

Untersuchung zur Kohlenstoffsequestrierung

Der Prozess der Kohlenstoffsequestrierung ist für Unternehmen nicht nur von wirtschaftlichem Interesse, sondern auch von ökologischem Interesse. Durch geeignete Recycling-Prozesse lassen sich idealerweise neutrale CO₂-Bilanzen verschiedenster Produkte realisieren. In einer Projektarbeit wurde für einen Industriepartner Grundlagenforschung zu verschiedenen physikalischen Verfahren der Kohlenstoffsequestrierung betrieben. Dabei wurde das HTC-Verfahren, das VTC-Verfahren und die Mikrowellenpyrolyse betrachtet.

GRUNDLAGEN

Kohlenstoff, als zentraler Baustein des Lebens, ist nicht nur in biologischen Systemen von entscheidender Bedeutung, sondern auch unverzichtbar für die moderne Produktion. In zahlreichen alltäglichen Produkten dient Kohlenstoff als essentieller Ausgangsstoff. Von Kunststoffen bis hin zu Kraftstoffen durchzieht Kohlenstoff unsere materielle Welt. Die Wiedergewinnung von Kohlenstoff aus verschiedenen Quellen birgt das Potential, die nachhaltige Produktion zu revolutionieren und Umweltauswirkungen zu minimieren.

DURCHFÜHRUNG

Durch Anwendung von physikalischen Verfahren zur Karbonisierung wurde das Verhalten verschiedenster Materialien sowie der Prozesse selbst untersucht. Damit die Ausgangszusammensetzungen bekannt sind, wurden grundlegende Proben wie Maizena für Stärke, Baumwolle für Cellulose, Gelatine für Proteine und Schweinefett für Fette verwendet. Dabei wurde die hydrothermale Karbonisierung (HTC), die vapothermale Karbonisierung (VTC) und die mikrowellenunterstützte Pyrolyse (MAP) durchgeführt.



Bild 1: Autoklaven für den HTC-Prozess und den VTC-Prozess



Bild 2: Mikrowellenreaktor für die MAP

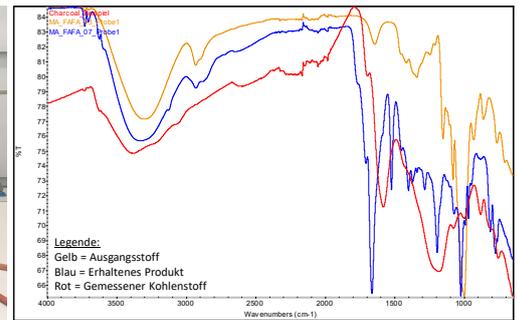


Bild 3: FTIR-Analyse der Probe "Maizena"

ERGEBNISSE UND AUSBLICK

Der erste durchgeführte Versuch mit dem HTC-Prozess lieferte bei allen Materialien sehr geringe Mengen an Kohlenstoff, teilweise sogar gar keine. Die Baumwolle für Cellulose konnte durch den HTC-Prozess nicht zersetzt werden. Der darauffolgende VTC-Versuch lieferte deutliche Verbesserungen, denn alle Ausgangsmaterialien konnten in ein kohlenstoffreicheres Endprodukt umgewandelt werden. Zudem wurde beim VTC-Versuch eine Effizienzsteigerung festgestellt. Die schlussendlich durchgeführte Mikrowellenpyrolyse erzielte die effizientesten Ergebnisse, wobei eine erhebliche Reduzierung der benötigten Prozesszeit erreicht werden konnte. Bei einer Weiterführung des Projektes und der Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse zu einem Produkt sollte vor allem die Mikrowellenpyrolyse weiter erforscht werden. Durch zukünftige Untersuchungen könnten weitere Fortschritte erzielt werden, um nachhaltige und effiziente Verfahren zur Kohlenstoffgewinnung und -nutzung zu erforschen, die einen positiven Beitrag zur Bewältigung der aktuellen Umweltprobleme leisten können.

