

Zusammenfassung

Mitigating N Losses and Improving N Transfer in Cropping Systems by Residue Management

Von Steffen Rothardt

Die geringe Stickstoffnutzungseffizienz (NUE) von Winterraps und Ackerbohne führt zu hohen N_{\min} -Gehalten nach der Ernte. In Kombination mit der geringen vorwinterlichen N-Aufnahme der Folgefrucht Winterweizen entsteht ein hohes Risiko von N-Verlusten. Alternative Fruchtfolgen und reduzierte Bodenbearbeitung sind gängige Möglichkeiten diese Verluste zu minimieren, werden aber aus verschiedenen Gründen nicht flächendeckend praktiziert.

Ein weiterer Ansatz zur Minderung von N-Verlusten ist die Steigerung der mikrobiellen N-Immobilisation, induziert durch die Einarbeitung von Biomasse. Alternativen zur üblichen Praxis die Residuen der Vorfrucht einzuarbeiten, wären ihr Ersatz durch Weizenstroh oder Sägemehl. Deren weiteres C:N Verhältnis könnte dazu führen, dass mehr mineralischer N im Boden organisch gebunden und damit vor Verlust bewahrt wird.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Auswirkungen dieser alternativen Rückstandsmanagements hinsichtlich der Reduktion von N-Verlusten und dem N-Transfer innerhalb der Fruchtfolge zu untersuchen. Die Arbeit umfasst einen Feldversuch, der mit Ergebnissen eines Prozessmodell ergänzt wurde. Die Untersuchung der N_2O -Emissionen und der N_{\min} -Dynamik der Auswaschungsperiode in drei aufeinanderfolgenden Jahren (2015-2018) ergab, dass der Austausch der Vorfruchtresiduen mit Weizen-Stroh die Emissionen im Herbst/Winter um bis zu 45% reduzieren kann. Daten des Prozessmodells, welches mit Messdaten aus dem Feldversuch parametrisiert wurde, bestätigten, dass die Netto-Mineralisierung im Herbst durch Weizenstroh erheblich reduziert wurde. Die Auswirkungen auf die Nitrat-Auswaschung waren jedoch gering. Anhaltende Immobilisation in der Vegetationsperiode führte zu negativen Ertragseffekten. Die folgende Wintergerste konnte zum Teil von wieder freiwerdendem N profitieren.

Mit demselben Prozessmodell wurde untersucht wie sich das Minderungspotenzial der vorgeschlagenen Rückstandsmanagements unter verschiedenen Boden- und Klimabedingungen verhält. Feuchte Herbst/Winter verstärkten die Reduktion der Auswaschung, trockene Vegetationsperioden schränkten die N-Aufnahme weiter ein.

Die Einarbeitung von Vorfruchtrückständen stellt derzeit immer noch die beste Option dar, um mit minimalem Aufwand N-Verluste zu mindern. Die Studie stellt jedoch auch eine Grundlage für die Weiterentwicklung geeigneter Rückstandsmanagements zur Steigerung der Nachhaltigkeit von Agrarökosystemen dar.