

Zwischenfruchtanbau als Kohlendioxidsenke verbunden mit Ertragssteigerung und langfristiger Bodenverbesserung – ein Beitrag zum Klimafarming

1. Einleitung

Ein hoher Ertrag ist auch im ökologischen Landbau Ziel der Bewirtschaftung. Dieser soll durch eine möglichst optimale Nutzung und Förderung natürlicher Regelmechanismen erreicht werden. Maßnahmen zur Ertragssteigerung müssen die Lebensraum- und die Regelungsfunktion des Bodens berücksichtigen.

Die Witterungsverläufe im letzten Jahrzehnt waren von häufigeren und größeren Extremen geprägt als in den vorherigen Jahrzehnten. Langfristig stabile Erträge müssen unter sich verändernden Klimabedingungen erwirtschaftet werden. Die in der Natur vorkommenden Bodentypen sind Gemische der Grundtypen Sandboden und Tonboden. Diese Mischtypen kommen mit dem Wechsel von langen Trockenperioden und übermäßigem Nässeangebot zu anderen Zeiten unterschiedlich gut zurecht. Deshalb kann man versuchen, durch mineralische Bodenverbesserungsmittel vor allem die Wasserspeicherkapazität, den Anteil an pflanzenverfügbarem Wasser, die Speicherkapazität für Mineraldünger, die Belüftung und durch das Zusammenwirken dieser Komponenten die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen.

2. Bisheriger Stand

Kohlendioxidsenke: Als Kohlendioxidsenke wird ein Reservoir bezeichnet, das zeitweilig oder dauerhaft Kohlenstoff speichert. Die wichtigsten aktuellen Kohlenstoffsinken sind Wälder, die für ihr Wachstum Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufnehmen und den Kohlenstoff in Biomasse speichern. Bewirtschaftete Wälder sind jedoch nur zeitweilige Kohlendioxidsenken, da nach der Fällung der gespeicherte Kohlenstoff wieder freigesetzt wird.

Zwischenfruchtanbau: Zwischenfrüchte werden im Sommer nach der Ernte der ersten Hauptfrucht gesät. Je nach Art der Zwischenfrucht friert die Pflanze über Winter ab oder wird im Herbst geerntet bzw. gemulcht. Bei einer guten Jugendentwicklung und gleichmäßigem Aufwuchs der Zwischenfrucht ergeben sich eine Vielzahl von Vorteilen für den ökologischen Landbau:

- ❖ Durch die Zufuhr von organischer Substanz (Wurzel- und Blattmasse) langfristig höhere Bodenfruchtbarkeit und stabileres Bodengefüge,
- ❖ Schutz vor Nährstoffauswaschung
- ❖ Erosionsschutz durch Bodenbedeckung und intensive Durchwurzelung
- ❖ Steigerung der Aktivität der Bodenlebewesen

Der bisher übliche Zwischenfruchtanbau wirkt jedoch nicht als Kohlendioxidsenke. Beim Verrotten vergast die Biomasse, wobei CO₂ und Methan gebildet werden.

Mineralstoffkomposite als Coating-Mittel: Diese Coating-Mitteln besitzen eine positive Wirkung auf das Pflanzenwachstum. Die Untersuchungen hierzu wurden mit Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne* L.) durchgeführt, das Bestandteil zahlreicher Rasenmischungen ist. Das Deutsche Weidelgras bevorzugt mittlere Bodenfeuchten, die mit den Coating-Mitteln wassersparend erreicht werden können. Das Deutsche Weidelgras ist nicht nur Bestandteil von zahlreichen Zier- und Sportrasenmischungen sondern kann als Zwischenfrucht auch direkt zur Verbesserung der Bodenstruktur beitragen. Durch das Coaten stieg die Biomasseproduktion auf das 1,5 bis 1,8fache.

Umwandlung des Grünschnitts in Pflanzenkohle: Bei der technisch relativ einfach konstruierbaren und somit auch dezentral einsetzbaren Pyrolyse verschwelt die Biomasse zu reiner Pflanzenkohle. Wird anstelle des Gründungs die daraus hergestellte Pflanzenkohle in den Erdboden eingearbeitet, wird der Atmosphäre dauerhaft Kohlenstoff entzogen, der folglich nicht mehr zur Klimaerwärmung beitragen kann. Da zudem die Energie des Synthesegases zur Elektrizitätsgewinnung eingesetzt werden kann und somit fossile Brennstoffe ersetzt, ist die Klimabilanz bei der Pyrolyse von biologischen Reststoffen im Vergleich zu deren bloßer Verrottung nahezu 95 % klimapositiv. Projektskizze Schottdorfmeiler in Badaussee <http://www.altaussee-wesentlich-gesund.at/schottdorfmeiler-in-bad-aussee-terra-preta-und-e153/>

Nachteile der Pflanzenkohle: Pflanzenkohle ist kein Dünger. Würde man Pflanzenkohle unbehandelt in den Boden einarbeiten, würden deren hohe Adsorptionsleistung und die wachsende Kationenaustauschkapazität dazu führen, dass verfügbare Nährstoffe und Wasser im Boden von der Pflanzenkohle fixiert würden und den Pflanzen nicht mehr zur Verfügung stehen. Pflanzenkohle muss deshalb vor der Einbringung in den Boden aufbereitet werden

3. Projektvorschlag: Entwicklung eines Modells zur Kohlendioxidsenke in der Landwirtschaft.

Mit der Nutzung des Zwischenfruchtanbaus als Klimasenke wird ein Beitrag zur Symbiose von ökologischen Landbau und Klimaschutz geleistet, da bei diesem Modell Klimaschutz mit Ertragssteigerung und langfristigen Bodenverbesserung verbunden wird.

Zu diesem Zweck wird ein Coating-Material unter Nutzung von Mineralstoffen, biologischen Vollwertdüngern und Pflanzenkohle entwickelt, wodurch die Pflanzenkohle einer besonders effektiven Nutzung zugeführt wird.

Da bei der Nutzung von reiner Pflanzenkohle den keimenden Pflanzen weder Wasser noch Nährstoffe zur Verfügung steht, wird das erforderliche hohe Wasserhaltevermögen in der Nähe des keimenden Korns durch mineralische Komponenten erreicht. Zeolithe speichern das Wasser intrakristallin. Zeolithisch gebundene Wasser steht in Abhängigkeit von der Korngröße für eine längere Zeit in pflanzenverfügbarer Form zur Verfügung. Im Gegensatz zu Tonmineralen wird die Wasserdurchlässigkeit des Bodens durch Zeolithe bei gleichzeitig verbesserter Wasserspeicherung sogar erhöht, was besonders für die Wasseraufnahme im Wurzelbereich von Bedeutung ist. Bei Tonmineralen vom Montmorillonit-Typ wird

zusätzlich zur kapillaren Aufnahme Wasser in die Schichtstruktur eingelagert. Zum anderen erfolgt eine Wasseranlagerung an adsorptiv gebundene austauschfähige Ionen (z. B. Ca^{2+} , Mg^{3+} , Na^+ , K^+). Bei Kieselgur überwiegt die kapillare Aufnahme von Wasser. Diese Minerale tragen deshalb auf unterschiedliche Weise zur Wasserspeicherung im Wurzelbereich bei.

Bei der Herstellung des Coatingmaterials soll eine möglichst hohe Vielfalt an möglichst organischen Nährstoffen erreicht werden, um keinen Mangel an bestimmten Nährstoffen aufkommen zu lassen. Vorgesehen ist deshalb, Tiermehl über die Pflanzenkohle an die mineralischen Träger zu binden.

Bedingt durch die hohe Quellfähigkeit der zum Coaten verwendeten Kombination brechen nach Einbringung in den Boden durch das Zusammenwirken von Bodenmikroorganismen und Pflanzenwurzeln die interlamellare Komplexe an den smectitischen Zwischenräumen auseinander. Die im Coating-Material enthaltene Pflanzenkohle kann die dabei freigesetzten Nährstoffe aufnehmen und wieder langsam an den Boden abgeben. Gleichzeitig bildet die mit Nährstoffen angereicherte Pflanzenkohle einen guten Nährboden für die Bodenmikroorganismen. Die Pflanzenkohle, Tonminerale und Zeolithe verbleiben im Boden und tragen langfristig zu einer ständigen Bodenverbesserung bei.

4. Schaffung eines natürlichen Kreislaufes

Da Pflanzenkohle - wenn überhaupt - nur sehr langsam abgebaut wird, wird das ursprünglich von Pflanzen beim Zwischenfruchtanbau assimilierte CO_2 langfristig der Atmosphäre zu entzogen. Das kann als ein Schritt in Richtung „klimaneutrale Landwirtschaft“ gewertet werden. Dagegen werden die von den Pflanzen aufgenommenen Nährstoffe vollständig an den Boden zurückgegeben. Durch die Wechselwirkung mit den Bodenmikroorganismen kommt es zu einer Stickstoffanreicherung. Der Stickstoff wird langfristig im Wurzelbereich gebunden und ist gegen das Auswaschen in das Grundwasser geschützt (Abb. 1).

Durch das Coaten der Samen für den Zwischenfruchtanbau sowie die Verwendung von Bodenbakterien / Eekomit Dr. Holzinger wird eine weitgehend natürliche Düngung mit äußerst positiven Auswirkungen auf die Bodenaktivität, Bodengesundheit und Ertragskapazität verbunden.

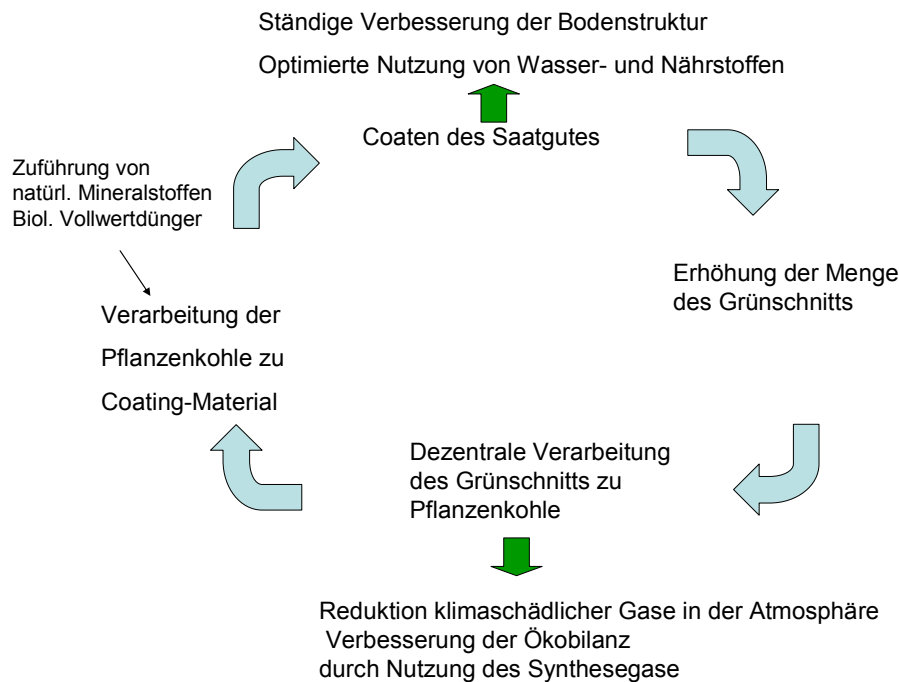


Abb.

Beitrag zur Symbiose von ökologischen Landbau und Klimaschutz durch Nutzung des Zwischenfruchtanbaus als Klimasenke, zur Ertragssteigerung und langfristigen Bodenverbesserung

Da Pflanzenkohle relativ stabil im Erdboden verbleibt und somit Kohlenstoffsinken bildet, ist sie neben ihrer Rolle als Bodenverbesserer zunehmend als Mittel des Klimaschutzes ins Blickfeld gerückt.

Eekomit / Dr. Holzinger Biomasse in Kombination mit Pflanzenkohle:

<http://www.helmuth-focken-biotechnik.de/eekomit-dr-holzinger-bakterienpraeparat-wandelt-abfaelle-zu-humus/>

5. Vorteile für das Ökosystem

- ❖ Schaffung eines Modells für eine klimaneutrale Produktion in der Landwirtschaft
- ❖ Verbesserung des Wasserspeichervermögens, dadurch Einsparungen bei künstlicher Bewässerung
- ❖ Verhinderung der Ausspülung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ins Grundwasser
- ❖ Höhere Bodendurchlüftung, verbunden mit einem deutlicher Zuwachs der Bodenbakterien, die in den Mikroporen der Kohle geschützten Lebensraum finden, wodurch die Nährstoffumsetzung für die Pflanzen gefördert wird
- ❖ In einem gut belüfteten und feuchten Boden kann sich der Regenwurm gut vermehren, was für die langfristige Steigerung der Bodenfruchtbarkeit von großer Bedeutung ist. Der Regenwurm sorgt andererseits für eine ständige Vermischung der Zubereitung mit den übrigen Bodenbestandteilen.