



CALAMITES

MÉRNÖKI, ÜZLETI ÉS TANÁCSADÓ KFT.

Die Methanolwirtschaft ⁹

István Kalmár
Dipl.Ing., Dr. univ. Oec
Geschäftsführer
Calamites GmbH

AFI Plattform Fossile Brennstoffe
Wien
im Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
22.Mai 2015

Was ist Methanol ?

Quelle: Chemie.de

- Formel CH_3OH ; Dichte: $0,7869 \text{ g.cm}^{-3}$
- Auch Methyalkohol, Karbinol, Holzgeist, MeOH genannt
- Heizwert $6,49 \text{ kWh/kg} = 5,1 \text{ kWh/l}$ (im Vergleich Superbenzin $12,0 \text{ kWh/kg} = 8,9 \text{ kWh/l}$
Diesel $11,8 \text{ kWh/kg} = 9,8 \text{ kWh/l}$)
- Gefahren: Giftig und leichtentzündlich
- Anwendung als Kraftstoff in der Brennstoffzelle , Spezialmotoren oder Beimengung zum Benzin
(hohe Oktanzahl)

in der Chemie MTBE , Formaldehyd, Essigsäure u.v.m
sonstige Lösung und Fristschutzmittel

- Bedarf weltweit steigend Weltmarkt etwa 60 mio Tonnen, Europa etwa 10 mio Tonnen
(30% Eigenproduktion)
- Heutzutage wird mehrheitlich aus Erdgas hergestellt
- Methanol ist börsennotiert z.Z. EU 365 €/Tonne (Methanex) ,USA 442 USD etwa 394 €/T
(frühere Preise bis zu 450-500 €/T)
- Synthesegas (Stadtgas) und Methanol wurden früher auch in Europa aus Kohle produziert



Vergleich der Rohstoffpreise

Rohstoff	Handelseinheiten	Handelspreise	Preis Euro/GJ
Erdöl	barrel 6,1 GJ	60 USD/Fass	8,75
Erdgas	1000 m ³ 34 GJ	24 Euro/3,6 GJ	6,66
Kohle *	1 t (ARA)25 GJ	65 USD/T	2,314

1 USD = 0,89 Euro am 02.03.2015

ARA = Amsterdam- Rotterdam-Antwerpen

* Import

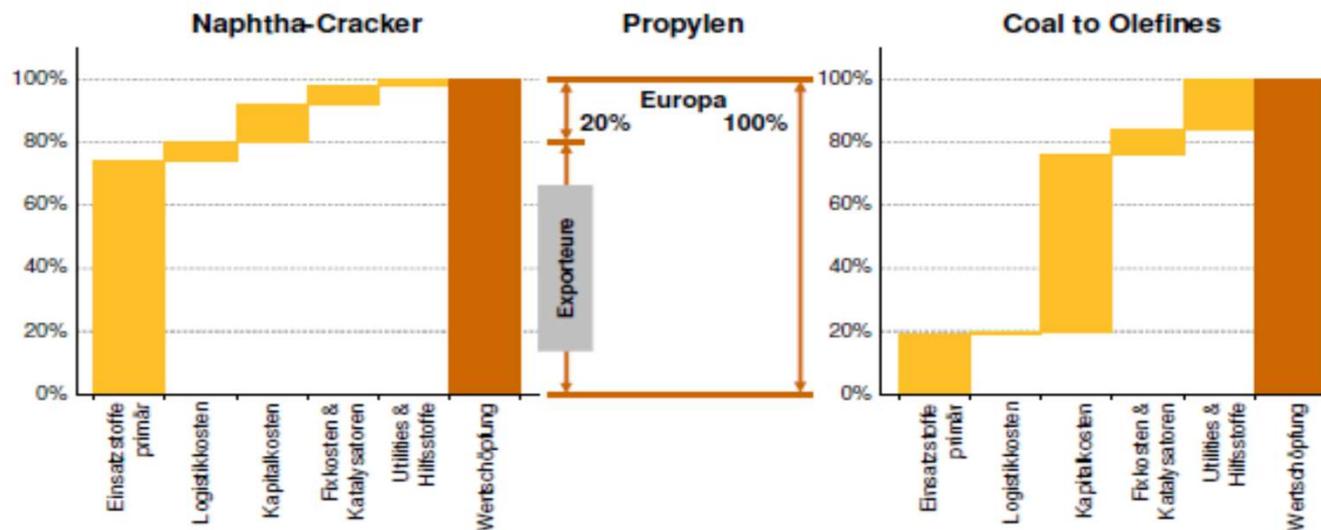
** Eisenbahntransport ca. 1500 km innerhalb von Europa

Vergleich von Wertschöpfungsketten

Quelle:Infraleuna IBI Projekt



Erhebliche Wachstums- und Beschäftigungseffekte aus der Verlagerung der Wertschöpfung zum Kohlestandort zu erwarten



7



Die Vergasungstechnologie

- Eine flexible zuverlässige kommerzielle Technologie ,die verschiedene billige Ausgangsmaterialien in hochwertige Produkte umwandelt und die die Importabhängigkeit von Erdöl und Erdgas einzelner Länder senkt
- Saubere alternative Quelle von elektrischer Energie, Kunstdünger, Treibstoffe und chemischen Grundstoffen
- Diese Technologie kann kohlehaltiges Material wie Kohle, Petrolkoks, Biomasse oder Abfälle in Synthesegas umformen. Der Synthesegas kann verbrannt werden für die Gewinnung von elektrischer Energie oder kann zur Gewinnung von Chemiegrundstoffen, Kunstdünger , synthetischem Erdgas oder Wasserstoff eingesetzt werden.
- Die Vergasung wird weltweit im kommerziellem Betrieb über 60 Jahre in Raffinerien, für den Kunstdünger herstellung und chemischer Industrie genutzt und seit 35 Jahre in der Elektrizitätswirtschaft

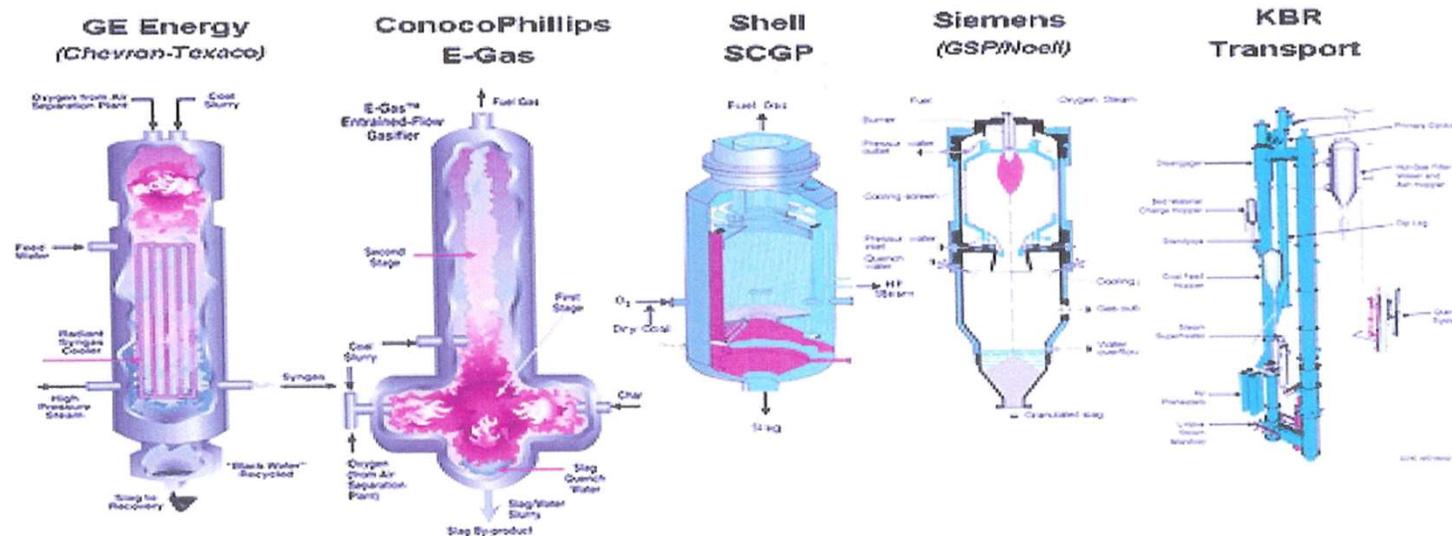
(Quelle: Gasification Technologies Council)



Einige Vergasertypen

Quelle: GTC

CLICK ON EACH GASIFIER FOR MORE INFORMATION



Gasifier

- [Gasification Introduction](#)
- **Commercial Gasifiers**
 - [Fixed \(Moving\) Bed Gasifiers](#)
 - [Entrained Flow Gasifiers](#)
 - [Fluidized Bed Gasifiers](#)
 - [Gasifiers & Gasification Technology for Special Apps & Alternative Feedstocks](#)
 - [Gasifiers and Impact of Coal Rank and Coal Properties](#)
- [R&D for Gasifier Optimization/Plant Supporting Systems](#)

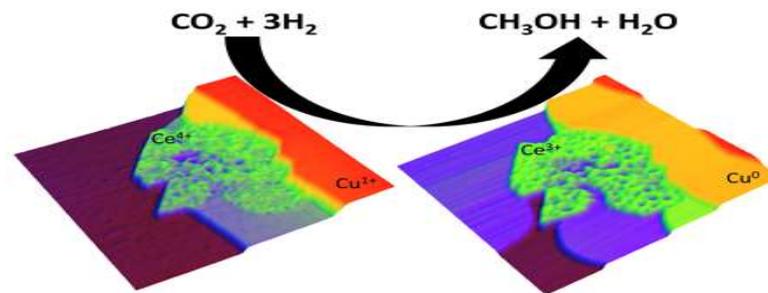


Katalysatorertechnologie

Quelle: Berkelylab

Es gibt verschiedene Katalysatoren TiO_2 , auf Fe, Cu, CeOx Basis u.v.m.

Zuerst war die Technologie für CO und etwas CO_2 auf dem Markt heute sind mehr und mehr für die weniger reaktive CO_2 auf dem Markt

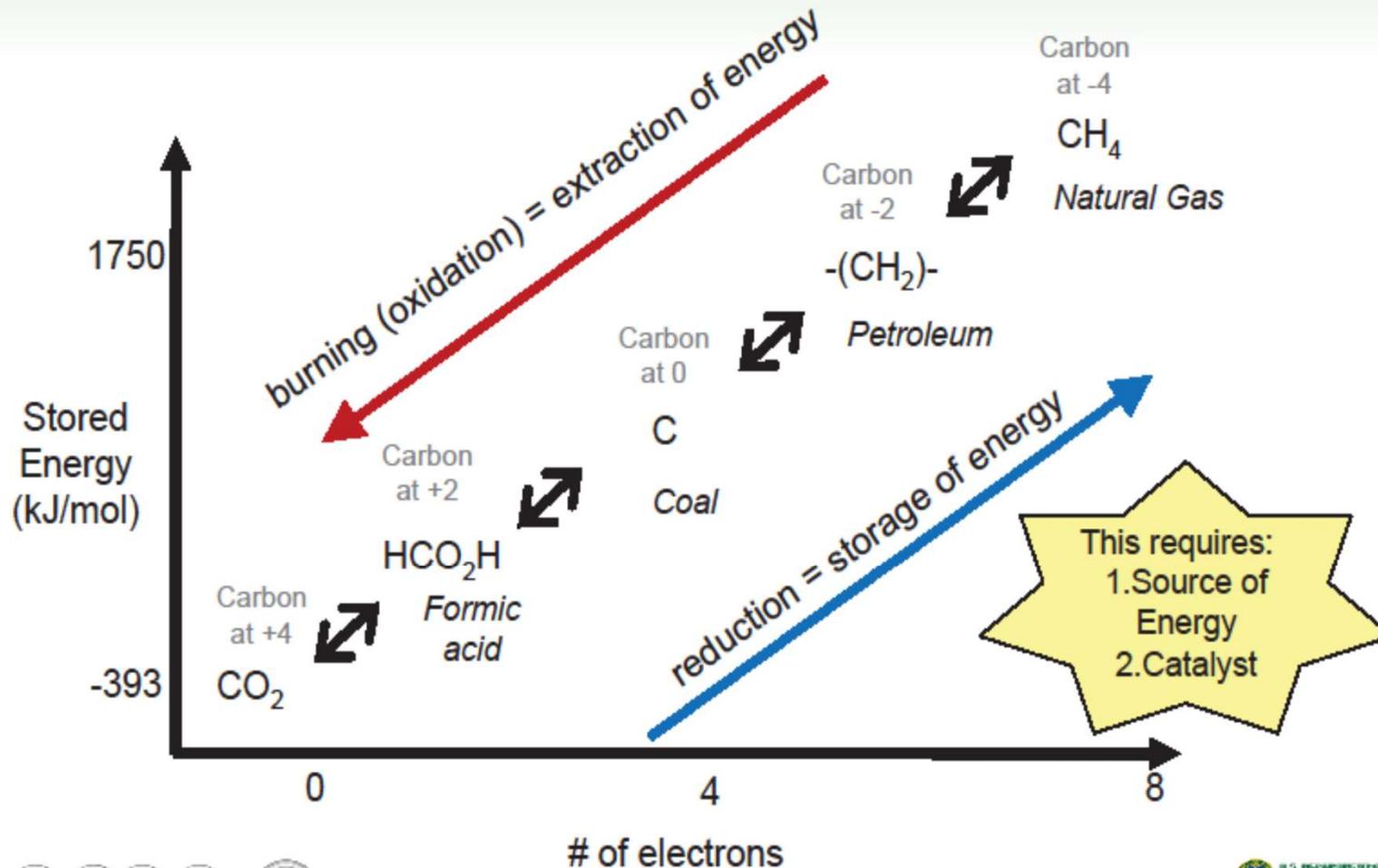


Scanning tunneling microscope image of a cerium-oxide and copper catalyst (CeOx-Cu) used in the transformation of carbon dioxide (CO_2) and hydrogen (H_2) gases to methanol (CH_3OH) and water (H_2O). In the presence of hydrogen, the Ce^{4+} and Cu^{+1} are reduced to Ce^{3+} and Cu^0 with a change in the structure of the catalyst surface.

CALAMITES



Reducing carbon dioxide is an uphill reaction requiring electrons from a reducing equivalent



Advanced Research Projects Agency • Energy



CALAMITES

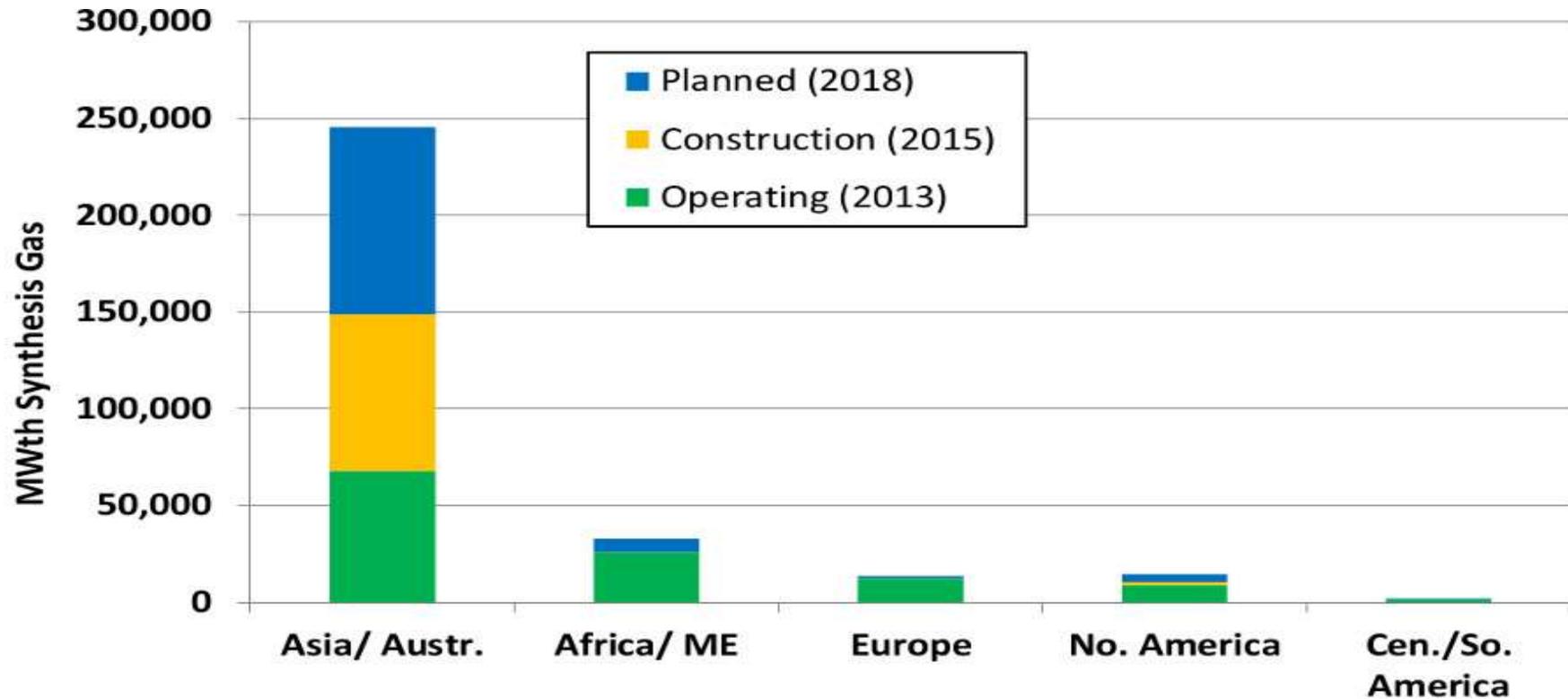


Die Vergasungsindustrie

Weltweit gibt es mehr als 272 Vergasungsanlagen in Betrieb mit 686 Vergasungseinheiten.

Zur Zeit werden weltweit 74 Anlagen mit insgesamt 238 Vergasungseinheiten für die Produktion von 83 MWth gebaut
33 Vergasungsanlagen sind in den Vereinigten Staaten.

Momentan hat China die größte Anzahl an Vergasungsanlagen.



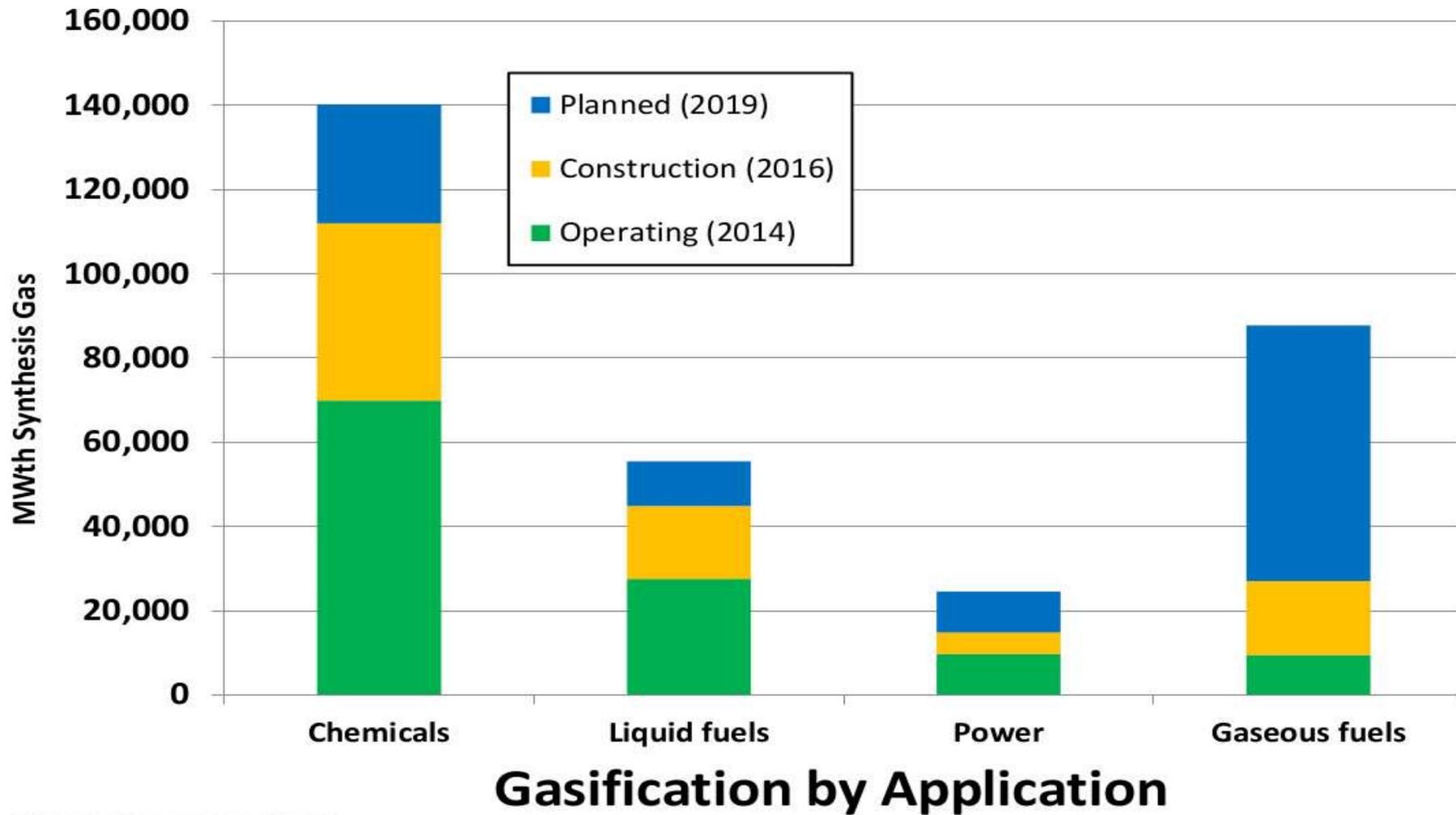
Gasification Capacity by Geographic Region

Higman Consulting GmbH

CALAMITES



Anwendungszwecke der Vergasung



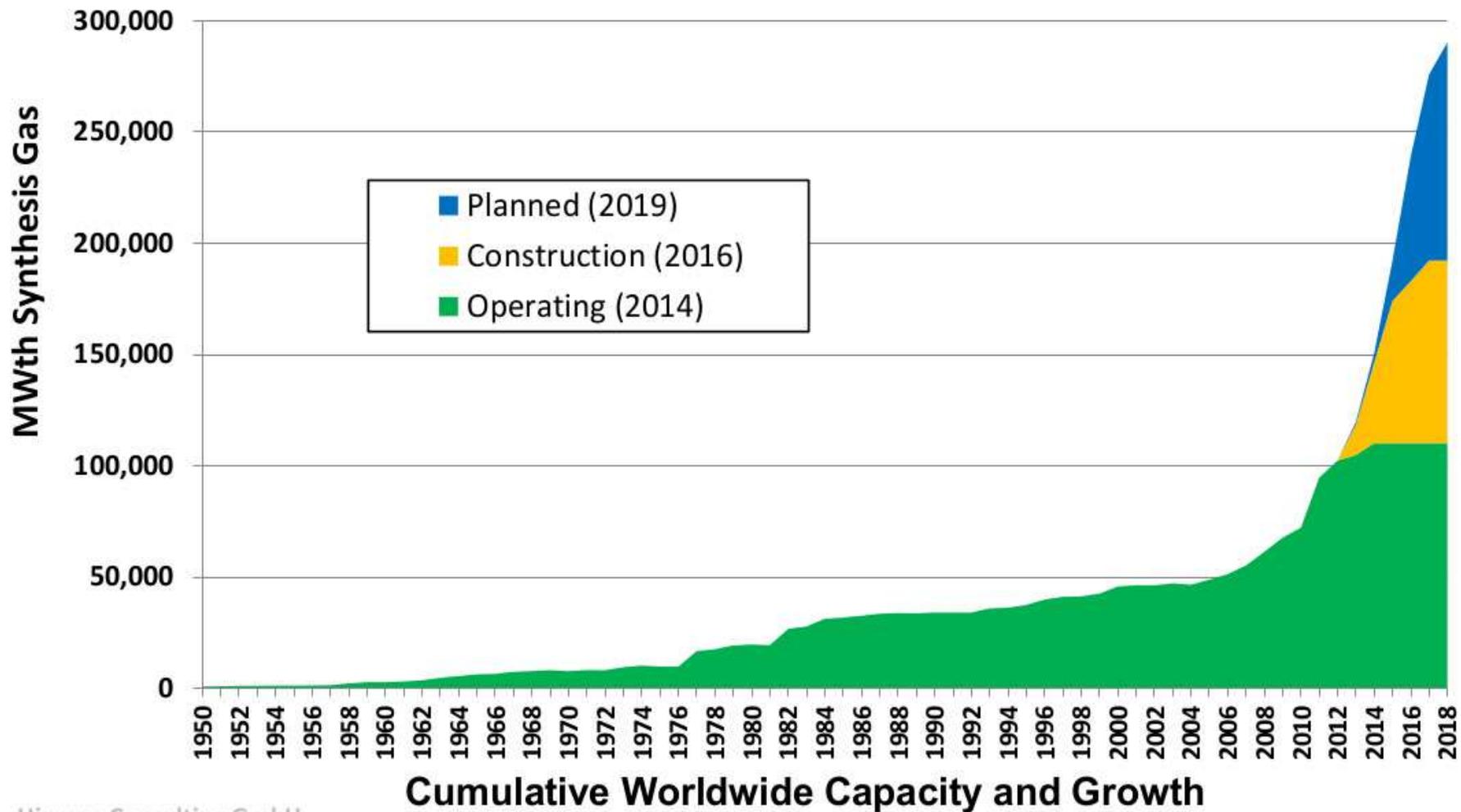
Higman Consulting GmbH

CALAMITES



Zukunft der Vergasung

Worldwide gasification capacity is expected to grow significantly by 2018, with the primary growth occurring in Asia (primarily China, India, South Korea, and Mongolia).

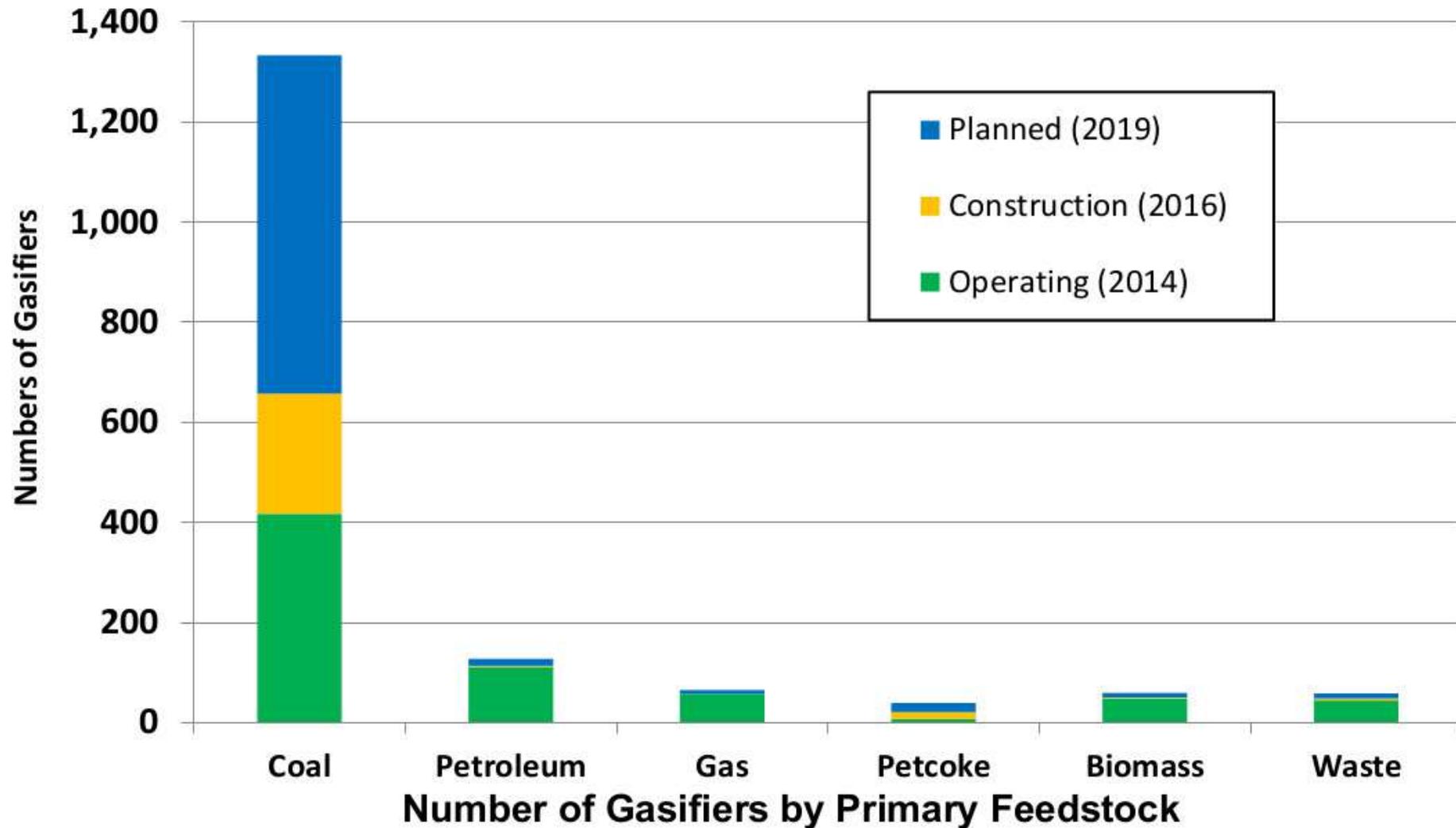


Higman Consulting GmbH

CALAMITES



VERGASER NACH ROHMATERIAL



Higman Consulting GmbH

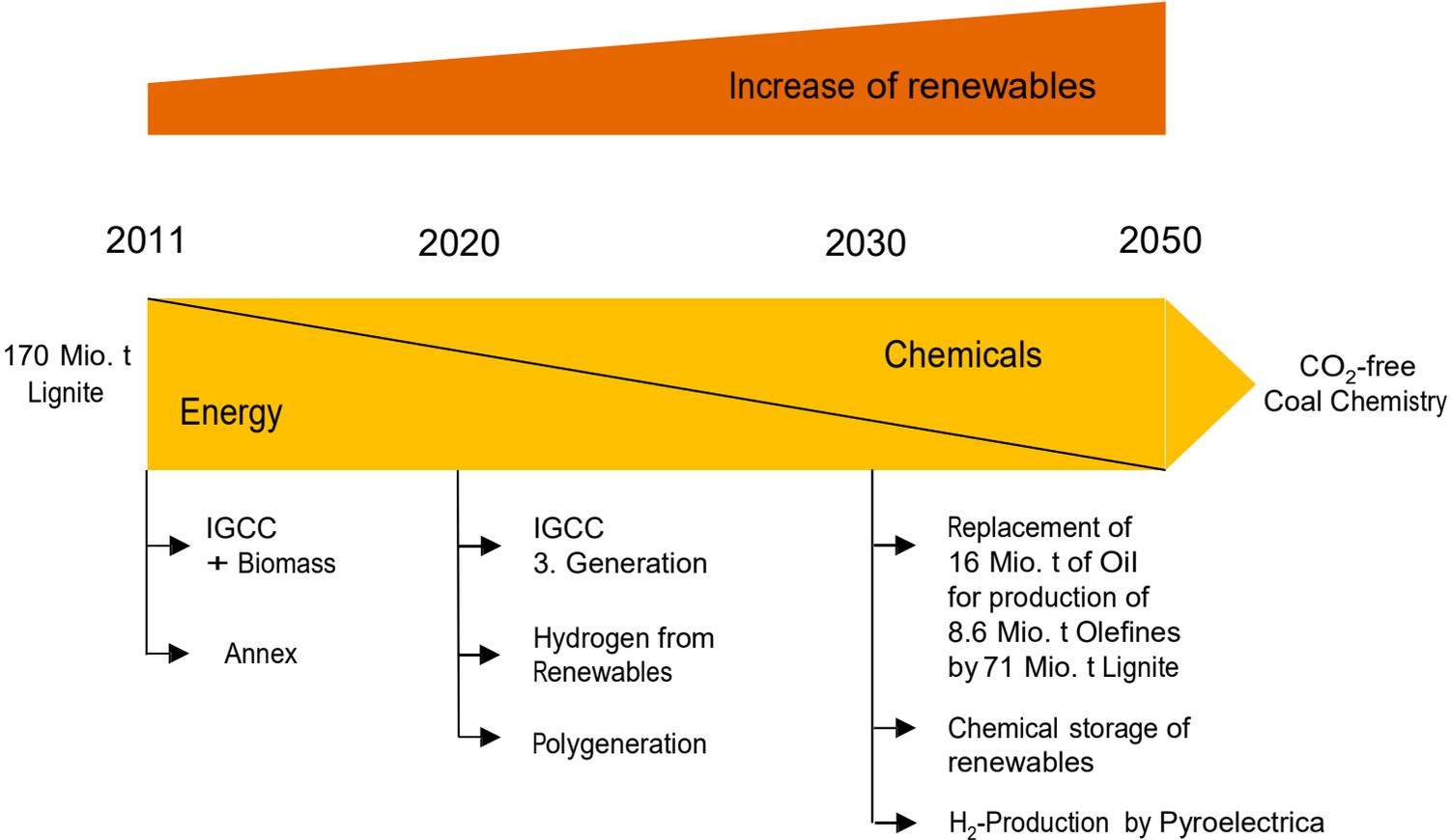
CALAMITES



Entwicklung der Kohleverarbeitung

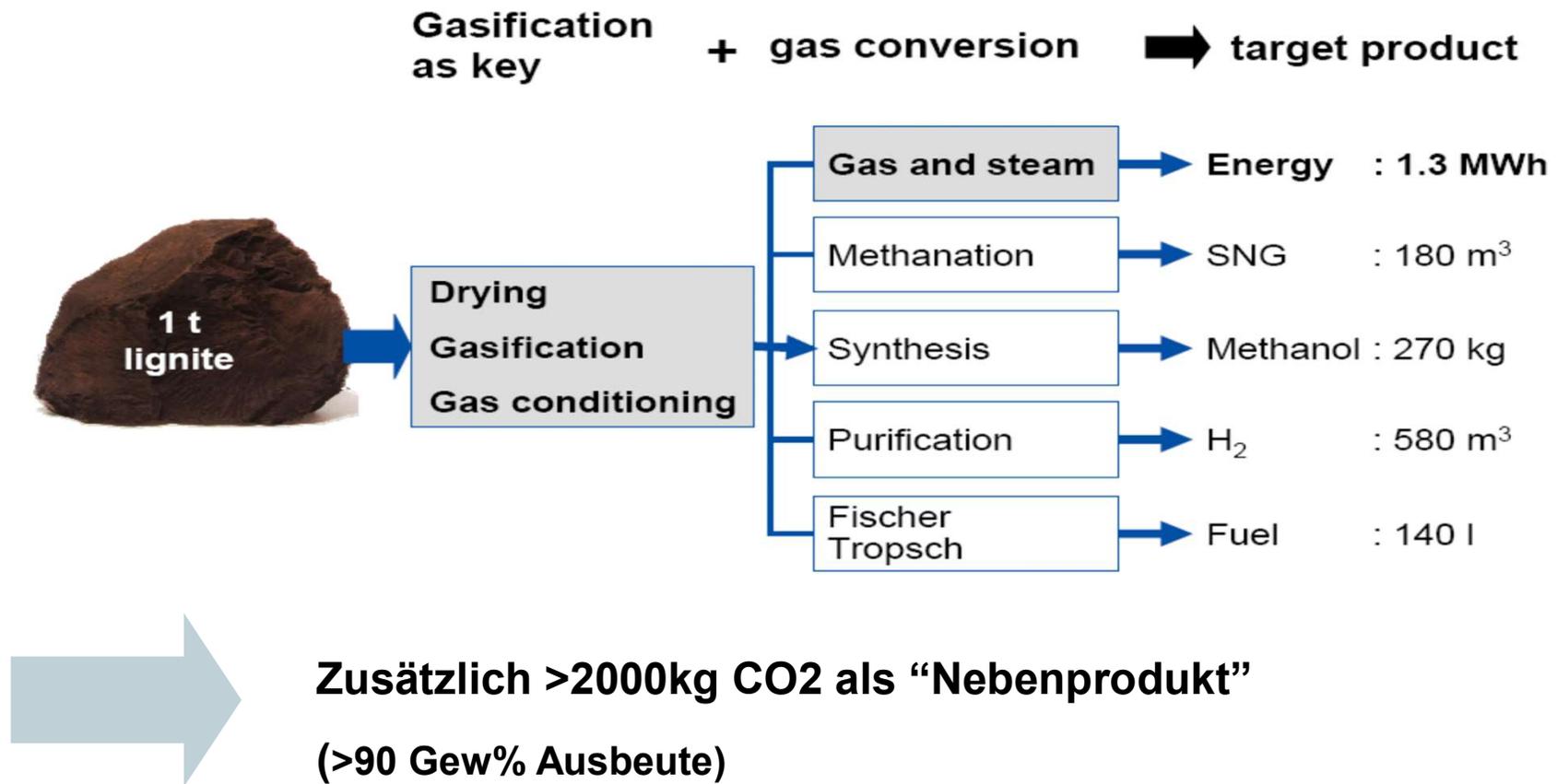
Quelle: Bergakademie Freiberg IBI Projekt

Coal Roadmap 2030



Polygeneration, Nebenprodukt CO2

Quelle:Linde

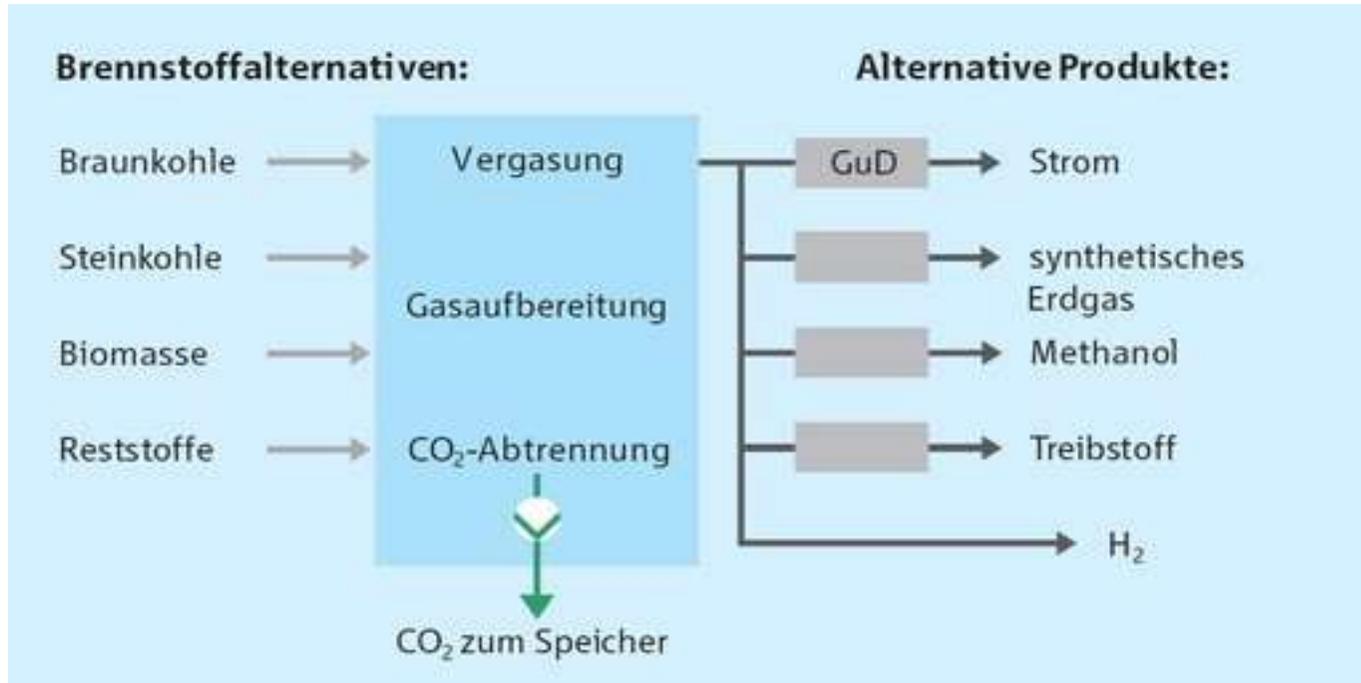


CALAMITES



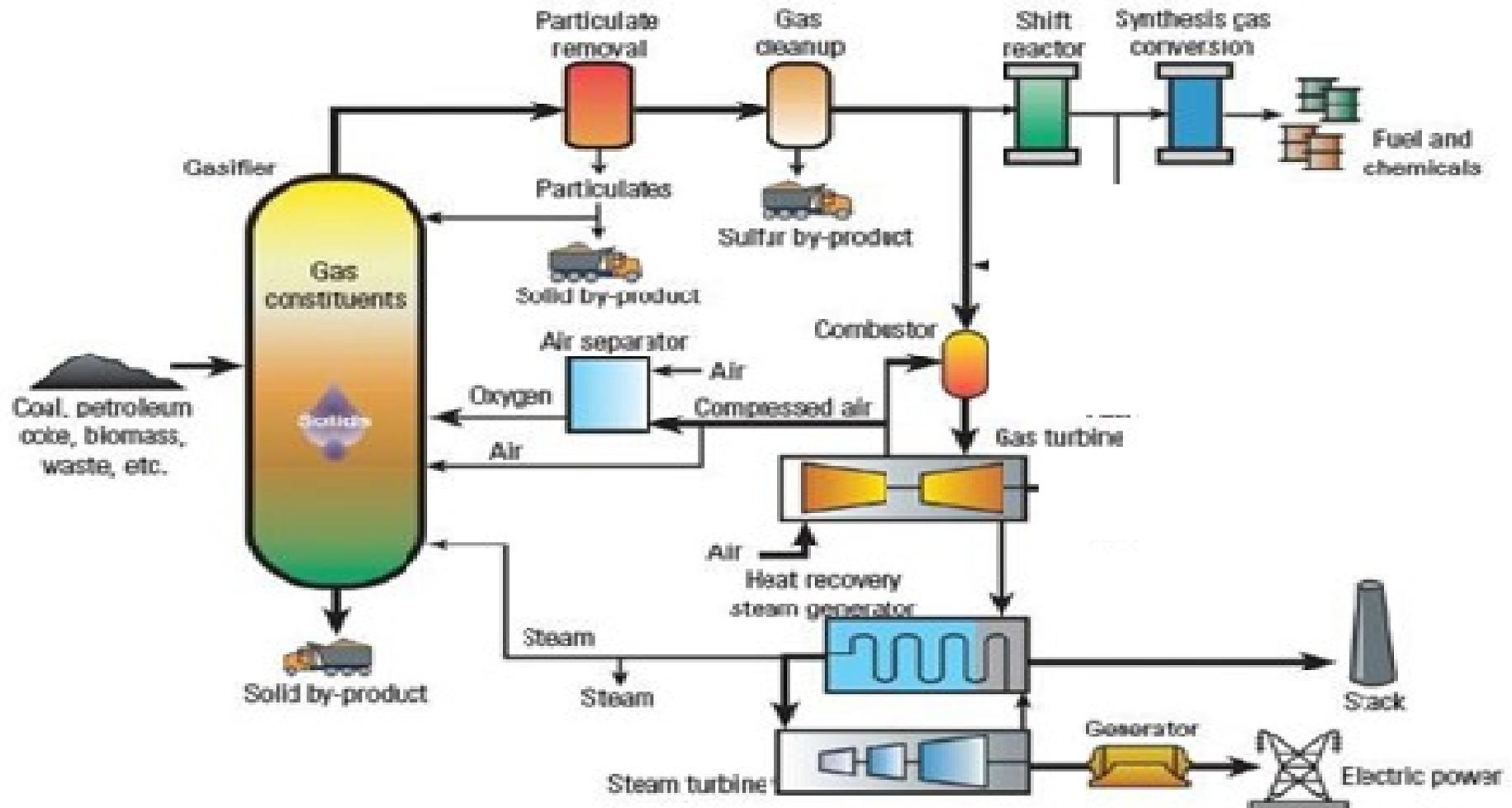
Polygeneration

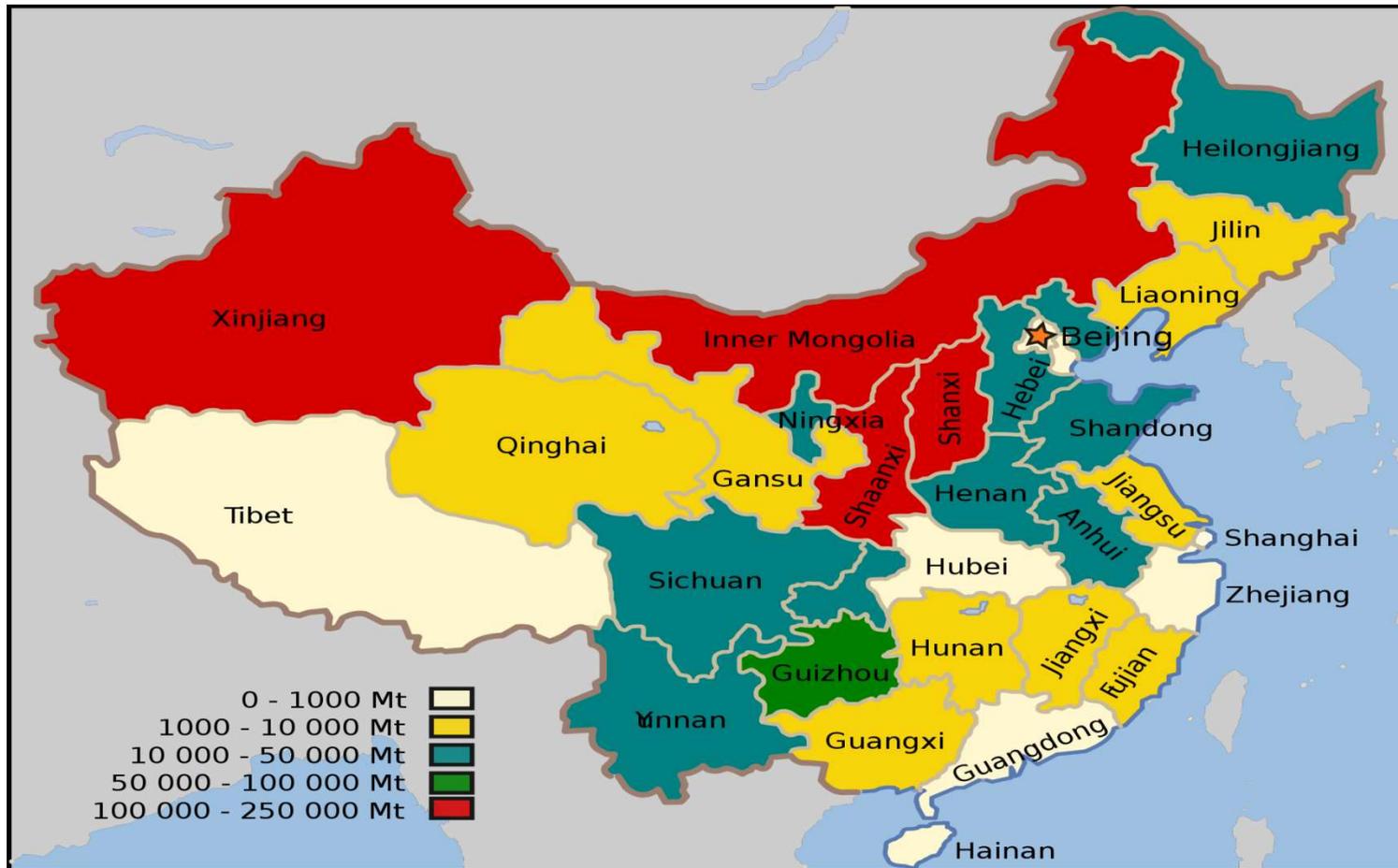
Quelle:RWE



Polygeneration

Quelle: DOE-NETL





Kohlevergasung China weltführend

Aus weltweit 186 Kohlevergasungsanlagen in Betrieb befinden sich 153 in China

Aus weltweit 290 geplanten Kohlevergasungsprojekten befinden sich 248 in China

Aus weltweit 69 Kohle zu Methanolprojekten in Betrieb befinden sich 63 in China und etwa 100 weitere werden geplant



Direkte und indirekte Treibhausgasemissionen für einzelne fossile Brennstoffe

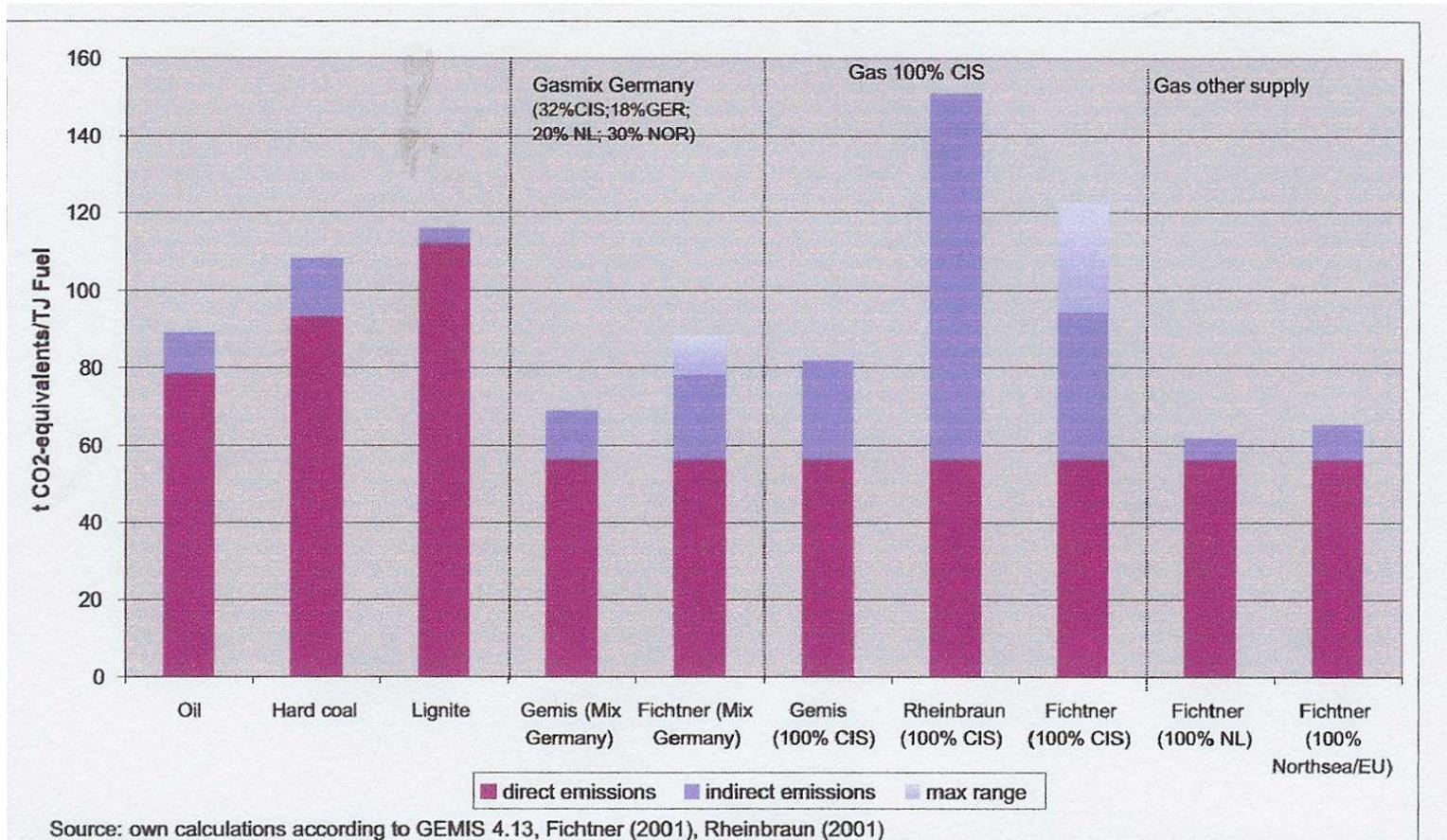


Fig. 2: Direct and indirect GHG-emissions (in CO₂.equivalents) of different fuel-types in comparison with the emissions from the natural gas life cycle under different assumptions and LCA's



Das EU Wunschprojekt Calamites Ungarn

VORTEILE:

- 240 mio Tonnen industriell gewinnbare hochwertige Braunkohle für etwa 2 mio Tonnen Jahresproduktion
- politische Wille für die lokale Flächennutzung vorhanden
- Einspeicherung /Nutzung von Überschussstrom (erneuerbare/nuklear)
- Nutzung von bis jetzt unnutzbaren Biomassen, solide und feste Abfälle aus Stadt und Land
- Methanol sofort einsetzbar oder kann weiter verarbeitet werden evntl. Kunstdüngerproduktion
- Nutzung eigener Rohstoffquellen Ungarn/EU
- Beschäftigung , Wertschöpfung , EU Großanlageninvestition
- Musterprojekt für Kohle als Rohstoff und Energiespeichermedium in der EU
(da bis jetzt nur IGCC demonstriert /Portollano Spanien)
EU ist im Rückstand und verliert Anspruch auf die Technologieführerschaft
- Möglichkeit der Gewinnung seltener Erden im Aufbereitungsprozess

HERAUSFORDERUNGEN:

- Rohstoffmenge zu gering (kann aber einem Musterprojekt noch zu Gute kommen)
- Aschegehalt zu hoch
- Lange Verwirklichung
- Akzeptanz von der Landespolitik
- Akzeptanz in der EU als Musterprojekt
- Finanzierung



VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT !



CALAMITES

