PyroCARB

Pyrolysis Carbon Applications and Resource Benefits

Programm / Ausschreibung	Rohstoffinitiative, Rohstoffe 2024	**Status**	laufend
Projektstart	01.10.2025	**Projektende**	30.09.2028
Zeitraum	2025 - 2028	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Methanpyrolyse; Fester Kohlenstoff; Kohlenstoffreinheit; Wasserstoff; Thermische Dissoziation		

Projektbeschreibung

Das beantragte Forschungsprojekt PyroCARB zielt darauf ab, die Methanpyrolyse mittels Hochtemperaturplasma zur Erzeugung von hochreinem Kohlenstoff und Wasserstoff zu optimieren. Die Anwendung eines durch einen übertragenen elektrischen Lichtbogen erzeugten Plasmas ermöglicht eine nahezu vollständige Zersetzung des Methans und die Erzeugung von hochreinem Kohlenstoff.
Das Projekt wird von einem Konsortium durchgeführt, das aus jeweils zwei wissenschaftlichen und Unternehmenspartnern besteht. Diese Partner bringen umfassende Expertise in der Entwicklung und Optimierung von Prozesstechnologien sowie deren wirtschaftliche und ökologische Bewertung ein.
Ein zentraler Aspekt des Projekts ist die Entwicklung eines Anlagensteuerungskonzepts und eines Anlagendesigns zur Herstellung definierter Kohlenstoffqualitäten durch Hochtemperaturplasmalyse von Methan bzw. Erdgas. Dabei sollen optimale Verweilzeiten und Temperaturen in der plasmatischen Zone gefunden werden, um den Pyrolyseumsatz und die Kohlenstoffqualität zu maximieren. Die im Rahmen der Technikums- und Pilotversuche gewonnenen Kohlenstoffproben werden umfassend untersucht und charakterisiert, um ihre Verwertbarkeit als High-Tech-Werkstoffe, zur Bodenverbesserung und als Baustoff zu bewerten.
Das Projekt trägt wesentlich zu den Nachhaltigkeitszielen in ökologischer, sozialer und ökonomischer Hinsicht bei, insbesondere zur Klimaneutralität. Ökologisch wird hochreiner Kohlenstoff erzeugt, der in der Landwirtschaft zur Bodenverbesserung und Kohlenstoffspeicherung genutzt werden kann. Sozial verbessert die Anwendung von Kohlenstoff in der Landwirtschaft die Resilienz von Pflanzen und die Bodenfruchtbarkeit, was zur Ernährungssicherheit beiträgt.
Ökonomisch untersucht das Projekt die wirtschaftliche Nutzung von Kohlenstoff in verschiedenen Industrien, von der Landwirtschaft bis zu High-Tech-Werkstoffen.

Abstract

The proposed research project PyroCARB aims to optimise methane pyrolysis using high-temperature plasma to produce high-purity carbon and hydrogen. The use of a plasma generated by a transferred electric arc enables almost complete decomposition of the methane and the production of high-purity carbon.
The project is being carried out by a consortium consisting of two scientific partners and two company partners. These

partners contribute extensive expertise in the development and optimisation of process technologies as well as their economic and ecological evaluation.
A central aspect of the project is the development of a plant control concept and a plant design for the production of defined carbon qualities through high-temperature plasmalysis of methane and natural gas. The aim is to find optimum residence times and temperatures in the plasma zone in order to maximise pyrolysis conversion and carbon quality. The carbon samples obtained in the bench scale and pilot tests will be comprehensively examined and characterised in order to assess their usability as high-tech materials, for soil improvement and as building materials.
The project contributes significantly to the sustainability goals in ecological, social and economic terms, in particular climate neutrality. Ecologically, high-purity carbon is produced that can be used in agriculture for soil improvement and carbon storage. Socially, the use of carbon in agriculture improves the resilience of plants and soil fertility, which contributes to food security. Economically, the project analyses the economic use of carbon in various industries, from agriculture to high-tech materials.

Projektkoordinator

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie

Projektpartner

- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- INTECO melting and casting technologies GmbH
- RAG Austria AG