

Die Erbse im Fokus der Treibhausgasforschung

Das Projekt «InnoFarm» untersucht mit einem interdisziplinären Team der ETH Zürich, welche neuen Messansätze, Informations- und Kommunikationstechnologien für eine nachhaltigere Schweizer Landwirtschaft genutzt werden können (09 Minuten 1/2019). Daher hat die Forschungsgruppe für Graslandwissenschaften im Frühjahr 2019 ein mobiles System zur Messung von Treibhausgas-Flüssen wie z.B. Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) auf dem Erbsenfeld von Geri+Ruth Stampfli aufgestellt. Mit den Messgeräten haben wir den Austausch von CO₂, CH₄ und N₂O zwischen der Atmosphäre, der Vegetation und dem Boden in einer sehr hohen Auflösung quantifiziert (mit 20 Messungen pro Sekunde). Mit Hilfe dieser sehr exakten Messungen können wir feststellen, ob es sich beim Erbsenfeld um eine Kohlenstoff/Stickstoffquelle oder -senke handelt.

Wir konnten unsere Messungen im Mai 2019 beginnen, zwei Wochen nach Aussaat der Tiefkühl-erbsen. Zu Beginn haben wir tagsüber immer eine starke CO₂-Aufnahme gemessen. Dies kommt daher, dass die Erbsen viel Photosynthese betreiben und wachsen. Dagegen wird das Erbsenfeld nachts, wenn die Photosynthese ruht und sowohl Pflanzen als auch Boden nur noch atmen, zur kleinen CO₂-Quelle an die Atmosphäre. Die grosse Hitze im Sommer 2019 schränkte das Pflanzenwachstum zunehmend ein, und daher nahm ab Ende Juni 2019 auch die CO₂-Aufnahme tagsüber stetig ab. Nach der Ernte Anfang Juli veränderte sich der Verlauf drastisch: Die Erbsenpflanzen, die noch auf dem Feld stehen, betreiben keine Photosynthese mehr und das Feld verwandelt sich in eine CO₂-Quelle, die mehr CO₂ abgibt als aufnimmt.

Eine besondere Innovation unseres Projekts ist die Messung von CH₄- und N₂O-Flüssen über Ackerland mit dieser hohen Genauigkeit. Die Stickstoff-Verluste in Form von N₂O betragen über den gesamten Messzeitraum von drei Monaten 1.3 kg Stickstoff pro Hektare. Die grössten Verluste haben wir zu Beginn des Pflanzenwachstums und nach der Ernte der Erbsen gemessen. Dies zeigt, dass Stickstoff, der nicht durch Pflanzen aufgenommen werden kann, auch in Form von N₂O an die Atmosphäre abgegeben wird. Überraschenderweise konnten wir in der letzten Juniwoche über mehrere Tage auch eine kleine N₂O-Aufnahme beobachten. Der Grund

sind vermutlich Bakterien im Boden, die N₂O als Energiequelle verwenden.

Zusätzlich zum Treibhausgas-Austausch haben wir nach der Ernte für acht Wochen sogenannte Ionen-Austauscher-Säckchen in 10 cm und 30 cm Tiefe im Boden vergraben. Mit diesen Säckchen lässt sich bestimmen, wieviel Stickstoff in Form von Ammonium und Nitrat für die Pflanzen verfügbar ist. Die Ergebnisse zeigten, dass die Nitratkonzentration in 10 cm geringer ist als in 30 cm Tiefe. Das lässt sich damit erklären, dass rund drei Wochen nach der Ernte der Erbsen Italienisches Raigras angesät wurde, das den verfügbaren Stickstoff begierig aufgenommen hat.



Messungen Ionen-Austauscher-Säckchen zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs in zwei Bodentiefen.

Wir bedanken uns für die gute Zusammenarbeit mit Geri Stampfli und der Bürgergemeinde Aeschi und hoffen, dass wir trotz der aussergewöhnlichen Umstände durch das Coronavirus unsere Messungen in 2020 fortsetzen zu können.

Regine Maier

(Gruppe für Graslandwissenschaften der ETH Zürich) und das gesamte InnoFarm-Team (<https://innofarm-projekt.org/>)

Luftaufnahme der Messstation für Treibhausgase in Aeschi, Juni 2019.

