

Zur Bedeutung von Klee gras und Wirtschaftsdüngung für die Bodenkohlenstoffspeicherung

Loges R¹, Vogeler I, Kluß C & Taube F

Keywords: Klee gras, Wirtschaftsdünger, Fruchtfolge, Dauerversuch

Abstract

Integrating grass-clover leys, cover crops, and animal manures constitute promising avenues of approach to reach annual soil organic carbon (SOC) changes (Δ SOC) > 0.4% in forage and grain-based crop rotations and to offset the increasing C emissions from fossil fuels ("4 per mille" initiative). How these practices and rotations perform in reaching this aim was object of analysis in this paper. Three cropping systems were compared simultaneously when receiving either zero or 60 m³ ha⁻¹ slurry per year for to study the impact on SOC stocks over a period of 11 years (2010–2021). Two crop rotations were based on grass clover and one on grain legumes in combination with catch crops. Continuous maize (a) and a newly established permanent grassland (b) served as two contrasting controls. The results underline the importance of grass-clover leys and organic manure to maintain and increase the long term SOC stock of crop rotations. The study also shows the high potential of a change from arable forage production to permanent grassland to increase soil carbon sequestration.

Einleitung und Zielsetzung

In Zeiten des Klimawandels erhält der Humusgehalt von Böden eine immer größere Bedeutung. Humus ist einer der wichtigsten CO₂-Speicher der Erde und spielt gleichzeitig eine entscheidende Rolle für die Speicherung von pflanzenverfügbarem Bodenwasser. Klee gras gilt als besonders humusmehrend (Loges et al. 2018). Da der Verkauf von Klee gras aufwachsen schwierig ist gilt Klee gras auf Marktfruchtbetrieben als wirtschaftlich nicht attraktiv. Im Rahmen von Futter/Mist-Kooperationen zwischen Marktfrucht- und Futterbau- bzw. Biogas-erzeugenden Betrieben besteht, die Möglichkeit des Rückflusses von N und C zum Ackerbaubetrieb. Der N-Rückfluss trägt zur Ertragssteigerung bei Marktfrüchten bei. Die org. Substanz der Wirtschaftsdünger stellt einen direkten Kohlenstoff (C)-Input dar. Auf Basis eines mittlerweile 12-jährigen Dauerversuches wird die langfristige Wirkung von Klee gras und Wirtschaftsdüngung auf die Veränderung des Boden-C-Gehaltes einer Ackerfläche untersucht.

Methoden

Um die Auswirkungen von Anbausystemen in Wechselwirkung mit Wirtschaftsdüngung auf Ertrag und die Veränderungen der C-Bodenvorräte zu quantifizieren, wurde 2010 auf dem norddeutschen ökolog. bewirtschafteten Versuchsbetrieb Lindhof ein Dauerversuch angelegt. Vor der Versuchsanlage wurde die Fläche 15 Jahre einheitlich im Rahmen einer 5feldrigen Gemischtbetriebsfruchtfolge mit je 20% Klee gras und 20% Körnerleguminosen bewirtschaftet. Der Versuch umfasste 5 unterschiedliche Produktionssysteme. Zwei Fruchtfolgen basieren auf Klee gras: (a) Klee gras-Silomais-Winter-

¹ Lehrstuhl Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Christian-Albrechts-Platz 4, 24098 Kiel, Deutschland, email: rloges@gfo.uni-kiel.de

weizen (geerntet als Ganzpflanzensilage), b) Klee-gras-Hafer-Wi-Weizen (letztere zur Körnerernte). Eine Fruchtfolge basiert auf Körnerleguminosen und Zwischenfrüchten: c) Körnerleguminose-Hafer-Winterweizen (alle zur Körnerernte). Eine Neuansaat von Dauergrünland (d) und (untypisch für den Ökolog. Landbau) Silomais in Selbstfolge (e) dienen als Kontrollen. Jedes der 5 Anbausysteme wurde parallel mit und ohne Zugabe von Gülle (240 kg N ha⁻¹ pro Jahr) gefahren. In jeder Fruchtfolge war jedes Fruchtfolgeglied in jedem Jahr in dreifacher Wiederholung vorhanden. Zu Leguminosen wurden keine Gülle appliziert. Zur Bestimmung der C-Gehalte wurden jährlich im Herbst im Horizont 0-30 cm Bodenproben entnommen, und diese nach Trocknung auf 30° am Elementaranalysator (VarioMax) untersucht. Die Berechnung der Boden-C-Vorräte basierte auf variantenscharf bestimmten Lagerungsdichten. Die Präsentation beinhaltet auch Ergebnisse der zeitlichen Entwicklung der Boden-C-Gehalte.

Ergebnisse

Als ausgewähltes Ergebnis zeigt Abb. 1 die Veränderung der Boden-C- bzw. Humus-mengen nach 11 Versuchsjahren im Vergleich zum Ausgangsniveau. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung von Klee-gras und der Rückführung von organischem Dünger für die Aufrechterhaltung und Erhöhung de langfristigen Humusmengen von Ackerflächen. Die Studie zeigt auch das hohe Potenzial einer Umstellung vom Ackerland auf Dauergrünland für die C-Bindung im Boden. Fruchtfolgen ohne Klee-gras speziell in Systemen ohne Wirtschaftsdüngung zeigen sich hier als nicht nachhaltig.

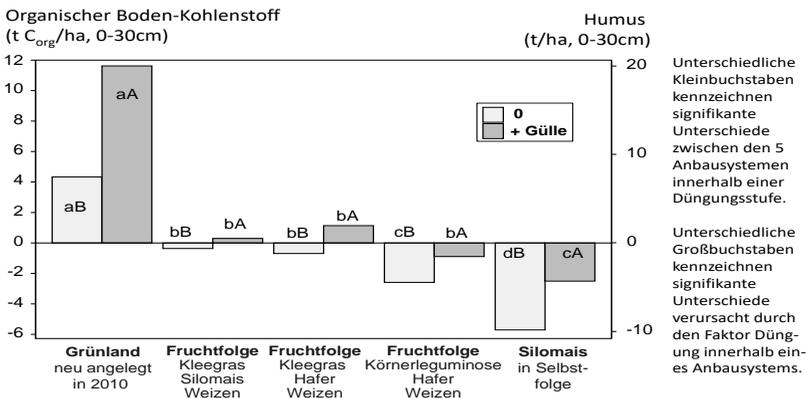


Abbildung 1: Veränderung der Boden-Kohlenstoff- bzw. Humusmengen nach 11 Versuchsjahren im Vergleich zum Ausgangsniveau

Schlussfolgerungen

Futter/Mistkooperationen auf Basis von Klee-gras stellen eine Möglichkeit dar die Nachhaltigkeit von spezialisierten Ackerbaubetrieben zu erhöhen

Literatur

Loges, R., Bunne, I., Reinsch, T., Malisch, C., Kluß, C., Herrmann, A., and Taube, F. (2018). Forage production in rotational systems generates similar yields compared to maize monocultures but improves soil carbon stocks. *European Journal of Agronomy* 97, 11-19.