

Auf Standorten mit artenarmen Fruchtfolgen und einem hohen Anteil an Erntegutabfuhr besteht langfristig eine ernst zu nehmende Problematik. Hier führen der Verlust organischer Bodensubstanz bzw. negative Humusbilanzen zu nachteiligen Einflüssen auf die Bodenfruchtbarkeit, Erträge und Klima.

Das vorliegende Faltblatt möchte dem Leser erklären, was Humus ist, warum dessen Aufbau bzw. Erhalt so wichtig für Mensch und Umwelt ist und was unter anderem die Pflanze Steinklee zum Humuserhalt beitragen kann.

Was ist Steinklee?

Steinklee ist eine kleinkörnige Leguminose, die in einjähriger oder zweijähriger Form vorkommt und sowohl weiße (*Melilotus albus*) als auch gelbe Blüten (*Melilotus officinalis*) aufweisen kann. Die Pflanze kann der Aufweitung der Energiepflanzenfruchtfolge dienen und wächst auch auf sandigen Böden. Durch das starke Pfahlwurzelssystem können Verdichtungen im Boden aufgebrochen werden. Die intensive Oberbodendurchwurzelung schützt den Boden vor Erosion, reichert Humus an, erhöht den Anteil der Bodenporen und verbessert so die Wasser- und Nährstoffversorgung in der Nachfrucht. Die Bindung von Luftstickstoff im Wurzelbereich durch Rhizobien (Knöllchenbakterien) kann eine Reduzierung der Stickstoff-Düngung in der Nachfrucht ermöglichen.

Genutzt werden kann Steinklee als/zum:

Bienenweide | Biogassubstrat | Gründünger | Samenbau

Eine Ausweisung als Ökologische Vorrangfläche im Sinne des Greenings ist laut „Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland“, Ausgabe 2015, BMEL, möglich. Hier sind die Regelungen dazu in der jeweils gültigen Fassung zu beachten. Ausführlichere Informationen zur Nutzung sowie zum Anbau von Steinklee sind hier nachzulesen:

<http://www.landwirtschaft-mv.de/Fachinformationen/Nawaro/>

Was ist Humus?

Die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im Boden wird als Humus bezeichnet.

Sie besteht aus einem Gemisch aus pflanzlichen, tierischen und mikrobiellen Stoffen. Dieses Gemisch ist fortwährend Ab-, Um- und Aufbauprozessen unterlegen. Humusvorkommen im Boden differenzieren sich unter anderem durch eine unterschiedliche Stabilität und Lebensdauer des Humus.

Dauerhumus stellt den größten Anteil von Humus im Boden dar. Langfristige Bodenbildungsprozesse ließen diese Fraktion entstehen, die kaum durch Bewirtschaftungsmaßnahmen beeinflussbar ist. Stabilisationsmechanismen sorgen dafür, dass die organische Substanz Bindungen mit Ton- und Schluffpartikeln eingeht, so dass diese über einen langen Zeitraum (hunderte bis tausende Jahre) nicht abgebaut werden kann.

Nährhumus besteht aus Abbauprodukten von Wurzel- und Ernterückständen wie auch aus zugeführten organischen Mineralien. Diese Humusfraktion kann schnell abgebaut werden und steht somit als Nährstoffquelle für Pflanzen zur Verfügung.

Was ist die Humusbilanz?

Mit Hilfe der Humusbilanz werden unter Praxisbedingungen die Auf- und Abbauprozesse von Humus quantitativ beschrieben. Veränderungen im Humusgehalt werden vorhergesagt. Hierfür werden die Bewirtschaftungsweise (konventionell/ ökologisch) sowie Bodenbearbeitung, Fruchtfolge und Düngungsmaßnahmen einbezogen. Der im Humus gebundene Kohlenstoff (Humus-C) ist das Maß der Humusbilanz und wird in Humusäquivalenten (HÄ) ausgedrückt, wobei 1 HÄ 1 kg Humus-C entspricht.

Das Ergebnis zeigt dem Landwirt, ob er durch seine Bewirtschaftungsweise eine ausreichende Humusversorgung auf seinen Flächen erreicht hat und wie er diese durch

die Gestaltung der Fruchtfolge sowie der organischen Düngung verbessern kann.

Was macht Bodenfruchtbarkeit aus?

Die Fruchtbarkeit von Böden hängt von dem Zusammenspiel vieler Lebewesen höchst unterschiedlicher Größe und Lebensrhythmen ab. In 1 g Ackerboden können sich etwa 10 Milliarden Bakterienzellen, dazu bakterienähnliche Organismen sowie Pilze befinden. Bodentiere wie z.B. Regenwürmer, Springschwänze und Nematoden leben dort ebenso in geraumer Menge. Zwar sind zeitliches und räumliches Vorkommen bei den unterschiedlichen Organismen verschieden, jedoch erschafft dieses Miteinander erst die Bodenfruchtbarkeit als Grundlage des Pflanzenwachstums. Je vielfältiger eine Artengemeinschaft ist, desto robuster ist diese gegen Umwelteinflüsse.

Laut Breitschuh et al. (2015) ist Bodenfruchtbarkeit Ausdruck des komplexen Zusammenwirkens mineralogischer, physikalischer, chemischer und biologischer Wachstumsfaktoren wie z.B. pflanzenverfügbarer Nährstoffgehalt und Bodenreaktion, Passierbarkeit für Wasser und Luft, Humusgehalt und biologische Aktivität sowie Bodenstruktur, Durchwurzelungstiefe und -intensität.

Warum ist Humus so wichtig?

Humus stellt die zentrale Grundlage dar für eine Vielzahl von Bodenlebewesen. Der Bodenkörper wird durch deren biologische Aktivität gelockert, Humus und mineralischer Boden werden dabei vermischt. Mit dieser Vermischung geht eine Verbesserung des Porenvolumens und somit des Wasser- und Lufthaushaltes einher. Durch den angemessenen Lufthaushalt wird wiederum die Aktivität der Bodenorganismen gefördert. Humus sorgt ebenso für eine gute Bodenstruktur, eine schnelle Aufnahme von Regenwasser und stellt eine Nährstoffquelle für Pflanzen dar. Der Humusgehalt dient als Größe zur Bewertung der Qualität und Fruchtbarkeit von Böden.

Die Senkenfunktion von Böden ist unumstritten. Weltweit wird ca. fünf Mal mehr Kohlenstoff (C) im Boden gespeichert als durch oberirdische Biomasse. Als Speicher für Treibhausgase stehen Böden hinter den Ozeanen an zweiter Stelle.

Was haben Steinklee und Humus miteinander zu tun?

Wurzelnrückstände und Pflanzenreste werden von Mikroorganismen bzw. Bodenorganismen zersetzt und in den Boden eingearbeitet. Da Steinklee ein starkes und dichtes Wurzelsystem ausbildet, ist viel organische Substanz zu verarbeiten. Zudem werden durch die Wurzeln Gänge gebildet, die als Luftspeicher, Kriech- und Krabbelgänge sowie als Wasserspeicherort dienen können. Wird der Steinklee als Gründünger genutzt, werden die oberirdischen Pflanzenteile gemulcht und in den Boden eingearbeitet. So steht dem Boden und dessen Bewohnern ein Mehr an organischer Substanz zur Verfügung.

Gerade auf humusarmen Standorten kann Steinklee im Gegensatz zu anderen Pflanzen relativ viel Biomasse bilden. Dies bietet die Chance, gerade solche ärmeren Standorte mit organischer Substanz bzw. Humus anzureichern und somit die Biodiversität im unter- und oberirdischen Bereich zu erhöhen. Eine Vertiefung des humosen Horizontes ist durch das ausgeprägte und Verdichtungen durchbrechende Pfahlwurzelsystem des Steinklees möglich.

Was fördert Humus?

Zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und der Humusschicht des Bodens ist es unerlässlich, dem Boden kontinuierlich organische Masse zuzuführen. Während dies in der Natur ohne Hilfe von statten geht, muss in der Landwirtschaft nachgeholfen werden. Hierzu muss eine vielseitige Nutzung und adäquate Nähr- und Humusstoffzufuhr gewährleistet sein. Entfällt eine solche Zufuhr oder passiert diese nicht im ausreichenden Maße, so besteht die Gefahr, dass die Bodenfruchtbarkeit schnell sinkt. Jedoch gilt es auch hier das Maß zu halten und die Fläche nicht zu

überdüngen. Dies könnte wiederum Nährstoffauswaschungen und -überschüsse hervorrufen mit negativen Folgen für die Umwelt.

Neben den Maßnahmen zur Bewirtschaftung ist für die Humusbilanz entscheidend, welche Fruchtarten angebaut werden.

Quellen, weiterführende Literatur & Links:

- (1) **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL):** Bestandteile von Humus und Humusqualität (<https://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031122/index.php>)
- (2) **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL):** Humus – Bedeutung und Funktion (<https://www.lfl.bayern.de/iab/boden/094487/index.php>)
- (3) **Bodenwelten:** Rolle der Böden im Klimawandel (<http://www.bodenwelten.de/content/rolle-der-b%C3%B6den-im-klimawandel/>)
- (4) **Breitschuh, G. et al. (2015):** Bodenfruchtbarkeit in der nachhaltigen Landwirtschaft, LAD Baden-Württemberg Fachtagung
- (5) **Bull I. (2013):** Untersuchungen zum Anbau und zur Verwertung von Steinklee, Dissertation. Agrar- und Umweltwissenschaftl. Fakultät, Universität Rostock.
- (6) **Don, A., Thünen-Institut (2014):** Begründer Acker im Winter ist gut für das Klima (<https://www.thuenen.de/de/infoteh/presse/pressearchiv/pressemitteilungen-2014/begruener-acker-im-winter-ist-gut-fuer-das-klima/>)
- (7) **Kaufmann-Koll, C. et al. (2011):** Anwendung von Bodendaten in der Klimaforschung (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anwendung-von-bodendaten-in-klimaforschung>)
- (8) **Kolbe, H. (2015):** Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie LfULG, Nossen
- (9) **Landwirtschaftskammer (2014):** (<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/guelle/duenger/humus.htm>)
- (10) <https://de.serlo.org/nachhaltigkeit/boden-fruchtbarkeit/bodenfruchtbarkeit-humusaufbau-ist-humus>
- (11) <https://de.serlo.org/permakultur/permakultur-grundlagen-ist-permakultur>
- (12) **Umweltbundesamt (UBA):** Definition Humusbilanz (https://sns.uba.de/umthes/de/concepts/_00606244.html)
- (13) **Willich, A., faireconomics (2018):** (<http://www.fair-economics.de/thuenen-institut-die-bedeutung-von-boeden-fuer-den-klimaschutz-groesser-als-gedacht/>)

Impressum

Herausgeber: Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV

Autor: Julia Schneider
Bilder: Steinklee und Wurzel: J. Schneider/LFA
Regenwurm: P. Maine Degrave

Kontakt: M. Sc. Julia Schneider Dr. Andreas Gurgel
Tel.: 03843 789 241 03843 789 240
E-Mail: j.schneider@lfa.mvnet.de a.gurgel@lfa.mvnet.de

Oder im Internet unter:
www.lfamv.de

Copyright: Alle Rechte beim Herausgeber



Humus & Steinklee



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V.