

Carbon - Polymer Composites

Funktionalisierter Kohlenstoff aus der Methan-Pyrolyse

Functionalized carbon from methane pyrolysis

Gemäß dem Pariser Klimaabkommen (Dezember 2015) müssen die Erderwärmung verlangsamt und die CO₂-Emissionen bis 2050 drastisch um 80–95 % reduziert werden. Ein vernünftiger Ansatz, um diese Herausforderung langfristig anzugehen, besteht in der raschen Umstellung unseres aktuellen Energiesystems, das noch auf fossilen Brennstoffen basiert. Die Methanpyrolyse gilt als potenzielles neues Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff als Energieträger ohne jegliche CO₂-Emission. Das Verfahren basiert auf einer thermischen oder plasmainduzierten Spaltung von Methan in zwei Moleküle Wasserstoff und festen Kohlenstoff gemäß $\text{CH}_4 \rightleftharpoons 2 \text{H}_2 + \text{C}$. Die Nutzung des in diesem Prozess entstehenden Kohlenstoffes stand bisher nicht im Fokus der Forschung.

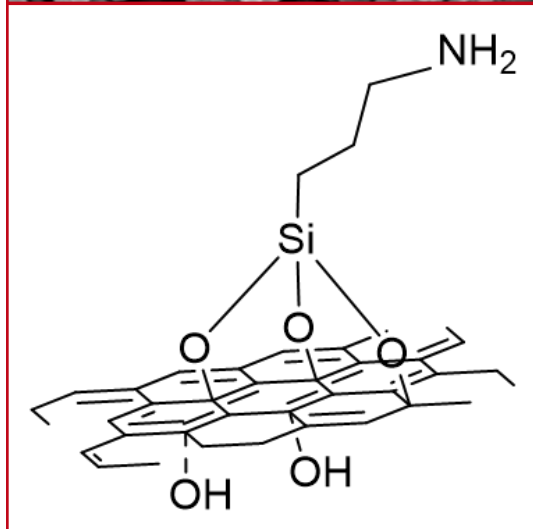
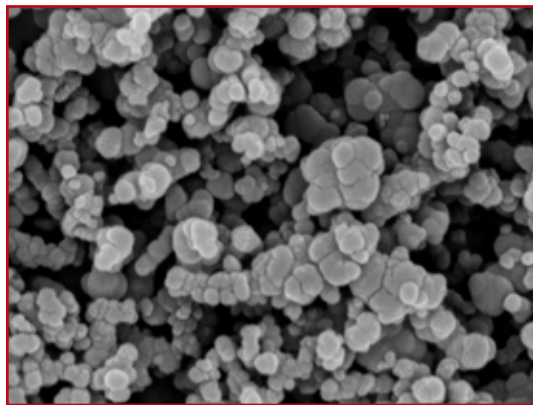
Als mögliches Anwendungsfeld für Pyrolysekohlenstoff werden in diesem Projekt Baustoffe betrachtet. Das Projekt zielt auf die Herstellung von oberflächenfunktionalisierten Kohlenstoffpartikeln ab, die in Kombination mit Epoxid-basierenden Bindemitteln zu hochgefüllten Carbon-Polymer-Kompositen verfestigt werden, um daraus nachhaltige Baustoffe zu erhalten. Die Modifikation der Kohlenstoffoberfläche mit kompatibilisierenden und reaktiven Gruppen, z. B. Glycidyleinheiten, ist eine Herausforderung dieses Projekts. Neue und energieeffiziente Verfahren zur Aushärtung des Bindemittels werden untersucht, wobei auch biobasierte Epoxidmaterialien in Frage kommen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Charakterisierung der Carbon – Polymer Composite hinsichtlich ihrer mechanischen und thermischen Eigenschaften, der verbleibenden Porosität, des Adsorptions-

verhaltens für die Immobilisierung von Schadstoffen und der Anwendbarkeit für Baumaterialien in Form von Pellets und Ziegeln.

Under the Paris Climate Agreement (December 2015), global warming must be slowed down and carbon emissions drastically reduced by 80–95 % by 2050. A reasonable approach to address this challenge from a long-term

or plasma induced cleavage of methane into 2 molecules of hydrogen and solid carbon according to $\text{CH}_4 \rightleftharpoons 2 \text{H}_2 + \text{C}$. Until now, the utilization of carbon from this process has not been in the focus of research.

In this project, building materials are considered as a potential application field for pyrolysis carbon so far. The project aims at the production of surface-functionalized carbon particles, which are solidified in combination with epoxy binders to form highly filled carbon-polymer composites as sustainable building materials. Modifying the surface of carbon with compatibilizing and reactive groups, e.g., glycidyl units, is one challenge of this project. New, very fast and energy-efficient methods for hardening the binder are being investigated, and also bio-based epoxy materials will be studied in this project. Another important aspect is the characterization of the pyrolysis carbon/epoxy composites with regard to their mechanical and thermal properties, the remaining porosity, the adsorption behavior for the immobilization of pollutants, and the applicability for building materials in terms of pellets and bricks on a large scale. ■



Scanning electron micrograph of carbon particles, and structure of a functional organosilane attached to an oxidized carbon surface.

perspective is to immediately start the transition of our current energy system, which is still based on fossil fuels. The methane pyrolysis is seen as a potential new process to produce hydrogen as an energy source, without any CO₂ emission. The process is based on a thermal

Auf einen Blick

Projektname: Funktionalisierter Pyrolyse-Kohlenstoff für den Einsatz in Baumaterialien
Förderung: Montanuniversität Leoben

Ansprechpartner



Mag. Ing. Chem. Lucija Pustahija

lucija.pustahija@unileoben.ac.at
+43 3842 402 2364