

Um einen guten Nährstoffhaushalt besorgt zu sein

Die Fähigkeit der Pflanze, die vorhandenen Nährstoffe gut zu nützen, hängt auch vom pH-Wert des Bodens ab.

Das Vorhandensein der notwendigen Nährstoffe ist das eine, sie durch die Pflanze nützen zu können das andere. Die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe hängt auch vom pH-Wert des Bodens ab. Der schwach saure Bereich, nicht unter 6, am besten etwa 6 bis 6,5, ist diesbezüglich das Optimum. Bei diesem pH stehen eigentlich alle Nährstoffe der Pflanze am sichersten zur Verfügung. Damit ist eine gute, ausgewogene Ernährung gewährleistet. Das muss aber auch für den Unterboden gelten. Wenn ein Unterboden z. B. im sauren bis stark sauren Bereich liegt und deshalb die Wurzeln hier nicht mehr weiterwachsen können bzw. wollen, verhindert dies auch entsprechende Erträge. Bei der Suche nach Ursachen unbefriedigender Erträge wird es daher gut sein, auch den Unterboden diesbezüglich zu untersuchen.

Bei erhöhtem pH-Wert wird die Stickstoffmineralisierung und damit auch der Humusabbau zu stark gefördert.

Was mit dem Kreislauf nicht in den Boden zurückkommt, was also nicht gasförmig und flüssig ist, muss diesem, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, zugeführt werden.

Der Wasserkreislauf findet alleine statt. Der CO₂-Kreislauf, der den Pflanzen auf dem Weg der Assimilation Kohlenstoff und Sauerstoff zuführt, findet ebenfalls alleine statt. Wenn Leguminosen angebaut werden, kommt auch der Stickstoff wieder von allein zurück in den Boden. Die Mineralstoffe, die mit den Ernten vom Hof weggehen, müssen ersetzt werden, sei es durch organischen Dünger, durch den Zukauf von Futtermitteln oder durch schwer lösliche Mineraldünger wie Urgesteinsmehl etc. Manche Böden besitzen große Vorräte an Mineralstoffen, die durch entsprechende Bodenaktivität mobilisiert werden können. Aber irgendwann, früher oder später, muss das, was vom Hof abwandert, ersetzt werden.

Nicht nur der Nährstoffsituation in der Ackerkrume, sondern auch im Unterboden ist Aufmerksamkeit zu schenken.

Ein Boden sollte 1,0 - 1,50 m tief durchwurzelbar sein. Alle Pflanzen können, vorausgesetzt dass β die Bedingungen gegeben bzw. diese durch den Bauern geschaffen werden, einen Meter tief wurzeln und noch tiefer. Luzerne auch zwei bis drei Meter.

Wenn Pflanzen nur einen halben Meter tief wurzeln können, haben sie bei Trockenheit weniger Wasser. Der Ertrag sinkt dementsprechend, auch in niederschlagsreichen Jahren, da dann durch Wasserübersättigung, weil das Wasser nicht in tiefere Bodenschichten abfließen kann, Sauerstoffmangel im Boden eintritt. Damit sind auch Stickstoffverluste durch Denitrifikation verbunden.

Es ist gerade im biologischen Landbau sehr wichtig, sich nicht dazu verleiten zu lassen, von der Substanz, d. h. von den Nährstoffreserven im Boden zu leben. Sonst könnte es ein böses Erwachen geben.

Im groben Schnitt sind in einem Boden etwa 3000 – 6000 kg Stickstoff im Humus eines Ackerstandortes gebunden. Würde man jährlich 100 bis 150 kg, das ist der Bedarf guter Ernten pro ha, mobilisieren – mit einer intensiven Bodenbearbeitung und der dadurch ausgelösten erhöhten Aktivität des Bodens ist das möglich – kann man sich ausrechnen, wie lange es dauert, bis der Humusvorrat aufgebraucht ist und es zu total degradierten Böden kommt. Es muss das Ziel sein, den Humusgehalt und damit auch den Stickstoffvorrat so gut als möglich durch entsprechenden Leguminoseneinsatz zu erhöhen, was vor allem durch mehrjährigen Anbau von Futterleguminosen (Kleearten, Luzerne) zu erreichen ist.

Hinsichtlich der Vorräte an den benötigten Mineralstoffen und Spurenelementen in den Böden ist die Situation sehr unterschiedlich. An manchen Orten auf der Erde ist bekanntlich im Laufe der Geschichte die laufende Mineralstoffergänzung durch Erosion, das heißt durch Über- oder Anschwemmung in Flussauen oder Anwehung von Erde bei Winderosion erfolgt. Die Schwarzerdeböden sind durch Winderosion entstanden. Die Fruchtbarkeit des Nildeltas hat diese der Bodenerosion in Äthiopien zu verdanken. Die fruchtbaren Böden in Holland hat der Rhein mitgebracht. Mancherorts enthalten tiefgründige Böden noch für lange Zeit ausreichend Mineralstoffe, wenn es gelingt, sie durch Tiefwurzler, wie Luzerne, aus dem Unterboden zu holen. Das ist auch eine Erklärung, warum der Wald mit seinen tief wurzelnden Bäumen ohne Düngung auskommt. 1,00 m bis 3,00 m tiefe Lössböden enthalten fast unerschöpfliche Kalk-, Kali- und Phosphatreserven. Sie sind allerdings nur nutzbar, wenn es gelingt, diese mit Tiefwurzlern nach oben zu holen.

Wo all die genannten Bedingungen nicht (mehr) gegeben sind, niemand will heute zudem eine Erosion, ist es notwendig, die Mineralstoffe, die in irgendeiner Form vom Hof abwandern, wieder zu ersetzen. In einem Grünlandbetrieb, wo der betriebsinterne Nährstoffkreislauf relativ gut geschlossen ist, halten sich bei einem durchschnittlichen Kraftfutterzukauf und bei einem GVE-Besatz von zwei Tieren und 10.000 kg Milch pro ha die Nährstoffzu- und -abwanderung in etwa die Waage. In vielen konventionellen intensiven Viehhaltungsbetrieben ist infolge des Futterzukaufes der Nährstoffanfall im Mist und in der Gülle so groß, dass das Ganze nicht nur zu einer enormen Überdüngung der Böden führt, sondern zu einem enormen Umweltproblem wird.

Mineralstoffe und Stickstoff woher?

1. Bodenvorrat – nicht unendlich
2. Futtermittelzukauf (wirksam im Fest- und Flüssigmist) = Entzug und Düngung anderswo
3. Leguminosenanbau und frei lebende Stickstoffbakterien = Stickstoff
4. Mineraldüngerzukauf – keine wasserlöslichen Dünger
5. Biomüllkompost
6. Überschwemmung = Erosion anderswo

Der Abbau, die Mineralisierung einzelner Pflanzenteile und auch einzelner Leguminosenarten erfolgt unterschiedlich rasch. Auch hat nicht jede Gründungsart die gleiche Wirkung auf die Folgefrucht.

So werden z. B. Weißklee und Wundklee sehr rasch mineralisiert. Welches Weidegras nach dem dritten Schnitt hat in den Wurzeln ein sehr weites Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis. Es kann hier deshalb nach dem Umbruch durch Stickstofffestlegung sogar zunächst zu Ertragsminderungen kommen. Es gibt auch Hemm- und Förderungseffekte zwischen den Pflanzenarten, die eine Pflanze nicht nur nährstoffmäßig, sondern auch chemisch beeinflussen können. (Allelopathie)

Zur Sicherung guter Erträge ist es entscheidend, die Stickstoffverluste so niedrig als möglich zu halten. Daher wäre es sehr wichtig, den Stickstoff im Betriebskreislauf nicht nur einmal, sondern öfters zu nutzen.

Da in einem biologisch geführten Betrieb keine synthetisch erzeugten Stickstoffdünger verwendet werden, muss der größte Teil des Stickstoffs von Leguminosen bzw. aus den mit diesen erzeugten Futtermitteln stammen. Bei bester Bodenpflege kann es auch gelingen - gute erfahrene Ackerbauern sind davon überzeugt -, die Stickstoffbindeleistung der frei lebenden Azotobakter (Stickstoff sammelnde Bakterien) sehr stark zu erhöhen. Allerdings benötigen auch diese für ihre Entwicklung bestimmte Mengen an Energie in Form organischer Substanz. Es muss grundsätzlich gelingen, soviel als möglich Stickstoff über den Nährstoffkreislauf Futter-Mist/Jauche-Futter im Betrieb zu erhalten, das heißt vielleicht den Stickstoff drei- bis fünfmal zu nutzen. Stickstoffverluste durch Nitratauswaschung, Ammoniakverluste oder Denitrifikation müssen also vermieden werden. Sie hätten zur Folge, dass auf der einen Seite der als Lachgas und als Nox in die Luft entweichende Stickstoff an der Zerstörung der Ozonschicht mitbeteiligt ist und auf der anderen Seite für die entsprechende Nährstoffversorgung von Nichtleguminosen ein sehr hoher, aus wirtschaftlicher Sicht nicht unbedingt zweckmäßiger Anteil von Leguminosenfläche auf dem Betrieb benötigt wird.

Um besonders in vieharmen oder viehlosen Betrieben nicht zu viel Grundfläche für den Leguminosenanbau reservieren zu müssen, ist es entscheidend, nach Maßnahmen zu suchen, die eine möglichst hohe Stickstoffbindeleistung pro Fläche ermöglichen.

Der überwiegende Teil des Stickstoffes, der in einem biologisch geführten Betrieb (also ohne Einsatz von chemisch-synthetisch erzeugtem Stickstoff) benötigt wird, ist letztlich das Ergebnis der Stickstoffakkumulationsleistung der Leguminosen und zu einem kleineren Teil bei günstigen Bedingungen auch der Stickstoffbindeleistung frei lebender Azotobakter-Bakterien. Das gilt auch für den Stickstoff in zugekauften Futtermitteln. Daher gilt es, das Stickstoffbindevermögen der einzelnen Kulturpflanzen zu kennen und Anbau und Nutzung danach auszurichten. Für die Wiesen bedeutet dies, dass ein bestimmter Kleeanteil sehr wichtig ist.

Wie jede andere Sache hat auch die Kalkdüngung zwei Seiten. Vor zu hohen Kalkgaben ist deshalb zu warnen.

Mit Kalk kann eine chemische Bodenbearbeitung erfolgen. Dies deshalb, weil die Brücke zwischen Kalk und Ton zu stabilen Bodenaggregaten (Bodenkrümeln) führt. Verbunden mit diesen wünschenswerten stabilen Bodenaggregaten wird die Durchlüftung des Bodens verbessert. Die dadurch bedingte erhöhte Sauerstoffzufuhr führt zu einer erhöhten biologischen Aktivität und damit aber auch zu einem stärkeren Humusabbau, verbunden mit einem erhöhten Nährstoffangebot für die Pflanze. Solange ein entsprechender Humusvorrat im Boden vorhanden ist, steigert dies den Ertrag, aber eben nur solange. Daher das bekannte Sprichwort: „Der Kalk macht reiche Väter und arme Söhne“. Deshalb gilt: Bei einer Kalkdüngung zur Verbesserung der Krümelstruktur und der Ertragsverbesserung – Luzerne oder Weißkohl benötigen bis zu 300 kg CaO – für einen hohen Ertrag, muss gleichzeitig für einen guten Humusersatz gesorgt werden.

Die Stickstoffverlagerung in den Unterboden ist in Trockengebieten nicht einer Stickstoffauswaschung gleichzusetzen, wenn es den Wurzeln möglich ist, in diesen vorzudringen.

Zur Erzielung guter Erträge in Trockengebieten ist es nicht nur wichtig, dass die Pflanzen im Unterboden aus den Winterniederschlägen gespeichertes Wasser vorfinden, sondern vor allem auch Stickstoff. Der in der trockenen Ackerkrume befindliche Stickstoff hilft bei anhaltender trockener Witterung für die Ertragssicherung nicht mehr viel, sondern nur der in tieferen Bodenschichten vorhandene. Da in Trockengebieten die Wasserbewegung von unten nach oben in der Regel genauso groß ist als jene von oben nach unten, steht der Pflanze in den Unterboden verlagertem Stickstoff während der Wachstumszeit, vorausgesetzt, dass die Pflanzenwurzeln in ihrer Ausbreitung nach unten durch Bodenverdichtungen nicht verhindert sind, wieder zur Verfügung.