



fin – Praktisches Landleben

Das Bodenleben

Im letzten Advent News hatten wir begonnen über das Fundament im Garten zu sprechen - den Boden. Unser Ziel sollte sein, einen gesunden Boden zu kultivieren, damit wir gesunde reichhaltige Früchte und Gemüse ernten und verzehren können. Dafür müssen wir uns mit dem Boden beschäftigen.

Wir hatten festgestellt, dass der Boden grob in vier Komponenten eingeteilt werden kann: Gesteinsmaterial, organisches Material, Luft und Wasser. Wir beschäftigten uns näher mit dem Gesteinsmaterial und erkannten, dass verschiedene Korngrößen in unserem Gartenboden zu finden sind (Sand-, Schluff- und Tonteilchen). Außerdem sahen wir, dass die Zusammensetzung der verschiedenen Korngrößen die Eigenschaft des Bodens, wie Wasser-, Luft- und Nährstoffhaushalt, beeinflusst.

In diesem Artikel möchten wir uns nun dem lebenden organischen Bestandteil im Boden widmen und die Zusammenhänge im Boden besser kennenlernen.

Als organisches Material/Substanz werden die Bodenbestandteile bezeichnet, die belebten Ursprungs sind. Hierzu zählen alle pflanzlichen und tierischen Organismen, ob tot oder lebendig. Die toten Organismen werden von den lebenden Organismen zersetzt und umgebaut. Hieraus entsteht der sogenannte Humus. Die lebenden Organismen stellen das sogenannte Bodenleben dar. Hierzu zählt alles was „kriecht und flücht“, seien es Maulwürfe, Schnecken, Käfer, Spinnen, Würmer, Asseln oder kaum sichtbare Tiere, wie Nematoden, Amöben, Pantoffeltierchen. Auch Bakterien, Pilze, Algen, Flechten gehören unter anderen zum Bodenleben.

Die Vielfalt der Bodenorganismen ist kaum vorstellbar. Es leben in einer Hand voll guten Bodens weitaus mehr Organismen als Menschen auf der Erde.



Jedes lebende Etwas benötigt Energie zum Leben. So natürlich auch die Lebewesen in unserem Boden. Sie entnehmen die Energie von jeglichem pflanzlichen Material (z.B. abgefallenen Blättern), von Abfallprodukten anderer Organismen oder auch von toten Organismen.

Hier ein Beispiel des Kreislaufes in unserem Boden: Totes Pflanzenmaterial wird zur Nahrung von Bakterien und Pilzen. Diese Lebewesen werden von größeren Mikroben, wie Nematoden und Protozoen, gefressen. Die Ausscheidungen der Mikroben können von Pflanzen aufgenommen werden. Die Pflanzen wiederum dienen dann als Nahrung für größere Lebewesen.

An einem gewissen Punkt wird jedes Bodenlebewesen zur Nahrung eines anderen Organismus, indem es entweder stirbt oder es von seinem Fressfeind verschlungen wird. In beiden Fällen sind Bakterien und Pilze (allg.: Mikroorganismen) involviert. Sie bauen entweder das tote Material ab oder verarbeiten die Abfallprodukte der anderen Lebewesen. Auf diese Weise nehmen die Mikroorganismen Nährstoffe auf und speichern sie sozusagen in sich. Würden die Nährstoffe nicht von den Mikroorganismen aufgenommen, würden sie ausgewaschen werden und den Boden leer, ohne diese wichtigen Nährstoffe, zurücklassen.

Die von den Mikroorganismen gespeicherten Nährstoffe können nun durch einen beeindruckenden Vorgang den Pflanzen zur Verfügung gestellt werden: Durch Ausscheidungen an der Pflanzenwurzel werden Mikroorganismen angezogen. Durch ihre Ausscheidungen werden andere Mikroben angezogen und fressen die Mikroorganismen. Die Nährstoffe, die die Mikroben aus den Mikroorganismen nicht für sich selbst verwenden, werden ausgeschieden und sind somit der Pflanze direkt an der Wurzel verfügbar.

Ist es nicht erstaunlich, wie perfekt Gottes Natur zusammenarbeitet. Die Vorgänge sind sehr vereinfacht und mit simplen Worten dargestellt, jedoch lässt sich erahnen wie wunderbar und komplex dieses Zusammenspiel von-statten geht.

An dieser Stelle möchte ich schon einmal auf das Thema „Düngen“ vorgeifen. Der mineralische (chemische) Handelsdünger bietet der Pflanze die Nährstoffe in der Form, wie sie diese direkt aufnehmen kann. Er benötigt, im Gegensatz zum organischen



Dünger, kein Bodenleben, das den Dünger umwandelt und pflanzenverfügbar macht. Beim chemischen Dünger gelangt allerdings nur ein Bruchteil der Nährstoffe in die Pflanze. Der Großteil versickert durch den Boden und gelangt ins Grundwasser. Dies ist nicht der Fall, wenn Mikroorganismen *organisches Material* verdauen, Nährstoffe in sich binden und pflanzenverfügbar machen.

Das Bodenleben hat nicht nur zur Aufgabe totes Material zu recyceln und die Nährstoffe den Pflanzen zur Verfügung zu stellen. Das Bodenleben trägt einen wichtigen Teil zur Bodenstruktur bei.

Die Bodenstruktur beschreibt die räumliche Anordnung der mineralischen und organischen Bestandteile im Boden. Sie zeigt auf, wo Hohlräume entstehen, die mit Luft und Wasser gefüllt sind. Liegen die festen Bodenbestand-

teile (Gesteins- und organisches Material) lose nebeneinander vor, spricht man vom „**Einzelkorngefüge**“. Dabei sind die einzelnen Teilchen nicht miteinander verklebt, sodass bei Trockenheit der Boden zwischen den Fingern zerrieselt.

Das sogenannte „**Krümelfgefüge**“ ist für die Pflanzenentwicklung und das Bodenleben das idealste Gefüge. Die mineralischen und organischen Bodenteilchen lagern sich aneinander in sogenannte „**Aggregate**“ unterschiedlicher Größen. Diese werden durch das Bodenleben miteinander verklebt. Bakterien und Pilze produzieren schleimige Stoffwechselprodukte, die die Bodenteilchen und Aggregate zusammenkleben. Andere Bodenlebewesen, besonders Regenwürmer, verkleben die organischen und mineralischen Bestandteile in ihrem Darm und scheiden sie wieder aus. Die so entstehenden „**Ton-Humus-Komplexe**“ bilden die Grundlage der Krümel (Krümelfgefüge). Die schleimigen Stoffwechselprodukte, Pilzhyphen, Bakterienkolonien, Humusstoffe und feinen Wurzelhaare der Pflanzen sorgen zudem für Stabilität dieser Krümel.



Die Krümel sind wie ein Schwamm von feinen Poren durchzogen und können somit Wasser sehr gut halten. Zwischen den locker aneinander gelagerten Krümeln besteht Raum für Luft. Eine für das Pflanzenwachstum günstige Zusammensetzung besteht zu 50% aus fester Substanz, zu 30% aus Wasser und 20% aus Luft. Diese Zusammensetzung wird von der Bodenstruktur bestimmt; die durch das Bodenleben gefördert wird.

Halten wir nochmals fest:

- Das Bodenleben trägt maßgeblich zur Fruchtbarkeit bei. Die Organismen können Nährstoffe aus organischem Material einerseits binden und somit vor dem Auswaschen hindern und andererseits die Nährstoffe den Pflanzen verfügbar machen.
- Jedes einzelne Bodenlebewesen trägt seinen Teil zur Bodenstruktur bei: Seien es die Bakterien und Pilze, die durch ihre schleimigen Stoffwechselprodukte die Bodenpartikel zusammenkleben, oder die größeren Tiere,

wie Würmer, Larven, Maulwürfe, die den Boden durchmischen, auflockern und Gänge hinterlassen, durch die sich Wasser und Wurzeln leicht bewegen können.

- Gleichzeitig bietet eine gute Bodenstruktur Lebensraum für Milliarden von Mikroorganismen und fördert das Bodenleben, welches wiederum die Bodenstruktur fördert.
- Die Bodenstruktur beeinflusst den Wasser- und Lufthaushalt des Bodens. Tatsache ist, dass ein Boden mit guter Bodenstruktur doppelt so viel Wasser halten kann, als ein Boden mit schlechter Struktur.
- Von der Bodenstruktur hängt zudem der Nährstoffhaushalt des Bodens ab, sowie seine Durchwurzel- und Bearbeitbarkeit.
- Eine gute Bodenstruktur ist der Schlüssel für gute Wachstumsbedingungen.

Ein weiterer Aspekt eines intakten gesunden Bodenlebens ist der Schutz vor Krankheiten.

Nicht jedes Lebewesen im Boden ist für den Gemüse- und Obstanbau nützlich. Es gibt Bakterien, Nematoden und Pilze, die Krankheiten auslösen. Ein gesundes Bodenleben hat nicht nur viel Leben in sich, sondern auch eine große Vielfalt – zehntausende von verschiedenen Arten. Diese große Vielfalt verhilft die schädlichen Organismen durch Konkurrenz um Nahrung, Luft, Wasser und Lebensraum in Zaum zu halten. Die sogenannten Mykorrhizapilze schützen Pflanzen durch symbiotische Beziehung vor Schädlingen wie Nematoden und erhöhen die Nährstoffaufnahme der Pflanze. Auch Bakterien können mit Pilzen zusammenarbeiten um die Wurzeln und Blattoberflächen zu schützen.

Wir haben nun die Wichtigkeit eines gesunden Bodenlebens gesehen. Die Fragen, die sich jetzt stellen, sind: „Wie erkenne ich ein intaktes Bodenleben?“ und „Wie kann ich das Bodenleben fördern?“

Ein intaktes Bodenleben zeigt sich an einer guten Bodenstruktur. Eine einfache Weise die Bodenstruktur zu testen ist, etwas Erde in der Hand zu zerreiben. Zerbröseln die Erde leicht oder ist sie ein fester Klumpen, dann ist die Struktur nicht optimal.

Ein weiteres Merkmal ist die Schnelligkeit der Umsetzung. Aktives Bodenleben setzt organisches Material um. Hier

darf allerdings die Zersetzung von grünem saftigem Material nicht mit der Zersetzung von holzigem Material verglichen werden, da holziges Material generell mehr Zeit für die Zersetzung benötigt als grünes Material.

Eine weitere Möglichkeit zu überprüfen, wieviel Leben sich im Gartenboden befindet, ist: Regenwürmer und andere größere Tierchen zu zählen. Beim Betrachten des Nahrungskreislaufes der Bodenlebewesen erkennt man, dass man aufgrund des Vorhandenseins von größeren Lebewesen, wie Regenwürmern und anderen Käfern, auf die kleineren Tierchen und Mikroorganismen im Boden Rückschlüsse ziehen kann.



Man entnimmt mit einem Spaten Erde, etwa einen Spaten breit, lang und tief, und gibt sie entweder auf eine Folie oder in einen Eimer. Dann durchsucht man die Erde und

zählt die Regenwürmer und andere Käfer. In einem gesunden Boden sollten sich in dieser Menge Erde etwa 10-30 Regenwürmer befinden.

Erkennt man nun, dass sein Bodenleben nicht so aktiv ist, sollte folgendes bedacht werden:

Jede Arbeit mit dem Gartenboden beeinflusst das Bodenleben in irgendeiner Form, ob positiv oder negativ. Wenn wir den Boden bearbeiten oder Nährstoffe hinzufügen, wirken wir damit auch auf das Bodenleben ein.

Wenn wir *chemischen Handelsdünger* verwenden, umgehen wir das Bodenleben im natürlichen Prozess. Die Pflanze gelangt leicht an freie Nährstoffe aus dem Handelsdünger, womit die Zusammenarbeit mit den Mikroorganismen nicht mehr vonnöten ist.



Als Folge schwindet die Population der Mikroorganismen, auch weil ihnen nicht genug Nahrung aus organischem Material zur Verfügung steht, denn ihnen dienen die freien Nährstoffe nicht zur Nahrung. Zum Fliehen und Absterben

der Organismen führen nicht nur Dünger, sondern auch Pestizide. Diese bewirken beispielsweise das Absterben des Pilzes auf meiner Kulturpflanze, wirken aber genauso auf meine guten Pilze im Boden. Wenn nun die Mikroorganismen in meinem Boden absterben oder flüchten, beeinflusst dies wiederum die etwas größeren Lebewesen, wie Nematoden, Insekten, Würmer, u.a. Dies führt zum Zusammenbruch des Bodenlebens und folglich zum Zusammenbruch der Bodenstruktur.



Die chemischen Dünger und Pestizide sind aber nicht allein Schuld. Auch durch die Art der Bodenbearbeitung können wir dem Bodenleben schaden. Die verschiedenen Möglichkeiten den Boden zu bearbeiten ist ein anderes größeres Kapitel. An dieser Stelle möchte ich nur auf die negativen Aspekte von einer Bodenfräse eingehen. Durch die schnell rotierenden Messer, die den Boden bearbeiten, wird die Bodenstruktur zerschnitten und fast pulverisiert. Zudem werden dadurch schnell Würmer und Insekten getötet.

Was kann man nun tun, um das Bodenleben zu fördern:

- bewusste Bodenbearbeitung
- organische Dünger verwenden
- alternativen zu chemischen Pestiziden suchen

Zu jedem dieser Themen wird es einen weiteren tiefer gehenden Artikel geben.

Im letzten Advent News Nr. 23 wurde am Ende versprochen, dass im folgenden Artikel besprochen wird, wie wir unseren Boden verbessern können. Wie wir nun gelernt haben spielt die Förderung des Bodenlebens eine große Rolle bei der Verbesserung der Bodenstruktur. Das Bodenleben wird durch eine gute Versorgung durch organisches Material, wie beispielsweise Kompost, gefördert. In den weiteren Artikeln werden wir uns mit dem toten organischen Material, worunter Kompost und der sogenannte „Humus“ zählt.

Zum Schluss eine Verheißung von Gott für den treuen Bodenbearbeiter:

„Wenn das Land bearbeitet wird, wird es auch mit dem Segen Gottes unsere Bedürfnisse decken. Wir dürfen nicht infolge anscheinenden Misserfolgs bei irdischen Dingen entmutigt sein, sollten auch nicht durch Verzug entmutigt werden. Wir sollten den Boden freudig, zuversichtlich und dankbar bearbeiten und glauben, dass die Erde für den treuen Arbeiter reiche Vorräte in ihrem Schoß bereit hält, reichere Vorräte als Gold und Silber. Man stellt der Erde ein falsches Zeugnis aus, wenn man ihr Kargheit nachsagt. Wenn der Erdboden fachmännisch bestellt wird, wird er seine Schätze zum Wohl des Menschen hervorbringen. Berge und Hügel wandeln sich. Die Erde veraltet wie ein Kleid, doch der Segen Gottes, der Seinem Volk in der Wüste einen Tisch bereitet, wird niemals aufhören.“ CL, 17.4

- fin/sb