

Pressemitteilung

Justus-Liebig-Universität Gießen

Lisa Dittrich

11.03.2019

<http://idw-online.de/de/news711853>

Wissenschaftliche Tagungen
Biologie, Chemie, Tier / Land / Forst
überregional



Woher kommt der Stickstoff in der Luft?

Bedeutend für Landwirtschaft und Klimaschutz: Internationale Konferenz zur Denitrifikation an der Universität Gießen – Fortsetzung der Forschung Justus Liebig's

Ohne Stickstoff können Pflanzen nicht wachsen. Doch der Boden verliert ständig Stickstoff – unter anderem über den Prozess der sogenannten Denitrifikation. Dabei wandeln Mikroorganismen Nitrat in gasförmige Stickstoffverbindungen um, vor allem in molekularen Stickstoff (N_2), der mit 78 Prozent den Hauptbestandteil von Luft darstellt. Besondere Aufmerksamkeit hat die Denitrifikation erfahren, weil während der Umwandlung von Nitrat auch Lachgas (N_2O) entstehen kann, was zur Klimaerwärmung beiträgt. Mit diesem Prozess, der sowohl für die Landwirtschaft als auch für den Klimaschutz von großer Bedeutung ist, beschäftigt sich die internationale Konferenz „Tracing Denitrification“, die vom 12. bis 14. März 2019 an der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) stattfindet.

Trotz ihrer weitreichenden Bedeutung ist die Denitrifikation noch nicht in allen Details erforscht. Das hängt damit zusammen, dass die Messung von Stickstoff-Freisetzungen aus dem Boden in eine Atmosphäre, die überwiegend aus Stickstoff besteht, methodisch eine Herausforderung darstellt. Erst durch die Entwicklung von Methoden, die auf der Anreicherung des stabilen Isotops ^{15}N beruhen, sind diese Messungen zuverlässig möglich. Für die exakte Quantifizierung sind zudem hochmoderne Massenspektrometer nötig.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigen sich auch damit, wo im Boden die Denitrifikation überhaupt stattfindet. Da der Prozess unter Sauerstoffabschluss abläuft, ist er nur in den anaeroben Teilen des Bodens möglich, zum Beispiel im Zentrum von Bodenaggregaten. Anreicherungen von organischer Substanz – also die Nahrung für Mikroorganismen – in Teilen des Bodens können die Denitrifikanten kleinräumig aktivieren. Moderne Verfahren, ähnlich wie sie bei der Computertomographie in der Medizin verwendet werden, können weiteren Aufschluss über die kleinräumige Variabilität der Denitrifikation geben, die für das Verständnis dieses Prozesses absolut essenziell ist. In den vergangenen Jahren wurden zudem viele Mikroorganismen identifiziert, von denen man bislang noch nicht wusste, dass sie in der Lage sind, Stickstoff umzusetzen. Diese neuen Erkenntnisse auch in numerischen Modellen abzubilden, um den Prozess realistisch simulieren zu können, ist darüber hinaus eine weitere Herausforderung, die Thema der Konferenz sein wird.

„Für diese Konferenz kommen die weltweit führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf dem Gebiet der Denitrifikation in Gießen zusammen“, so Prof. Christoph Müller, Ph.D., vom Institut für Pflanzenökologie an der JLU, der die Tagung mitorganisiert hat. „Dies unterstreicht die Bedeutung der Justus-Liebig-Universität Gießen für die Denitrifikationsforschung. Vor 30 Jahren, im März 1989, fand die letzte große Denitrifikations-Konferenz ebenfalls in Gießen statt. Es wird spannend zu sehen, welchen Fortschritt wir in den vergangenen drei Jahrzehnten erzielt haben.“

Justus Liebig und der Stickstoff

Schon Justus Liebig hatte die Bedeutung von Stickstoff für Pflanzen erkannt: Vor mehr als 150 Jahren zeigte er in Gießen, dass Stickstoff, der dem Boden in pflanzenverfügbarer Form zugesetzt wird, das Wachstum der Pflanzen deutlich befördern kann. Denn obwohl es in der Atmosphäre einen immensen Stickstoffvorrat gibt, ist die Stickstoffernährung für Pflanzen ein Problem. Das liegt daran, dass der in der Atmosphäre enthaltene molekulare Stickstoff nicht pflanzenverfügbar ist. Und der Stickstoff, der Pflanzen über Stoffwechselprozesse von Mikroorganismen in den Wurzelknöllchen von Hülsenfrüchten zugeführt wird, reicht für die heute in der Landwirtschaft erwarteten Pflanzenerträge nicht aus.

Daher wird zusätzlich Stickstoff in Form von Düngern zugesetzt. Der heute weltweit mit Abstand am meisten genutzte Dünger ist Harnstoff, der zur Zeit Liebigs in den heute noch existierenden Liebig-Laboratorien in Gießen entwickelt wurde. Aus dem Harnstoff bildet sich im Boden Ammonium und durch weitere mikrobielle Umsetzungen Nitrat – beides Stickstoffverbindungen, die von Pflanzen aufgenommen werden können und das Wachstum deutlich fördern.

Justus Liebig wusste noch nichts von mikrobiellen Prozessen, durch die während der Denitrifikation gasförmiger Stickstoff entsteht; er versuchte alles mit der reinen Chemie zu erklären. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts konnten französische Wissenschaftler nachweisen, dass Mikroorganismen Nitrat in molekularen Stickstoff umwandeln können. Nitrat geht dem Boden und somit den Pflanzen nicht nur über die Denitrifikation verloren. Es kann auch ins Grundwasser gelangen – mancherorts in Mengen über dem Grenzwert der EU-Verordnung.

Termin

12. bis 14. März 2019

Auftakt: Dienstag, 12. März 2019, 16 Uhr

Ort: Instituts- und Hörsaalgebäude Chemie, Heinrich-Buff-Ring 17-19, 35392 Gießen

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Christoph Müller, Ph.D.
Interdisziplinäres Forschungszentrum (iFZ)
Institut für Pflanzenökologie
Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen
Telefon: 0641 99-35300
E-Mail: cmueller@uni-giessen.de

URL zur Pressemitteilung: <http://www.dasim-conference.de/>



Inkubationssystem zur Messung von Lachgas (N₂O) und molekularem Stickstoff (N₂) in einer Stickstoff-abgereicherten Atmosphäre.

Foto: Kristina Kleineidam



Eine methodische Herausforderung: Messung der Stickstoff-Freisetzung in die Atmosphäre.
Foto: Marianna Deppe