

Themenbeschreibung Abschlussarbeit

Messung von O₂ und CO₂ Flüssen: Entwicklung und Anwendung eines Low-Cost Messsystems für verschiedene organische Düngungen oder Totholz

Problemstellung und Arbeitshypothesen:

Bodenrespiration wird oftmals allein als CO₂ Flux aus dem Boden betrachtet. Der entsprechende gegengerichtete O₂ Flux in den Boden wird dabei oft einfach als equimolarer Gegenflux geschätzt, wird aber bislang so gut wie nicht gemessen. Langjährige Messungen von Bodengasprofilen der FVA zeigen jedoch, dass diese Annahme nicht zutrifft (Gartiser et al. 2021). Erste, technisch aufwendige und präzise Messungen (Knohl et al 2020) zeigen jedoch, dass die O₂ und CO₂ Fluxes zum Teil zeitlich entkoppelt sind und nicht immer 1:1 sind.

Ziele

In einem laufenden Projekt (TotC, Partnerinstitut an der FVA BW) soll der Kohlenstoffumsatz von Totholz, und damit auch die Bodenrespiration aus dem Boden und Totholz untersucht werden. Die Erfassung der O₂ und CO₂ Fluxes aus beiden Kompartimenten würde hier einen großen Mehrwert bedeuten, da man auch auf zugrundeliegende Prozesse und Ausgangsmaterialien schließen kann. Gleiches gilt für verschiedene Varianten von organischer Düngung in der Landwirtschaft. Die Messung von CO₂ Fluxes kann mittels einfacher Kammerysteme (Abb. 1, 3) erfolgen, jedoch muss eine ausreichende O₂ Änderung erzielt werden, da die Messtechnik aufgrund hoher Hintergrundkonzentrationen deutlich weniger sensitiv ist als für die übliche CO₂ Messtechnik. Als Messsystem wurde ein Set-up mit Arduino- Mikroprozessor und NDIR CO₂ Sensor entwickelt, die nun um einen Low-Cost online O₂ Sensor erweitert, getestet und in einem Projekt (Totholz/Düngung) angewandt werden soll (Abb.2).



Abbildung 1 Kammer-System für (CO₂) Boden-messungen



Abbildung 1: Online O₂ Sensor



Abbildung 3 mobile Respirationkammer mit Autosampler für diskrete Proben für spätere GC/Laser Analysen

Anforderungen an die Kandidatinnen

Der Aufbau des CO₂ Messsystems ist vorhanden, die O₂ Sensoren sowie Logger und Arduinos vorhanden. Die Leistungsfähigkeit, Genauigkeit und Messroutinen für die O₂ Sensoren müssen experimentell im Labor und labornahen Freiland getestet und weiterentwickelt werden, und abschließend auf den Versuchsflächen der Projekte angewandt werden. Die technische Unterstützung, Umgang mit den Sensoren etc ist gewährleistet, Spaß an selbstständiger technischer Arbeit und im Umgang und der Entwicklung mit Messegeräten ist wichtig. Ein Besuch der Versuchsflächen und ergänzende Probennahme sind notwendig, so dass neben dem Interesse an der Datenanalyse auch Bereitschaft zur Feldarbeit wichtig ist. Hierbei ist sorgfältige experimentelle Arbeit sowohl im Freiland als auch im Labor wichtig. Der Anfangstermin ist flexibel.

Ansprechpartner: Martin Maier (martin.maier@uni-goettingen.de)

Martin Maier, Laurin Osterholt, Abt Bodenphysik, DNPW, Georg-August-Universität Göttingen

Gartiser et al. 2021 <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU21/EGU21-7442.html>

Knohl et al 2020, <https://agu.confex.com/agu/fm20/meetingapp.cgi/Paper/674328>

Levintal et al 2022 <https://soil.copernicus.org/articles/8/85/2022/soil-8-85-2022.pdf>