

Kohlenstoffdioxid nutzen statt ableiten

Forschung Nachhaltiges Biomethan aus Reststoffen für den Kraftstoffsektor verspricht das Vorhaben Pilot-SBG des Deutschen Biomasseforschungszentrums. Aber nicht nur: Mit einer neuen Methode soll die Methanausbeute steigen.



Foto: stock.adobe.com/Robert Schneider

Mit Stroh und anderen Rest- und Abfallstoffen Biomethan produzieren: Das ist das Ziel des Projekts Pilot-SBG. Von Vorteil ist, dass keine zusätzlichen Ackerflächen benötigt werden.

Damit Biogas ins Erdgasnetz eingespeist oder als Kraftstoff genutzt werden kann, muss es aufbereitet werden. Dies geschieht aktuell üblicherweise durch eine CO₂-Abtrennung. Alternativ kann das CO₂ aus dem Biogas direkt für eine Methanisierung (**Kasten**) genutzt werden, anstatt es abzuleiten. Das Verfahren wenden Wissenschaftler im Vorhaben „Pilot-SBG: Bioressourcen und Wasserstoff zu Methan als Kraftstoff“ an. In dem Projekt, das das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr durchführt, soll erneuerbares Methan als Energieträger für schwer elektrifizierbare Verkehrssektoren bereitgestellt werden.

Methanerträge erhöhen

Teil des Forschungs- und Demonstrationsprojektes ist die Planung und Errichtung sowie der Versuchsbetrieb einer Pilotanlage im Technikumsmaßstab. Dabei verknüpfen die Wissenschaftler des DBFZ etablierte und innovative Technologien. Zur Herstellung von Methan und wertigen Nebenprodukten werden biogene Reststoffe, Nebenprodukte und

Abfälle sowie grüner Wasserstoff verarbeitet. Innerhalb von vier Betriebskampagnen wollen die Forschenden den Methanertrag steigern und das Produktportfolio erweitern. Jeweils zwei Kampagnen sollen mit Edukten aus einem agrarischen Szenario (Stroh und Rindergülle) sowie aus einem urbanen Szenario (Grün- und Biogut) laufen.

Rohstoffe effizient nutzen

Ziel ist, die Treibhausgasvermeidungskosten für erneuerbares LNG zu senken, die Ressourceneffizienz zu erhöhen, vor allem hinsichtlich eines höheren Methanertrags, Beispielkonzepte im kommer-

ziellen Maßstab auszuarbeiten und Kriterien für langfristig tragfähige Anlagenkonzepte zu identifizieren. Die Forschenden verbinden in der Pilotanlage die anaerobe Fermentation ausgewählter Rest- und Abfallstoffe mit der Methanisierung des entstehenden Biogases. Die Anlage des DBFZ umfasst die folgenden Schritte:

■ Substrate vorbereiten:

Im ersten Modul geht es darum, die Stückigkeit und Faserlängen der Substrate (< 20mm) so einzustellen, dass die Anlage möglichst störungsfrei betrieben werden kann. Da verschiedene Biomassen verwendet werden, sind verschie-

dene Aufbereitungsschritte zur Grob-, Fein-, Trocken- und Nasszerkleinerung notwendig.

■ Anaerobe Fermentation:

Im zweiten Modul wird die aufbereitete Biomasse in einem kontrollierten Prozess von Mikroorganismen abgebaut, es entsteht Biogas. Das geschieht in zwei verschiedenen Reaktorlinien: Eine Linie verfügt über einen Rührkesselreaktor, wie in der Landwirtschaft üblich, eine über einen Propfentrommelreaktor.

■ Methanisieren und reinigen:

Im dritten Schritt wird das entstandene Biogas ohne Abtrennung des Methans mit Wasserstoff vermischt. An einem Katalysator reagiert das CO₂ aus dem Biogas mit Wasserstoff zu Methan und Wasser. Nach der Abtrennung des Wassers verdoppelt sich der Methangehalt im Produktgas nahezu. Nicht umgesetzter Rest-Kohlenstoffdioxid kann per Gaswäsche abgetrennt werden, damit das Produktgas als Kraftstoff geeignet ist.

■ Gärreste verarbeiten:

Der nicht zu Biogas vergorene Anteil der Biomasse wird zu einleitfähigem Wasser, festem organischen Wirtschaftsdünger sowie flüssigem anorganischen Wirtschaftsdünger aufbereitet. Wie viele Nährstoffe in welcher Qualität dabei zurückgewonnen werden können, hängt von der eingesetzten Biomasse und den Prozessbedingungen ab.

■ Hydrothermal aufbereiten:

Während der Gärrestaufbereitung können höhere Temperatur- und Druckniveaus gefahren werden, um wässrige Hydrokohle umzuwandeln und eine Verschiebung zwischen wässriger und fester Phase zu bewirken. So kann zum Beispiel Phosphor in die flüssige Phase überführt und verfügbar gemacht werden.

Methanisieren mit Wasserstoff

Ziel der Methanisierung ist, die verwendete Kohlenstoffquelle möglichst vollständig stofflich oder energetisch auszunutzen. Bei der Methanisierung bindet Wasserstoff an Kohlenstoff und reagiert zu Methan. Wenn Biogas Wasserstoff zugeführt wird, kann das enthaltene Kohlenstoffdioxid mit dem

Wasserstoff zu Methan und Wasser reagieren. Damit steigt die Methanausbeute im Gesamtprozess. Die thermisch-katalytische Methanisierung läuft mithilfe geeigneter Katalysatoren, z.B. Nickel, ab. Bei der biologischen werden Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff von Mikroorganismen in Methan umgewandelt. **lo**