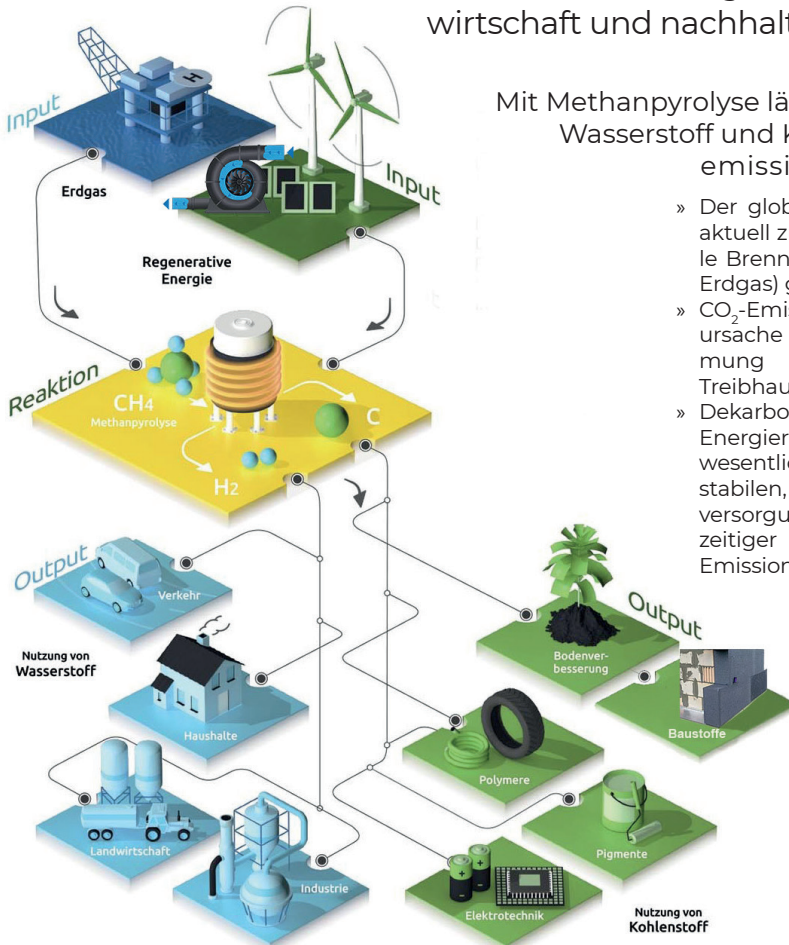


Nachhaltige Produktion von Wasserstoff und hochwertigem Kohlenstoff: Methanpyrolyse

Wasserstoff als wesentliches Element eines grünen, CO₂-reduzierten Energieversorgungsansatzes – Kohlenstoff als Beitrag zu resilienter Landwirtschaft und nachhaltigen Baustoffen



Mit Methanpyrolyse lässt sich aus Erdgas Wasserstoff und Kohlenstoff nahezu emissionsfrei erzeugen.

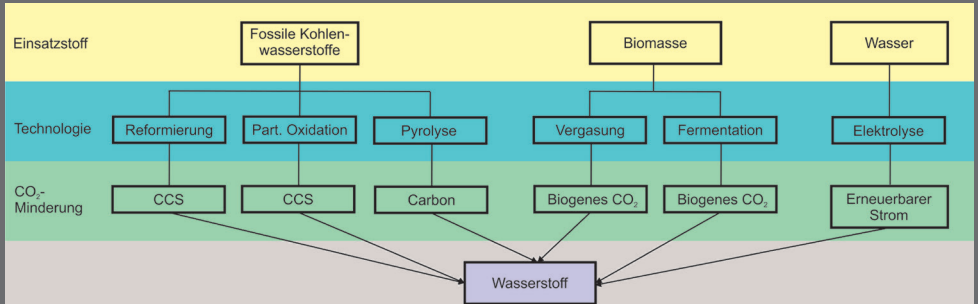
- » Der globale Energiebedarf wird aktuell zu über 80 % durch fossile Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) gedeckt
- » CO₂-Emissionen sind die Hauptursache für die globale Erwärmung durch anthropogenen Treibhausgaseffekt
- » Dekarbonisierung von fossilen Energierohstoffen kann einen wesentlichen Beitrag zu einer stabilen, nachhaltigen Energieversorgung leisten, bei gleichzeitiger Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Methanpyrolyse

Die thermische Zersetzung von Methan bzw. Methanpyrolyse oder Methanelektrolyse umfasst die Aufspaltung von CH_4 in gasförmigen Wasserstoff und festen Kohlenstoff.

Folgende Verfahren stehen zur Verfügung:

- » Plasmalyse
- » Pyrolyse mittels Metall- bzw. Salzschnmelzen
- » Pyrolyse mittels Feststoffkatalysatoren

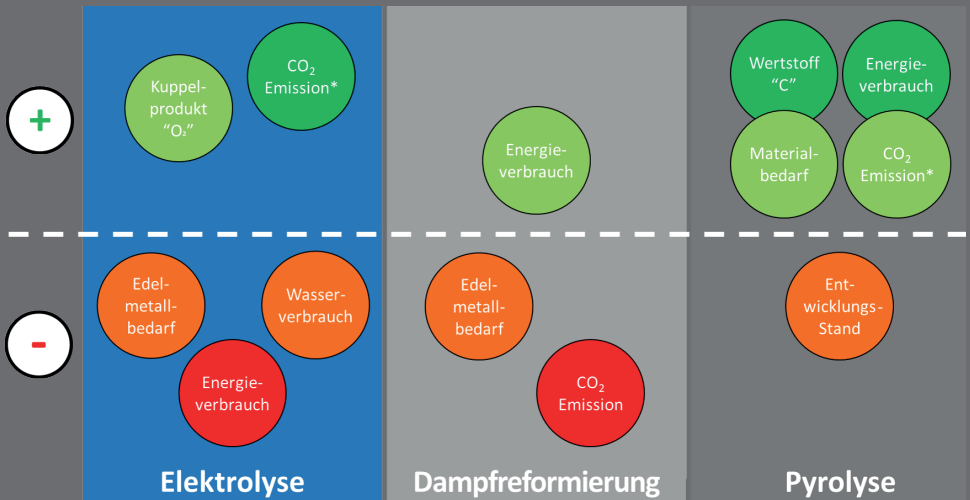


Mit gleichem Energieeinsatz kann durch die Pyrolyse etwa die vier- bis fünffache Menge an Wasserstoff im Vergleich zur Wasserelektrolyse hergestellt werden.

Bei Betrachtung der gesamten Produktionskette ist der CO_2 -Fußabdruck beider Herstellungsrouten unter Verwendung erneuerbarer Energie vergleichbar, ca. 3 - 6 kg CO_2 / kg H_2 .

Hochreiner Kohlenstoff aus der Pyrolyse

- » Unterschiedliche Modifikationen erzielbar, abhängig von Verfahren und Prozessparametern (Grafit, Graphen, Ruß, Kohlenstoffröhrchen)
- » Aus ökonomischer und ökologischer Sicht wertvolles zweites Produkt (breites Anwendungsspektrum)



*) bei Verwendung erneuerbarer Energie

Kohlenstoff in der Landwirtschaft

Die Nutzung von Kohlenstoff in der Landwirtschaft hat ein enormes Potential, Böden im Kontext der globalen Klimaveränderungen positiv zu beeinflussen. Einlagerung von Kohlenstoff im Boden führt zu einer positiven Beeinflussung der Bodeneigenschaften.

Die Vorteile sind:

- » Verbesserung der mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften.
- » Erhöhung der Wasserspeicherkapazität
- » Verbesserung der Bodenstabilität
- » Verminderung der Nährstoffverluste sowie verbesserte Adsorption von organischen und anorganischen Schadstoffen
- » mittel- bzw. langfristiger Humusaufbau ergibt klimafitte und resiliente Böden.

Durch Mischen mit anderen organischen Rückständen wie Gülle, Kompost und Mist oder mittels einer Aktivierung durch Boden/Mikroorganismen ist auch ein Einsatz als Düngemittel möglich.



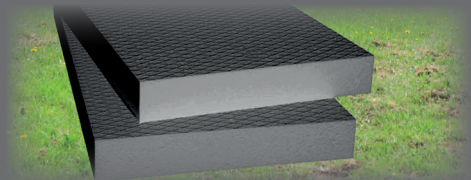
Kohlenstoff in Baustoffen

Die weltweite Jahresproduktion von Zement als wichtigster Baurohstoff beträgt etwa 2 - 4 Milliarden Tonnen. Die Möglichkeit zur Substitution von etwa 10 % Zement durch Pyrolysekohlenstoff kann ohne Beeinträchtigung der Betoneigenschaften genutzt werden.

Vorteile:

- » Reduktion der CO₂-Emissionen von bis zu 10 % gegenüber konventioneller Herstellung
 - » Rohstoffeinsparung
- Für Pyrolysekohlenstoffe (mit möglichst

stark ausgeprägter geordneter Graphitstruktur) besteht auch die Anwendungsmöglichkeit als Additiv für XPS-Platten zur Erhöhung der Isolationsleistung (Ablenkung der Wärmestrahlung durch Graphit) und als Rohstoff in der Asphaltherstellung.



Kohlenstoff in Spezialanwendungen

Kohlenstoff aus der Pyrolyse findet neben der Land- und Bauwirtschaft auch in einer Vielzahl zusätzlicher Sektoren Verwendung.

Diese Anwendungsgebiete umfassen:

- » Einsatz als Rohstoff in der Feuerfestindustrie
- » Gummi- und Aktivkohleprodukte
- » Einsatz als Additiv in Schmiermitteln
- » Reduktionsmittel in Gießpulvern und in Kohleelektroden für die metallurgische Industrie im Bereich der Stahl- und Aluminiumerzeugung
- » Zusatzstoff in Tinten und Pigmenten
- » High-Tech-Produkte der Elektronik und Elektrotechnik sowie Batterien
- » Carbon Nano Tubes (CNT) für Elektronik und mechanische Nutzenanwendungen
- » Speicherung von Wasserstoff

Facts zu Methanpyrolyse

- » Energiebedarf: 12 - 15 kWh / kg H₂
- » Emissionen: 3 - 6 kg CO₂ / kg H₂
- » Herstellung mit erneuerbarem Strom
- » Hohe Verfügbarkeit von Methan
- » Nutzung bestehender Erdgasnetze

Projektkoordination:

Robert Obenaus-Emler
Montanuniversität Leoben
Resources Innovation Center
Franz-Josef-Strasse 18
8700 Leoben

Tel.: 03842-402-7613

E-Mail: emler@unileoben.ac.at

www.ric-leoben.at/de/home/sdg/methane-pyrolysis