

# CO<sub>2</sub> in der Maische als Prozessindikator in Praxis-Biogasanlagen

ANDREAS REMBOLD, SHARIF AHMED, KERSTIN MAURUS, MARIAN KAZDA

## 1 Einleitung

Die Echtzeiterfassung des Kohlenstoffdioxid-Partialdrucks (pCO<sub>2</sub>) in Lösungen wurde benutzt, um die biologische Stabilität in der Biogasmaische zu beurteilen. Bisherige Versuche in Laborreaktoren haben zu vielversprechenden Resultaten geführt. Die Technologie wurde nun in der Biogaspraxis eingesetzt.

## 2 Methoden und Ergebnisse

### 2.1 Langzeit-Praxistest

Mehrere pCO<sub>2</sub>-Messsysteme wurden in verschiedenen Biogasanlagen eingebaut. Parallel zu den Messungen wurden die jeweiligen Gärtemperaturen sowie Vergleichswerte wie pH-Werte, FOS/TAC und organische Fettsäuremuster erhoben.

### 2.2 Resultate

Es konnten auffällige Veränderungen des pCO<sub>2</sub>-Wertes, welche zeitlich mit besonderen Ereignissen zusammenfielen, identifiziert werden. Diese lassen sich in Änderungen in der Substratbeschickung und in Eintrag von Umgebungsluft in den Fermenterraum unterteilen.

Bei einer Änderung der Substratbeschickung reagiert der pCO<sub>2</sub>-Wert auf die zugeführte Substratmenge (Abb. 1).

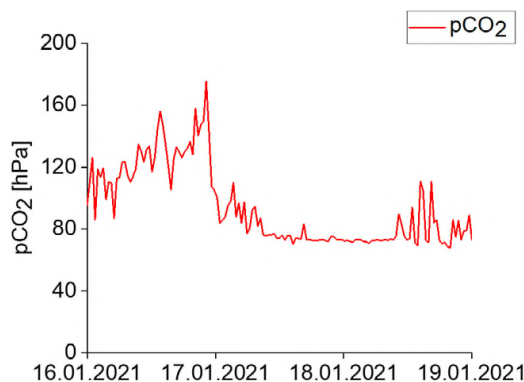


Abb. 1: Absinken des pCO<sub>2</sub>-Wertes während eines Ausfalls der Substratbeschickung

Am 17.01.2021 fiel die Substratzufuhr aus, was einen sofortigen Abfall der pCO<sub>2</sub>-Werte im Fermenterinhalt zur Folge hatte. Diese wiesen für fast 24 Stunden kaum Schwankungen auf. Die Wiederaufnahme der Fütterung am 19.01. zeigte sich durch leichte Ausschläge der Messwerte.

Eine Leckage am Fermenterdach einer Anlage verursachte einen raschen und unmittelbaren Anstieg des pCO<sub>2</sub>-Wertes. Der Eintrag des Luftsauerstoffs in den Fermenterraum hatte eine aerobe Produktion von Kohlenstoffdioxid zur Folge. Der Ausschlag des pCO<sub>2</sub>-Wertes erfolgte ca. 12 Stunden bevor der Anlagenbetreiber am BHKW eine Biogasproduktionsminderung durch den Sauerstoffeintrag feststellte. Der pCO<sub>2</sub>-Wert normalisiert sich nach der Reparatur der Leckage (Abb. 2).

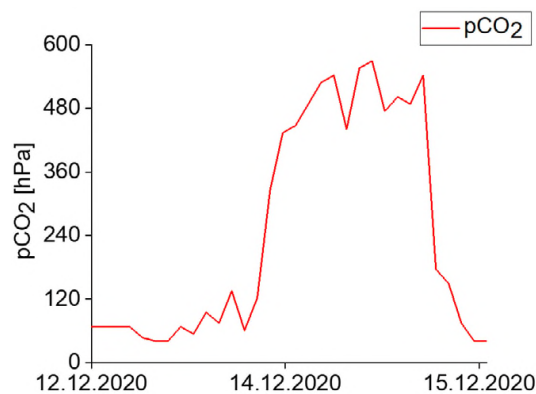


Abb. 2: Anstieg und Abfall des pCO<sub>2</sub>-Wert über den Zeitraum einer Leckage mit Umgebungslufteintrag

### 3 Fazit

Änderungen in der Substratzufuhr werden durch Schwankungen der pCO<sub>2</sub>-Werte im Fermenterinhalt angezeigt. Darüber hinaus führen Leckagen zu einem plötzlichen Anstieg der pCO<sub>2</sub>-Werte. Damit kann der Kohlenstoffdioxid-Partialdruck in der Fermenterflüssigkeit zur Diagnose von Störungen im anaeroben Fermentationsprozess genutzt werden.

### Förderhinweis

Die hier vorgestellten Ergebnisse sind Teil des vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft unter der Projektträgerschaft der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. geförderten Vorhabens „Automatische Überwachung der Prozessstabilität in Biogasreaktoren mittels CO<sub>2</sub>-Partialdruck innerhalb der Reaktorflüssigkeit“ (FKZ 2219NR054). Weiterführende Messungen verfolgen das Ziel, den pCO<sub>2</sub>-Wert zur Überwachung der Prozessstabilität in Biogasanlagen einzusetzen.