„Kompost - Gold des Gartens“

Kleingärtner – Mitten im Leben

Dipl.- Ing. Sven Wachtmann (FH) Gartenbau

Gliederung

1. Grundlage des Kompostierens
2. Formen der Kompostierung
3. Inhalt des Kompostes
4. Kompostarten
5. Grundregeln des Kompostierens
6. Kompostierungsprozess
7. Inhalte und Anwendung von Kompost
8. Hilfsmittel zur Kompostierung

Gliederung

Ursprung
Das Wort Kompost kommt vom lateinischen Wort
„compositus“ oder „componere“
= zusammenlegen bzw. zusammengesetztes

Definition
Ein aus tierischen und pflanzlichen Abfällen erzeugtes Verrottungsprodukt.
- Kompost ist ein wertvoller Rohstoff, der im Stoffkreislauf bleibt
- Kompost ist ein Gemisch aus verschiedenen Stoffen

Ziel
Gezielte Zersetzung von organischer Masse
Schaffung und Erhaltung der Kreislaufwirtschaft

Ort und Größe

Ort: halbschattige Stelle, gut erreichbar, Windgeschützt (gegen Austrocknung)

Größe: abhängig von der Kompostmenge und Dauer der Umsetzung

<u>Beispiel zum Umfang der Kompostierung:</u>
Für einen Vier-Personen-Haushalt
mit 200m² großer Gartenfläche:

600l Küchenabfälle/ pro Jahr und
1000l Gartenabfälle/ pro Jahr

50% Rotteverlust, 800l angerotteter Bioabfall

Formen

Formen der Kompostierung
- Komposthaufen
- Kompostsilo
- Schnellkomposter
- Rotteboxen (Komposter 1-2m³)
- Kompostmiete (min. 2-3m³)
- Komposter mit drehbarer Trommel
- und weitere Behälter

Material der Komposter
- Holz, - Metall, - Kunststoffe, - Stein

Verfahren zur Kompostierung
- Schnellkompostierung
- Kompostierung in einer offenen Miete

Anzahl der Boxen? Optimal mit drei Boxen arbeiten

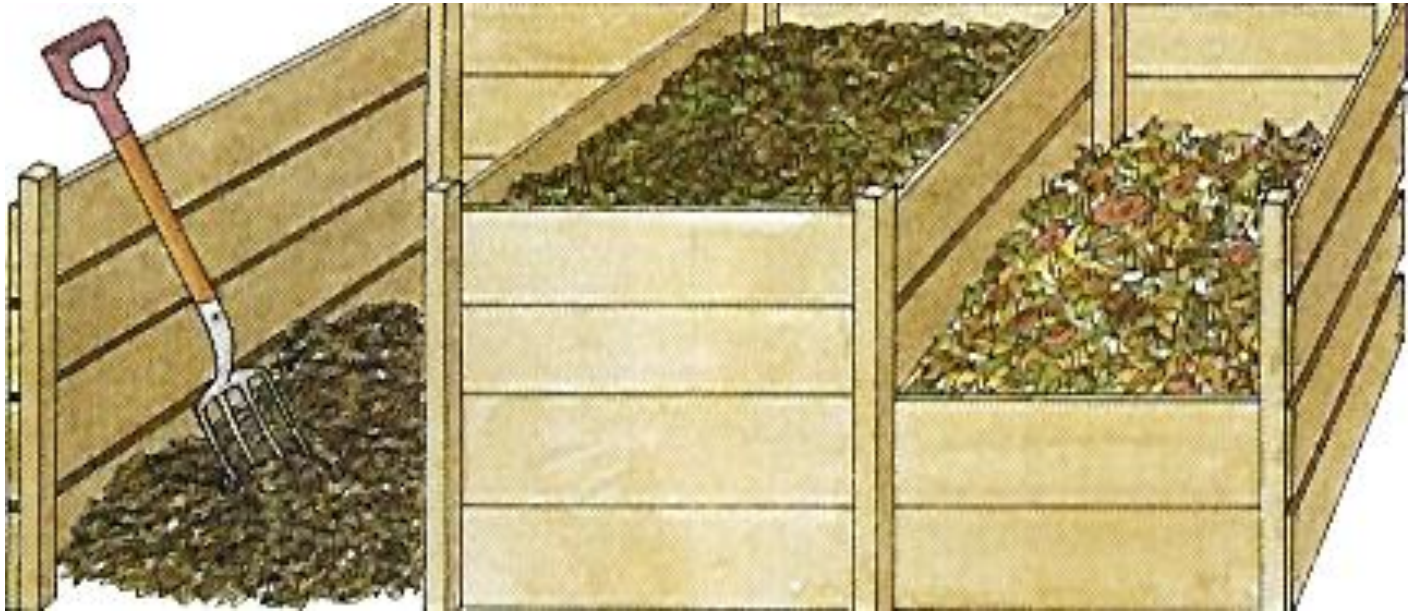

Abb. Dreiteiliger Kompostbehälter

Drei-Kammer-System
Eine Kammer wird im Laufe des Jahres befüllt, in der zweiten Kammer kompostieren die organischen Reste des Vorjahres und in der dritten Kammer ist frischer Kompost, der entnommen werden kann.

Was kommt in den Kompost?
Alle organischen Abfälle
Alles, was biologisch abbaubar ist und nicht vorbelastet ist!

-Pflanzliche Abfälle aller Art: Laub, Rasenschnitt (angewelkt), Hecken- und Baumschnitt (zerkleinert!), Pflanzenreste,…

-Organische Abfälle aller Art: Blumen, Reste von Obst, Gemüse, Kaffee- und Teesatz, Eierschalen, …

Tipp
Auf ein ausgewogenes Mischungsverhältnis der „Zutaten“ ist zu achten!

Inhalt

Kreislaufwirtschaft
- Der Kompost

Grünschnitt + Zusätze = Neue Erde (Kompost)
Gehölzschnitt + Häcksler = mit in den Kompost
Laub + Rasenmaht = mit in den Kompost

Was kommt <u>nicht</u> in den Kompost?

- Unkräuter in der Samenreife
- Wurzelunkräuter (z.B. Quecke, Giersch)
- Kranke Pflanzen (mit bodenbürtigen Schaderregern, z.B. Kraut- und Knollenfäule)
- Krankes Ast- und Laubmaterial
- Grobe Pflanzenabfälle (z.B. grober Gehölzschnitt)
- Speiseabfälle (z.B. Fleisch- und Käsereste)
- Holzasche vom Grill (PAK-Belastung)
- Belastete org. Masse
- Zu große Mengen an Nadelstreu (zu sauer)
- Walnuss- oder/und Eichenlaub (zu große Mengen von Gerbsäure)
- Alle anorganischen Materialien
- Neophyten

Dürfen kranke Pflanzenteile auf den Kompost?
Als Faustregel gilt: Pflanzen, die einen Krankheits- oder Schädlingsbefall an Stängeln, am Wurzelhals oder an den Wurzeln haben, gehören nicht auf den Kompost.

Ungeeignet zum Kompostieren sind Pflanzen, die von Krankheiten oder Schädlinge befallen sind, die im Boden leben oder überwintern z.B. Kohlhernie, Stängel-, Wurzelhals- oder Welke-Erreger

Dürfen kranke Blätter auf den Kompost?
Kranke Blätter können durchaus kompostiert werden, wenn sie gut mit Erde oder mit halbreifem Kompost abgedeckt werden und so schnell verrotten können.

Arten

Welche speziellen Kompostarten gibt es?

- Laubkompost
- Rasenkompost
- Rasensodenkompost (nach 1 Jahr fertig)
- Festmistkompost (nach 4 Monaten fertig)
- Kompost aus Astholz

Was tun mit all dem Laub?
-Laubkompostierung

Arbeitsweise

Häckseln und durchmischen von Laub und Rasenschnitt, Beachtung des richtigen C/N-Verhältnis; Zerkleinern von Laub mit dem Rasenmäher (vergrößern der Blattoberfläche)

Hinweis

Blätter von Eichen, Buchen, Pappeln, Walnuss und Kastanien enthalten Gerbstoffe, die die Rotte verlangsamen.

Kann Kompost auf die neuen Beete?
-Flächenkompostierung
Verteilung organischer Materialien flach auf die Bodenoberfläche (Grünmasse jeglicher Art)

- Vorteile:
  - Schutzschicht für den Boden (Austrocknung, Verhärtung, Auswaschung und Verschlämmung)
  - wirkt isolierend
  - Nahrungsquelle für Bodentiere und Mikroorganismen
  - Bodenfruchtbarkeit wird erhöht
  - Verbesserung der Bodenstruktur
  - Es entsteht neuer Humus

- Deckschicht : 0,5cm bis 3cm

Ist das Kompostieren von Rasenschnitt problematisch? -Rasenkompostierung

Ausgangsmaterial

Frisch geschnittenes Gras, ungemischt, sackt schnell zu einer luftundurchlässigen Schicht zusammen und neigt leicht zur Fäulnis.

Lösung

Mischen Sie Mähgut intensiv mit anderen Abfällen oder bringen Sie dünne Lagen auf den Kompost. Angewelktes Gras können Sie auch zum Mulchen verwenden.

Aus der Praxis -Kompostplatz

Grundregeln des Kompostierens

- nicht in einer Grube kompostieren (Fäulnis)
- Behälter sollte von allen Seiten Öffnungen haben
- Ausreichend Luft und Feuchtigkeit sollte vorhanden sein
- Kompostplatz nie auf Stein- oder Betonunterlage errichten
- Rasenschnitt nur dünn einstreuen (Fäulnisgefahr)
- Einmischen von Gartenerde oder Kompostbeschleuniger
- Vollkommene Trockenheit vermeiden, aber auch zu viel Nässe
- Grobes org. Material zerkleinern (größere Oberfläche schaffen)
- Kompost sollte erdfeucht sein
- Ungeeignet zum Kompostieren sind Pflanzen, die von Krankheiten oder Schädlinge befallen sind, die im Boden leben oder überwintern z.B. Kohlhernie, Stängel-, Wurzelhals- oder Welke-Erreger
- Keine Wurzelreste von ausdauernden Wildkräutern wie z.B. Quecke, Giersch hineinbringen

Wichtige Voraussetzung zur Kompostierung

Luft: Sauerstoff ist Voraussetzung, damit der Kompost verrottet und nicht verfault

Wärme: Bei der Verrottung entsteht Wärme im Kompost, es können Temperaturen von bis zu 60° C entstehen, im Privatbereich sind nur ca. 35 ° C möglich.

Wasser: Lebewesen im Kompost benötigen Wasser, ist der Kompost zu nass, wird der Sauerstoff verdrängt, der Kompost fault, die Lebewesen sterben ab und Fäulnisbakterien nehmen überhand. Bei lang anhaltender Trockenheit den Kompost gießen.

Warum kann auch ein Komposthaufen stinken?

Unangenehme Gerüche oder gar Gestank aus dem Kompost ist ein Zeichen, das hier etwas nicht stimmt. Die Gründe hierfür können sein:
-zu nass, -falsches Material, -Fäulnisbildung, - Verdichtung

Fäulnis entsteht wenn zu wenig Sauerstoff für die Umsetzung vorhanden ist. Es siedeln sich anaerobe Bakterien (Bakterien, die ohne Sauerstoff leben können) an. Diese Bakterien bilden beim Abbau Methan und Schwefelwasserstoff. Diese Stoffe bilden den unangenehmen Geruch im Kompost.

Nässe verdrängt die Luft und damit den Sauerstoff aus dem Kompost.

Verdichtung im Kompost lässt den Kompost nicht richtig umsetzen.

falsches Material im Kompost, wie zu viel nasser Rasenschnitt.

Herstellung von Kompost

Wie bekommen wir schnell guten Kompost im Garten?
Zerkleinern der organischen Masse
(vergrößern der Oberfläche, bessere Verrottung ist dann möglich)

Umsetzen des Kompostes beschleunigt den Rotteprozess
Absieben des Kompostes

Dauer des Kompostierens

Wie lange braucht die Kompostierung im Garten?
nach 1- bis 2-maligem Umsetzen ist der Kompost nach ca. 4 bis 6 Monaten fertig; Umsetzen des Kompostes nach ca. zwei Monaten

Es entstehen:
-Frischkompost (2 Monate)
-Reifekompost (6 Monate)

Abhängig von der Umsetzung im Komposthaufen ist:
- die Zusammensetzung
- der Feuchtigkeitsgehalt
- die Temperatur

Abtötung pflanzlicher Krankheitserreger und von Unkrautsamen (Hygienisierung) bei mehr als 50 ° C und mindestens drei Wochen lang.

Ziel und Vorteile des Kompostierens

Sinn der Kompostierung

- den Humusgehalt zu erhalten und zu mehren
- Schaffung von Nahrung für Bodenlebewesen, besonders für Mikroorganismen, Verbesserung des Bodenlebens
- Bildung eines stabilen Krümelgefüges (Ton-Humus-Komplex)
- Rückführung von org. Substanz in den Naturkreislauf
- Erzeugung eines natürlichen Humusproduktes (durch Stoffumwandlung)
- kein Kauf von Dünger und Bodenverbesserungsmitteln nötig
- mehr feine Poren kommen in den Boden
- langsame Freisetzung der Nährstoffe
- Steigerung der biologischen Aktivität
- Verbesserung der Nährstoffaufnahme aus dem Boden
- Verminderung der Nährstoffauswaschung

C/N-Verhältnis von Kompost

C/N Verhältnis im Kompost (Kohlenstoff zu Stickstoff)
Ein C/N-Verhältnis von ca. 15:1 bis 30:1 zur Umsetzung eines guten Kompostes

Stroh hat ein C/N-Verhältnis von 100:1
Frischer Rasenschnitt hat ein C/N-Verhältnis von1:100

Bei einem ungünstigen C/N-Verhältnis dauert die Rotte sehr lange!

grüne Pflanzenteile = viel Stickstoff
braune Pflanzenteile = viel Kohlenstoff

Beispiel:
Die Mikroorganismen im Kompost brauchen 30 Teile Kohlenstoff, um 1 Teil Stickstoff zu verwerten.

C/N-Verhältnis von Kompost

Übersicht von verschieden Kompostabfällen

Material	C/N-Verhältnis
Stroh	60-120:1
Gehölzschnitt	100-150:1
Papier/Karton	200-500:1
Rasenschnitt	12:1
Laub	30-60:1
Küchenabfälle	15-25:1
Stallmist	15-25:1
Grünabfälle	10-20:1

Tipp:
Mit der richtigen Mischung von Abfällen kann man ein ausgewogenes C/N-Verhältnis erzielen.

Düngerwirkung von Kompost

Inhaltstoffe in reifem Kompost:
Stickstoff 0,3-1,5% (wird nur ein Teil von den Pflanzen aufgenommen)
Phosphor 0,1-0,8%
Kali 0,3-0,8%
Magnesium 0,1-2,0%
Kalk 1,0-1,2%
Organische Substanz 20-40%
pH-Wert 6,5-8,0

Anwendungsmenge von reifem Kompost:
Durchschnittswert: liegt bei ca. 3 Liter/m²
Anwendung von 1 bis 3 Liter Kompost/m² im Jahr sinnvoll
Bei Sandböden bis zu 10kg Kompost/m² im Jahr
Stickstoff muss nachgedüngt werden z. B. Hornspäne, Hornmehl

C/N-Verhältnis von Kompost

Übersicht der Anwendung von Kompost im Garten

Nährstoffbedarf von Kulturen	Kompostgabe in l/m²
Tomaten, Kohl, Brokkoli, Paprika	5-3
Möhren, Kartoffeln, Zwiebeln	3-2
Bohnen, Erbsen, Kopfsalat	2-1
Rosen, Obst	1
Zierrasen	2

Org. Dünger, wie auch der Kompost, sind Langzeitdünger. Sie müssen erst von Bodenlebewesen umgesetzt werden, ehe sie für die Pflanzen verfügbar sind. Kompost enthält in der Regel alle Grundnährstoffe und Spurenelemente. Das wichtige beim Kompost ist die Humusbildung für den Gartenboden.

Kompostierungsprozess

Was passiert im Komposthaufen?
Bodenbakterien, Kleinlebewesen, Mikroorganismen, Pilze, Algen, Regenwürmer verarbeiten die organischen Stoffe zu chemischen Salzen. Abbau und Umbau organischer Substanz (Rotte). Es entsteht eine große Menge an Rottegut und Wärme wird freigesetzt.

Voraussetzungen für die Umsetzung sind Luft, Wasser, Stickstoff, ein säurefreies Milieu und hohe Temperaturen.

Dieser Rotteprozess läuft in mehreren Phasen ab.
Warmrotte/Heißrotte und Kaltrotte

Kompostierungsprozess

Verwesungsprozess

ohne Luft (anaerob)
Bakterien

verfaulen der Pflanzen
(Fäulnis)

$CO_2 + H_2O$

mit Luft (aerob)
Bakterien

Zersetzung der Pflanzen
(Kompostierung)

$CH_4 + H_2S$

-Schnell abbaubar: Kohlenhydrate, Proteine, Fette
-Schwer abbaubar: Lignin

Kompostierungsprozess

Rotteprozess (Mineralisierung-Humifizierung-Fäulnis) in 3 Phasen

1. Phase:
(Abbauphase)

in den ersten 2 Wochen sind Bakterien am Werk; Erzeugung von Temperaturen bis zu 70 Grad; Abtötung von Krankheitskeimen und Samen; danach übernehmen Pilze, Würmer und viele andere Insekten und Kleinstlebewesen die Zersetzung org. Masse

2. Phase:
(**Umbauphase)**

nach 2-3 Monaten erreicht man die erste Reife im Kompost (Frischekompost); starkes Pilzwachstum, (Verpilzung des Kompostgutes mit Schimmelpilzen); Temperatur sinkt auf 35° C; Ammoniak wird organisch von Pilzen gebunden (keine Geruchsbelästigung mehr); steigender Sauerstoffbedarf; Kompost schrumpft um ca. 1/3 im Volumen

3. Phase:
(Aufbauphase)

nach weiteren 2-3 Monaten bildet sich reifer Kompost (strukturstabiler Dauerhumus);
es wird viel Sauerstoff benötigt,
Feinarbeit leisten jetzt Würmer, Asseln, Bodenmilben, Maden, Springschwänze.
Sie zerkleinern das Material zur leichten Kost für Mist- und Kompostwürmer; es entsteht Ton-Humus-Komplex; der typische Pilzgeruch entsteht (Zeichen von Reife)

Rottevorgänge im Komposthaufen

1. Mineralisierung
Abbau von Humus und Freisetzung der mineralischen Nährstoffe

2. Humifizierung
Zersetzung von organischer Masse (Laub und Holz). Es entstehen verschiedene Gase sowie Wasser, Nährstoffe, Minerale und Energie. Neubildung von stabilen braunschwarzen Huminstoffen.

3. Fäulnis
Entsteht wenn zu wenig oder gar kein Sauerstoff im Komposthaufen vorhanden ist.

Bereiche im Kompostierungsprozess

Rohhumus:	wenig zersetzt, sehr sauer, nährstoffarm
Nährhumus:	leicht zersetzliche organische Stoffe, als Nahrungsgrundlage für Bodenlebewesen
Dauerhumus: (Mull)	sind schwer abbaubare organische Substanzen; sind stabile braunschwarze Huminstoffe umgesetzt mit Mineralien zu Ton-Humus-Komplexen, ist schwer abbaubar, Material nach Beendigung des Rotteprozesses, geben dem Boden eine dunkle Farbe
Humus:	ist Teil des Bodens, aus organischem Material entstanden, Bindung von Nährstoffen und Wasser, strukturbildend, Lebensraum vieler Bodenlebewesen
Humifizierung:	Zersetzung von organischer Masse (Laubstreu, Nadelstreu)

Reifetest/Kressetest

Die Pflanzenverträglichkeit wird mit Kresse geprüft!
Kresse reagiert sehr empfindlich auf hohe Nährstoffgehalte und ist daher ein guter Indikator hierfür.

Ein Gefäß wird zu gleichen Teilen mit Gartenerde und Kompost gefüllt und Kresse wird ausgesät. Die Kresse leicht andrücken und befeuchten.

Nach 3-4 Tagen muss der Großteil der Samen gekeimt sein und mindestens 8 Tage lang grün und gesund aussehen. Kräftige, grüne Kresseblättchen sind ein Zeichen für reifen Kompost.

Sind die Keimlinge gelb oder braun, ist der Nährstoffanteil sehr hoch, dann sollte der Kompost gezielt eingesetzt werden (Starkzehrer). Wächst die Kresse zügig ohne Blauverfärbung, so ist der Kompost problemlos verwendbar. Bei mangelhaftem Wachstum und Blattschäden ist der Kompost nur zum Mulchen geeignet.

Hilfsmittel bei der Kompostierung

Hilfsmittel für den Rotteprozess sollen die Kompostierung:

- in Gang bringen
- beschleunigen
- und verbessern

„Hilfsmittel sind für die Kompostierung nicht unbedingt notwendig“

Kompost - Ausbringung, wenn keine Tiere mehr enthalten sind
Rohkompost - nur oberflächlich einbringen

Beispiele von Hilfsmitteln für die Zugabe zum Kompost:

- **reifen Kompost**/mit Bodenleben (impft den neuen Kompost)
- **Erde**
- **Steinmehle** (Gesteinsmehl, Basaltmehl, Lavamehl, Urgesteinsmehl führen dem Kompost Kieselsäure und sonstige Spurenelemente zu)
- **Tonmineralien**
- **Kalk** (Algenkalk ist sanfter, wirkt nicht so stark gegen Fäulnis, enthält viele Spurenelemente und Magnesium, Branntkalk bei viel Grünmasse; Kalk verbessert die Verrottung und beugt Fäulnis vor, kohlensauren Kalk bei zu viel Rasenschnitt, 1kg/m³)
- **Bentonit** (fein gemahlene Tonerde, bindet Wasser und Nährstoffe, 1-3kg/m³)
- **Stickstoff/Harnstoff** (Beschleunigung der Rotte bei sehr kohlenstoffreichen Materialien,1-2kg/m³)

Hilfsmittel bei der Kompostierung

Beispiele von Hilfsmitteln für die Zugabe zum Kompost:

- **Kräuterextrakte** (wie Schafgarbe, Brennnessel, Kamille, Löwenzahn, Beinwell und Baldrian fördern die Rotte und reichern den Kompost mit Substanzen an, die später das Wachstum der Pflanzen begünstigen)
- **Kompostbeschleuniger** (enthalten Bakterien, Pilzkulturen, Mineralien, Kräuter, Enzyme, ...)
- **Zuckerlösung** (ist ein sehr altes Mittel, um die Rotte im Kompost anzuheizen, die Rotte verläuft schneller und hitziger)
- **Kalkstickstoff** (bei Material mit Schaderregern, 150 bis 200g/m²)
- **Hornspäne** (enthalten Stickstoff, Einarbeitung sinnvoll, wenn viel Stroh oder Laub (hoher C-Gehalt) im Kompost ist)

Produkte für den Kompost; Sammlung von Kompostmaterial

Kauf von Kompost/Erde

Verwendung von Kompost nach RAL-Gütezeichen (GZ 251)

Gütegemeinschaft „Substrate für den Pflanzenbau“ und „Kompost“

Netherlands

Belgium

Germany
Digestion

Austria

Sweden

Germany
Compost

Abb. Gütezeichen Quelle: www.biom.cz

Weitere Informationen zum Thema Kompost
Im Merkblatt 17 Kompost - das wertvollste Gut im Garten