

# 3. Ein biodynamischer An- satz zur Kompostierung

**Kompost ist ein Ereignis!**

**Es ist ein biologisches, biochemisches, soziales, politisches und spirituelles Ereignis, das passiert – oder vielleicht sollte man besser sagen: „Es hat das Potenzial, auf einem Bauernhof oder in einem Garten zu passieren“<sup>1</sup>**



## Inhalte:

Innere und äußere Gesten .....	2	Mischen und Setzen des Komposthaufens.....	15
Zwei Extreme .....	4	Die biodynamischen Kompostpräparate.....	19
Im Gespräch mit dem Komposthaufen ..	6	Die Liebe zur Tat.....	23
Ein qualitativer Ansatz für das C/N-Verhältnis.....	8		
Integration des Kompostierungsprozesses in das Leben des Betriebes.....	13		



Ein frisch aufgeschichteter Komposthaufen auf dem biodynamischen Mischbetrieb Gailių in Kaunatava, Bezirk Telšiai., © Rasa Čirienė

# Warum ist dieses Thema wichtig in der Biodynamischen Ausbildung?

In den USA ist es üblich geworden, zu sagen und auf T-Shirts zu sehen: "Compost happens!". Doch jedes Mal, wenn ich das lese, bin ich verblüfft: Ja, Kompost kann entstehen, aber wie geschieht das?

Auch nach Durchsicht der umfangreichen Fachliteratur stellt sich die Frage: Was ist Kompost? Muss ich ihn wenden? Soll ich alles schichten oder mischen? Wie sollte mein Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C/N) sein? Woher weiß ich, ob er gut ist oder nicht? Woher weiß ich, dass er fertig ist? Und ist es wirklich passiert?

## Kapitel 1. Innere und äußere Gesten

Plastikblumen kamen mir schon immer merkwürdig vor. Das lag nicht nur daran, dass sie nicht lebendig sind und oft aus billigem Plastik bestehen. Ihre Künstlichkeit hatte noch etwas anderes, das mich faszinierte. Aber ich konnte es nicht in Worte fassen. Vor nicht allzu langer Zeit, als ich auf der Cardinal Avenue in São Paulo, Brasilien, nach Süden fuhr, sah ich die folgenden Worte an der Wand eines Friedhofs geschrieben: "Plastikblumen sterben nicht". Das war's! Die Tatsache, dass künstliche Blumen nicht sterben, dass sie nicht in der Lage sind, einen Sterbeprozess zu durchlaufen, war etwas, das ich nicht in Worte fassen konnte.

Kompost hat mich schon immer fasziniert - nicht nur, weil er dazu beitragen kann, die landwirtschaftlichen Erträge zu steigern, und ein Mittel ist, um die großen Probleme der städtischen und landwirtschaftlichen Abfälle zu lösen. Ich hatte immer das Gefühl, dass mehr dahintersteckt, was ich nicht in Worte fassen kann. Ich hatte nie das Gefühl, dass die Kompostierung in erster Linie so utilitaristische Ziele verfolgt.

Bei der Lektüre von Goethe, dem großen deutschen Wissenschaftler und Dichter, fiel mir der folgende Gedanke über die Natur auf: "Das Leben ist ihre köstlichste Erfindung, und der

Tod ist ihre geschickte Erfindung, um viel Leben zu erhalten." Das ist es, was ich vorher nicht in Worte fassen konnte. Dort, inmitten von verrottem Material - Mist, schimmeligen Heuballen, Haufen von unerwünschtem Unkraut, Gartenabfällen, Essensresten - liegt die Quelle eines jeden Bauernhofs. Der Komposthaufen ist der Bringer des Lebens. Ein Lehrer von mir hat mir einmal ein altes Sprichwort erzählt: "Wenn du wissen willst, wie gesund ein Bauernhof ist, geh auf seinen Kompostplatz - dort wirst du sehen, wie widerstandsfähig und lebendig ein Bauernhof ist oder nicht."

Allerdings scheint es vielerorts einen Hauch von Kompost-Wiedergeburt zu geben. Tragischerweise sind Komposthaufen auf Bauernhöfen ein seltener Anblick, selbst in einigen biodynamischen Betrieben und Weinbergen. Da die Fruchtbarkeit auf Inputs, Outputs und Kosten-Nutzen-Analysen reduziert wird, ist der Boden kaum mehr als ein Medium, das Pflanzennährstoffe transportiert. Er wird nur noch als physische Plattform gesehen, auf der die Pflanzen "stehen" können. Die Idee, Komposthaufen anzulegen und umzudrehen, wird oft als zu zeitaufwändig belächelt, als "romantische, idealistische Sichtweise, die die reale Landwirtschaft nicht kennt". Oder es ist einfach "unnötig". Und wenn Komposthaufen auf Bauernhöfen vorhanden sind, überwiegen in der Regel zwei gegensätzliche Gesten.////

# Kapitel 2.

## Zwei Extreme

### Schlüsselbegriffe dieses Kapitels:

- Beziehung zum Kompost
- Fäulnis und Zerfall
- Kompostieranlagen
- Beschleunigen oder Herausziehen aus der Natur

Auf der einen Seite funktionieren der Kompost und der Kompostplatz wie eine Müllhalde, auf der "Abfall" aufgehäuft wird. Wenn genug Material angehäuft ist, wird es grob zu einem sperigen Rechteck geformt und mit Stroh abgedeckt. Der/die Landwirt:in oder Gärtner:in vergisst es dann oft völlig und kommt erst ein Jahr später wieder darauf zurück, um zu sehen, was passiert ist. Auch unter den biologisch-dynamischen Praktiker:innen ist diese Art von Beziehung zum Kompost weit verbreitet. Der einzige Unterschied ist, dass die Haufen mit den biodynamischen Präparaten "geimpft" werden. In beiden Fällen ist die Geste und Beziehung eine der Vernachlässigung und des Unterlassens, erfüllt von der Hoffnung, dass die Natur - oder die biodynamischen Präparate - sich irgendwie um die Dinge kümmern werden.

In solchen Haufen herrscht oft ein Prozess der Fäulnis und des Zerfalls vor. Der sich selbst überlassene Komposthaufen unterliegt den zufälligen Bedingungen von Wärme, Feuchtigkeit und dem Einfluss von Mikroorganismen, die unter diesen zufälligen Bedingungen existieren können. Häufig kommt es zu einer anaeroben Gärung, die zu einer Vermehrung unerwünschter Mikroorganismen wie den Nitrifierbakterien führt. Ehrenfried Pfeiffer hat diesen Prozess kurz und bündig beschrieben:

*Bei der Fäulnis handelt es sich um eine bloße "Verwesung", bei der es sich um einen chemischen Zerfall von tierischen Stoffen, insbesondere von Proteinen, handeln kann, die aber*

*auch durch bestimmte Bakterien begünstigt werden kann, die sich von den Produkten einer teilweisen Verwesung ernähren. Eine solche Fäulnis zeichnet sich im Allgemeinen durch einen üblen Geruch und die Bildung schleimiger, schmieriger Massen aus... Geht die zufällige Fäulnis so weit, dass schließlich Salze, Kohlendioxid, Ammoniak und freier Stickstoff entstehen, so ist die gesamte organische Substanz verloren, denn diese Endprodukte werden gewaschen oder entweichen in die Luft.*

Das ist da noch der andere Pol - das Gegenteil von bloßer Vernachlässigung - wenn wir sehen, wie die Anleitung selbst so übermächtig wird, dass das Leben des Komposthaufens in den Bann der totalen Kontrolle gerät.

Diese Art der Kompostierung findet man häufig in großen industriellen Kompostieranlagen. Die Haufen werden von Anfang bis Ende überwacht. Feuchtigkeitsgehalt, Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis, Temperatur, Geruch, Sauerstoff und Krankheitserreger werden streng überwacht. Große, selbstfahrende Wendemaschinen können dieselbe Miete innerhalb einer Woche drei- bis fünfmal umdrehen, wodurch aerobe Bedingungen gewährleistet werden und der Zersetzungsprozess beschleunigt wird. Innerhalb von zwei Monaten erhält man einen "fertigen" Kompost, der schwarz gefärbt, pulverförmig und locker in seiner Konsistenz ist, oft sehr leicht und ohne viel Struktur.

Obwohl keine Fäulnis stattfindet, weil der Zersetzungsprozess von Anfang bis Ende vollständig kontrolliert wurde, überwiegt oft nur ein buchstäblicher Abbauprozess, bei dem nicht unbedingt ein Aufbauprozess zur Humusbildung eingeleitet wird. Der Prozess selbst ist zu schnell, und zahlreiche nützliche Mikroorganismen und Pilzhyphen können sich unter dem ständigen Drehen der Schwaden nicht richtig entwickeln oder überleben.

## Metamorphose, Zeit und Kompost

Eine Passage aus Nikos Kazantzakis' *"Sorbas der Grieche"* veranschaulicht die Folgen sowohl für die Natur als auch für uns, wenn Lebensprozesse durch einen Mangel an Verständnis und Geduld beschleunigt und außer Kraft gesetzt werden:

*Ich erinnere mich an einen Morgen, an dem ich einen Kokon im Hintergrund eines Baumes entdeckte, als ein Schmetterling gerade ein Loch in seinem Gehäuse machte und sich anschickte, herauszukommen. Ich wartete eine Weile, aber es schien zu lange zu dauern, und ich war ungeduldig. Ich beugte mich über ihn und hauchte ihn an, um ihn zu wärmen. Ich erwärmte ihn so schnell ich konnte, und das Wunder begann vor meinen Augen zu geschehen, schneller als das Leben. Der Kasten öffnete sich, der Schmetterling kroch langsam heraus, und ich werde nie mein Entsetzen vergessen, als ich sah, wie seine Flügel nach hinten gefaltet und zerknittert waren; der unglückliche Schmetterling versuchte mit seinem ganzen zitternden Körper, sie zu entfalten. Ich beugte mich über ihn und versuchte, ihm mit meinem Atem zu helfen - vergeblich. Er musste geduldig ausgebrütet werden, und das Entfalten der Flügel sollte ein allmählicher Prozess in der Sonne sein. Jetzt war es zu spät. Mein Atem hatte den Schmetterling gezwungen, vor seiner Zeit ganz zerknittert zu erscheinen. Er zappelte verzweifelt und starb wenige Sekunden später in meiner Handfläche.*

Der Natur unseren Willen aufzuzwingen und zu denken, dass wir die Dinge beschleunigen oder jedes Problem mit unserer genialen Technologie - durch gentechnisch verändertes Saatgut, Pestizide und bessere Maschinen - "lösen" können, kann katastrophale soziale und

ökologische Folgen haben und hat dies auch schon getan. Aber auch der Versuch, uns aus der Natur herauszuziehen, indem wir denken, dass unsere Beteiligung unerwünscht ist, nicht gebraucht wird oder dass wir nicht in der Lage sind, einen Beitrag zum Ganzen zu leisten, insbesondere wenn wir im Bereich der Landwirtschaft arbeiten, kann katastrophale Folgen haben.

Ein unbeaufsichtigter Komposthaufen kann zur Bildung von giftigen Substanzen wie Ptomainen, Mercaptanen und Schwefelwasserstoff führen. Das abfließende Wasser und das Sickerwasser aus solchen Haufen können Oberflächen- und Grundwasser verschmutzen. Wird der Kompostierungsprozess durch ein mechanisches Verfahren, das auf Manipulation und Kontrolle beruht, forciert, werden die Lebensprozesse gestört oder zerstört, und es bleibt nur eine effiziente Methode zur Zersetzung organischer Stoffe übrig. In diesem Fall wird die Kunst des Kompostierens auf "Abfallmanagement" reduziert.

Bernard Lievegoed hat einmal geschrieben: "Der Komposthaufen ist wie eine Raupe im Puppenstadium, es ist das gleiche Chaos.... So wie der Schmetterling aus der Puppe zur Erscheinung kommt, so kommt die Pflanze aus dem Kompost." Dies geschieht, wenn reifer Kompost auf die Felder gebracht und dem Saatgut zur Verfügung gestellt wird.

Wie können wir beginnen, den Komposthaufen als diesen großen Ort der Transformation und Metamorphose zu sehen? Und wie können wir eine andere Art von Beziehung zum Kompostierungsprozess entwickeln, bei der wir keinem der beiden Pole erliegen, bei der die Zersetzung organischer Stoffe durch eine Neuzusammensetzung zu einer harmonischen *Komposition* geführt werden kann - bei der der fertige Kompost die Erde tatsächlich nährt und die Widerstandsfähigkeit und Gesundheit des gesamten Betriebs fördern kann?////

# Kapitel 3.

## Im Gespräch mit dem Komposthaufen

### Schlüsselbegriffe dieses Kapitels:

- Eine persönliche Beziehung
- Ein lebendiges Ganzes
- Betriebsindividualität
- Von den idealen zur Realität

Rudolf Steiner hat bereits 1924 in seinem Kurs über die *geistigen Grundlagen zur Erneuerung der Landwirtschaft* diese Notwendigkeit einer erneuerten Beziehung zum Kompost und zur Landwirtschaft insgesamt angesprochen. Er sprach von der Notwendigkeit, eine *persönliche Beziehung* zu allem in der Landwirtschaft herzustellen, "besonders zu den verschiedenen Düngemitteln, zu den Methoden, mit ihnen zu arbeiten. Das mag unangenehm erscheinen, aber ohne diese persönliche Beziehung wird es wirklich nicht funktionieren".

Für Landwirt:innen und Gärtner:innen, die eine persönliche Beziehung verstehen und entwickeln wollen, ist ein ganz neues Engagement für die Landwirtschaft, die Kompostierung und den Lebensprozess erforderlich. Mit Kompost zu arbeiten bedeutet, demütig die Einladung anzunehmen, unsere Beziehung zur Erde neu zu überdenken, während wir uns aktiv auf einen Prozess der *Komposition* einlassen.

Das alte Sprichwort, dass wir die Gesundheit eines Bauernhofs an seinem Kompostplatz erkennen, erhält eine neue Bedeutung und Tiefe, wenn wir beginnen, das Kompostieren als eine Tätigkeit zu verstehen, die über die utilitaristischen Zwecke der Ertrags- und Abfallbewirtschaftung hinausgeht. Es bedeutet, dass wir beginnen, den Komposthaufen als äußeren Ausdruck unserer Denkweise und unserer Beziehung zur Natur zu sehen. Der Haufen beginnt, sich als äußerer Ausdruck der inneren

Geste des/der Gärtners:in oder Landwirts:in zu zeigen.

Kompostieren bedeutet, Dinge zusammenzubringen - vom lateinischen *composites*, "zusammengesetzt". Es bedeutet, etwas aus verrottendem Material zu komponieren, all diese verschiedenen organischen Substanzen zu einem lebendigen Ganzen zu orchestrieren, Lebensbedingungen zu schaffen, in denen sich verschiedene Mikroorganismen, zahlreiche Lebewesen und Wesen entfalten können. Dies erfordert jedoch die ständige Aufmerksamkeit, Pflege und persönliche Beziehung des/der Gärtners:in und Landwirts:in zu diesem ganzen Prozess. Ehrenfried Pfeiffer schrieb, dass das "Geheimnis" der Kompostmethoden darin besteht

solche Lebensbedingungen zu schaffen, dass keine endgültige Verwesung oder Fäulnis eintreten kann, sondern dass das Mikroleben des Bodens seine Tätigkeit wieder aufnimmt und eine komplizierte, aber stabile Struktur der organischen Materie hervorbringt. Humus ist nicht so sehr eine bestimmte chemische Formel, sondern vielmehr ein Daseinszustand umgewandelter organischer Materie in Verbindung mit dem Boden, dem Bodenleben, der Feuchtigkeit und der Luft. Es handelt sich um einen ausgeglichenen Zustand der Materie, fast wie ein lebender Organismus oder Zustand selbst.

Es ist der/die Landwirt:in oder Gärtner:in, der/die diese Lebensbedingungen einführt; er oder sie trägt die Verantwortung, die richtige Entscheidung darüber zu treffen, wie das Material am besten zu mischen ist, welches Material zu verwenden ist, wo der Komposthaufen zu platzieren ist und wann man den Prozess unterbrechen und wann man einen neuen beginnen sollte. Mit Kompost zu arbeiten bedeutet, demütig die Einladung anzunehmen, unsere Beziehung zur Erde neu zu überdenken und gleichzeitig aktiv an einem spezifischen Prozess

der *Komposition* und Schöpfung teilzunehmen. Es ist ein erstaunlicher Prozess, an dem man teilnehmen kann, etwas, das man bestaunen kann, wenn sich verrottendes Material - wie eine Puppe - in Humus verwandelt, eine neue lebensspendende Substanz.

Die Herstellung von Kompost ist ein ständiges offenes Gespräch mit unserem Garten oder Hof. Es gibt kein einheitliches Rezept, keine absolute Formel. Es gibt zwar bestimmte Grundsätze in Bezug auf Temperatur, Feuchtigkeit, Sauerstoffgehalt, C/N-Verhältnis und Wendezyklen, die berücksichtigt werden müssen. Aber jeder einzelne Hof ist eingebettet in sein eigenes Mikroklima, seine eigene Hoflandschaft, mit seiner eigenen individuellen Population von Pflanzen, Tieren und Menschen. Letztlich ist jeder Hof ein eigenes Lebewesen, das sich auf dem Weg zu einem Wesen befindet, das sich immer weiter entfaltet, immer im Prozess ist. Jeder Betrieb hat also andere Bedürfnisse, und der Landwirt sollte beim Anlegen eines Komposthaufens auf alle feinen Nuancen des Gesamtkontextes achten.

Erst als ich begann, mich intensiv mit Kompostierung zu beschäftigen, begann ich die folgenden Worte von Ehrenfried Pfeiffer zu verstehen: "Der Mensch, der den Anfang, den Verlauf und das Ende der natürlichen Wachstumsprozesse lenkt und leitet, ist die stärkste Kraft in der Natur. Seine Fähigkeit ist der letztlich entscheidende Faktor."

Der Komposthaufen kann eine große Schule und ein heiliges Labor für tiefe innere und äußere Transformation sein. Er ist ein Ort, an dem wir die Entwicklung der von Pfeiffer erwähnten Fähigkeiten und Verantwortlichkeiten üben und erarbeiten können.

Die Kompostierung sollte als eine Tätigkeit betrachtet werden, die aus einer freien Tat, aus Liebe zur Erde und zur Menschheit entsteht.

Entscheidend ist, wie der/die Landwirt:in zu diesem ganzen Prozess steht - diese persönliche

Beziehung erfordert nichts weniger als seine eigene kontinuierliche Metamorphose und Transformation. Humus und Menschlichkeit haben die gleiche etymologische Wurzel - um Humus im Komposthaufen zu schaffen, müssen wir auch bereit sein, unseren eigenen inneren Humus zu schaffen, was im Lichte von Goethes Gedicht "Die heilige Sehnsucht" verstanden werden kann:

*Sage es einem Weisen, oder schweige, denn der Massenmensch wird gleich darüber spotten. Ich lobe, was wirklich lebendig ist, was sich danach sehnt, verbrannt zu werden.*

*Im ruhigen Wasser der Liebesnächte, wo du gezeugt wurdest, wo du gezeugt hast, überkommt dich ein seltsames Gefühl, wenn du die stille Kerze brennen siehst.*

*Jetzt bist du nicht mehr in der Besessenheit von der Dunkelheit gefangen, und das Verlangen nach höherem Liebesleben treibt dich nach oben.*

*Die Entfernung lässt dich nicht zögern. Jetzt, in der Magie angekommen, fliegend, und schließlich verrückt nach dem Licht, bist du der Schmetterling und du bist weg. Und solange du das nicht erfahren hast: zu sterben und so zu wachsen, bist du nur ein unruhiger Gast auf der dunklen Erde.*

### Von den Idealen zur Realität - Sich mit der Sache selbst auseinandersetzen

Die Absicht war bisher, eine andere Sichtweise und Beziehung zum Kompost anzuregen.

Ehrenfried Pfeiffer, einer der Pioniere der biologisch-dynamischen Bewegung, schrieb:

*Es gibt weder den einen Kompost für alles, noch ist das gesamte organische Material oder der gesamte Abfall (von der*

*Ankunft auf der Deponie oder dem Kompostplatz bis hin zu allen Phasen der Gärung und des Zerfalls) als Kompost zu definieren.*

umfangreichen Literatur findet man Hinweise darauf, dass das anfängliche C/N-Verhältnis bei der Kompostierung von Mist irgendwo zwischen 25 und 35/1 liegen sollte.

Damit sind wir wieder bei den Ausgangsfragen dieses Kapitels angelangt:

Was ist Kompost? Muss ich ihn wenden? Sollte ich alles schichten oder mischen? Wie sollte mein Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C/N) sein? Woher weiß ich, ob er gut ist oder nicht? Woher weiß ich, dass er fertig ist? Wie kann ich die verschiedenen Qualitäten des organischen Materials und des Komposthaufens selbst verstehen und nutzen. Wie kann ich die verschiedenen Phasen verstehen, die ein Komposthaufen durchläuft? Und ist das wirklich passiert? //

Nach Angaben des brasilianischen Agronomen Edmar Kiehl ist die:

*"Das ideale anfängliche C/N-Verhältnis ist 30/1... Mikroorganismen entfernen Kohlenstoff und Stickstoff aus organischem Material, immer in einem Verhältnis von dreißig Teilen Kohlenstoff zu einem Teil Stickstoff, unabhängig vom Verhältnis des zu zersetzenden Rohmaterials. Bei Materialien mit einem Verhältnis von 60/1 oder mehr, das zu Beginn der Kompostierung als hohes Verhältnis bezeichnet wird, dauert der Prozess länger, da die Mikroorganismen Kohlenstoff in Form von Kohlendioxid entfernen und Stickstoff in die Atmosphäre zurückführen. Da bei einem gut durchgeführten Kompostierungsprozess kein Stickstoff, sondern nur Kohlenstoff verloren geht, nimmt das C-N-Verhältnis immer weiter ab, bis es 18/1 erreicht, wo der Kompost als halbreif und biostabilisiert gilt. Mit fortschreitender Kompostierung liegt das Verhältnis schließlich zwischen 8/1 und 12/1, was als Endpunkt gilt, an dem die organische Substanz humifiziert, ausgehärtet und gereift ist. Das durchschnittliche C/N-Verhältnis von Humus beträgt 10/1.*

## Kapitel 4.

### Ein qualitativer Ansatz für das C/N-Verhältnis

#### Schlüsselbegriffe dieses Kapitels:

- Das C/N-Verhältnis
- Ausgewogenheit
- Stickstoffhaltige Materialien
- Kohlestoffhaltige Materialien
- Die 4 Elemente

Obwohl es, wie bereits erwähnt, kein einheitliches Kompostrezept oder eine absolute Formel gibt. Es gibt in der Tat Grundsätze, die unabhängig davon, was und wo ich kompostiere, berücksichtigt werden müssen. Und wir sollten ernst nehmen, wenn Ehrenfried Pfeiffer feststellt, dass nur weil Material auf dem Kompostplatz angekommen ist und zu einem Haufen aufgeschichtet wurde, es noch nicht als Kompost definiert ist".

Eines der zentralen Elemente eines Kompostierungsprozesses ist das C/N-Verhältnis. In der

Es gibt zahllose C/N-Tabellen mit Beispielen für das C/N-Verhältnis verschiedener Inhalts- und Zusatzstoffe, wie z. B. die Tabelle 1 aus dem Composting Facility Manua im Anhang.

So hilfreich solche Tabellen auch sein können, so irreführend können sie auch sein. Denn es ist nicht nur wichtig, ein ideales C/N-Verhältnis zu kennen, zu verstehen und damit zu arbeiten, sondern es ist von grundlegender Bedeutung, dass man auf die Qualitäten der einzelnen



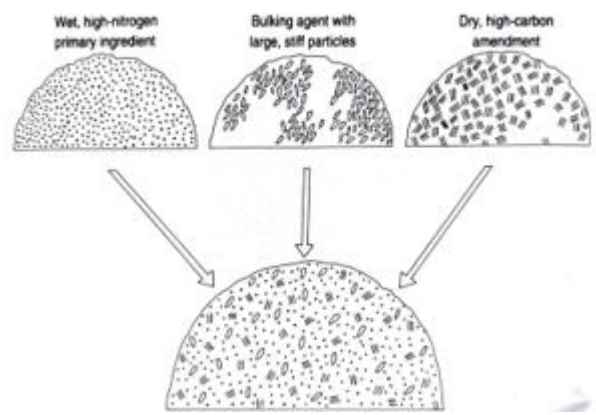
Bestandteile achtet und versteht, wie sie zum Kompostierungsprozess beitragen oder ihn behindern könnten - oder wie sie ausgeglichen werden sollten - unabhängig von ihrer quantitativen Analyse.

Ein ausgewogenes C/N-Verhältnis ist also wichtig für einen effizienten Kompostierungsprozess:

*"Wenn das C/N-Verhältnis größer als 35 ist, wird der Kompostierungsprozess gehemmt, weil nicht genügend Stickstoff für die Mikroorganismen zur Verfügung steht. Ähnlich verhält es sich, wenn das C/N-Verhältnis unter 25 liegt, was zu einer übermäßigen Ammoniakemission führen kann. Da Abfälle mit niedrigem C/N-Verhältnis in der Regel mehr verfügbaren Kohlenstoff enthalten, wird das Material sehr schnell abgebaut, was zu einem hohen Sauerstoffverbrauch, anaeroben Bedingungen und hohen internen Ammoniakkonzentrationen führt, was den Kompostierungsprozess verlangsamt."*

Neben dem quantitativen Aspekt ist es wichtig, dass man auf Form, Textur, Größe, Farbe, Frische, Feuchtigkeitsgehalt, Geruch, Volumen und Gewicht jeder Zutat achtet. So kann man die richtigen Entscheidungen treffen, um die richtigen Materialien zu finden, mit denen man sie mischt, und den richtigen Feuchtigkeitsgehalt zu finden.

Aus mathematischer Sicht könnte man theoretisch frischen Kuhmist (N) mit Sägemehl (C) mischen und ein Verhältnis von 30/1 erreichen. Aber aus praktischer Sicht, wenn man nur diese beiden Zutaten hat, ist das eine schreckliche Kombination! Denn die Mischung lässt keinen Luftraum zu.



Grafik 1: Kombination von Rohstoffen, um die gewünschten Eigenschaften für die Kompostierung zu erreichen

Selten weist ein Rohstoff in seinem vorhandenen Zustand alle Eigenschaften auf, die für einen gesunden und wirksamen Kompostierungsprozess erforderlich sind. Daher ist es notwendig, mehrere Materialien in geeigneten Anteilen miteinander zu vermischen, um eine Mischung mit den gewünschten Gesamteigenschaften zu erhalten (siehe Diagramm unten).

In dem Buch "On-Farm Composting Handbook" wird klar unterschieden, welche Rolle das Rohmaterial für den Gesamtprozess spielt:

"Die Materialien, die hinzugefügt werden, um die gewünschten Eigenschaften zu erzielen, werden als *Zusatzstoffe*, *Füllstoffe* oder Kohlenstoffquellen bezeichnet. Zusatzstoffe werden zugegeben, um ein beliebiges Merkmal der Mischung zu verändern, wie *Feuchtigkeitsgehalt*, *Textur* oder *C/N-Verhältnis*. Ein Füllstoff sorgt für Struktur, so dass die Materialien in einem Haufen stehen, ohne zusammenzufallen, und Porenräume für die Luftbewegung erhalten bleiben. Kohlenstoffquellen werden hinzugefügt, um das C/N-Verhältnis zu verbessern.

Entscheidend für diesen Gesamtprozess ist die Wahrnehmung und Beurteilung all dieser Merkmale durch den Landwirt.

Es besteht ein großer Unterschied zwischen dem Bild und der Vorstellung von dem, was die Menschen als "die Crème de la Crème" der Dünger bezeichnen, nämlich dem Kuhmist, und

dem tatsächlichen Zustand dieses Düngers, wenn er auf vielen Kompostplätzen vorgefunden wird.



Bild 2: Frischer und gesunder Kuhmist mit Weizenstroh

Kuhdung ist nicht gleich Kuhdung - das zeigt sich schon bei der Frage nach der Qualität des Futters und der Art und Weise, wie der Mist behandelt wurde. Selbst die Gülle ein und derselben Herde kann im Laufe des Jahres sehr unterschiedlich sein. Daher ist es äußerst wichtig, auf die tatsächliche Qualität zu achten, die man anstrebt, und auf die, die man gefunden hat.



Bild 3: Verrottender und sich zersetzender Kuhmist. Der Oberteil des Dammes ist überhitzt und ausgespült

Als ich im Norden von New York arbeitete, hatte ich Zugang zu hochwertiger - biodynamischer/demeter - Einstreu von einer laktierenden Kuhherde und dem gesamten Nassmist aus dem Melkstand. Die Einstreu hatte ein hohes C/N-Verhältnis. Das Gehörte war gesund und kräftig. Das war ein großer Unterschied zu einer industriellen Produktion, bei der die Kühe von ihrer Wiederkäuernatur losgelöst sind, bei der die Kühe zu Bioreaktoren geworden sind, die eine vermarktbare weiße Substanz produzieren, wobei ihr Dung oft ein erhebliches Abfallproblem verursacht.<sup>1</sup> (Eine Kreatur, die es nie gab)

Auf diesem Betrieb in New York befand sich die Einstreu beim Ausmisten des Stalls in einem "schlafenden", gesunden Zustand. Meistens mussten wir Feuchtigkeit und Stickstoff hinzufügen, was durch die Zugabe von Flüssigmist aus dem Milchviehstall geschah. Aber diese Mischung reichte aus, um ideale Bedingungen für einen gesunden Kompostierungsprozess zu schaffen.

Im Gegensatz dazu ist der "Kuhmist", mit dem viele Weinberge in Chile und Argentinien arbeiten, sehr trocken, pulverförmig und ohne Struktur. Wenn er auf dem Kompostplatz ankommt, sollte man ihn nicht mehr als Kuhmist bezeichnen. Obwohl dieser Dung einst aus dem Organismus einer Kuh stammte, ist das Material, wenn es im Weinberg ankommt, aus vielen Gründen so weit verrottet, dass es wie eine Anhäufung von sehr leichtem, rasenartigem Boden aussieht. Es hat zwar noch viele der Nährstoffe und den Ammoniakgeruch, den man in einem frischen Misthaufen finden kann. Aber die Feuchtigkeit, die Beschaffenheit, der Geruch und die Qualität sind nicht mit frischem Mist oder hochwertiger gesunder Einstreu zu vergleichen. Wenn wir also mit dieser Art von "Kuhmist" arbeiten, verlangt er von uns in erster Linie Feuchtigkeit, strukturgebende Zusätze und idealerweise frische lebende Materialien. Wie dies erreicht werden kann, werde ich weiter unten in diesem Kapitel erläutern.



Bild 4: Verrotteter Kuhmist, der den größten Teil seiner Struktur, Feuchtigkeit und Vitalität verloren hat und auf einem biodynamischen Weinberg in Chile ankommt.

Meine Absicht ist es nicht, diese Praxis der Verwendung von degradiertem Dünger zu kritisieren. Aber ich möchte dazu aufrufen, auf den tatsächlichen Zustand des Materials zu achten. Denn jedes Material verlangt von mir etwas anderes, wie auch der Haufen selbst mit seinem kohärenten Prozess eine spezifische Anleitung verlangt, wenn er in Humus umgewandelt werden soll.



Bild 5: Einstreu aus dem Stall eines biodynamischen Betriebs in New York.

## Stickstoffhaltige Materialien

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten und Materialien, die als Stickstoffquelle verwendet werden können.



Bild 6: Farm illinois

Von verschiedenen Arten von tierischem Dünger bis hin zu Pflanzenmaterial wie verschiedenen Leguminosen, Gräsern und anderen. Einige Beispiele sind: *Trifolium pratense*, *Trifolium incarnatum*, *Vicia villosa*, *Pisum sativum subsp. arvense*, *Fagopyrum esculentum*, *Brassica juncea*, *Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia* und viele andere. Je größer die Vielfalt des Materials ist, desto besser ist das Gesamtergebnis in Bezug auf Qualität, Nährstoffe und Mikroorganismen.

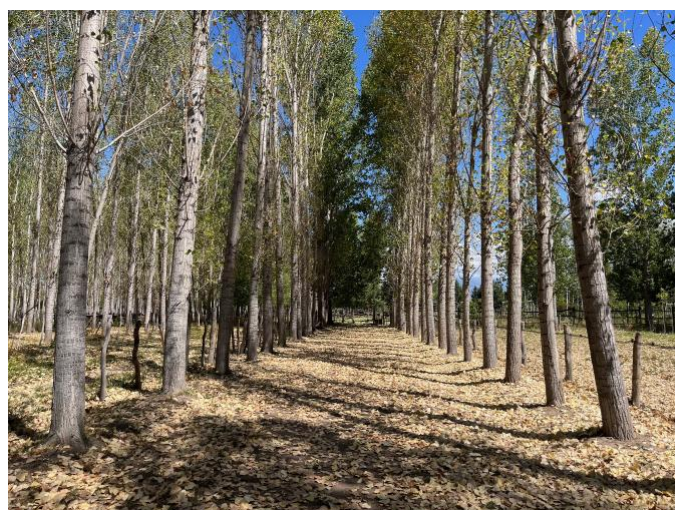


Bild 7: Pflanzenmaterial

Die Praxis, frisches, vielfältiges Pflanzenmaterial zu ernten und einzubringen, hat sich in vielen Betrieben bewährt, um nicht nur die Menge des

erzeugten Komposts, sondern auch dessen Qualität zu erhöhen. Wie dieses Material geerntet wird, hängt natürlich von der Größe und den verfügbaren Mitteln ab.

Auf diesem biodynamischen Betrieb in Illinois, USA, der solide mit Deckfrüchten arbeitet, ernteten wir einen Teil der Deckfrüchte, um sie mit dem Stroh und Pferdemist des Nachbarbetriebs zu mischen. Da es mehr Stroh als Dung gab, musste der Stickstoffgehalt erhöht werden. Gleichzeitig haben wir durch das Einbringen von frischem Gründünger für zusätzliche Feuchtigkeit gesorgt.

Auf einer anderen Farm in Wisconsin erhielten wir, als wir dort lebten, wöchentlich 70 Tonnen frisch geschnittene Algen aus den nahe gelegenen Seen. Hier in Brasilien schneiden wir von Hand große Mengen von *Tithonia diversifolia* und anderen großzügigen Pflanzen, die während der Regenzeit reichlich wachsen.

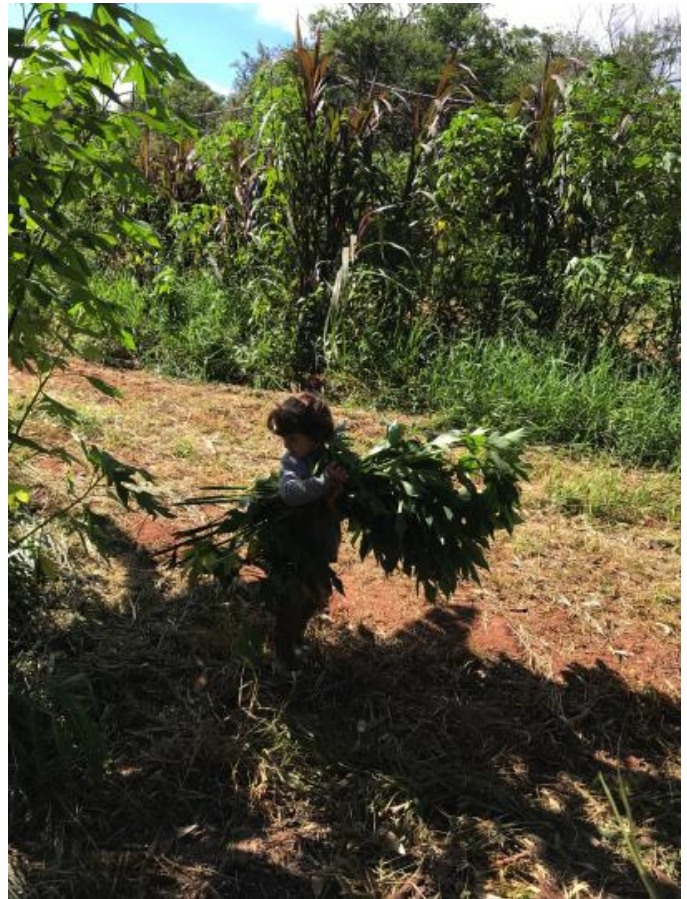


Bild 9: *Tithonia Diversifolia* (Mexikanische Sonnenblume) Ernte in Handarbeit



Bild 8: Pflanzenmaterial

## Kohlenstoffhaltige Materialien

Auch hier gibt es eine Fülle von Möglichkeiten an Rohstoffen, und die Vielfalt spielt eine wichtige Rolle, um zum Gesamtprozess beizutragen. Und auch hier hängt die Art und Weise, wie diese verschiedenen Materialien gesammelt und gelagert werden, vom Umfang, der Notwendigkeit und den Mitteln ab.

Ein zentraler Aspekt, der bei der Arbeit mit verschiedenen Kohlenstoffquellen beachtet werden muss, ist die biologische Abbaubarkeit. Je höher der Ligningehalt, desto länger dauert es, bis das Material abgebaut ist. Wenn man also beispielsweise mit Holzspänen arbeitet, sollte man diese Art von Material eher als Füllstoff denn als primäre Kohlenstoffquelle betrachten. Denn der in solchem holzigen Material enthaltene Kohlenstoff ist zu Beginn des

Kompostierungsprozesses nicht sofort verfügbar.



Bild 10: Holzspäne (hoher Ligningehalt), die zur Verbesserung der Struktur und die Gesamtmischung auf einer Ranch im Süden Brasiliens.

## Die 4 Elemente

Wolf D. Storl fragt in seinem Buch "Kultur und Gartenbau" im Abschnitt über die 4 Elemente:

"Was nützt uns als Landwirten und Gärtnern das Konzept der vier Elemente?" Er selbst beantwortet seine eigene Frage mit den Worten:

*Zum einen sind die Erscheinungsformen der vier Elemente unseren Sinnen direkt zugänglich, während die hundert und einige Elemente, von denen der Chemiker spricht, für uns nicht direkt erfahrbar sind."*

Rudolf Steiner hat die Möglichkeit der Arbeit mit den vier Elementen für unsere heutige Zeit erneuert. Dieses Thema zu vertiefen, würde den Rahmen dieses Kapitels sprengen. Doch gerade dieser Punkt, den Storl bringt "...die Manifestation der vier Elemente sind unseren Sinnen unmittelbar zugänglich...", ist für jetzt wesentlich. Denn wir können die Prozesse von Wärme, Luft, Wasser und Erde nicht nur an einzelnen Rohstoffen wahrnehmen, sondern in der Landschaft, in die der eigene Hof eingebettet ist, und im eigentlichen Leben des

Haufens selbst. Diese unmittelbare Wahrnehmung ist wichtig, um die richtigen Entscheidungen zu treffen, wenn es darum geht, den Kompostierungsprozess der Transformation zu steuern. ////

## Kapitel 5. Integration des Kompostierungsprozesses in das Leben des Betriebes

### Schlüsselbegriffe dieses Kapitels:

- Organ innerhalb des Betriebsorganismus
- Richtige Lagerung
- Der Kompostplatz

Solange die Kompostierungsanlage und der Kompostierungsprozess nicht in das Leben des Betriebs oder des Weinbergs integriert sind, solange die Kompostierungsanlage nicht zu einem Organ innerhalb des Betriebsorganismus wird, wird diese Tätigkeit immer eine Belastung sein und eher schlecht als recht durchgeführt werden. Denn in den meisten Fällen kommt man zu spät und verpasst die unterschiedlichen Zeitpunkte und Bedürfnisse, die ein Komposthaufen hat.

Daher ist es von größter Wichtigkeit, dass diese Tätigkeit genauso üblich wird wie die Heuernte in einem Milchviehbetrieb oder der Baumschnitt in einem Obstbaubetrieb. Damit dies jedoch harmonisch und effizient geschieht, muss man dieser Tätigkeit einen angemessenen Platz zuweisen. Idealerweise sollte er nicht weit von dem Ort entfernt sein, an dem die Ausgangsmaterialien anfallen. Denn der Kompostierungsprozess beginnt eigentlich dort, wo die Materialien anfallen - im Stall, im Milchviehstall oder im Weingut.



Bild 11: Melkstand auf einem biodynamischen Bauernhof

Ein integraler Bestandteil des Kompostplatzes ist ein Bereich zur Lagerung der Rohstoffe. Kohlenstoffhaltige Materialien können länger gelagert werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass sie an Wert verlieren oder unangenehme Gerüche entstehen. Stickstoffhaltige Materialien hingegen müssen, je nachdem, um was es sich handelt, so schnell wie möglich gemischt und entsorgt werden.

Je nach den Gegebenheiten des Betriebs, der Menge und der Art des anfallenden Materials kann man sogar ein "Güllehaus" bauen, um den ständigen Zufluss von Gülle aus dem Melkstand besser zu organisieren.



Bild 12: Gülleschuppen in einem biodynamischen Betrieb in New York. Außerhalb des Schuppens werden Erde und andere Zutaten gelagert

Die Materialien sollten nach ihren Eigenschaften und ihrer Qualität getrennt werden. Es ist wie eine Küche in einem gut organisierten Restaurant. Die Zutaten sind alle gut platziert und organisiert, so dass der Küchenchef seine Magie wirken kann. Eine goldene Regel für alle Kompostplätze lautet: Je weniger Bewegungen und je kürzer der Weg, den eine Maschine zurücklegen muss, desto besser!

Der Kompostplatz sollte ein leichtes Gefälle von 2 bis 5 % aufweisen, damit das Regenwasser abfließen kann. Je nach örtlicher und staatlicher Regelung muss man eventuell einen durchlässigen Betonboden mit Auffangwannen und Pufferzonen anlegen. Natürlich ist es für den Komposthaufen besser, wenn er mit dem Boden in Berührung kommt, aber wenn es aufgrund von Vorschriften keine Möglichkeit gibt, dieses Problem zu umgehen, kann man auch in solchen Situationen qualitativ hochwertigen Kompost herstellen. Auf dem Kompostplatz sollte bei Bedarf Wasser für die Befeuchtung der Rohstoffe oder der Haufen zur Verfügung stehen. An Orten, an denen kein Wasser zur Verfügung steht, muss man sich das Wasser auf andere Weise beschaffen. (Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt über das Mischen der Materialien).

Es ist wichtig, auf die Umgebung des Kompostplatzes zu achten. Er sollte nicht von unerwünschten spontanen Pflanzen bewachsen sein. Denn es könnten Samen auf den Haufen gestreut werden, die sich dann auf den Feldern und in den Gärten ausbreiten. Und nicht zuletzt sollte ein Kompostplatz schön sein. Man kann Hecken und "bienenfreundliche" Blumen für Vögel, Bienen und andere nützliche Insekten anpflanzen. Es sollte ein Ort sein, an dem sich die Menschen willkommen fühlen und gerne kommen, um ihn zu sehen und dort zu arbeiten.

////

## Kapitel 6.

### Mischen und Setzen des Komposthaufens

#### Schlüsselbegriffe dieses Kapitels:

- Reduzierung der Partikelgröße
- Feuchtigkeitsmanagement
- Wie man den Stapel setzt

Wie bei allem, was bisher geschrieben wurde, hängt auch hier die Art und Weise der Durchführung vom Umfang, dem Volumen, der verfügbaren Ausrüstung und den Mitteln ab.

Traditionell werden die meisten Komposthaufen in Schichten angelegt - wie eine große Lasagne. Schichten aus stickstoffhaltigen Materialien werden mit Schichten aus kohlenstoffhaltigen Substanzen durchsetzt. In der biologisch-dynamischen Literatur gibt es unzählige Beispiele dafür, wie man einen Haufen auf diese Weise aufbaut.



Bild 13: Klassisches Beispiel für einen schichtweise angelegten Komposthaufen an einer Waldorfschule, NY

Eine weitere gängige Praxis in vielen landwirtschaftlichen Betrieben, insbesondere in solchen mit Tierhaltung, ist das Aufstapeln dieses Materials bei der Reinigung der Stalleinstreu, dem so genannten "Stapelndunst". Da diese Dunghaufen extrem hoch und breit sind,

schaffen sie ungünstige innere Bedingungen, die zu allen möglichen zufälligen Bedingungen mit hohen Temperaturen und letztlich zu ungesunden anaeroben Verhältnissen führen. Außerdem "sitzen" sie dort oft über lange Zeiträume und sind allen möglichen Witterungseinflüssen ausgesetzt, was zu Sickerwasser führt, das zur Verunreinigung des Grundwassers beiträgt.



Bild 14: Biobauernhof in Lettland, der einen riesigen Haufen Kuhmist auftürmt.

Weniger bekannt bzw. beachtet sind Autoren, die empfehlen, alle Zutaten vor dem Setzen des Haufens gut zu vermischen, wie z.B. Herbert Kopf, Wolf Storl und Ehrenfried Pfeiffer und andere. Interessant ist, dass Ehrenfried Pfeiffer in seinem Buch "Bodenfruchtbarkeit" von einem schichtweisen Vorgehen schreibt. Später jedoch, als er begann, in großem Maßstab zu kompostieren, änderte er seinen Ansatz und begann, das gesamte Material zu mischen.



Bild 15: Verdichtete anaerobe Bedingungen auf dem biodynamischen Betrieb "Stapelnebel" in Deutschland.

Aus meiner über 15-jährigen Erfahrung mit der Herstellung von Kompost in zahlreichen Situationen, Klimazonen und Materialien - wenn ich mit einem aeroben Kompostierungsverfahren arbeite - hat sich eine gründliche Mischung der Materialien als effizienter und produktiver erwiesen. Die Herstellung einer homogenen Mischung ermöglicht eine bessere Integration der verschiedenen Rohstoffe, eine optimale Luftdurchlässigkeit und garantiert einen gleichmäßigen Feuchtigkeitsgehalt des gesamten Haufens. Wie die Rohstoffe gemischt werden, hängt von der Größe, dem Volumen, der verfügbaren Ausrüstung und den Mitteln ab. Im Allgemeinen funktionieren Frontlader für Traktoren und Dungstreuer sehr gut. Das Ziel ist es, das gesamte Gemisch so homogen wie möglich zu vermischen.

### Reduzierung der Partikelgröße

Eine Schlüsselkomponente einer optimalen Mischung ist die Notwendigkeit einer angemessenen "Partikelzerkleinerung". Während Materialien wie Stallmist und Lebensmittelabfälle normalerweise nicht zerkleinert werden müssen. Andere Bestandteile profitieren je nach ihrer Größe und ihrem Liginingehalt von einer solchen Vorgehensweise. Häcksler, Zerkleinerer, Schredder, eine Wendemaschine, ein Schlegelmäher, Handwerkzeuge wie eine Machete und sogar ein Kompoststreuer können zur Reduzierung der Partikelgröße beitragen. Dies ist nicht nur deshalb wichtig, weil dadurch die Oberfläche des Materials vergrößert wird, was den Mikroorganismen den Zugang erleichtert und eine schnellere Zersetzung ermöglicht, sondern auch, weil es die Handhabung und das Wenden des Materials erleichtert, egal ob man mit einem Frontlader oder mit einer Gabel arbeitet.



Bild 16: Verwendung eines Schlegelmähers zur Verringerung der Partikelgröße



Bild 17: Kleiner biodynamischer Betrieb in Brasilien, der einen Häcksler zur Zerkleinerung der Maisstängel einsetzt.



Bild 18: Biobauernhof im Nordosten Brasiliens, Material wird von Hand mit einer Machete gehackt.



## Feuchtigkeitsmanagement



Bild 19: Orangentrester, regenerative Ranch in Südbrasilien, die Trester als Zusatzstoff verwendet, um den Feuchtigkeitsgehalt zu erhöhen und die Gesamttextur der Mischung zu verbessern.

In der Literatur wird kurioserweise angegeben, dass der optimale Feuchtigkeitsgehalt einer Kompostmischung zwischen 45 und 65 % liegt. Denn wenn der Wassergehalt unter diesen Bereich fällt, wird die mikrobielle Aktivität drastisch reduziert. Wenn der Wassergehalt diesen Bereich überschreitet, kann es zu anaeroben Bedingungen kommen. Ein schneller und einfacher Test ist der "Hand-Quetsch-Test": Nehmen Sie eine Hand voll des Materials und drücken Sie es zwischen Ihren Fingern zusammen. Wenn "Wasser" zwischen Ihre Finger tropft, bedeutet dies, dass der Wassergehalt über 60 % liegt.

Da der Kompostierungsprozess verschiedene Phasen durchläuft und selbst Wärme erzeugt, ist es notwendig, von Anfang an einen "Wasserspeicher" anzulegen. Es ist viel einfacher, die Rohstoffe während der Mischphase zu hydratisieren, als den Haufen danach zu befeuchten. Obwohl es möglich ist, bereits gebildete Schwaden zu hydratisieren, neigen sie dazu, hydrophob zu werden. Es wird daher empfohlen, die Mischung gut zu befeuchten.



Bild 20: Konventioneller Betrieb im Südosten Brasiliens, der das Rohmaterial vor dem Mischen mit Wasser aufschlämmt

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie man die Materialien im Komposthaufen selbst verstecken kann.

Eine der einfachsten und effizientesten Möglichkeiten, dies zu erreichen, ist die Einführung eines Zusatzstoffes, bei dem das Wasserelement überwiegt. Ein Betrieb im Süden Brasiliens führt beispielsweise Orangentrester ein, und zwar nicht nur wegen seiner nahrhaften Qualität, sondern auch, um den Feuchtigkeitsgehalt zu erhöhen und gleichzeitig eine "kleberähnliche Qualität" zur Verbindung mit den anderen Materialien zu erzielen.



Bild 21: Biologisch-dynamischer Betrieb, mit Wasserentnahme zur Befeuchtung der Komposthaufen

Eine weitere Möglichkeit, das Rohmaterial zu verstecken, ist die Verwendung von "Gule", wenn der Betrieb über einen Auffangbehälter oder Wasser selbst verfügt. Während des gesamten Kompostierungsprozesses, insbesondere in der Anfangsphase, ist es wichtig, den Wassergehalt zu verwalten und zu nutzen.

### Wie man den Stapel setzt

Auch hier gibt es einige allgemeine Grundsätze, die unabhängig von der Größe und der geografischen Lage beachtet werden müssen.

Die Schwaden sollten immer senkrecht zum langsamen Geländeverlauf stehen. Das heißt, das Regenwasser sollte frei fließen können und nicht auf den Komposthaufen aufgestaut werden. Denn das würde den inneren Feuchtigkeitsgehalt stören. Wie auf dem Foto unten von einem biodynamischen Weinberg in Norditalien zu sehen ist.

Einige Betriebe neigen dazu, den Haufen mit einem Miststreuer zu setzen, an dessen Seite Holzbretter befestigt sind. Diese Praxis führt jedoch zu einem kurzen, niedrigen, sechseckigen Haufen (siehe Abbildung unten), der nicht nur eine zu große Oberfläche für die Evapotranspiration hat, was zu Feuchtigkeitsverlusten führt, sondern auch in seiner Höhe zu kurz ist. Nach dem Verteilen des Materials empfiehlt es sich jedoch, das Material anzuheben und dem Komposthaufen eine dreieckige Form zu geben. Dies ist vor allem deshalb vorteilhaft, damit Regenwasser abfließen kann und die Oberfläche für die Verdunstung von Feuchtigkeit verringert wird.



Bild 22: Arbeit mit Wendemaschinen

Komposthaufen auf einem demeter-zertifizierten Bauernhof in NY, der mit einem Kompoststreuer angelegt wurde. Der Haufen ist zu flach und zu klein und behindert einen gesunden Kompostierungsprozess.

Beim Einsatz eines Frontladers entsteht durch das seitliche Absetzen des Materials natürlich eine Dreiecksform. Es ist wichtig, darauf zu achten, wie man mit der Traktorschaukel arbeitet. Es ist wichtig, dass das Material nicht aus großer Höhe abgeworfen wird, denn das würde zu einer Verdichtung führen. Es ist wichtig, effizient, aber schonend zu arbeiten. So muss man bei der Arbeit mit der Schaufel das Material aus der Schaufel "federn".

Bei der Arbeit mit Wendemaschinen ist es wichtig, mit niedrigen Drehzahlen zu arbeiten. Mit der Wendemaschine kann man die Schwade aus verschiedenen Lagen zusammensetzen, wobei die Maschine gleichzeitig wendet und den Stapel setzt.

Idealerweise sollte der Pfahl mindestens 1,5 Meter hoch sein, seine Breite wird durch seine Höhe bestimmt und die Länge sollte mindestens 5 Meter betragen. Wenn der Pfahl niedriger als 1,5 Meter ist, hat er nicht genug Masse, nicht genug Körper, um die Wärme, die im Inneren erzeugt wird, zu halten. Ist der Haufen zu hoch, entsteht ein zu hoher Druck am Boden des Haufens, der zu anaeroben Bedingungen führt. Bei der Arbeit mit leichten Materialien wie Schaf-, Ziegen- und Pferdemist ist es in Ordnung, etwas höher zu arbeiten, während die Arbeit mit schwereren Materialien wie frischem Rindermist nicht empfohlen wird. ///



Bild 23: Stapel setzen

## Kapitel 7. Die biodynamischen Kompostpräparate

### Schlüsselbegriffe dieses Kapitels:

- Einbringen der Präparate
- Abdecken des Komposthaufens
- Der Wendezyklus
- Drehender Rhythmus
- Primäre Organismen

In diesem Abschnitt wird nur kurz auf das Aufbringen und die Anwendung des Kompostpräparats eingegangen. Es würde den Rahmen dieses Kapitels sprengen, darüber zu schreiben, wie sie hergestellt werden und wie sie wirken. Hierzu kann man auf zahlreiche Veröffentlichungen verweisen.

Die Präparate werden in den Komposthaufen eingebracht, sobald sich der Komposthaufen gebildet hat, und idealerweise (wenn genügend Präparate und Zeit vorhanden sind) noch einmal nach dem ersten Wendevorgang.

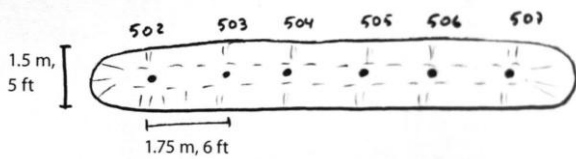
Es ist weit verbreitet, dass die fünf festen Präparate in Abständen von ... in den Haufen eingebracht werden und der Baldrian außerhalb des Haufens versprüht wird. Allerdings wurde das Baldrianpräparat schon sehr früh nicht nur in den Außenkörper des Komposthaufens gesprüht, sondern es erhielt auch eine dafür vorgesehene Öffnung. Aus irgendeinem Grund ging die Praxis, einen Teil der Baldrianflüssigkeit in das Innere des Haufens zu geben, während der Entwicklung unserer biodynamischen Bewegung verloren. Aber in der ganzen Welt gibt es noch viele Praktiker, die diese Praxis anwenden.

Laut Pierre Masson:

*"Ein Haufen von 1,5 m Höhe und 1,75 m Breite enthält 1,3 m<sup>3</sup> pro Meter Länge. Alle 10 bis 12 m<sup>3</sup> benötigen ein komplettes Set von*

Präparaten, d.h. 2 g (eine Prise) von jedem festen Präparat und 2-5 ml (1/2-1 Esslöffel) von Valarian.

Die Präparate werden in gleichmäßigen Abständen, etwa 30 bis 40 cm tief, eingebracht. Für einen 8 bis 10 m langen Haufen werden 6 Löcher vertikal entlang der Oberseite in einem Abstand von 1 bis 2 m, idealerweise 1,5 m, gebohrt... Verwenden Sie einen Stock mit einem Durchmesser von 6-8 cm, um die Löcher groß genug zu machen (10-12 cm, 4-5 Durchmesser, etwa eine Armlänge tief....



Vertical holes along the top of a pile

Bild 24: Vertikale Löcher entlang der Oberseite eines Stapels

Das Baldrianpräparat ist ein flüssiger Auszug aus Baldrianblüten. Rühren Sie es in lauwarmem Regenwasser wie das Hornmistpräparat an, aber nur 10-20 Minuten lang. Gießen Sie etwa 20 ml (11/2 Esslöffel) der Flüssigkeit in das Loch....besprühen Sie die Oberseite des Haufens mit dem restlichen Baldrianpräparat und verleihen Sie ihm so eine schützende Schicht. Sprühen Sie sehr fein und gleichmäßig, am besten mit einer Rückenspritze aus Kupfer. Wenn Sie das Präparat mit einer kleinen Bürste und einem Eimer auftragen, sollten Sie mehr Flüssigkeit verwenden, um den gleichen Deckungseffekt zu erzielen.

Auf diesem Diagramm von Pierre Masson zusammen mit seiner Beschreibung empfiehlt er, die Löcher für jedes Präparat vertikal zu machen. Soweit ich es praktisch sehe, empfehle ich, die Löcher nach den gleichen Prinzipien wie von ihm beschrieben, in der Senkrechten zu machen. Auf diese Weise läuft man nicht Gefahr, auf dem Haufen herumlaufen zu müssen und seine Struktur zu verdichten.

Eine sehr empfehlenswerte Praxis, die von Ehrenfried Pfeiffer beschrieben wurde, ist die Zugabe von 10 % Erde, insbesondere wenn sie etwas Ton enthält, zur Gesamtmischung. Letztendlich hat man auf dem Kompostplatz eine Lagerung von Erde, die mit reifem Kompost vermischt ist. Dies ermöglicht nicht nur den Gesamtprozess durch die Beimischung der Mischung mit Mikroorganismen, sondern die Erde hilft auch, den Feuchtigkeits- und Wärmeprozess im Komposthaufen zu regulieren. Gesteinsmehl aus verschiedenen Mineralien ist ein weiteres Verfahren, das ebenfalls eingesetzt werden kann.

### Abdecken des Komposthaufens

Traditionell werden Weizen- oder Roggenstroh zur Abdeckung von Komposthaufen verwendet. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass es aus vielen Gründen nicht die beste Praxis ist, den Haufen abzudecken. Zum einen ist an vielen Orten kein solch edles Material verfügbar. Außerdem schützt es den Haufen nicht vor starken Regenfällen. Und nicht zuletzt ist es sehr mühsam, das ganze Stroh abzuschälen, um den Komposthaufen umzudrehen, wenn es an der Zeit ist, den Haufen zu wenden. Man kann nicht das ganze Stroh umdrehen, da es das C/N-Verhältnis, das während des Mischvorgangs erreicht wurde, stören würde.

Die Abdeckung des Pfahls ist wichtig, denn sie bietet nicht nur Schutz vor übermäßigem Regen, sondern auch vor Wind und der sengenden UV-Strahlung der Sonne.

Eine Alternative, wo solches Material verfügbar ist, sind professionelle Kompostvliese, wie sie auf vielen Bildern dieses Artikels zu sehen sind.

An Orten, an denen diese nicht zur Verfügung stehen und die Regenfälle extrem sind, haben wir vorübergehend Plastikabdeckungen verwendet, nur für den Moment des starken Regens, um die Haufen nach dem Regen wieder abzudecken. In kleinerem Maßstab, meist in den Tropen und Subtropen, haben wir Bananenblätter verwendet. Aber in vielen Fällen hat-

ten wir am Ende nur eine dünne Schicht Erde und konnten den Prozess ohne eine richtige Abdeckung fortsetzen.

## Der Wendezyklus

Wie zu Beginn dieses Kapitels erwähnt, ist der Komposthaufen, wenn er "...sich selbst überlassen wird, den zufälligen Bedingungen von Wärme, Feuchtigkeit und dem Einfluss von Mikroorganismen ausgesetzt, die unter diesen zufälligen Bedingungen existieren können. Häufig kommt es zu einer anaeroben Gärung, die zu einer Vermehrung unerwünschter Mikroorganismen, wie z. B. denitrifizierenden Bakterien, und zur Bildung von toxischen Substanzen wie Methan oder Mercaptanen führt.

Es liegt in der Verantwortung des Landwirts oder Gärtners, diesen großartigen Prozess der Umwandlung zu steuern. Das Wenden des Komposthaufens ermöglicht es, den Prozess der *Luft-, Wärme- und Wasserzufuhr* zu steuern, indem er den Sauerstoffgehalt auffüllt und Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt ausgleicht.

Im "Handbuch für Kompostierungsanlagen" heißt es:

*"Sauerstoff kann von Mikroben in aktivem Kompostierungsmaterial schnell verbraucht werden. Außerdem wird das Kompostmaterial während des Kompostierungsprozesses in der Regel immer dichter, was die Größe der Lufträume verringert. Das Wenden "lockert" das Material auf, stellt die Lufträume in der Kompostmasse wieder her und sorgt dafür, dass genügend Sauerstoff alle Teile des Kompostmaterials erreicht."*

Indem durch die Bewegung des Materials auf einer Seite Frischluft zugeführt wird, kann der untere Teil des Haufens - der etwas kühler sein könnte - seine Temperatur erhöhen. Das Wenden könnte auch dazu beitragen, die Temperatur zu senken, falls sie zu hoch geworden ist. Je nach Mischung und Feuchtigkeitsgehalt könnte dies jedoch zu einem "Rattenrennen" mit einer Reihe von aufeinander folgenden

Wendezyklen führen. Denn obwohl sich die Temperatur zunächst abkühlen könnte, könnte sie durch die neue Sauerstoffzufuhr wieder ansteigen. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass jede Entscheidung zum Wenden des Stapels nicht nur auf der gemessenen Temperatur basiert, sondern in erster Linie auf einer *gründlichen Beobachtung* des Feuchtigkeitsgehalts, der Porosität, des Alters des Stapels und der gesamten Mischung.

Es ist auch notwendig, die landschaftlichen und klimatischen Bedingungen zu berücksichtigen, in die Ihr Betrieb eingebettet ist. Zum Beispiel:

In der Weinregion des argentinischen Uco-Tals sind die Temperaturen im Sommer sehr hoch, die Luft ist bemerkenswert trocken und die Winde können sehr stark sein. Das Wasser für die Bewässerung und die Befeuchtung der Komposthaufen kann sehr knapp sein, und die Rohstoffe, mit denen man arbeiten muss, sind in der Regel eher trockener Natur.

Auch in diesen Situationen ist es wichtig, den Komposthaufen umzudrehen - wenn man einen aeroben Prozess pflegt - und die Materialien müssen durchgehend befeuchtet werden. Wenn man jedoch einen Komposthaufen umdreht, der vielleicht schon auf der unteren Seite des Feuchtigkeitsgehalts liegt, wird in einer trockenen Landschaft empfohlen, den Haufen früh am Morgen oder spät am Abend umzudrehen - niemals in der größten Hitze.

Das Gegenteil kann der Fall sein, wenn das Material oder der Komposthaufen mit Feuchtigkeit gesättigt ist. In diesem Fall kann die äußere Umgebung durch das Wenden des Haufens in der heißesten Stunde des Tages zu meinem Wendeprozess und meinen Absichten beitragen.

## Drehender Rhythmus

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die Entscheidung, den Haufen zu wenden, nicht nur auf der Messung der Temperatur beruht, sondern vor allem auf einer *gründlichen Beobachtung* des Feuchtigkeitsgehalts, der Po-

rosität, des Alters des Haufens und der Gesamtmischung. Dabei wird nicht nur die äußere Form des Haufens betrachtet, sondern auch ein Querschnitt des Haufens in verschiedenen Längenabständen vorgenommen. Auf diese Weise kann man feststellen, was in den verschiedenen Abschnitten und Schichten des Haufens vor sich geht. Es wird einfacher, den Gesamtfeuchtigkeitsgehalt zu beurteilen. Oft reicht es aus, den Haufen zu wenden, um den Feuchtigkeitsgehalt auszugleichen, da der untere Teil des Haufens genug Feuchtigkeit hat. In anderen Fällen wird deutlich, dass der Stapel nicht nur gewendet, sondern auch befeuchtet werden muss.

In den ersten drei Monaten wird der Haufen idealerweise einmal im Monat gewendet. Nach dem dritten Monat haben sich die Materialien in Bezug auf Textur, Farbe, Geruch und Konsistenz enorm verändert. Wenn wir den Haufen umdrehen, vor allem wenn wir mit leistungstarken Maschinen arbeiten, beschleunigen wir den Umwandlungsprozess auf ein ungesundes Tempo - was durch die Passage von Sorbas dem Griechen so eindrucksvoll veranschaulicht wird - und wir schaffen Bedingungen, die für die Entwicklung von Myzel und anderen nützlichen Mikroorganismen ungünstig sind. Wenn wir jedoch nicht umkehren, wird dies zu einer ungesunden anaeroben Umgebung führen.

Nach dem dritten Wenden ist es je nach den Bedingungen möglich, den nächsten Wendezyklus zu verlängern und anstelle des normalen 4-Wochen-Rhythmus weitere 5 oder 6 Wochen zu warten. Die Idee ist, den Mikroorganismen, dem Innenleben des Haufens, die Möglichkeit zu geben, die organischen Stoffe umzuwandeln.

Grundlegende Situationen, in denen der Stapel früher als geplant gewendet werden muss, sind:

- Wenn die Temperatur über 65 Grad Celsius steigt, wird das Leben der nützlichen Mikroorganismen behindert.

- Wenn die Temperatur nicht den thermophilen Bereich (55-65°C) der ersten Phase erreichen konnte
- Wenn der Stapel nachgibt, zu schnell zusammenbricht und seine Form verliert.
- Wenn der Boden zu nass ist und das Vorhandensein von Sickerwasser sichtbar ist.

Der Umsetzungszyklus ist wichtig, denn er ermöglicht es dem Komposthaufen, seine verschiedenen Phasen zu durchlaufen. Ehrenfried Pfeiffer hat drei Phasen beschrieben:

" Erstens: Die Abbauphase, die die primäre Veränderung des rohen Ausgangsmaterials bewirkt; die ursprünglichen Proteine, Aminosäuren, Eiweiße, Zellulose, Stärke, Zucker, Lignin werden abgebaut. Dies könnte durch gewöhnlichen Zerfall ohne das Zusammenwirken von Mikroorganismen (z. B. Bakterien) geschehen, aber in der Regel sind Mikroorganismen, Bakterien, Pilze und mikroskopisch kleine tierische Organismen, die die Rohstoffe verdauen, vorhanden.

Zweitens: Die Aufbauphase; die Mikroorganismen übernehmen die Ausgangsstoffe, die sie als Nahrung nutzen, und bauen ihre eigenen Körper auf. Jetzt ist es sehr wichtig, welche Art von mikrobieller Aktivität vorhanden ist: diejenige, die nur zur Freisetzung von Kohlendioxid, Ammoniak, Nitriten oder Schwefelwasserstoff führt, oder die andere Art, die den Abbau stabilisiert und entweder einen stabilen oder einen instabilen Humus, einen dauerhaften oder einen verderblichen Humus erzeugt. Der stabile Humus wirkt bodenbildend, der instabile, verderbliche Humus liefert zwar Pflanzennahrung, "verbrennt" aber im Boden recht schnell und hat keine nachhaltige Wirkung. Bei der Anwendung solcher Komposte kommt es ganz darauf an, welche Art von Boden gedüngt werden soll: Sandböden mit ihrem besseren Zugang zur Luft und ihrer schnelleren Erwärmung im Frühjahr benötigen mehr stabilen, dauerhaften Humus, während schwere Lehm- und Tonböden mehr von instabilem,

schnell zersetzendem Humus profitieren, auch wenn eine gewisse Menge an stabilem Humus für den Aufbau dieser Böden notwendig ist.

Drittens: Nach und nach wird die organische Substanz mehr und mehr zersetzt, geht als Kohlendioxid verloren und verliert über Ammoniak und Nitrite Stickstoff: Das heißt, die ursprünglichen Proteine und Aminosäuren werden vollständig in einfachste chemische Verbindungen zerlegt und der Kompost mineralisiert. Das Ergebnis kann günstig sein. Dann haben wir die reichhaltige Komposterde, die in früheren Zeiten "Kompost" genannt wurde und vor allem vom Hausgärtner und Landwirt hergestellt wurde..."

In Anlehnung an Ehrenfried Pfeiffer schreibt Roland Ulrich in seinem Kompostierbuch "Humus schaffen auf dem Bauernhof" in seiner unkomplizierten, einfühlsamen Art, dass ein Komposthaufen eine Abbauphase, eine Umbau-, Aufbau- und Reifephase durchläuft.

Das Mischen, Wenden und Leiten dieses Prozesses garantiert, dass der Komposthaufen diese verschiedenen Phasen auf gesunde Weise durchläuft.

### Primäre Organismen, die im Kompostierungsprozess aktiv sind

Bei diesem *aktiven* Kompostierungsprozess sind die wichtigsten Mikroorganismen verschiedene Arten von Bakterien, Aktinomyceten und Pilzen. Was dabei zu beachten ist, könnte nicht besser ausgedrückt werden als in dem Buch "Composting Facility Manual", in dem es heißt:

*"Kompostierung ... beinhaltet eine Abfolge mikrobieller Aktivitäten, bei der die von einer Gruppe von Mikroorganismen geschaffene Umgebung die Aktivität aufeinander folgender Gruppen fördert. Verschiedene Arten von Mikroorganismen sind zu verschiedenen Zeitpunkten im Kompostierungsprozess aktiv.*

*Es ist der Landwirt oder Gärtner, der diese Lebensbedingungen einführt; er*

*oder sie trägt die Verantwortung dafür, die richtige Entscheidung zu treffen, wie das Material am besten zu mischen ist, welches Material zu verwenden ist, wo der Haufen zu platzieren ist und wann er zu unterbrechen und wann ein neuer Prozess zu beginnen ist. Es ist genau der Landwirt und Gärtner, der die Bedingungen für diese Abfolge und Umwandlung anleitet und schafft.*

Vielleicht könnte dies nicht präziser, umfassender und beredter gesagt werden, als einer der großen Pioniere der biologisch-dynamischen Landwirtschaft, Immanuel Vögele, vor über 100 Jahren schrieb:

"Meine anthroposophische Anschauung führt mich zu der Überzeugung, dass die Aufgabe und Arbeit des Landwirts darin besteht, für die geheimen Kräfte der Natur, die im Mineral-, Pflanzen- und Tierreich wirken, Bedingungen zu schaffen, die es diesen Kräften ermöglichen, in einer Weise zu wirken und sich zu entfalten, wie sie es sonst nicht können..." ///

## Kapitel 8. Die Liebe zur Tat

*"Aufmerksamkeit ist die seltenste und reinste Form der Großzügigkeit".*

Simone Weil

Kompostieren bedeutet, Dinge zusammenzubringen. Es bedeutet, etwas aus verrottem Material zu komponieren, all diese verschiedenen organischen Substanzen zu einem lebendigen Ganzen zu orchestrieren, Lebensbedingungen zu schaffen, in denen sich verschiedene Mikroorganismen, zahlreiche Lebewesen und Wesen entfalten können. Aber wie man an dieser Arbeit sehen kann, erfordert dies die ständige Aufmerksamkeit, Pflege und persönliche Beziehung des Gärtners und Landwirts zu diesem ganzen Prozess. Mit Kompost zu arbeiten bedeutet, demütig die Einladung anzunehmen, unsere Beziehung zur Erde neu zu überdenken und gleichzeitig aktiv an einem

spezifischen Prozess der *Zusammensetzung* und Schöpfung teilzunehmen. Es ist ein erstaunlicher Prozess, an dem man teilnehmen kann, etwas, das man bestaunen kann, wenn sich verrottendes Material - wie eine Puppe - in Humus verwandelt, eine neue lebensspendende Substanz.

Die Herstellung von Kompost ist ein ständiges offenes Gespräch mit unserem Garten oder Bauernhof, und wie Immanuele Voegelé so weise sagte, ist es die Aufgabe des Landwirts, die Bedingungen zu schaffen, damit das Leben sich entfalten kann. Der Komposthaufen kann eine große Schule und ein heiliges Labor für tiefe innere und äußere Transformation sein. Kompostieren sollte als eine Tätigkeit gesehen werden, die aus einer freien Tat, aus Liebe zur Erde und zur Menschheit entsteht.////

## Quellen:

Follador, Bruno. Die innere und äußere Geste der Kompostierung. Überarbeiteter Artikel, zuerst abgerufen unter - erstmals veröffentlicht in der Frühjahrsausgabe 2014 des Biodynamic Journal

<https://www.natureinstitute.org/about/bruno-follador>

Kiehl, Edmar. Adubação Orgânica: 500 perguntas e respostas. 2008. Piracicaba-SP. Editora Degaspari

Paul, John ir Geasing, Dieter (2015) Composting Facility Operating Manual.

Rynk, Robert, Redaktion. On-Farm Composting Handbook, Ithaca, NY. NRAES

Follador, Bruno. Das Wesen, das nie war. Der Artikel erschien zuerst in der Frühjahrsausgabe 2015 von Biodynamic Journal"-Ausgabe im März 2015. <https://www.natureinstitute.org/artikel/bruno-follador/das-wesen-das-nie-gewesen-ist>

Storl, D. Wolf. Kultur und Gartenbau. Berkeley, Kalifornien. North Atlantic Books

Masson, Pierre. A Biodynamic Manual: Practical Instructions for Farmers and Gardeners. Edinburgh. FlorisBooks.

Pfeiffer, Ehrenfried. Chromatographie in der Qualitätsprüfung, Wyoming, Rhode Island. Biodynamische Literatur

Ulrich, Roland. Humusproduktion auf dem Bauernhof. Kontrollierte Wärmekompostierungsmethode. Denver, CO. Outskirtspress



**Tabelle 1:**

<b>Ausgangsmaterial</b>					
<b>Material</b>	<b>Art des Wertes</b>	<b>N /% Trockenmasse)</b>	<b>C/N _-Verhältnis</b>	<b>Freuchtigkeit (%, Nassgewicht)</b>	<b>Schüttdichte (Kg/m3)</b>
Sägemehl	Durchschnitt	0,24	200-750	19-65	200-250
Karton	Typisch	0,1	600	8	150
Blätter	Durchschnitt	0,9	40-80	25-45	30-250
Zeitungsapier	Typisch	0,06-0,14	400-900	3-8	120-150
Lebensmittelreste	Typisch	1,9-2,9	14-16	70	650-850
Grasabfälle	Range	2-6	9-25	70-85	180-250
Viehdung	Durchschnitt	2,4	19	80	860
Legehennen Dung	Durchschnitt	8	6	69	870
Klärschlamm	Range	2-6,9	5-16	72-84	600-1000
Leguminosen Heu	Range	1,8-3,6	32	10-30	15-25

## Impressum:

**Autor:** innen: Bruno Fallador

**Redaktion:** Laura Fetzer

**Erscheinungsjahr:** 2025

**Die Themenblätter für die biodynamische Ausbildung sind entstanden in Zusammenarbeit zwischen vier Einrichtungen:**



Netzwerk Biodynamische Bildung  
GmbH, Deutschland  
[netzwerk-biodynamische-bildung.de](https://netzwerk-biodynamische-bildung.de)



Stanisław Karłowski  
Stiftung, Polen  
[www.juchowo.org](http://www.juchowo.org)

AMPI, Tschechien

<https://www.asociaceampi.cz/english-version/>

Demeter,



Litauen  
[www.demeter.lt](http://www.demeter.lt)

Im Rahmen eines von der EU geförderten Projektes **no.2022-1-CZ01-KA220-000088767EDEN - Education on Environment in farming** wurden 16 Hefte zu den grundlegenden landwirtschaftlichen und gärtnerischen Themen und ergänzende Filmbeiträge erstellt. Die Materialien sollen einen Einstieg für interessierte, Auszubildende oder Umsteller:innen in biologisch-dynamischen Landbau ermöglichen. Sie entstanden in den unterschiedlichen Ländern und liegen in allen vier Sprachen vor.



**Finanziert von der Europäischen Union**

## Liste aller Ausgaben der Reihe:

### I Einführung:

1. Hoforganismus

### II Boden:

2. Bodenkunde
3. Kompostwirtschaft und Düngung

### III Pflanzenbau:

4. Pflanzenkunde
5. Ackerbau und Bodenbearbeitung
6. Gemüsebau.
7. Grünlandwirtschaft
8. Obstbau
9. Regenerative Landwirtschaft
10. Präparate

### IV Tierhaltung:

11. Milchvieh- und Rinderhaltung
12. Schweinehaltung
13. Bienenhaltung

### V Mensch:

14. Betriebswirtschaft
15. Agrarpolitik
16. Lebensmittelqualität

### VI Anwendung:

17. Methoden–Leitfaden Seminargestaltung

Als Projektpartner sehen wir uns den UN-Nachhaltigkeitszielen verpflichtet. Deshalb entstand das 17. Heft zur Ausbildungs- und Seminargestaltung, angelehnt an die Grundsätze der Bildung für nachhaltige Entwicklung.

**Alle Hefte und Videos in der deutschsprachigen Version sind veröffentlicht unter:**

<https://biodynamische-ausbildung.de/biodynamic-topics/>

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.