

2 Aspekte der Landwirtschaft

Humusaufbau

A 1. Lesen Sie Informationen zum Thema Humusaufbau, die sich auf der Homepage der Ökoregion Kaindorf finden und lösen Sie folgende Aufgaben:

- a. Nennen Sie die 3 Prinzipien des Humusaufbaus und beschreiben Sie je 2 fördernde Maßnahmen genauer.
- b. Überlegen Sie, ob Sie in Ihrem Schulgarten (wenn vorhanden) einzelne Maßnahmen umsetzen können.
Wenn Sie keinen Schulgarten haben – Diskutieren Sie, welche Maßnahmen sie als erstes setzen würden.

Auf der Homepage der Ökoregion Kaindorf finden Sie folgende Informationen:

<https://www.humusplus.at/das-projekt/ueber-uns>

Ziel ist die Förderung von Humusaufbau und die Ökologisierung des Landbaus! Durch den damit verbundenen Einbau von CO₂ in den Boden bietet sich eine riesige Chance im Kampf gegen den Klimawandel. Doch nicht nur das! Durch Humusaufbau werden unsere Böden stabiler und können ein Vielfaches an Wasser aufnehmen, Abschwemmungen werden vermieden und Trockenperioden können leichter überstanden werden. Gerade in Zeiten, in welchen sich Wetterextreme häufen, ist es notwendig, Anbaumethoden anzupassen und (Klima)resilienter zu werden. Pflanzen werden dabei auf natürliche Weise gestärkt, Bodenbearbeitung und chemische Düngung kann reduziert werden und das Grundwasser wird entlastet. Ihren ökologischen Beitrag bekommen die LandwirtInnen, zusätzlich zu besseren Böden, über den Humus+Zertifikatehandel von der Wirtschaft honoriert.

Im Kern besteht das Humus+Aufbauprogramm aus einer Vereinbarung zwischen Humus+ und dem/der einzelnen LandwirtIn, welche/r zustimmt in einem Zeitraum von fünf bis sieben Jahren Humus auf einer landwirtschaftlichen Fläche seiner/ihrer Wahl aufzubauen (meist Ackerland). Die LandwirtInnen sind in der Wahl ihrer Mittel ganz frei, allerdings empfiehlt Humus+ eine Reihe von Management-Maßnahmen wie zum Beispiel dauernde Begrünung, pfluglose Bodenbearbeitung, Zwischenfrüchte, die Etablierung von Agroforstsystemen, die Reduzierung von chemischer Düngung und Pestiziden oder den Einsatz von Kompost. Humus+ unterstützt die teilnehmenden LandwirtInnen auf dem Weg zum Humusaufbau durch die Erzeugung und Verteilung von fachspezifischem Wissen.

Werde HUMUS+LandwirtIn und mache deinen Boden klimafit!

Der Umfang und die Dauer des Humus+Aufbauprojektes sind einzigartig in Europa und untermauern die Themenführerschaft von HUMUS+ und der Ökoregion Kaindorf auf dem Gebiet der regenerativen Landwirtschaft und des „Carbon farmings“.

Im Kern besteht das Humusaufbauprogramm aus einer Vereinbarung zwischen HUMUS+ und dem/der einzelnen LandwirtIn, welche/r zustimmt, in einem Zeitraum von fünf bis sieben Jahren Humus auf einer landwirtschaftlichen Fläche seiner/ihrer Wahl aufzubauen. Die Landwirte sind in der Wahl ihrer Mittel frei, allerdings empfiehlt HUMUS+ eine Reihe von Management-Maßnahmen wie zum Beispiel dauernde Begrünung, pfluglose Bodenbearbeitung, Zwischenfrüchte, die Reduzierung von chemischen Spritzmitteln oder den Einsatz von Kompost (siehe die 3 Prinzipien des Humusaufbaus).

PRINZIP 1: Vielfalt maximieren

Jede Pflanze, jede Kultur und jedes Lebewesen erfüllt bestimmte Funktionen in unserem Ökosystem. Damit alle Funktionen in unserem Boden optimal erfüllt werden, bedarf es dem Zusammenspiel von vielen unterschiedlichen Lebewesen. Pilze, Bakterien, Mikroorganismen ernähren sich u.a. von Wurzelausscheidungen verschiedener Pflanzen und sorgen im Gegenzug wieder für optimale Versorgung der Pflanzen durch Nährstoffe und die Erschließung von Mineralien. Je mehr Vielfalt vorhanden ist, umso ausgeglichener, stabiler und in weiterer Folge fruchtbarer ist der Boden.

Fördernde Maßnahmen: Fruchtfolge, Zwischenfrüchte, Untersaat, Mischsaat, Winterbegrünung, Agroforst, Hecken.

Fruchtfolge

(anstelle von Monokulturen) – mit der Erhöhung der Pflanzenvielfalt erhöht man auch die Wurzelvielfalt und die Stabilität in der Mikrobiologie. Jede Pflanze hat ihre eigenen Wurzelausscheidungen und ernährt damit auch bestimmte Mikroben. Eine diverse Fruchtfolge führt daher auch zu mehr Diversität an Bodenleben. Damit werden erst die Grundlagen geschaffen, dass im Boden selbst Humus entstehen kann.

Zwischenfrüchte

In der Natur kommen Brachflächen nicht vor, statt dessen ist Boden ganzjährig mit lebenden Pflanzen bedeckt. Als Grundsatz gilt hierbei, je mehr Diversität, desto erfolgreicher verläuft der Aufbau von Humus. Wie bei einer diversen Fruchtfolge ist auch bei der Zwischenfrucht wichtig, dass durch die unterschiedlich tiefe Durchwurzelung des Bodens, die Mikrobiologie in der jeweiligen Bodentiefe durch Wurzelausscheidungen ernährt wird. Außerdem wird der Boden natürlich aufgelockert und belüftet, ist aber gleichzeitig gegen Erosion (Wind, Wasser) besser geschützt.

Untersaat

Durch die Untersaat kommt es zu einer Verlängerung der Begrünungszeit der Hauptkultur. Dadurch ist die Ackerfläche sofort nach der Ernte begrünt und es kommt zu keiner Situation, in der Boden unbedeckt ist. Außerdem tragen Untersaaten durch die Bildung einer bodennahen Schicht zur optimalen Ausnutzung der Sonnenenergie bei.

Mischsaat

(anstelle von Monokulturen) - darunter versteht man den gleichzeitigen Anbau von mehreren Kulturen, die gleichzeitig wachsen können und sich gegenseitig positiv beeinflussen. Beispiele: Mais + Kicherbohne oder Weizen + Leindotter oder Sonnenblumen + Buchweizen. Durch die Erhöhung der Wurzelvielfalt wird der Humusaufbau gefördert.

Winterbegrünung

Während in den Wintermonaten das offensichtliche Pflanzenwachstum beinahe zum Erliegen kommt, findet im Boden weiterhin Wachstum statt und damit auch die Ernährung des Bodenlebens durch Wurzelausscheidungen. Dabei werden lösliche Nährstoffe gebunden und stehen so für die nächste Vegetationsperiode wieder zur Verfügung. Deshalb ist Bewuchs auch im Winter essentiell für erfolgreichen Humusaufbau, da bei Äckern, die im Winter brach liegen, ein Großteil der Nährstoffe durch Auswaschung oder Abgabe an die Luft verloren gehen und Bodenleben buchstäblich ausgehungert wird.

Agroforst und Hecken

Die Einbindung von Gehölzen und Hecken in Ackerflächen bringt eine Reihe an Vorteilen mit sich. Es kommt zur Verminderung von Abschwemmungen und zur Bildung eines effektiven Windschutzes. Außerdem wird im Umkreis von Gehölzen bzw. von Heckenstreifen eine Verbesserung des Kleinklimas erreicht, wodurch eine Austrocknung des Bodens wirkungsvoll verhindert werden kann. Neben der Verbesserung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes, wird CO₂ langfristig gespeichert und wichtige Habitate für die Tierwelt bereitgestellt.

PRINZIP 2: Photosyntheseleistung maximieren

Einzig durch die Umwandlung von Sonnenenergie und CO₂ aus der Atmosphäre in Zucker und Sauerstoff, können Pflanzen Kohlenstoff in ihrer Masse speichern bzw. in Form von Wurzelausscheidungen an den Boden weitergeben. Das ist einer der wenigen Wege wie Kohlenstoff der Atmosphäre entzogen werden kann. Er kann in der Form von Humus über Jahrhunderte im Boden gespeichert werden! Um möglichst viel Kohlenstoff zu speichern und dabei möglichst viel Humus aufzubauen, brauchen wir starkes Pflanzenwachstum. Folglich sollte das Feld das ganze Jahr lebendig bewachsen sein, wobei im besten Fall mehrere Schichten von Pflanzen (Untersaaten, Agroforst, etc) das Sonnenlicht optimal ausnützen!

Fördernde Maßnahmen: Zwischenfrüchte, Untersaat, Mischsaat, Winterbegrünung, Agroforst, Hecken, Gesunde Pflanzen, Kompost, Pflanzenkohle

Zwischenfrüchte

In der Natur kommen Brachflächen nicht vor, statt dessen ist Boden ganzjährig mit lebenden Pflanzen bedeckt. Als Grundsatz gilt hierbei, je mehr Diversität, desto erfolgreicher verläuft der Aufbau von Humus. Wie bei einer diversen Fruchtfolge ist auch bei der Zwischenfrucht wichtig, dass durch die unterschiedlich tiefe Durchwurzelung des Bodens, die Mikrobiologie in der jeweiligen Bodentiefe durch Wurzelausscheidungen ernährt wird. Außerdem wird der Boden natürlich aufgelockert und belüftet, ist aber gleichzeitig gegen Erosion (Wind, Wasser) besser geschützt.

Untersaat

Durch die Untersaat kommt es zu einer Verlängerung der Begrünungszeit der Hauptkultur. Dadurch ist die Ackerfläche sofort nach der Ernte begrünt und es kommt zu keiner Situation, in der Boden unbedeckt ist. Außerdem tragen Untersaaten durch die Bildung einer bodennahen Schicht zur optimalen Ausnutzung der Sonnenenergie bei.

Mischsaat

(anstelle von Monokulturen) - darunter versteht man den gleichzeitigen Anbau von mehreren Kulturen, die gleichzeitig wachsen können und sich gegenseitig positiv beeinflussen. Beispiele: Mais + Kicherbohne oder Weizen + Leindotter oder Sonnenblumen + Buchweizen. Durch die Erhöhung der Wurzelvielfalt wird der Humusaufbau gefördert.

Winterbegrünung

Während in den Wintermonaten das offensichtliche Pflanzenwachstum beinahe zum Erliegen kommt, findet im Boden weiterhin Wachstum statt und damit auch die Ernährung des Bodenlebens durch Wurzelausscheidungen. Dabei werden lösliche Nährstoffe gebunden und stehen so für die nächste Vegetationsperiode wieder zur Verfügung. Deshalb ist Bewuchs auch im Winter essentiell für erfolgreichen Humusaufbau, da bei Äckern, die im Winter brach liegen, ein Großteil der Nährstoffe durch Auswaschung oder Abgabe an die Luft verloren gehen und Bodenleben buchstäblich ausgehungert wird.

Agroforst und Hecken

Die Einbindung von Gehölzen und Hecken in Ackerflächen bringt eine Reihe an Vorteilen mit sich. Es kommt zur Verminderung von Abschwemmungen und zur Bildung eines effektiven Windschutzes. Außerdem wird im Umkreis von Gehölzen bzw. von Heckenstreifen eine Verbesserung des Kleinklimas erreicht, wodurch eine Austrocknung des Bodens wirkungsvoll verhindert werden kann. Neben der Verbesserung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes, wird CO₂ langfristig gespeichert und wichtige Habitate für die Tierwelt bereitgestellt.

Gesunde Pflanzen

Eine Pflanze entfaltet ihr volles Potenzial der Photosynthese nur wenn sie gesund und stark ist. Dann erfüllt sie die Funktion der Kohlenstoffspeicherung aus der Luft optimal. Ist die

Pflanze jedoch durch Krankheiten oder Stress angeschlagen, dann funktioniert auch die Kohlenstoffbindung nicht zu 100%. Sie ist sozusagen wie eine defekte Maschine nicht voll operativ. Daher ist es wichtig zu verstehen, dass nur eine gesunde Pflanze, die optimal mit allen Nährstoffen, Wasser etc. versorgt sind auch optimal den Boden und das Mikrobiom mit Kohlenstoff versorgen.

Kompost

Bei Kompost handelt es sich sozusagen um fertigen Humus, er kann dadurch wesentlich zu Humusaufbau beitragen. Je größer die Kompostmenge, desto rascher geht der Humusaufbau voran. Wichtigstes Kriterium ist hierbei die Verfügbarkeit von Kompost. Wenn dieser aus Abfallresten oder Grünschnitt aus einem urbanen Umfeld bezogen werden kann so ist das ideal. Auch die Kompostierung von Stallmist oder hofeigenen organischen "Abfällen" (Grünschnitt, etc.) empfiehlt sich. Wichtig ist jedoch die Kompostgaben mit weiteren Maßnahmen, wie z.B. reduzierter Bodenbearbeitung, Winterbegrünung, Fruchtfolge, etc. zu unterstützen. Denn sonst wird der Humusgehalt so schnell wieder abgebaut, wie er aufgebaut wurde.

Pflanzenkohle

Bei Pflanzenkohle handelt es sich um verkohlte organische Masse (häufig Holzkohle), die fein zerrieben in den Kompost oder den Boden (hier aber nur mit vorheriger Aktivierung durch Anreicherung mit Nährstoffen und Mikroorganismen) eingearbeitet wird. Sie ist der wichtigste Bestandteil der "Terra Preta" - der fruchtbarsten Erde der Welt, die erstmals im Amazonas Gebiet gefunden wurde.

Die Zugabe von Pflanzenkohle kann die Qualität von Kompost entscheidend verbessern, da der Verluste an Kohlenstoff und Stickstoff deutlich reduziert wird. Durch die große Oberfläche der Kohle werden sämtliche Nährstoffe perfekt zwischengespeichert, bis sie für den Humusaufbau oder die Pflanzenernährung gebraucht werden. Weiters wurde nachgewiesen, dass Pflanzenkohle in Böden über mehrere Jahrhunderte stabil bleiben kann.

PRINZIP 3: Bodenstörung minimieren

Mit jedem Eingriff in den Boden werden Pflanzen und Bodenlebewesen gestört und Nährstoffe freigesetzt. Werden diese nicht sofort wieder gebunden (durch lebendige Wurzeln), so vergasen diese in die Atmosphäre oder werden ausgewaschen. Pilze reagieren besonders sensibel, weil ihr Netzwerk an Hyphen bei jedem Eingriff verletzt wird. Auch Mikroorganismen sind oft sehr an ihren Lebensraum gebunden und können sich vor allem bei wendender Bodenbearbeitung an die plötzlich veränderten Bedingungen (aerob oder anaerob) nicht mehr anpassen. Weiters wirken sich auch die Verwendung von Agrochemikalien (Fungizide, Herbizide, Insektizide, etc.) störend auf das Gleichgewicht im Boden aus. Jeder Eingriff in den Boden führt daher zu einer Störung seiner Lebewesen und zu Verlust von Nährstoffen und fruchtbarem Humus.

Fördernde Maßnahmen: Bodenbearbeitung reduzieren, Direktsaat, Mulchsaat, Reduktion von Agrochemikalien

Bodenbearbeitung reduzieren

Minimale Bodenbearbeitung (anstelle von Pflug, Grubber, Hacke und Striegel) - je weniger der Boden bearbeitet ist, desto geringer ist der Sauerstoffeintrag und desto stabiler bleibt der aufgebaute Humus bestehen. Im Idealfall erfolgt überhaupt keine Bodenbearbeitung (z.B. EcoDyn-System) - die Saat wird mittels Schlitzsaat in bestehende Gründecken eingebracht.

Direktsaat

Unter Direktsaat versteht man eine Anbaumethode, die ohne Bodenbearbeitung vor der Saat auskommt. Während der Saat wird dann der Boden durch spezielle Maschinen und Vorrichtungen in Schlitzen geöffnet, die Saat eingebracht und danach wieder mit Boden bedeckt. Der restliche Acker bleibt unbearbeitet. Ausgesät werden können im

Direktsaatverfahren nicht nur Hauptfrüchte, sondern auch diverse Zwischenfrüchte, die positive Effekte auf die nachfolgende Hauptfrucht haben. Abhängig von der Kombination von Hauptfrucht und Zwischenfrucht kommt es in einigen Fällen sogar in Betracht, die Hauptfrucht direkt in die Zwischenfrucht hinein zu säen.

Mulchsaat

Wie auch andere Techniken zur reduzierten/minimalen Bodenbearbeitung, trägt auch die Mulchsaat dazu bei den Boden und die darin lebenden Lebewesen möglichst zu schonen und ihren Lebensraum zu schützen. Dadurch tragen sie wesentlich zur Bodengesundheit und in weiterer Folge bei idealen Bedingungen auch zum Humusaufbau bei. Ein weiterer Vorteil der Mulchsaat liegt darin, dass die organische Masse dem Boden erhalten bleibt und als Kohlenstoff und auch Stickstoffquelle dienen kann. Durch das Mulchen ist der Boden zusätzlich permanent bedeckt, wodurch an der Bodenoberfläche eine Gare begünstigt, der Boden vor Austrocknung geschützt wird und die bereits erwähnten Mikroorganismen vor UV-Licht geschützt sind.

Minimierung von Agrochemikalien

Der Einsatz von chemischen Spritz- und Düngemitteln kann einen sehr negativen Einfluss auf das Mikrobiom im Boden und die Lebensbedingungen der dort lebenden Pilze, Bakterien und Mikroorganismen haben. Diese Lebewesen sind wesentlich für die Hygienisierung, Fruchtbarkeit und auch für den Humusaufbau im Boden verantwortlich. Jede Störung dieser Bodenlebewesen soll daher vermieden werden, um deren Funktionen zum Erhalt der Bodengesundheit gewährleisten zu können.

Die 10 Vorteile humusaufbauender Landwirtschaft

Die Vorteile humusaufbauender Landwirtschaft sind sehr vielfältig und hängen eng miteinander zusammen. Humus speichert nicht nur Kohlenstoff, sondern auch wichtige Pflanzennährstoffe, Wasser und trägt wesentlich zu einem ausgeglichenen, gesunden Boden bei. Die folgende Auflistung soll dazu dienen einen Überblick über die wichtigsten Vorteile und Funktionen von Humus zu bekommen.

1. WASSERAUFNAHME

Böden werden klimafit und können somit Ertragsschwankungen durch Trockenheit, Hitze oder Starkregenereignisse besser abfedern. Humus erhöht die Wasseraufnahmefähigkeit der Böden und ermöglicht durch seine Struktur auch, dass Wasser länger gespeichert und damit in Trockenperioden verfügbar ist.

2. EROSIONSSCHUTZ

Böden, die reich an Humus und dauerbegrünt sind, tragen maßgeblich zum Schutz vor Erosionen durch Wasser und Wind bei. Nur so kann sichergestellt werden, dass wertvoller Oberboden bei immer häufiger werdenden Starkregenereignissen nicht in unseren Kanälen landet, sondern vor Ort Wasser aufnehmen und Überschwemmungen verhindern kann.

3. FRUCHTBARKEIT

Humus enthält alle für Pflanzen lebensnotwendige Nährstoffe und Mineralien. Diese werden pflanzenverfügbar in Zusammenarbeit mit den Mikroorganismen kontinuierlich zur Verfügung gestellt, wenn diese benötigt werden.

4. BODENSTRUKTUR

Die Struktur von humusreichen Böden ist maßgeblich für die gute Belüftung und die krümelige Beschaffenheit der Bodensubstanz verantwortlich. Dadurch können Pflanzen verzweigte und tiefe Wurzelsysteme ausbilden, die ihnen wiederum ermöglichen, Nährstoffe und Wasser besonders gut im Boden zu erschließen.

5. PFLANZENGESUNDHEIT

Pflanzen sind gesünder und es kann auf Pestizide, Fungizide und Düngemittel verzichtet werden. Dies führt wiederum zu einer Einsparung an finanziellen Ressourcen und Arbeitszeit. Außerdem werden Umweltbelastungen reduziert, wodurch sich auch die Qualität und der Nährstoffreichtum unserer Lebensmittel erhöht.

6. BEARBEITBARKEIT

Die krümelige Struktur sorgt für eine leichtere Bearbeitbarkeit des Bodens. Eine verminderte Bodenbearbeitung führt zu einer Verringerung der notwendigen Arbeitsleistung von Mensch und Maschine. Damit kann effektiv Zeit und Geld gespart werden. Zusätzlich verringert sich der CO₂ Ausstoß durch die Reduktion der benötigten Kraftstoffe landwirtschaftlicher Geräte. Bodenverdichtung durch die Befahrung mit schweren Geräten wird vermieden.

7. BODENGESUNDHEIT

Humus steht in enger Wechselwirkung mit der vorherrschenden Bodenfauna (Protozoen, Ringelwürmer, Gliederfüßer, Insekten, Schnecken, Wirbeltiere) und Bodenflora (Bakterien, Strahlenpilze, Pilze, Algen). Durch biologische Aktivität wird der Bodenkörper gelockert und mineralischer Boden mit Humus vermischt. Das verbessert das Porenvolumen und damit den Lufthaushalt, wodurch wiederum die Aktivität der Bodenorganismen gefördert wird. Unter optimalen Bedingungen bietet der Boden auf diese Weise ein optimales Habitat für ein diverses, artenreiches Bodenleben, welches durch seine Funktionen eine wichtige Rolle im gesamten Ökosystem übernimmt.

8. FILTERFUNKTION

Gesunde humusreiche Böden übernehmen umfangreiche Filter- und Pufferfunktionen gegenüber Schadstoffen in Wasser und Luft und sind somit eine Voraussetzung für ausreichend und qualitativ hochwertiges Grund- und Trinkwasser.

9. VORBILDROLLE DER LANDWIRTSCHAFT

Durch den Umstieg auf eine regenerative und humusaufbauende Landwirtschaft werden Kreisläufe wieder geschlossen, Systeme regeneriert und Bewusstsein für eine zukunftsfähige Landwirtschaft geschaffen. Die Landwirtschaft nimmt dadurch aktiv eine Rolle des Umwelt- und Klimaschutzes an und wird somit ein wesentlicher Teil der Lösung unserer Herausforderungen!

10. CO₂ SPEICHERUNG

Wie die Meere gehören unsere landwirtschaftlichen Nutzflächen zu den größten CO₂-Speichern der Welt. Die Speicherung von CO₂ durch die Photosynthese in der Pflanzenmasse und im Boden ist einer der wichtigsten Mechanismen um unserer Atmosphäre wieder überschüssiges CO₂ zu entziehen und zugleich unsere Böden wieder zu regenerieren. Für die Erzeugung gesunder Lebens- und Futtermittel braucht es gute Böden. Gesunde, humusreiche Böden tragen somit in gleichem Maße zum Klimaschutz und zur Ernährungssouveränität bei.