

Treibhausgasmessungen von CO₂, CH₄ und N₂O über einem Maisfeld

C. Thieme, C. Biernath, C. Klein, F. Heinlein, and E. Priesack

Helmholtz Zentrum München, Institute of Biochemical Plant Pathology, Neuherberg, Germany
(christoph.thieme@helmholtz-muenchen.de)

Um eine Aussage über die Treibhausgaswirksamkeit eines Agrarökosystems zu treffen müssen alle relevanten Treibhausgase quantifiziert werden, die zwischen Boden und Atmosphäre ausgetauscht werden. Eine besondere Rolle für die Gesamtbilanz in Agroökosystemen spielt hierbei das Treibhausgas N₂O. Um eine solche Gesamtbilanz zu erhalten wurde am Tereno-Versuchsgut Scheyern, 40 km nördlich von München, eine Eddy-Covarianz (EC) Station errichtet. Die Vorteile dieser mikrometeorologischen Methode im Gegensatz zu herkömmlichen Messmethoden von Treibhausgasflüssen sind 1) kontinuierliche und zeitlich hochaufgelöste Meßwerte, 2) eine Erfassung des Gasaustauschs auf Feldskala, sowie 3) eine minimale Störung des gemessenen Ökosystems.

Die EC-Station selbst wurde mit einem 3D-Ultraschallanemometer (CSAT3), einem open path Infrarot-Gasanalysator (LICOR 7500) und einem Quantenkaskadenlaser (QCL-TILDAS, Aerodyne Research Inc., Billerica, Massachusetts) ausgestattet. Zusätzliche Handkammermessungen mit denen sich ebenfalls alle drei Treibhausgase ermitteln lassen wurden sporadisch durchgeführt, um zu überprüfen inwiefern die Eddy-Kovarianz Methode mit einer weiteren Messmethode übereinstimmt.

Im Hinblick auf ein tieferes Prozessverständnis wurden ebenso eine Reihe von Messgeräten für Umweltparameter installiert, von den bekannt ist, dass sie einen Einfluss auf die N₂O-Flüsse haben oder von denen vermutet wird, dass sie einen Einfluss haben könnten. TDR-Sonden für Wassergehalt und Bodentemperatur (TRIME UMS), Tensiometern für Bodenwasserspannung (TS1 UMS), einer Kamera für die Aufzeichnung des Managements auf dem untersuchten Feld (Mobotix Q24), einer Wetterstation mit Messfühlern für Temperatur, rel. Feuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit (rft2).

Die ermittelten Messergebnisse für N₂O liegen im Allgemeinen in einem zu erwartenden Bereich und zeigen konsistente Muster hinsichtlich bekannter Umweltparameter, die auf die Bildung von N₂O Einfluss haben. Hierzu zählt beispielsweise, dass deutliche N₂O-Emissionen als Reaktion auf Stickstoffdüngung sind zu erkennen. Die maximalen Emissionen von N₂O betrugen hierbei bis 40 ng m⁻²s⁻¹. Diese Werte waren auch die höchsten gemessenen Werte im Jahresverlauf. Des Weiteren findet man hohe positive N₂O-Flüsse ausschließlich in einem eher engen Fenster für Wassergehalte.

Die Flüsse von CH₄ waren zeitweise höher als die Flüsse von N₂O, wegen der geringeren Treibhausgaswirksamkeit im Vergleich zu N₂O schlagen diese Flüsse jedoch nicht so stark in der Gesamtbilanz zu Buche.