

Zwischenfruchtanbau: Je vielfältiger, desto besser

Der Zwischenfruchtanbau ist wichtig für stabile Erträge, muss aber ganzheitlich betrachtet werden. Eine einzelne Zwischenfruchtart reicht nicht aus. Beim Zwischenfruchtanbau kommt es auf die Vielfalt an. Durch die gezielte Mischung kommen verschiedene Eigenschaften zusammen, die gemeinsam wichtige Funktionen, wie beispielsweise Förderung des Bodenlebens, Nährstofffixierung und Erosionsschutz übernehmen.

Uwe E. Nimmrichter, Projekt N2, Schirgiswalde-Kirschau

„Senf gehört auf die Wurst und nicht auf den Acker“, ist von Dr. Ulrich Koch bei jeder passenden Gelegenheit zu hören, meist bei Vorträgen zu Zwischenfrüchten. Dieser eher flapsig gemeinte Spruch hat einen tieferen Hintergrund: In Deutschland ist der Anbau von Senf als Zwischenfrucht eine beliebte Wahl. Senf keimt schnell aus, ist relativ anspruchslos und frohwüchsig. Koch ist Berater bei der SGL GmbH aus Erfstadt, einem Familienunternehmen, das sich als Hersteller von Saatgut vor allem der Boden- und Pflanzengesundheit verschrieben hat und in diesem Rahmen ein umfangreiches Versuchswesen im Rheinland und in Üplingen in der Magdeburger Börde betreibt.

2020 wurden gemeinsam mit dem Max-Planck-Institut verschiedene „Solisten“, also der Anbau von einzelnen Kulturen und Pflanzenarten als Zwischenfrucht, genauer betrachtet. Senf zum Beispiel hat eine schlechte Durchwurzelung des Bodens und damit wenig positive Auswirkungen auf die Strukturbildung, es kommt zu Nährstoffverlusten und es besteht trotz des Bodenbewuchses Erosionsgefahr.

Ein besonderes Problem ist die geringe Interaktion zwischen Pflanzen und Bodenleben. Glykosinolate aus Senf können sogar das Wurzelwachstum der Bestände bremsen, da sie nützlichen Pilzen im Boden stark entgegenwirken, wurde im Rahmen des Catchy-Projektes der Universität Bremen in Zusammenarbeit mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und anderen Forschungseinrichtungen herausgefunden. Wohl aber haben Senf wie auch andere Pflanzen mit ihren Eigenschaften eine wichtige Funktion in Pflanzengemeinschaften, also Zwischenfruchtmischungen. Nur: Auf die richtige Mischung kommt es an.



Vielfältige Zwischenfruchtmischungen ernähren das Bodenleben, fixieren Nährstoffe und schützen vor Wind- und Wassererosion. Die Gründüngung ist die am schnellsten wirksame und leistungsfähigste Art, organisch zu düngen.

Das Bodennahrungsnetz ist die Grundlage

Dr. Christine Jones, eine australische Bodenbiologin, prägte den Begriff „liquid carbon pathway“ für einen der wichtigsten Lebensprozesse der Erde und Grundlage allen Lebens: Zur Ernährung des Bodenlebens pumpen die Pflanzen große Mengen an Kohlenstoff in Form von Zuckerlösungen in den Boden, die sie mit Sonnenenergie und CO₂ über die Photosynthese herstellen. Die Pflanzen sind damit der wichtigste Energieproduzent und die „Nahrungsgrundlage“ für alle Prozesse, die im Boden stattfinden. Fällt dieser Produzent für längere Zeit aus, hat das deutliche Auswirkungen auf das Bodenleben und damit auch auf die Bodenstruktur.

Auf Feldern ohne Bewuchs gehen Nährstoffe verloren und es kommt zu Erosion

durch Wind und Wasser. Die damit einhergehenden Verluste können durch Düngung oder Bodenbearbeitung nicht ausgeglichen werden. Eine einzelne Zwischenfrucht, wie der Senf oder der Buchweizen, kann diese Aufgaben nicht erfüllen. Bleiben die Felder nach der Ernte ohne Bewuchs, steht der Boden in der Zeit der höchsten Sonneneinstrahlung im Sommer als Energiespeicher und Nahrungsgrundlage nicht zur Verfügung. Die Temperaturen im Boden sind zudem deutlich höher als bei einer bewachsenen Fläche. Es kommt zu einer Schädigung des Bodenlebens und zu einer Beeinträchtigung der Wachstumsbedingungen für Folgekulturen. Ab 55 °C entsteht ein 100-prozentiger Wasserverlust durch Verdunstung, ab 60 °C sterben die Bakterien ab. Ab 42 °C koagulieren Proteine, also Eiweiße. Das hat einen Verlust der biologischen Aktivität und eine Abnahme der Löslichkeit zur Folge. Ein funktio-

nierendes Bodennahrungsnetz ist jedoch die Grundlage für hohe Erträge und gesunde Bestände.

Das Bodennahrungsnetz besitzt eine unglaubliche Vielfalt an Organismen. Es reicht von kleinsten einzelligen Bakterien, Algen, Pilzen und Protozoen, also Einzellern, über komplexere Nematoden und (Mikro-)Arthropoden bis hin zu sichtbaren Regenwürmern, Insekten, kleinen Wirbeltieren und Pflanzen. In einer funktionellen „Kette“ von Aktivitäten zersetzen die verschiedenen Bodenorganismen organisches Material und wandeln es in Humus um. Die Organismen im Boden machen Nährstoffe und Wasser für die Pflanzen verfügbar. Viele von ihnen, wie die Mykorrhizapilze oder Bakterien, stehen über die Wurzeln in direkter Interaktion mit den Pflanzen. Die Bodenorganismen und ihre Aktivitäten bestimmen die Nährstoffversorgung, die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens und damit die pflanzliche Nettoproduktion.

Ein funktionierendes Bodennahrungsnetz enthält zudem Bodenorganismen, die mit krankheitsverursachenden Organismen konkurrieren. Sie können verhindern, dass sich Bodenpathogene auf Pflanzenoberflächen ansiedeln und dass Krankheitserreger Nahrung erhalten. Sie ernähren sich von Krankheitserregern oder erzeugen Metaboliten, die für die Erreger toxisch sind oder diese hemmen. Damit kommt dem Zwischenfruchtanbau eine entscheidende Bedeutung für den Erfolg der Betriebe zu.

Matthias Klings versteht Landwirtschaft als System

Matthias Klings ist Betriebsleiter auf dem Stiftungsgut in Üplingen. Mit seinem Daueranbauversuch zur Regenerativen Landwirtschaft testet er Bewirtschaftungsmethoden in der Praxis und wertet sie wirtschaftlich aus. Im Rahmen der Fruchtfolge wechselt er Halm- und Blattfrüchte sowie Sommer- und Winterkulturen. Vielfältige Zwischenfruchtmischungen nutzt er für einen dauergrünen Anbau und zur Nährstoffversorgung seiner Kulturen.

„Unseren Roggen haben wir im Herbst nach Klee gras gesät. Die Zwischenfrucht wurde nur leicht eingescheibt und zur Flächenrotte gebracht, sodass noch Reste vom Klee gras vorhanden sind und jetzt zur Untersaat werden. Das Klee gras sorgt für eine zusätzliche Bodenbedeckung, schützt



Von der Zwischenfrucht zum Begrünungsmanagement: Bei Matthias Klings vom Stiftungsgut Üplingen werden die Zwischenfrüchte zur Untersaat in der Folgekultur.

vor Erosion, sammelt und bindet den Stickstoff. Damit bekommt der Roggen einen guten Start in die Vegetation. Der Boden ist bis in tiefe Schichten sehr gut durchwurzelt und besitzt eine sehr gute Struktur“, berichtet er von seinen aktuellen Erfahrungen aus dem zeitigen Frühjahr.

Trotz der großen Trockenheit im Frühjahr war der Boden immer ausreichend feucht und versorgt die Kulturen mit Nährstoffen und Wasser. Matthias Klings versteht Landwirtschaft als System, mit dem er ständig versucht, Nährstoffgleichgewichte herzustellen und mit einer hohen Biodiversität das Bodenleben zu fördern. In den vergangenen Jahren konnte er dadurch den Betriebsmitteleinsatz auf seinen Flächen erheblich senken und den Gewinn je Hektar steigern. Der Zwischenfruchtanbau und die Nutzung der Untersaaten wird damit für ihn zum Begrünungs- und Nährstoffmanagement seines Betriebes.

Begrünungsmanagement statt Zwischenfruchtanbau

Vielfalt ist das Grundprinzip beim Anbau von Zwischenfrüchten. Mindestens fünf Arten sollte eine Mischung enthalten, Leguminosen und Nicht-Leguminosen, unterschiedliche Gräser, Kleearten wie Inkarnatklee und natürlich der altbekannte Senf oder Winterfutterraps. Jede der Pflanzenarten und Pflanzenfamilien besitzt bestimmte Eigenschaften und erfüllt damit eine bestimmte Funktion im Boden (Abbildung). Je vielfältiger, desto besser, denn die Natur kennt keine Monokulturen. Dadurch werden die Nährstoffkreisläufe in Gang gehalten, Betriebsmittel reduziert und die Pflanzen übernehmen einen großen Teil der Bodenbearbeitung. Süßgräser können beispielsweise bei hohen Lagerungsdichten Verdichtungen aufschließen. Rauhafer hat allelopathische Effekte,

ein hohes Stickstoffaneignungsvermögen und eine hohe Durchwurzlungsrate im Oberboden.

Die Auswahl der richtigen Mischung hängt immer von der Vorfrucht, der nachfolgenden Kultur und der Bodenbeschaffenheit ab. Der Blick auf die Greening-Prämien darf nicht das ausschlaggebende Kriterium sein, sondern immer das Gesamtsystem. Angeboten werden biodiverse Mischungen inzwischen von allen Saatgut-Anbietern. Die Empfehlungen gehen immer häufiger zu winterharten oder teilweise abfrierenden Zwischenfruchtmischungen, sodass der Boden auch in den Wintermonaten möglichst „grünaktiv“ bedeckt ist und im Frühjahr viel organische Masse als Gründung zur Verfügung steht. Die Bestände können für einen zusätzlichen Futterschnitt oder zum Beweiden genutzt werden und bieten damit auch wirtschaftliche Vorteile. Beim Beweiden werden gleichzeitig die Prozesse in der Natur nachgehäht und das Bodenleben zusätzlich gefördert.

Es geht immer um Begrünung

Untersaaten und Zwischenfrüchte dürfen nicht voneinander getrennt betrachtet werden, sie sind ein Gesamtsystem und erfüllen den gleichen Zweck der biodiversen Begrünung. Ein Beispiel dafür ist Matthias Mörl aus Sachsen: Er bewirtschaftet rund 300 Hektar, die er als Futterlieferant für seine 320 Schweine und 400 Rinder nutzt. Seit 1995 arbeitet er biologisch, seit 2016 nach dem System der Regenerativen Landwirtschaft. Über viele Jahre gehörten Striegel, Hacke und Pflug zu den wichtigsten Werkzeugen auf seinem Betrieb und sorgten für die Probleme, die viele Biolandwirte kennen: einen hohen Unkrautdruck und schwierige Versorgung der Kulturen mit Nährstoffen.

Das hat sich inzwischen grundlegend geändert, die Struktur der Böden und die Nährstoffversorgung der Kulturen haben sich deutlich verbessert, der Unkrautdruck ist zurückgegangen. Die Untersaaten, die er bereits seit Jahren in den Kulturen einsetzt, erfüllen für ihn noch einen weiteren wichtigen Nutzen: Sie sind Futter für seine Tiere. Nach der Ernte der Hauptkultur, Futterroggen mit Wicke, bleibt die Untersaat bis in den April des kommenden Jahres stehen und wird damit zur Zwischenfrucht und gleichzeitig zur Hauptkultur. Er setzt dafür Klee gras mit Luzerne ein. In bestimmten Fällen sät er zusätzlich eine



Vorn der Mulcher, hinten die Ackerfräse mit der Einspritzung von milchsäuren Pflanzenfermenten. Diese Kombination ist ideal zum flachen Einarbeiten der organischen Masse und zur Steuerung der Rotte.
Fotos: Nimmrichter

winterharte Zwischenfrucht in den Untersaatbestand. Im April wird die Untersaat mit milchsäuren Pflanzenfermenten in die Flächenrotte gebracht und das Feld für die Aussaat von Sommerweizen vorbereitet.

Farmer in Südafrika verzichten auf den Pflug

Selbst bei den großen Farmern in Südafrika wird seit vielen Jahren kein Pflug mehr eingesetzt. Stattdessen kommen ein Tiefenlockerer und die flache Bodenbearbeitung mit der Scheibenegge zum Einsatz. Das tiefe Einarbeiten der Zwischenfrüchte mit dem Pflug bringt erhebliche Probleme. Das Pflügen bringt die Pflanzenmasse unter Luftabschluss, erzeugt Fäulnis, schädigt das Bodenleben und ist damit ein „Garant“ für Unkräuter und Krankheitserreger in der Folgekultur. Ebenso sollte auf ein Totalherbizid verzichtet werden.

Es muss das Ziel sein, den Kohlenstoff der grünen Pflanzen in den Boden einzubinden. Ein Hektar Zwischenfruchtbe-

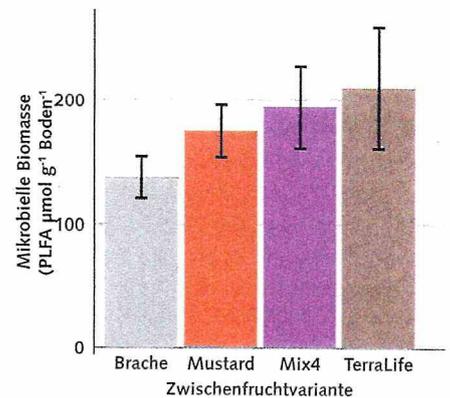
stand enthält je nach Höhe und Dichte des Bestandes schätzungsweise 10.000 bis 20.000 Liter zuckerreichen Blattsaft und ein bis zwei Tonnen Zucker. Die Gründüngung ist die am schnellsten wirksame und leistungsfähigste Art, organisch Nährstoffe zuzuführen.

Die Maschine der Wahl ist eine dafür entwickelte Bodenfräse, wie die von Gerhard Weißhäupl aus Österreich. Die speziell gewinkelten Messer schneiden in einem flachen Wurzelschnitt die Pflanzen ab und vermischen sie mit dem Feinboden. Alternativ können auch „echte“ Schälplüge oder flächig/flach schneidende Grubber mit selbst schärfenden Scharen, zum Beispiel Treffler-Grubber mit „Boellerit“-Scharen, verwendet werden. Das ist vor allem dann der Fall, wenn große Flächen bearbeitet werden oder es die Bodenoberfläche nicht anders erlaubt.

Ist der Bestand sehr hoch und gut entwickelt, muss vorher grob und hoch gemulcht werden. Bei schlechten Böden mit einem noch nicht funktionierenden Boden-

Abbildung: Mit der Artenvielfalt in den Zwischenfrüchten steigt auch die Wurzelbiomasse

Quelle: Gentsch et al.



leben sollte ein Teil der Pflanzenmasse abgefahren werden, da der Boden sehr große Mengen organischen Materials noch nicht „verdauen“ kann und ebenfalls das Risiko der Fäulnis besteht. Mit einem milchsäuren Pflanzenferment wird das Pflanzen-Boden-Gemisch in die Flächenrotte gebracht und der Prozess gesteuert. Der Rotteprozess dauert je nach Witterung etwa zwei Wochen.

Das komplexe System verstehen lernen

Das Begrünungsmanagement auf den Betrieben ist ein komplexes System, das teilweise ein radikales Umdenken erfordert. Auch ist Erfahrung und Wissen gefragt, um die richtigen Kulturen und Zwischenfrucht- oder Untersaatmischungen zusammenzubringen und damit den größtmöglichen Nutzen zu erreichen. Die Ökologische Wissensakademie und die Interessengemeinschaft gesunder Boden e.V. begleiten mit einem Zukunftstraining die Landwirte über die gesamte Vegetationsperiode hinweg und helfen dabei, die Bewirtschaftungsmethoden nach und nach umzustellen. Ziel ist es, die Wirtschaftlichkeit der Betriebe zu verbessern und die Böden nachhaltig aufzubauen. Ein wichtiger Schwerpunkt ist dabei das Begrünungsmanagement. Mehr Informationen zum Zukunftstraining gibt es über nachfolgenden Link: <https://www.öwa.org/training/>. <<

Uwe E. Nimmrichter
Projekt N2
Schirgiswalde-Kirschau
u.nimmrichter@projektn2.de

Vorteile des Zwischenfruchtanbaus

- Anreicherung leicht abbaubarer organischer Substanz im Boden, Bildung von Nährhumus
- Verbesserung der Wasserhaltefähigkeit des Bodens
- Erschließung des Unterbodens, Erhöhung der Wasserinfiltration und damit Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens; Verbesserung des Kapillaraufstiegs des Wassers im Boden, d. h. des Transports des Wassers aus dem Unterboden
- Schutz vor Witterungseinflüssen und Verringerung der Wind- und Wassererosion
- Stabilisierung des Ober- und Unterbodens durch Wurzeln
- Förderung des Bodenlebens und Abbau von Pflanzenschutzmitteln
- Unterdrückung von Unkraut
- Förderung spezifischer Antagonisten von Krankheitserregern
- Speicherung von Nährstoffen in der Pflanzenmasse, Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit
- Mobilisierung und Fixierung von Stickstoff
- Reduzierung von Phosphatverlusten
- Verringerung der Nitratauswaschung
- Großer wirtschaftlicher Zusatznutzen: Gewinnung von hochwertigem und günstigem Tierfutter, Erzeugung von Biomasse für die Biogasanlagen