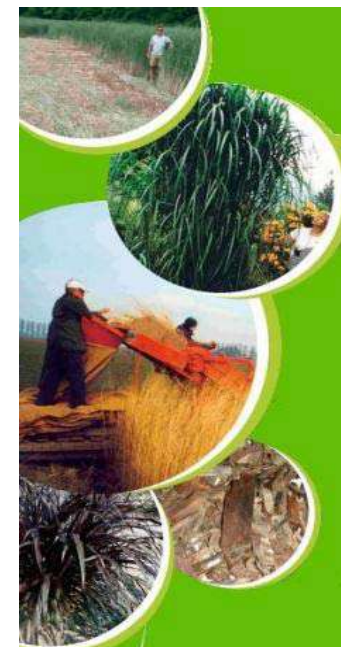
Strompreismodell basierend auf EE-Prognose:



Quelle: Smart Grid and Renewable Energy, 2013, 4, 353-365

- Hoher Anteil an Wind und PV wird zu variablen Strompreisen führen!
- Strom wird großtechnisch zeitweise günstig verfügbar sein
- Lastflexible Technologien werden profitieren

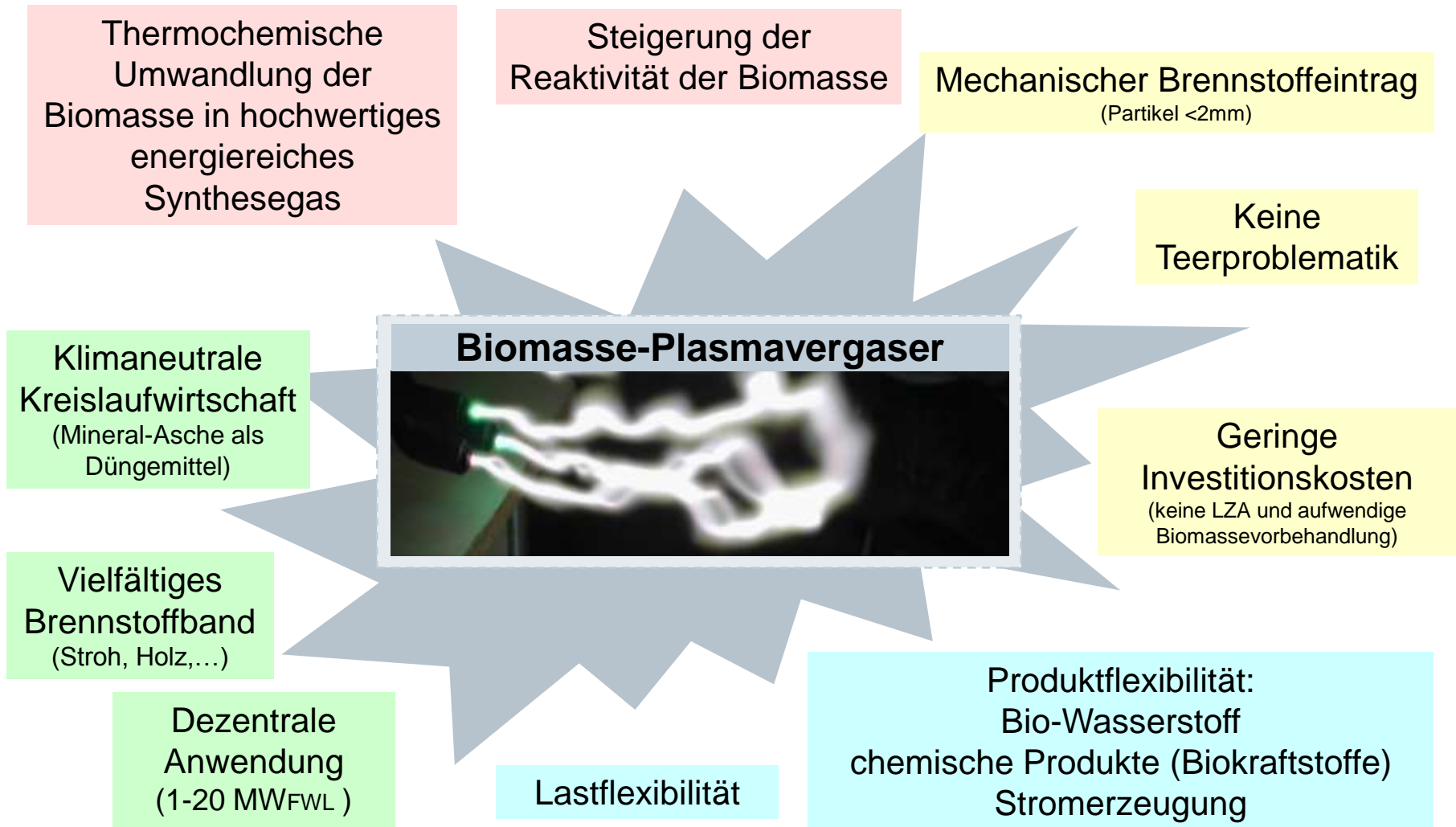
Motivation



Biomasse-Plasmavergasung mit Mitteltemperaturplasma

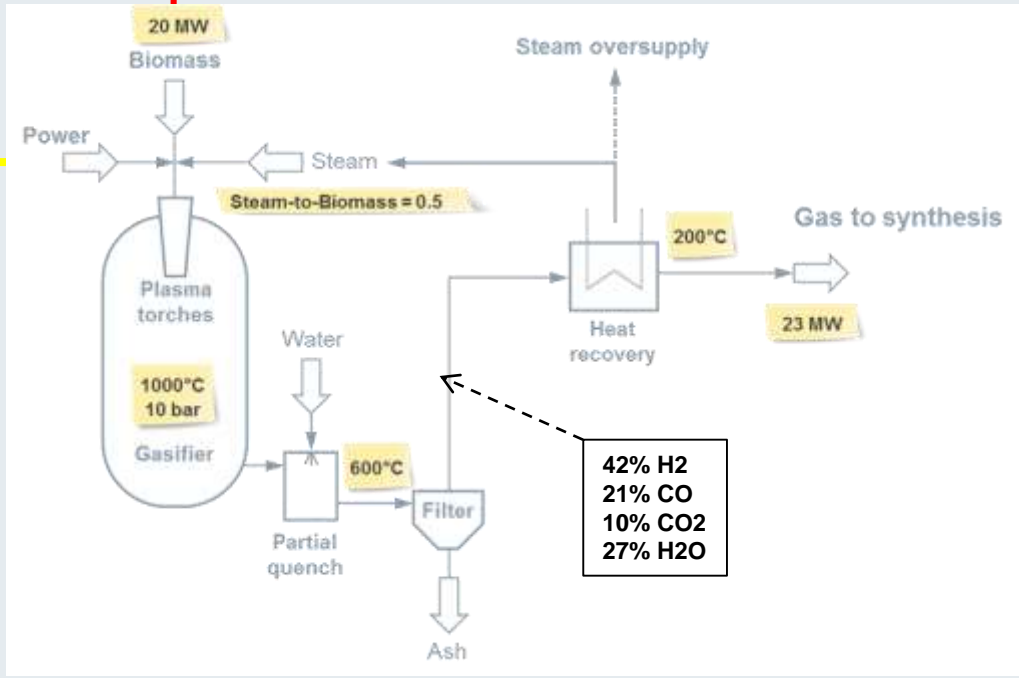
eine neue Perspektive für Biomassenutzung

Vorteile Biomasse-Plasmavergaser



Konzept Biomasse-Plasmavergaser

Konzept zur Erzeugung von hochwertigem Synthesegas



42% H₂
21% CO
10% CO₂
27% H₂O

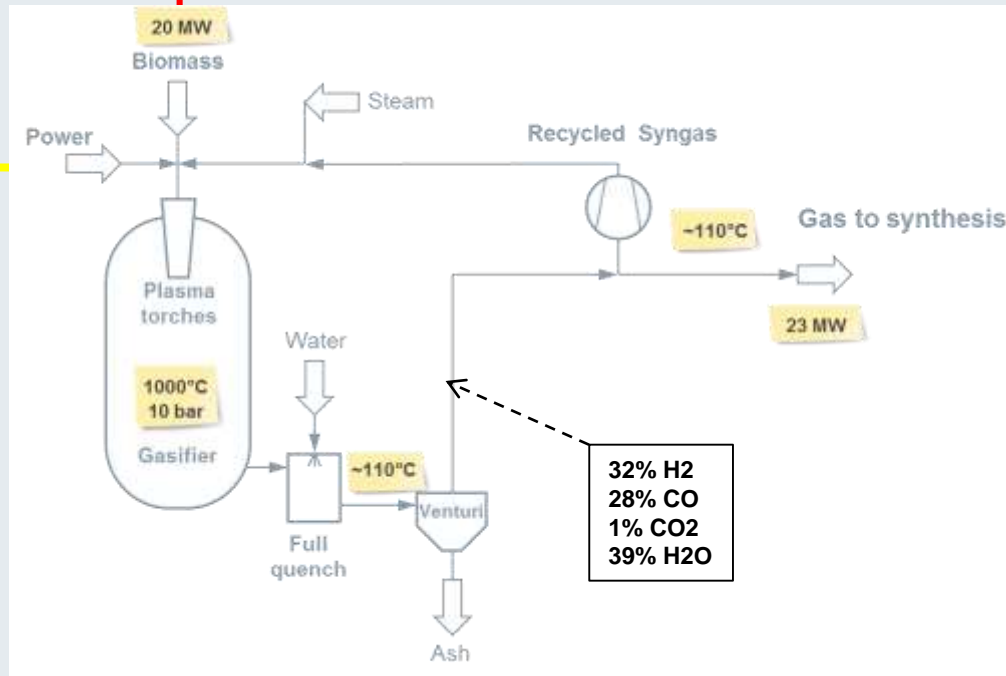


Bio-H₂ 0,17kg/s = 21MW

$\eta_{th} \approx 72\%$ (für H₂ Erzeugung) mit Überschussstrom aus regenerativen Energien

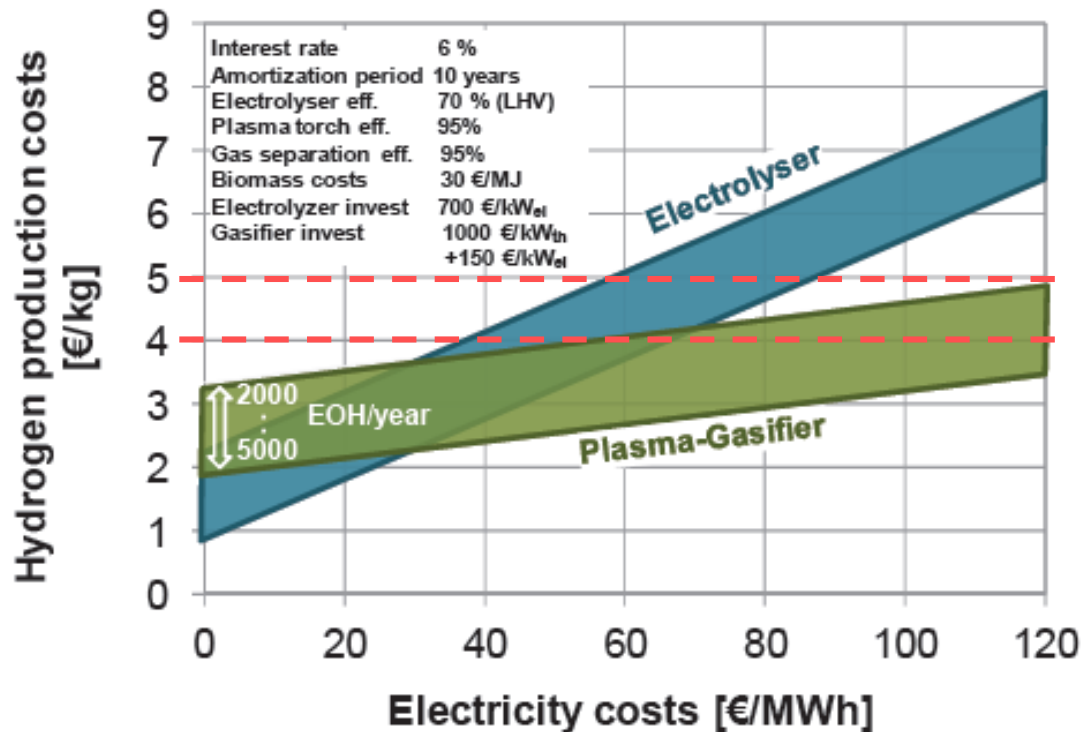
Konzept Biomasse-Plasmavergaser

Vereinfachtes Konzept zur Erzeugung von hochwertigem Synthesegas



Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

H2 vs. Elektrolyse



Wasserstoffpreis in Dtl.

Wasserstoffpreis liegt in Dtl. bei 4-5€/kg (LKW Anlieferung)

→ Wasserstofferzeugung aus Biomasse-Plasmavergasung ist wettbewerbstauglich

Aktueller Stand/Ausblick

Grundlagenuntersuchungen	Biomasse Plasmavergaser - Förderantrag FNR
<p><u>Fragestellungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Plasmatechnologien • Reaktionskinetik im Plasma • Betriebsflexibilität <p><u>Experimentelle Untersuchungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plasmaauslegung und Funktionsnachweis • Einfluss von Plasmen auf die Reaktionskinetik • Fallrohrreaktor im Labormaßstab <p><u>Randbedingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektstart 07/2014 • Akademischer Partner: Prof. Karl, FAU 	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeptentwicklung des Biomasse Plasmavergasers mit für gute Durchmischung und Reaktivität und technische Planung einer Technikumsanlage (ca. 10-100kW_{FWL})
	<p>Ausblick</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der Technikumsanlage in die bestehende Versuchsanlage in Freiberg • Erprobung Reaktorkonzept und Untersuchung der Lastflexibilität für dynamischen Betrieb • Einsatz verschiedener Brennstoffe

Danke für die Aufmerksamkeit!

D. Klostermann

Siemens Fuel Gasification Technology GmbH & Co. KG

Halsbruecker Str. 34

09599 Freiberg, Deutschland

Tel.: +49 (3731) 785-357

Fax: +49 (3731) 785-352

mailto: d.klostermann@siemens.com

Disclaimer

This document contains forward-looking statements and information – that is, statements related to future, not past, events. These statements may be identified either orally or in writing by words as “expects”, “anticipates”, “intends”, “plans”, “believes”, “seeks”, “estimates”, “will” or words of similar meaning. Such statements are based on our current expectations and certain assumptions, and are, therefore, subject to certain risks and uncertainties. A variety of factors, many of which are beyond Siemens’ control, affect its operations, performance, business strategy and results and could cause the actual results, performance or achievements of Siemens worldwide to be materially different from any future results, performance or achievements that may be expressed or implied by such forward-looking statements. For us, particular uncertainties arise, among others, from changes in general economic and business conditions, changes in currency exchange rates and interest rates, introduction of competing products or technologies by other companies, lack of acceptance of new products or services by customers targeted by Siemens worldwide, changes in business strategy and various other factors. More detailed information about certain of these factors is contained in Siemens’ filings with the SEC, which are available on the Siemens website, www.siemens.com and on the SEC’s website, www.sec.gov. Should one or more of these risks or uncertainties materialize, or should underlying assumptions prove incorrect, actual results may vary materially from those described in the relevant forward-looking statement as anticipated, believed, estimated, expected, intended, planned or projected. Siemens does not intend or assume any obligation to update or revise these forward-looking statements in light of developments which differ from those anticipated.

Trademarks mentioned in this document are the property of Siemens AG, it’s affiliates or their respective owners.