

Bei der Bodenbearbeitung das rechte Maß und die geeignete Methode finden

Das rechte Maß

Grundsätzlich gilt, für die mechanische Bodenbearbeitung den Boden (wenn notwendig) tief zu lockern, jedoch nicht tief zu wenden und die organische Masse oberflächlich (bis 10 cm) einzubringen. Hierbei ist natürlich auch die Bodenart mit ihrem unterschiedlichen Luftgehalt und ihrem Wasserspeichervermögen zu berücksichtigen.

Je intensiver der Boden bearbeitet wird, umso höher wird zwar seine biologische Aktivität und damit auch die Nährstoffmobilisierung, umso höher wird aber auch die Gefahr des Humusverlustes. Man könnte das mit einem Ofen vergleichen, bei dem zu viel Wärme dadurch verloren geht, indem der Zug zu weit offen und damit die Luftzufuhr zu hoch wird. Bei intensiver Bodenbearbeitung ist es notwendig, wenn man den Humusgehalt im Boden erhalten will, entsprechende Mengen an organischer Substanz zuzuführen. Geschieht das nicht, dann kommt es zu einer Minderung bis zu einer Zerstörung aller drei Komponenten der Bodenfruchtbarkeit. Besonders deutlich kann man das in den klimatisch warmen Entwicklungsländern, etwa als Folge des Einsatzes des Pfluges und anderer, den Boden stark durchlüftender Bodenbearbeitungsgeräte erleben.

In viehlosen Betrieben ist es häufig der Fall, dass oft das Drei- bis Fünffache des Humusersatzbedarfs an Biomasse in Form von Stroh und anderen Wurzelrückständen in den Boden kommt und trotzdem der Humusgehalt nicht steigt, u. U. auch abnimmt. Durch die intensive Bodenbearbeitung wird diese organische Masse zu rasch abgebaut. Es ist daher oft notwendig, die biologische Aktivität, insbesondere im leichten Boden, durch behutsame Bodenbearbeitung zu bremsen. (Der Humusabbau wird durch Erhöhung der biologischen Aktivität außer durch intensive technische Bodenbearbeitung auch durch Kalkung und durch Stickstoff-Mineraldüngung im konventionellen Landbau - zur Strohdüngung - erhöht!) Neben diesen grundsätzlichen Feststellungen kommt es dann allerdings auch auf eine Differenzierung der Bodenbearbeitung nach der Bodenart an. Während auf schweren Böden über die Bodenbearbeitung eine Verbesserung der Durchlüftung, der Bodenstruktur und der Nährstoffdynamik erreicht werden soll, muss bei leichten Böden vor allem dem Wasserspeichervermögen und der Humussteigerung Beachtung geschenkt werden, was u. a. über verringerte Bearbeitungsintensität und weniger Arbeitsgänge erreicht werden kann. Sandböden mit ihrem von Natur aus höheren Porenvolumen und ihrer schnelleren Erwärmung müssen vorsichtiger bearbeitet werden, da die Umsetzungsprozesse sonst zu stark beschleunigt werden. Eine - im Gegensatz zu schwereren Böden sinnvolle - tiefere Einarbeitung organischer Substanzen kann auf Sandböden zu einer verbesserten Humusakkumulation sowie deutlich höherer Wasserkapazität führen.

Die große Kunst der Bodenbearbeitung liegt einerseits darin, die notwendige Belüftung und Belebung des Bodens mit den damit erzielten günstigen Wachstumsbedingungen bzw. angestrebten Vorteilen zu erreichen. Andererseits sind aber die unerwünschten Folgen einer zu starken Bodenbelebung mit einer nicht mehr verwertbaren zu hohen Nährstofffreisetzung bzw. einem unerwünschten Humusabbau zu vermeiden.

Schwere Böden erfordern, wie oben erwähnt, in der Regel eine stärkere Durchlüftung als leichte. Je öfters und je tiefer der Boden bearbeitet wird, umso stärker fördert man seine biologische Aktivität. Eine solche ist aus den bekannten Gründen notwendig und erwünscht. Wird diese aber zu stark angeregt, kommt es vor allem als deren Folge auf humusreichen Böden zu einem Humusabbau bzw. einer Nährstoffmineralisierung bzw. –mobilisierung, die die Pflanze nicht entsprechend verwerten kann. Dies bedeutet einerseits Verlust und andererseits Umweltbelastung (Auswaschung von Nährstoffen ins Grundwasser, Luftbelastung durch Stickstoff-Vergasung). Hier die notwendige Mitte zu finden, stellt an den Bauern zuweilen hohe fachliche Anforderungen.

Die intensive Bodenbearbeitung bei den Hackfrüchten regt die biologische Aktivität im Boden und damit die Nährstoffmobilisierung besonders stark an. Dadurch kommt es aber auch zu einem stärkeren Humusabbau und einem Stickstoff-Überangebot. Den Humusabbau durch entsprechende Maßnahmen wieder wettzumachen ist ebenso unerlässlich wie einen Nitratüberschuss zu vermeiden.

Durch die häufige Bodenbearbeitung wird gerade die Kartoffel zum größten humuszehrenden Fruchtfolgeglied. Ähnliches gilt für den Mais. Es ist in beiden Fällen nicht die Pflanze, die den Humus „frisst“, sondern die starke Bodenbearbeitung. Der Mais hinterlässt nicht nur große Wurzelmassen, sondern bei Körnermaisbau auch Stängel- und Blattmassen. Diese, in Verbindung mit einer Minimalbodenbearbeitung, können aus dem Maisbau als „humuszehrendes“ Fruchtfolgeglied bei Pflugkultur ein „humusmehrendes“ Fruchtfolgeglied bei Mulchsaat machen.

Mit dem Stallmist allein ist es sehr schwer, den Humusgehalt zu halten oder zu steigern, weil man die in ihm enthaltenen Nährstoffe für die laufende Versorgung der Pflanze benötigt, ihn also abbauen/mineralisieren muss. Dem Humusabbau wirken entgegen die pfluglose Bodenbearbeitung und die Bodenruhe in Form des Kleegrasanbaues. Auch Körnermais ohne Pflug angebaut führt zu einer Humusvermehrung. In den oberen 10 cm ist nach dem Maisbau der Boden so gut gekrümelt, dass man nur jedem raten kann, den Boden nicht 30 cm tief umzudrehen. Man braucht nur eine flache Lockerung durchzuführen und hat einen saarfertigen Acker, wenn nicht bei zu feuchtem Boden geerntet wurde.

Methoden müssen sich nach den angestrebten Zielen richten

Die Methoden der technischen Bodenbearbeitung und die dabei verwendeten Geräte und Werkzeuge wie Streichblechformen von Pflügen, Grupperzinkenarten, Fräsmesserarten usw. richten sich nach den Zielen, die man damit vorrangig erreichen will.

Die Ziele der technischen Bodenbearbeitung erstrecken sich vor allem auf drei Bereiche:

1. Die Mobilisierung von pflanzenaufnehmbaren Mineralstoffen durch Erhöhung der biologischen Aktivität des Bodens mittels verstärkter Sauerstoffzufuhr und CO₂-(Kohlendioxyd) Ableitung und durch Einarbeitung organischer und mineralischer Dünger in die biologisch aktivste Zone des Bodens (0 – 10 cm in Ton-, bis 15 cm in Lehm- und bis 20 cm in Sandboden). Hierbei sollte auch eine innige Durchmischung von Boden und Dünger erfolgen und das C/N-Verhältnis der organischen Substanz sollte kleiner als 15:1 sein.
2. Die Vernichtung von Samen- und Wurzelunkräutern durch Lichtentzug (vergraben durch Pflügen, durch stark beschattende Haupt- oder Zwischenfrucht) oder durch Wasserentzug (abschneiden durch Hacken, herausziehen durch Jäten, Eggen etc.). Ein Lichtentzug ist vor allem in (kühl)feuchten Regionen die sicherere Methode, dem Wasserentzug kann in trockeneren Lagen und in Zeiten ohne Niederschlag der Vorzug gegeben werden.
3. Zubereitung eines Saatbettes zur optimalen Wärme-, Wasser- und Sauerstoffversorgung der keimenden Saat.

Die Erprobung nicht pflügender Bodenbearbeitungsverfahren in den 20er und 50er-Jahren dieses Jahrhunderts von Jean (Südfrankreich) und Malzer (Russland), erprobt in heißen, sommertrockenen Regionen, scheiterte im semihumiden Mitteleuropa (Deutschland) wegen fehlender, sicher wirkender

Herbizide. Da im ökologischen Landbau keine Herbizide verwendet werden, ist das saubere, nicht zu tiefe Pflügen zur Unkrautbekämpfung unerlässlich.

Die Vernichtung der Unkräuter setzt die Keimung der Samen voraus. Samen, über 15 cm tief in den Boden eingearbeitet, keimen nicht und werden beim nächsten Pflügen wieder hochgebracht.

Minimalbodenbearbeitung erfordert biologische Bodenbearbeitung

Die Umstellung auf die wünschenswerte technische Minimalbodenbearbeitung erfordert die Verstärkung der biologischen Bodenbearbeitung

Jede einjährige Kulturpflanze verlangt einen mehr oder weniger gelockerten Boden. Wenn keine technische und keine biologische Bodenbearbeitung erfolgt, kommt es zu Mindererträgen.

Voraussetzung für Mulchsaat, Minimalbodenbearbeitung oder Direktsaat ist also eine intensivere biologische Bodenbearbeitung durch Pflanzenwurzeln, Regenwürmer und Mikroben.

Minimalbodenbearbeitung und damit Verminderung biologischer Aktivität sowie Humusakkumulation erfordern im konventionellen Landbau einen höheren Einsatz von mineralischem Stickstoff und Herbiziden. Ein Mindestmaß an Bodenlockerung und Bodenwendung ist also im ökologischen Landbau zur Nährstoffmobilisierung erforderlich.

Die wünschenswerte Minimalbodenbearbeitung begünstigt allerdings bei starkem Unkrautdruck die Ausbreitung von Wurzel- und Samenunkräutern. Quecken können durch eine flache Schälfrucht mit nachfolgendem Eggenstrich an die Oberfläche geholt werden. Wenn sie vertrocknet sind, sind sie sauber einzupflügen.

Disteln werden durch das mehrfache Mähen beim Klee- und Luzerneanbau und ebenfalls durch eine Schälfrucht nach der Getreideernte bekämpft.

Unsere besten Ackerknechte brauchen etwas zum Fressen

Damit die Regenwürmer, unsere besten „Ackerknechte“, gute Arbeit leisten können, müssen wir dafür sorgen, dass sie etwas zum Fressen haben. Wenn man schon keine Luzerne zur Unterbodenbearbeitung anbaut, dann sollte man wenigstens die Regenwürmer fleißig arbeiten und wirtschaften lassen.

Die Regenwürmer leisten eine Unterbodendurchbohrung bis in 60 bis 80 cm und oft noch in größere Tiefen. Durch ihre Tiefenlockerung schaffen sie die Basis für ein tiefes Wurzelwachstum. Eine besonders günstige Arbeitszeit ist für sie der Herbst bis hinein in den Frühwinter. Im Frühjahr ist der Boden oft noch zu kalt. Im Sommer oft zu trocken. Im Herbst ist er noch warm genug, so dass sie noch bis in den November/Dezember hinein tätig sein können. Damit sie ihre Arbeit aber verrichten können, brauchen sie Nahrung. Bei einem sauber gepflügten Acker fehlt ihnen das Futter. Wenn man auf dem Acker gemähte Luzerne (3. oder 4. Schnitt), Raps oder Ackerbohnen-Gründüngungsmulch oder auch nur Stroh als Futterangebot oben auf liegen hat, sorgen die Regenwürmer für eine maximale Tiefenbearbeitung des Bodens. Durch die entsprechende Futterbereitstellung, also das Belassen von Pflanzenrückständen, z. B. gemulchte Zwischenfrucht **auf** dem Boden, kann man die Aktivität der Regenwürmer verdoppeln, verdrei- und vervierfachen. Wenn man den Regenwürmern durch das Pflügen das Futter wegnimmt, dann darf man sich nicht wundern, wenn sie die erwartete Leistung nicht erbringen können. Auch die gekauften Regenwürmer würden dann verhungern!!

Aus Vorträgen von Prof. Dr. Günther Kahnt