

Berthold Büchs

## Kompost aus der Miete

Ein ökologisches Verfahren für den Garten.

Hintergründe. Nachhaltigkeit. Praxis

Inhalt	Seite
<b><u>Vorbemerkung</u></b>	3
<b><u>Was ist Kompost?</u></b>	5
<u>Kompost, Humus, Dauerhumus</u>	5
<b><u>Warum Kompost selber machen?</u></b>	6
<u>Kreislaufwirtschaft. Nachhaltigkeit</u>	6
<u>Abfallvermeidung</u>	7
<u>Wirtschaftlichkeit</u>	8
<u>Verantwortung stärken, Erfolg erleben</u>	8
<b><u>Bodenverbesserung durch Kompost</u></b>	9
<u>Kompost verbessert die Bodenstruktur</u>	9
<u>Krümelbildung, Bodengare, Krume</u>	9
<u>Bodenschutz</u>	10
<u>Erhöhung der Speicherkapazitäten des Bodens</u>	10
<u>Dünger für Boden und Pflanzen</u>	10
<u>Pflanzengesundheit</u>	11
<b><u>Die Kompostmiete</u></b>	11
<u>Kompostieren in einem Bioreaktor</u>	11
<u>Der Kompostierungsprozeß</u>	11
<u>Rotte oder Vergärung</u>	11
<u>Die Rottephasen</u>	12
<u>Start</u>	12
<u>Heißphase (Abbau)</u>	13
<u>Warmphase (Umbau)</u>	13
<u>Reifephase (Aufbau)</u>	13
<u>Biogene Helfer</u>	13
<u>Bakterien</u>	13
<u>Pilze</u>	14
<u>Insekten und andere Kleinlebewesen</u>	14

<u>Weitere Faktoren</u>	14
<u>Luft</u>	14
<u>Wasser</u>	14
<u>pH-Wert</u>	15
<u>C/N-Verhältnis</u>	15
<b><u>Kompost machen</u></b>	16
<u>Der Kompostplatz</u>	16
<u>Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel</u>	16
<u>Kompostmaterial sammeln</u>	17
<u>2 Sammelhaufen</u>	17
<u>Stoffe sammeln Materialien auswählen</u>	17
<u>Geeignete organische Materialien</u>	18
<u>Bedingt geeignete organische Materialien</u>	18
<u>Ungeeignete organische und anorganische Stoffe</u>	19
<u>Material zerkleinern</u>	21
<u>Kompost aufsetzen</u>	21
<u>Kompostmiete</u>	21
<u>Dimensionierung der Miete</u>	22
<u>Schichtweiser Aufbau</u>	22
<u>Die gute Mischung entscheidet</u>	23
<u>Zuschlagstoffe, Hilfsmittel</u>	23
<u>Wasser</u>	24
<u>Stallmist</u>	24
<u>Kalk</u>	24
<u>Tonmehl</u>	25
<u>Mieten schützen</u>	26
<u>Mieten umsetzen</u>	26
<u>Mieten bepflanzen?</u>	27
<u>Kompostierungsfehler</u>	27
<b><u>Kompost anwenden</u></b>	28
<u>Reifegrade</u>	28
<u>Frischkompost</u>	28
<u>Reifkompost</u>	28
<u>Komposterde</u>	28
<u>Reifeprüfung</u>	28
<u>Faustprobe</u>	29
<u>Keimtest</u>	29
<u>Verwendung im Garten</u>	29
<u>Frischkompost</u>	30
<u>Reifkompost</u>	30
<u>Anwendungsmengen</u>	30
<u>Literatur und andere Quellen</u>	32

## Vorbemerkung

Wie die Überschrift zu dieser kleinen Kompost-Broschüre schon andeutet, behandle ich hier ausschließlich die Zubereitung von Kompost in Kompostmieten.

Das Kompostieren in Mieten habe ich während rund 30jährigen Gärtnerns im eigenen Garten praktiziert. Die Erfahrungen, die ich dabei gemacht habe, fließen in diese Darstellung ein.

Ich bin auf einem Bauernhöfchen mit Feld- und Viehwirtschaft im Norden Süddeutschlands aufgewachsen. Wir bewirtschafteten auch einen großen Gemüsegarten. Kompost wurde jedoch nicht gemacht, es stand ja immer ausreichend abgelagerter Stallmist für die Herbstdüngung des Bodens zur Verfügung.

Von 1977 bis Ende 2008 bearbeitete ich einen eigenen großen Garten in Niedersachsen. Mit der in den siebziger Jahren beginnenden alternativen Landbewegung wurde das eigene Kompostieren für viele Gärtner wieder aktuell. Und so lernte auch ich die „Herstellung“ von Kompost in der Miete. Im „Pyramidengarten“, einem Neuköllner Nachbarschaftsgarten, kompostiere ich ebenfalls mit diesem Verfahren.

Guter Kompost kann natürlich auch mit Hilfe von Komposttonnen (Kompostgefäßen) oder anderen sog. Kompostern aus Holz, Beton, Kunststoff, Metallgittern oder Drahtgeflecht zubereitet werden. Kompostgefäße und Komposter, in welcher Art und Form auch immer, sind insbesondere für sehr kleine Gärten geeignet – einfach wegen ihres geringen Platzanspruchs.

Die „Herstellung“ von speziellen Komposten wie Laubkompost für Rhododendron- und Azaleen-Arten oder von Wurmkompost in der Wurmbox, behandle ich hier nicht. Ich benötigte solche Spezialkomposte bisher nicht, kann also keine Erfahrungen weitergeben. Näheres zur Spezialkompostzubereitungen findet sich jedoch in der angegebenen Literatur.

Kompostwirtschaft mit Hilfe der Mietenmethode ist besonders für größere Gärten und für Gemeinschaftsgärten aller Art geeignet. Kompostmieten verursachen keine Kosten. Es müssen keine Komposttonnen oder Materialien zum Eigenbau von Kompostern gekauft werden. Auch die Gefahr, daß aus den Materialien der Komposter möglicherweise Schadstoffe in den Kompost gelangen, besteht nicht. Mittel wie Kalk, Tonmehl, Stallmist oder Saatgut für sog. Gründüngerpflanzen werden meist ohnehin im Garten benötigt und eingesetzt. Dies sind Mittel zur Gartenbodenpflege, Düngung und Bodenschutz, die in der Regel in jedem Garten sinnvoll und nützlich sind. Auch bei der Zubereitung guten Komposts sind sie sehr hilfreich und förderlich.

Kompostmieten sind einfach anzulegen und allseits gut zugänglich. Die notwendige Beobachtung der sicht- und erkennbaren Vorgänge im Kompost, also die Entwicklung der Rotte, deren verschiedenen Stadien und die erreichten Reifegrade, ist leicht möglich. Nicht zuletzt und zugleich wichtig: die Pflege der Kompostmiete ist einfach und gut handhabbar. Kompostmieten sind rundum praxisfreundlich.

Die Vorbehalte gegen Kompost, die ich vor rund 20 - 30 Jahren immer wieder hörte: Kompost stinkt, zieht Fliegen, Mücken und anderes „Ungeziefer“ an, scheinen inzwischen weitgehend ausgeräumt zu sein. Dabei ist festzustellen, daß die genannten Einwände nicht aus der Luft gegriffen waren. Wenn ein Komposthaufen als Müllhaufen betrachtet und behandelt wird, wenn insbesondere alle Reste aus der Küche einschließlich Fleisch, Wurst, Käse, Bratfette, Fisch, gekochte Essensreste auf dem Komposthaufen geworfen werden oder gar menschliche Fäkalien hinzugefügt und zudem der Sammelhaufen und die Kompostmiete(n) nicht vor Veräusung geschützt werden, dann werden Hausratten, Wanderratten, Wühlmäuse, Feldmäuse, Füchse, Hunde, Katzen und Fliegen angelockt. In einem solchen Abfallhaufen entwickelt sich unweigerlich Fäulnis mit den entsprechenden sehr unangenehmen Gerüchen, sogar giftige Gase können entstehen. Der früher häufig gebrauchte Begriff „Faulhaufen“ für derartige Halden zeugt von der angedeuteten und tatsächlich lange Zeit geübten — unsachgemäßen — Praxis.

Bei einer sorgfältig und sachgerecht durchgeführten Kompostwirtschaft, wenn insbesondere für ausreichend Luft und damit Sauerstoff für die bio-chemischen Vorgänge in der Kompostmiete gesorgt wird, gehen von einer Kompostmiete keine negativen Wirkungen aus, vielmehr das Gegenteil: Sie ermöglicht einen nachhaltigen Humus- und Nährstoffkreislauf. Dieser ist Grundlage für einen guten, fruchtbaren Boden und gute Ernten von Kulturpflanzen mit hoher Qualität, kurz: für erfolgreiches Gärtnern.

Der „Lohn“ der Kompostarbeit besteht nämlich im Geschenk eines einzigartigen Bodenaufbau- und Bodenverbesserungsmittels, das uns die Natur im fertigen Kompost zur Verfügung stellt.

Wir können und müssen dabei lediglich für gute bis optimale Lebensbedingungen der Kompostlebewesen sorgen; die große, geheimnisvoll erscheinende Verwandlung vom „Grünabfall“ zu Kompost vollbringen die für unser Auge überwiegend unsichtbaren Mikroorganismen und zahlreiche andere Kleinlebewesen.

Kompostzubereitung und -pflege bedeutet zweifellos Zeitaufwand und Arbeit, viel Arbeit sogar, sie ermüdet den Körper, lüftet aber zugleich den Kopf. Kompost- und Gartenarbeit stellt für mich eine schöne Möglichkeit dar, Kopf- und Handarbeit zu verbinden. Kompostieren ist Mitwirkung und Teilhabe am nachhaltigen Naturkreislauf. Das macht einfach Spaß, bereitet Freude und bringt in relativ kurzer Zeit besten Humus und Dünger hervor. Ich bin jedenfalls immer wieder fasziniert und überwältigt, wenn ich sehe, was binnen weniger Monate aus den eher groben und meist unansehnlichen Kompostausgangsmaterialien geworden ist: krümelige und angenehm riechende Komposterde. Mir scheint immer, als habe das „Wunder“ einer stofflichen Umwandlung und Wiederbelebung scheinbar toten Materials stattgefunden.

Bei der Zubereitung von Kompost im eigenen Garten ist zweifellos jede einzelne Gärtnerin / jeder einzelne Gärtner für die sachgerechte Durchführung des Kompostierens zuständig und verantwortlich. Jede Gärtnerin, jeder Gärtner wird ihre / seine eigenen Ansprüche an den Kompostplatz und an die erforderliche Sorgfalt der Arbeitsweise entwickeln.

In einem Gemeinschaftsgarten gestaltet sich die Gemeinschaftsaufgabe Kompostieren vielfach schwierig. Die Bedeutung der einzelnen und unterschiedlichen Schritte, Maßnahmen und Vorgänge, die zu fruchtbaren Kompost führen, ist nicht jeder Mitwirkenden / jedem Mitwirkenden voll bewußt.

In einem gemeinsamen Diskussions- und Abstimmungsprozeß sind die Regeln und Verfahrensweisen des Kompostierens festzulegen. Mit gutem Willen und ausgeprägt gemeinschaftlichem Verantwortungsbewußtsein für die gemeinsame Sache und gemeinsamen Ziele — eigentlich die selbstverständliche und bedingungslose Voraussetzung für ein solches Projekt —, sollte auch in einem Gemeinschaftsgarten bester Kompost zubereitet werden können.

In der umfangreichen Literatur zu Kompost und Garten herrscht eine gewisse Begriffsvielfalt, wenn nicht gar -verwirrung. Insbesondere ältere Darstellungen unterscheiden sich von neueren Veröffentlichungen in Sprachstil und Wortwahl. Auch im Bereich Gärtnern bzw. Gartenbau haben sich etliche „Schulen“ mit unterschiedlichen Methoden und Verfahrensweisen herausgebildet. Gute Anregungen sind sicherlich in jeder „Schule“ zu finden.

Gelegentlich werden dem Kompost Eigenschaften und Wirkungen zugeschrieben, die er kaum erfüllen kann und erfüllen wird. Kompost ist keineswegs ein „Wundermittel“ gegen alle und jede Unbill, die den Gartenpflanzen das Leben schwer bis unmöglich machen kann.

Hier kann auf diese Problematik nicht weiter eingegangen werden. Ein kritischer und vergleichender Blick in die zahlreichen Veröffentlichungen zum Thema Garten und Kompost ist angeraten.

Kompost gilt als Synonym für Bio, um nicht zu sagen „Bio pur“. Tatsächlich müssen wir uns darüber im Klaren sein, daß es bei uns, ja global, kaum noch naturreine Böden und Pflanzen gibt. Dies bedeutet, daß unbelastetes Obst und Gemüse, d.h. allgemein: schadstofffreie Lebensmittel, nicht mehr hergestellt werden können. Die durch technische und industrielle Prozesse, agrarwirtschaftliche Verfahren, Warenströme, Vermarktungsstrategien und das Mobilitätsverhalten sehr vieler Menschen entstehenden und freigesetzten Fremd- und Schadstoffe, verteilen sich weltweit und sind in praktisch allen menschlichen Lebensräumen vorhanden. Urbane Räume, seine Böden und Gewässer, sind sicherlich in einem besonders hohen Maß mit Fremd- und Schadstoffen belastet. Es liegt eine Grundbelastung mit problematischen bis gefährlichen Stoffen und Verbindungen vor. Auch das in städtischen Räumen angebaute Gemüse ist grundsätzlich belastet. Schwermetalle, die pflanzenverfügbar sind und von Pflanzen aufgenommen werden, sowie schadstoffhaltiger Ruß und Feinstaub, die sich auf Pflanzen und Böden niederschlagen, gelangen in den Natur- und möglicherweise in den Nahrungskreislauf. Selbstverständlich ist jedes zur Verfügung stehende Kompostmaterial ebenfalls schadstoffbelastet und wird durch den Kompostierungsprozeß nicht gereinigt. Zumindest die Schwermetalle bleiben erhalten. Je nach Herkunft der pflanzlichen Materialien kann und muß von sehr unterschiedlichen Belastungsgraden ausgegangen werden. Diese Sachverhalte müssen von uns zur Kenntnis genommen werden und bei der Beschaffung garteneigener und fremder Kompostrohstoffe bedacht werden.

Alle Autorinnen und Autoren der Gartenliteratur und alle mir bekannten Gärtnerinnen und Gärtner sind sich aber darin einig, daß guter Kompost zum Besten zählt, das wir dem Boden und den Pflanzen geben können.

Berlin, September 2012

## Was ist Kompost?

Alles Lebende „zerfällt“, ent- und verwest nach dem Ende seiner Lebensphase. Auch Pflanzen „zerfallen“ in ihre Grundelemente, werden dadurch zu Bausteine in neuen Lebensprozessen. Unter günstigen Bedingungen können sie zu Humus werden. Die Natur kennt dafür nur einen Weg: Biologischer, aerober Abbau der organischen Substanzen; aerober Umbau und Aufbau der nunmehr verfügbaren Bestandteile zu neuen Stoffen und Verbindungen. Endergebnis dieses Prozesses ist die Humifikation der Ausgangsstoffe, d.h. Umwandlung anorganischer und organischer Stoffe und Verbindungen zu Humus unter Verzehr von Sauerstoff aus der Luft. Zugleich wird dabei CO<sub>2</sub> freigesetzt. Die gesamte CO<sub>2</sub>-Bilanz ist dabei jedoch neutral. Dieser Umwandlungsprozeß findet bereits seit einigen Millionen Jahren im Übergang von der obersten, den Boden bedeckenden organischen Schicht, der sog. Streu, zum humosen Oberboden statt. Bestes Beispiel dafür ist der Waldboden.

Aus Feld-, Garten- und Küchenreststoffen kann unter günstigen Bedingungen ein Stoffgemisch entstehen, daß Kompost genannt wird. Kompost bedeutet: das Zusammengesetzte; Kompost entsteht ausschließlich bei der Verrottung organischer Materialien unterschiedlichster Art und Beschaffenheit in einer Kompostmiete oder in einem Kompostbehälter unter aeroben, also luftsauerstoffreichen Bedingungen. Kompost ist das Ergebnis einer vollständig durchlaufenen Rotte und Humusbildung. Kompost ist lebendige, humose Erde. Der Kompostierungsprozeß verläuft in mehreren, jedoch nicht scharf von einander trennbaren Phasen. Die einzelnen Rottephasen sind von unterschiedlichen, komplexen bio-chemischen Vorgängen geprägt. Der Umwandlungsprozeß der organisch/anorganischen Reststoffe zu Kompost kann auch als aerobe Humifizierung pflanzlicher Materialien bezeichnet werden.

Auf die Erde ausgebracht und in den Oberboden flach eingearbeiteter Kompost aktiviert das Bodenleben und liefert zugleich Biomasse als Futter für das Bodenleben. Der in reifem Kompost enthaltene Humus ist ein besonders wertvolles Bodenverbesserungsmittel. Erst in zweiter Linie dient und wirkt Kompost als Pflanzendünger; er enthält alle Stoffe, die (Garten)pflanzen zum Gedeihen brauchen. Die Nährstoffe liegen im Kompost überwiegend gebunden vor und müssen erst von tätigen Bodenorganismen und von den Wirkstoffen aus den Pflanzenwurzeln erschlossen und pflanzenverfügbar gemacht werden.

Naturfreundlich arbeitende Gärtner kennen und schätzen die Qualitäten von Kompost schon seit langer Zeit und stellen ihn möglichst im eigenen Garten her.

## Kompost, Humus, Dauerhumus

Reifer Kompost hat einen hohen Humusgehalt, ist aber weit mehr als Humus.

Boden setzt sich aus anorganischen Verbindungen, organischen Substanzen, lebenden Organismen und Luft zusammen. Humus ist nur ein Teil der gesamten Bodenbiomasse, also der Totalität der organischen Stoffe und Lebewesen, meint die Gesamtheit der toten organischen Substanz eines Bodens. Die Humusgehalte der humosen Oberböden (bodenkundlich der sog. Ah-Horizont: A = oberste Bodenschicht; h = humos) haben eine sehr große Bandbreite. Im Online-Lexikon Wikipedia, Stichwort Humus, wird als Durchschnittswert für die gesamte organische Substanz der Böden der Wert „ca. 3 %“ genannt. Auf der Internetseite von [www.bodenwelten.de](http://www.bodenwelten.de) heißt es auf Europa bezogen: Nach Schätzungen haben „45 Prozent der Böden in Europa einen geringen (1-2 Prozent) oder sehr geringen (<1 Prozent) Humusgehalt (...). 40 Prozent der Böden zeigen einen mittleren Humusgehalt von 2-6 Prozent. Nur 15 Prozent der Flächen besitzen einen Humusgehalt von über 6 Prozent“. Allgemein gilt die Aussage, daß leichte (sandige) Böden über einen geringen, lehmige Böden einen mittleren, tonige Lehmböden einen hohen und Moorböden den höchsten Humusgehalt aufweisen. Die genannten Wert für die Humusgehalte machen jedoch deutlich, daß der Humusgehalt der meisten Böden erhalten werden muß und, wo erforderlich und möglich, erhöht werden sollte.

Dies betrifft die Qualität der Böden. Humus ist zudem eine gute CO<sub>2</sub>-Senke, d.h. er bindet CO<sub>2</sub>.

Humus ist die Lebensgrundlage für viele Bodenlebewesen. Deren Aktivitäten und Stoffwechselprodukte bewirken einen stetigen Ab-, Um- und Aufbau des Humus. „Im engeren Sinne wird in der

Fachliteratur nur der zersetzte organische Anteil im Boden als Humus bezeichnet. Da die jeweiligen Umwandlungsstufen fließend sind, ist eine genaue Abgrenzung nicht möglich“ (Wikipedia, Stichwort Humus).

Im Weiteren wird zwischen Humusformen und Humusarten unterschieden. Ich beschreibe sie hier kurz, denn sie sind im Zusammenhang des Kompostierens von wichtiger begrifflicher Bedeutung:

Humusformen meint die unterschiedlichen Humusentwicklungsstadien:

- > Rohhumus: schwer umsetzbar
- > Moderhumus: instabil
- > Mullhumus: stabil.

Von diesen Humusformen werden die Humusarten unterschieden. Dabei sind Funktion und Wirkung des Humus' im Boden die unterscheidenden Merkmale:

- > Nährhumus: leicht abbaubar, enthält schnell verfügbare mineralisierte Nährstoffe
- > Dauerhumus: nur langsam abbaubar, hohe Speicherfähigkeiten für Luft, Wasser und Nährstoffe, Stabilitätsgeber für das Bodengefüge, Krümelbildner.

Humus im Kompost ist die Gesamtheit der amorphen organischen Stoffe und kolloidalen Verbindungen, die in der Aufbauphase des Rotte- und Humifizierungsprozesses in der Kompostmiete entstanden sind. Unter günstigen Voraussetzungen und Bedingungen entsteht bei der Kompostierung der besonders wichtige und wertvolle Dauerhumus, der auch als Mull bezeichnet wird. Auf Grund gemeinsamer Eigenschaften fallen Mull und Dauerhumus begrifflich zusammen.

Dauerhumus ist ein relativ stabiler, vernetzter Komplex aus Huminstoffen (u.a. Humin- und Fulvosäuren und deren Salze, sog. Humate). Die genannten Säuren sind zwei Gruppen organischer Säuren mit unterschiedlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften), Tonmineralien und organische Verbindungen wie Lignin und Cellulose. Dieser Komplex wird als Ton-Humus-Komplex bezeichnet. Lignin ist ein wesentlicher Bestandteil des Holzes (20 – 30 %; Thomson, S. 46) und zusammen mit Cellulose wichtiges Stütz- bzw. Strukturgewebe, das aus pflanzeigenen Polymeren, sog. Biopolymeren, also chemisch verketteten und mit einander vernetzten organischen Molekülen, besteht. Dauerhumus gilt als schwer oder nicht zersetzbarer, ist ein nicht wasserlöslicher organisch-mineralischer Bodenstoff, der über Jahrzehnte Bestand haben kann.

Kern des Dauerhumus' ist der sogenannte Ton-Humus-Komplex. Dauerhumus kann daher nur entstehen, wenn ausreichend Huminstoffe, Tonmineralien und Biopolymere (z.B. Bausteine des Holzes) vorhanden sind. Diese Zusammenhänge sind bei der Kompostierung zu berücksichtigen.

## Warum Kompost selber machen?

### Kreislaufwirtschaft. Nachhaltigkeit

Kompost trägt wesentlich zur Erhaltung der Gesamtbiomasse, des Humusgehaltes und der Nährstoffe im Gartenboden bei. Diese Bestandteile des Bodens werden während der alljährlichen Vegetationsphasen durch das Wachsen, Blühen und Fruchten der Pflanzen dem Kulturboden entzogen. Das geschieht sowohl durch unsere angebauten Kultur- als auch durch die Begleitpflanzen, jener wild, soll heißen spontan keimenden und wachsenden Pflanzen. (Nebenbei: Unkraut gibt es nicht. Der Begriff hat sich jedoch auf Grund des allgegenwärtigen kurzfristigen Nützlichkeitsdenkens durchgesetzt und in unserer Alltagssprache festgesetzt).

Die im Reifkompost und Dauerhumus gebundenen Nährstoffe bleiben längere Zeit im Boden erhalten, dagegen können leicht lösliche Nährstoffe (wie sie in Mineraldüngern oder flüssigen Düngemitteln, wie z.B. in sog. Pflanzenjauchen, teilweise auch im Frischkompost, vorliegen) durch Niederschlagswasser oberflächlich abgeschwemmt und / oder mit dem Sickerwasser in tiefere Erdschichten transportiert werden, wo sie für die meisten Pflanzenwurzeln nicht mehr erreicht und genutzt werden können. Im ungünstigsten Fall gelangen die gelösten Nährstoffe bis in Grundwasser. Diese Prozesse führen zu einem nicht revidierbaren Nährstoffverlust, zu

einer allmählichen Auslaugung des Bodens und ggf. zu einer gesundheitsgefährdenden Belastung des Grund- und Trinkwassers z.B. mit Nitraten ( $\text{NO}_3^-$ ) und Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ).

Boden enthält nicht nur Nährstoffe, sondern noch viele andere anorganische Elemente und Verbindungen, die Bodenlebewesen (Bodenflora und Bodenfauna) sowie organische Substanzen: abgestorbene, mehr oder minder bio-chemisch zerlegte Biomasse, also Humus im weiten Sinne. Der zu komplexen Verbindungen verbaute Humusanteil wird als Dauerhumus bezeichnet. Die organische Bodensubstanzen einschließlich des Humus, werden durch Mikroorganismen beständig ab-, um- und zu neuen Verbindungen aufgebaut.

Jede Form der Bodenbearbeitung führt zu einer Beschleunigung dieses Humusabbaus.

Nährstoffverlust, Erosion und fortschreitender Humusabbau können innerhalb weniger Jahre zu einer schweren Erschöpfung der betroffenen Böden führen. Erschöpfte Böden sind humus- und bioarm, wenig fruchtbar (wenig ertragreich); Pflanzen, die auf solchen Böden wachsen sollen, gedeihen oft schlecht, kümmern gar, und sind häufig anfällig für Krankheiten und Insektenbefall. Um dennoch rentable Erträge zu sichern, werden die Pflanzen — nicht der Boden — künstlich ernährt (mit Kunstdünger) und mit erheblichen Mengen Bioziden am Leben erhalten.

Kompostwirtschaft ermöglicht einen Kreislauf der Nähr- und Humusstoffe. Kompost machen und verwenden ist eine Maßnahme zur Rückführung aller in den Gartengehölzen, Nutz- und Beipflanzen gebundenen Nährstoffe in den natürlichen Stoffkreislauf. Aus dem Gewebe der abgestorbenen oder abgeernteten Pflanzen kann in der Kompostmiete neuer Humus entstehen. Auf diesem Weg ist es möglich, einen hohen Nährstoff- und Humusgehalt im Gartenboden aufrecht zu halten.

Humus existiert im Wesentlichen nur im sog. Ah-Horizont des Bodens. „Ah“ ist der bodenkundliche Begriff für humosen (h) Oberboden (Bodenhorizont A); siehe z.B. Sulzberger, 2003, S. 12. Der Ah-Horizont ist also die der pflanzlichen Auflageschicht (der Streu) folgende, oft nur rund 10 - 20 Zentimeter starke humose Erdschicht, die landläufig als Mutterboden bezeichnet wird. Kompostierung leistet einen wichtigen und notwendigen Beitrag zum Stoffkreislauf eines Gartens und zu dessen Dauerfruchtbarkeit. Kompostwirtschaft ist Kreislaufwirtschaft, steht für Nachhaltigkeit, die den Namen verdient.

Kompostierung ist allerdings kein „natürlicher Kreislauf“ wie immer wieder gerne behauptet wird und in der Literatur gelesen werden kann, denn natürlich und selbsttätig funktioniert dieser Stoffkreislauf nicht. Es handelt sich vielmehr um einen sicherlich der Natur abgeschauten Vorgang, das Verfahren haben Menschen erfunden, entwickelt und verfeinert. Die in der Kompostmiete ablaufenden Umwandlungsprozesse, die bio-chemischen Vorgänge, werden jedoch von Naturkräften vollbracht — man hat den schönen Eindruck: es geht ganz von alleine!

Die Kompostierung gärtnerischer Reststoffe ist eine lang erprobte, zuverlässige und gut steuerbare Form einer Kreislaufwirtschaft, wobei zugleich stabile, langlebige Humusformen entstehen und Pflanzennährstoffe an Ort und Stelle gehalten werden können.

Die Kompostmiete kann in diesem Kreislauf als der „Magen“ des Gartens bezeichnet werden, der Vielerlei grobe und feine Stoffe aufnimmt, verdaut und Humus und Dünger spendet.

Das Gesamtverfahren ist praktizierte Nachhaltigkeit im Bereich Garten.

Eine Kompostmiete betrachte ich in gelegentlichen gedanklichen Überschwung als eine Art Lebewesen. Es handelt sich zumindest um ein „Lebensgefüge“ mit eindeutigen Ansprüchen, flexiblen Abläufen und mehrfachen Funktionen, nehmend und gebend zugleich. Wie alles Lebendige darf es jedoch nicht überstrapaziert, nicht überfordert, nicht mißbraucht werden. Eine Kompostmiete kann wie ein Stillgewässer „kippen“ und ersticken.

## Abfallvermeidung

In der Natur gibt es keinen Müll.

In einem Garten gewährleistet Kompostierung einen stofflichen Kreislauf, ist damit eine geeignete Methode, um gärtnerische Biomasse nicht als Abfälle zu behandeln und deren „Fremdentsorgung“ überflüssig zu machen. Transporte, Deponieraum und/oder maschinelle Bearbei-

tung des „Abfalls“ entfallen, ein Energieeinsatz, der immer umweltschädigend wirkt, kann deutlich reduziert werden.

Kompostwirtschaft ist ein auf Dauer angelegtes Verfahren und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zum Ressourcen- und zum Umweltschutz.

### Wirtschaftlichkeit

Auch unter dem Aspekt Wirtschaftlichkeit bietet Kompost deutliche Vorteile. Die Ausgangsstoffe stehen kostenlos zur Verfügung, es sei denn, es werden spezielle Kompostpflanzen angebaut oder es werden Zuschlagsstoffe wie Kalk und/oder Tonmehl wie Bentonit erforderlich. Kompostpflanzensamen und Zuschlagstoffe müssen gewöhnlich erworben werden.

Durch Eigenkompostierung werden hohe Entsorgungskosten (Abfallgebühren) vermieden.

Wesentlich ist darüber hinaus aber, daß die in den Pflanzen zwischengespeicherten Nährstoffe aus dem eigenen Gartenboden und Sonnenenergie, die in Pflanzenmasse umgewandelt wurde, in die kommunalen Entsorgungswege verschwinden würden und damit die künftige biogene Humus- und Fruchtbarkeitsgrundlage des Gartenbodens geschmälert würde.

Durch eigenen Kompost müssen mit Sicherheit weniger Düngemittel (organische und/oder mineralische) und kein Torf erworben werden. Auf Torf als Bodenhilfsmittel kann nahezu ganz verzichtet werden. Torf ist ohnehin minderwertiger Ersatz für Kompost. Dieser Effekt ist ein bedeutsamer Beitrag zur Erhaltung der Moore, jener ökologisch wichtigen Biotope und klimawirksamen CO<sub>2</sub>-Senken.

Kompostgärtnerinnen und Kompostgärtner schonen Rohstoffe, sparen sehr viel Energie, die in jedem Kunstdünger sowie in jedem notwendiger Weise aufbereiteten organischen Handelsdünger steckt und bei jedem Transport anfällt; sie erzielen eine hohe Wirtschaftlichkeit und reduzieren dabei ihre Kosten. Kompostwirtschaft ist also auch ökonomisch ein Gewinn.

### Verantwortung stärken, Erfolg erleben

Kompostwirtschaft fördert das Bewußtsein aller am Prozeß Beteiligten für ökologische Zusammenhänge und Umweltschutz sowie für die individuelle Verantwortung für Natur, Familie und Gemeinwesen. Die Erfahrung, für all diese Belange einen eigenen Beitrag leisten zu können, ist von unschätzbarem Wert. In einem Gemeinschaftsgarten kommt noch hinzu, daß Kompostwirtschaft alle Gärtnerinnen und Gärtner an diesem Projekt partizipieren läßt bzw. zur Teilnahme aktivieren kann; jede Person übernimmt mit seinem Verhalten ein Stückchen Verantwortung für das Ganze hinsichtlich einer grundständigen Mülltrennung, der Sortierung und Behandlung der eigenen Gartenabfälle; nicht zuletzt kann jede Beteiligte, jeder Beteiligte ihren/seinen aktiven Beitrag zum Gemeinschaftsprojekt leisten.

Jeder gärtnerisch Aktive erlebt zugleich einen Erfolg für sich und seinen Garten bzw. seine Parzelle, indem er fertigen, gereiften Kompost für seine Beete und Pflanzen einsetzen und nutzen kann, um im Laufe einer jeden Gartensaison seine eigenen wohlschmeckenden Gemüse, Salate, Kräuter und Früchte ernten zu können.

Selbstverständlich und bewußt sind all diese Zusammenhänge jedoch oft nicht. Das entsprechende Wissen und Verantwortungsbewußtsein muß ggf. bei allen Beteiligten geweckt und gefördert werden. Um diese Ziele zu erreichen, müssen einerseits Möglichkeiten, Bedingungen und eine gute Atmosphäre für eine positive garten-/vereinsinterne Kommunikation geschaffen werden, andererseits bieten regelmäßige Gartenplenen, Mitgliederversammlungen, Seminare, Kontakte zu anderen Gärten, vielfältige Möglichkeiten, wichtige und weiterhelfende gartenpraktische Informationen zu erwerben bzw. weiterzugeben und auszutauschen.

So können Gärten zu einem Ort sozialen Miteinanders, des Lernens und Erfahrungsaustauschs werden.



## Bodenverbesserung durch Kompost

### Kompost verbessert die Bodenstruktur

Die groben und feinen organischen Bestandteile des Komposts und besonders seine humosen Bestandteile sorgen für eine lockere Struktur des Gartenbodens. Es entstehen zahlreiche, unterschiedlich große Hohlräume, die das „Atmen“ (den Gasaustausch) des Bodens erleichtern und befördern: Aufnahme von Sauerstoff (O<sub>2</sub>) und Stickstoff (N<sub>2</sub>) aus der Atmosphäre, Abgabe von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in die Atmosphäre).

Luft und Humus regen das Bodenleben (Edaphon) im Gartenboden entscheidend an. Bodenflora (Bakterien und Pilze) und Bodenfauna (Insekten und viele andere Kleinlebewesen, insbesondere Regenwürmer) bewirken dessen Lockerung und Durchlüftung, sorgen für eine gute Durchmischung des Bodens (sog. Bioturbation), erzeugen ein stabiles Bodengefüge und eine vielförmige Krümelstruktur. Diese Bodeneigenschaften statten den Boden zusammen mit den anorganischen Bodenbestandteilen und -verbindungen mit guten Speichereigenschaften aus.

Ein weiterer, für das gärtnerische Tun nicht zu unterschätzender Aspekt ist, daß kompostgedüngter, humus- und porenreicher Boden sich sehr gut bearbeiten läßt.

### Krümelbildung, Bodengare, Krume

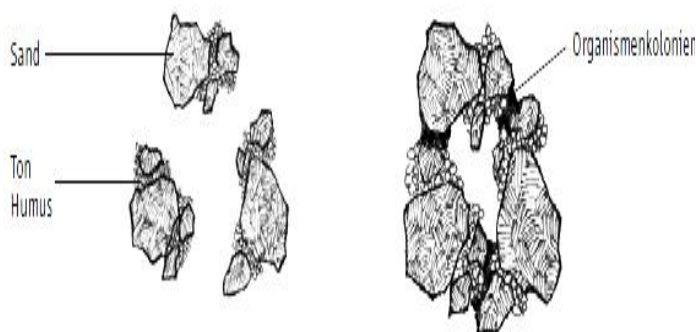
Kompost fördert die Krümelbildung im Gartenboden. Grundlage der stabilen Krümel sind Kolloide genannte Stoffverbindungen.

„Als Kolloide (von griechisch κόλλα „Leim“ und εδος „Form, Aussehen“; auch Sole) werden Teilchen oder Tröpfchen bezeichnet, die in einem anderen Medium (Feststoff, Gas oder Flüssigkeit), dem Dispersionsmedium, fein verteilt sind. Das einzelne Kolloid ist typischerweise zwischen 1 nm und 1 µm groß.“ So eine Definition im Internet-Lexikon Wikipedia, Stichwort Kolloid.

Die für den Boden wesentlichen kolloidalen Verbindungen sind die Ton-Humus-Komplexe und der Dauerhumus. Die großen Oberflächen dieser Komplexe weisen eine hohe Besiedlungsdichte mit Bodenlebewesen auf. Spezielle chemisch-physikalische Grenzflächeneffekte (z.B. Ad- und Absorption), die Stoffwechselprodukte und Ausscheidungen der Bodenorganismen führen zu einer Lebendverbauung der Bodenbestandteile. Bodenkrümel (Korngrößen: 1 – mehrere mm) mit einem Biofilm sind das Ergebnis dieser Vorgänge.

Der krümel- und strukturreiche Teil des Bodens heißt Krume. Boden in einem solchen Status wird auch als garer Boden bezeichnet. Bodengare gilt als Idealzustand eines Garten- oder Ackerbodens. Gareschwund dagegen bewirkt letztlich den Zusammenbruch des porösen Bodengefüges. Verlust der Gare ist das Ergebnis eines Humusmangels bzw. Humusverlustes. Ursachen sind ungenügende Humuszufuhr, Humusabbau und/oder Erosion.

#### Aufbau der Bodenkrümel; »Lebendverbauung«



aus: <http://images.umweltberatung.at>



Foto aus: Arbeitsblatt: Was ist Boden?  
[www.tatravision.eu/downloads/wasistboden.pdf](http://www.tatravision.eu/downloads/wasistboden.pdf)

## Bodenschutz

Die durch die kolloidale Vernetzung der Bodenbestandteile und deren mikrobielle Lebendverbauung entstandenen Krümel werden als kolloidale Aggregate bezeichnet. Sie sind Ausdruck einer guten Bodengare. Garer Boden ist durch seine Krümelstruktur locker, elastisch, verfügt über die Eigenschaften eines Schwammes (Aufnahme und Abgabe von Lösungen), hat einen guten Zusammenhalt und weist zugleich ein stabiles Gefüge auf.

Gute Bodengare stellt für den Boden einen ausgezeichneten Erosionsschutz dar. Ein hoher Dauerhumusgehalt des Bodens bewirkt die Stabilität und Beständigkeit des Bodengefüges. Die Wirkung ist eine doppelte: Gewöhnliche Niederschläge verschlämmen den Boden nicht; auch Wind wirkt deutlich weniger erosiv.

Eine ausgetrocknete und ungeschützte Bodenoberfläche schwächt jedoch diese Schutzfunktionen erheblich; die trockenen, nicht mehr vernetzten Humusteilchen können von Wasser und Wind erfaßt und mitgerissen werden.

Die herkömmlichen Methoden der Bodenbearbeitung (Einsatz schwerer Maschinen, Umpflügen und wendendes Umgraben) gefährdet die Bodengare und damit den biologischen Bodenschutz. Beim Wenden des Oberbodens wird die wertvolle Krume „beerdigt“ und muß neu aufgebaut werden. Bodenbearbeitung geht jedoch auch anders und schonender: Ich grabe nicht um, sondern lockere lediglich den Gartenboden tief mit der Grabgabel oder mit dem sog. Sauzahn. Anschließend krümele ich die lockeren, nicht gewendeten Schollen mit dem Krail.

## Erhöhung der Speicherkapazitäten des Bodens

Gartenboden, der ausreichend mit Kompost versorgt wird und also humusreich und gar ist, verfügt durch seine Struktur und sein Gefüge über eine hohe Speicherfähigkeit für die Grundelemente Luft und Wasser sowie für — eben so wichtig — Pflanzennährstoffe. Eine hohe Speicherkapazität des Bodens kann als Puffer für die von den Pflanzen benötigten Lebenselemente betrachtet werden, so daß über einen längeren Zeitraum (während einer Gartensaison) ein gleichmäßiges Angebot zur Verfügung steht. Eine Ausnahme macht hier natürlich Wasser, es muß bei längerer Trockenheit in geeigneter Weise nachgeliefert werden.

Kompost- und humusreicher Boden hat eine dunkle Farbe. Dunkle Erde nimmt Wärme (Sonnenenergie) sehr gut auf, garer Boden vermag diese Energie gut zu speichern. Warmer Boden ist eine der Voraussetzungen für das Keimen und Wachsen der Pflanzen; Wärmespeicherung verbessert die Wachstumsbedingungen der Pflanzen. Durch eine gute Wärmespeicherkapazität des Bodens kann im Tagesverlauf ein gewisser Temperatenausgleich erreicht werden.

## Dünger für Boden und Pflanzen

Kompost enthält alle notwendigen Nährstoffe für die Pflanzen. Bei der Kompostierung der Pflanzenreste in der Miete gehen jedoch erhebliche Mengen der Nährstoffe „verloren“, d.h. sie werden bei der Rotte von den Mikroorganismen für den eigenen Körperaufbau gebraucht, damit gebunden und auch als Wärme an die Atmosphäre abgegeben. Zumindest für die Starkzehrer unter den Gemüsen (Gemüsesorten mit hohem Nährstoffbedarf, z.B. alle Kohlsorten, Tomaten, Lauch) reichen die im reinen Pflanzenkompost enthaltenen Nährstoffe in der Regel nicht aus. Gartenpflanzen können mit normalem Gartenkompost nicht überdüngt werden. Lediglich bei ausgesprochenen Magerbodenpflanzen und einigen Kräutern ist eine eher sparsame Anwendung von Kompost angeraten.

Die Nährstoffe liegen im reifen Kompost überwiegend in organisch gebundener Form vor, sie müssen durch die Bodenlebewesen und die Aktivität der Pflanzenwurzeln erst erschlossen und verfügbar gemacht werden. Dadurch besteht ein Schutz vor Nährstoffverlust durch auswaschende Niederschläge. In Frischkompost sind auch pflanzenverfügbare Nährsalze vorhanden.

Auf Grund dieser Zusammenhänge kann davon gesprochen werden, daß Kompost einen wesentlichen Grundsatz biologischen Gärtnerns weitgehend sicherstellt: Pflanzen möglichst nur mit Hilfe der biologischen Aktivität eines lebendigen Bodens ernähren.

## Pflanzengesundheit

Krümelig, kompost- bzw. humusreicher Boden bietet den Gartenpflanzen ausgezeichnete Wachstumsbedingungen und hat eine suppressive Wirkung auf Pflanzenkrankheiten. Die biologischen Aktivitäten im Gartenboden sind deutlich erhöht, dies fördert die Bodengesundheit erheblich. Kompost schafft damit gute Voraussetzungen für Pflanzengesundheit: kräftiges Wachstum mit festem und widerstandsfähigem Gewebe. Überdüngte Pflanzen, egal ob mit Mineral- (sog. Kunstdünger) oder organischen Düngemitteln) weisen sog. Geilwuchs auf; das stark angetriebene Pflanzenwachstum führt zu gestrecktem, schwammigem, wäßrigem und eher weichem Gewebe. Derartige Pflanzen sind allgemein anfällig gegen Pilzkrankheiten und werden von sortenspezifischen Insekten gerne als Nahrungspflanzen aufgesucht. Auch der Geschmack solcherart getriebener Pflanzen bleibt unterentwickelt. Die Behauptung mancher Biogärtner (vergl. z.B. Alwin Seifert, 1971), Pflanzen, die auf Kompost gedüngten Boden wachsen, werden weder krank noch von Schadinsekten befallen, trifft allerdings nach eigener Erfahrung nicht in jedem Fall zu. Wir müssen schlicht zur Kenntnis nehmen, daß wir nicht alleine auf dieser Erde leben und teilen müssen.

## Die Kompostmiete

### Kompostieren in einem Bioreaktor

Kompost meint das verwendungsfähige Substrat, das als Ergebnis der Umsetzungs- und Umwandlungsprozesse in einer Kompostmiete entsteht.

Der Kompost, genauer: die Kompostmiete, wird oft auch als „Magen“ des Gartens bezeichnet. Kompostieren heißt zunächst: Sammeln von biologisch abbaubaren Pflanzenmaterialien. Dazu ist es notwendig, einen Sammelhaufen anzulegen. Zur Vorsortierung des Kompostmaterials sind jedoch zwei Sammelhaufen empfehlenswert. In kleinen Gärten können auch offene oder geschlossene Kompostgatter oder -tonnen, sog. Komposter, benutzt werden.

Zwar ist es auch möglich, das während eines Gartenjahres anfallende Biomaterial gleich zu zerkleinern und einer Kompostmiete zuzuführen. Je nach jahreszeitlich geprägtem Materialanfall entstehen dabei jedoch z.T. recht mächtige Schichten mit einseitiger Zusammensetzung. Der gewünschte Umsetzungsprozeß kommt dadurch nur schwer in Gang bzw. es können sich dichte Schichten z.B. von Laub oder Grasschnitt bilden, die dann nur sehr langsam abgebaut werden. Durch das vorläufige Sammeln von Kompostmaterial in Sammelhaufen und dem Aufsetzen einer Kompostmiete zu einem späteren, individuell günstigen Zeitpunkt, können solche rottehemmenden Schichtbildungen wirksam vermieden werden.

Dreh- und Angelpunkt des Kompostierens ist jedoch die bioaktive Umsetzung der gesammelten und, entscheidend: vielfältigen, gut komponierten, geschichteten und vermischten Ausgangsstoffe zu Kompost mit wertvollen Humusformen. Dieser Vorgang findet in einem Bioreaktor statt, der in einfacher Form als flexible Kompostmiete angelegt, gestaltet und gesteuert werden kann.

### Der Kompostierungsprozeß

#### Rotte oder Vergärung

Biologische Ab- und Umwandlungsprozesse können grundsätzlich auf zwei verschiedene Weisen erfolgen: durch aerobe oder anaerobe Vorgänge.

Aerob bedeutet: Den Mikroorganismen steht ausreichend Sauerstoff aus der Luft zur Verfügung.

Anaerob bedeutet: Zersetzungsprozesse ohne Luftsauerstoff.

Ein Ab- und Umwandlungsprozeß unter aeroben Bedingungen wird Rotte genannt. Bei dieser Art der Kompostierung entstehen keine unangenehmen Faulgerüche.

Herrschen in einem Komposthaufen dagegen anaerobe Bedingungen, wird von Fäulnis oder Gärung gesprochen. Dabei entstehen Faulgase mit den typischen Fäulnisgerüchen. Bei der Vergä-

ung bzw. Faulung von Pflanzenresten entstehen Faulgase wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Propan- und Buttersäure, die alle unangenehm riechen. Mit dem Gas gehen zugleich Nährstoffe verloren, vor allem Stickstoffverbindungen.

In der Praxis können in einem Komposthaufen sowohl aerobe als auch anaerobe Prozesse gleichzeitig, d.h. parallel in verschiedenen Bereichen einer Miete auftreten. Dies geschieht vor allem in großen ungeordneten, verdichteten und vernästen Sammelhaufen.

Ziel der Kompostierungsarbeit ist es, einen Rotteprozess herbeizuführen und aufrecht zu halten.

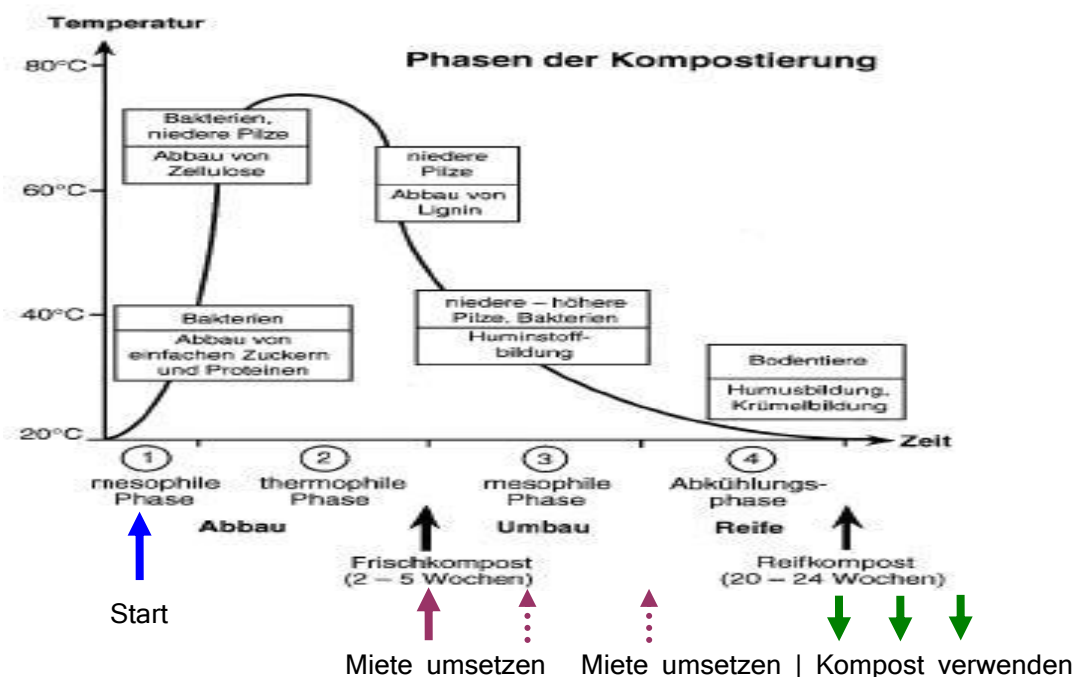
## Die Rottephasen

Im Wesentlichen lassen sich eine Start- und drei Rottephasen unterscheiden: Heißphase, Warmphase, Reifephase (Kaltphase). Die Phasenübergänge und die Dauer der einzelnen Phasen lassen sich nicht exakt definieren und feststellen, da sie von mehreren inneren und äußeren Faktoren abhängig sind, z.B. von der Materialzusammensetzung, dessen Zerkleinerungsgrad, vom Luft- und Wassergehalt, von den Außentemperaturen, aber auch von äußeren Eingriffen in die Miete wie auch von der Zahl der manuellen Umsetzungen der Miete.

Der reale Phasenverlauf folgt den objektiv gegebenen Bedingungen, kann jedoch auch durch Aktivitäten und Maßnahmen der Gärtnerin / des Gärtners deutlich beeinflusst werden.

Der zeitliche Verlauf der einzelnen Rottephasen mit den jeweils beteiligten Mikroorganismen, die Entwicklung der Temperaturkurve sowie die zweckmäßigen Umsetzungs- und Verwendungszeitpunkte, können zur Veranschaulichung schematisch dargestellt werden:

Verlauf und Merkmale der Rottephasen:



Quelle: [www.kompost.ch](http://www.kompost.ch), bearbeitet und erweitert: Berthold Büchs

## Start

Der Start des Kompostierungsprozesses ist natürlich von der Ausgangstemperatur und Zusammensetzung des Kompostmaterials, der Umgebungstemperatur sowie von den Luftsauerstoffverhältnissen, vom Wasser- und Nährstoffangebot in der Miete geprägt. In der tagesaktuell temperierten Biomasse beginnen sich die schon vorhandenen sog. mesophilen Mikroorganismen, die unterschiedliche, meist aber mittlere Temperaturen (bis 40 °C) bevorzugen, zu vermehren. Die mesophilen Organismen starten damit den Rotteprozess, der in drei Hauptphasen verläuft. Die jetzt aktiven Organismen und Enzyme zerlegen leicht lösliche und verdauliche Stoffe wie Eiweißverbindungen, Zuckerarten, Stärke, Zellulose; dabei

wird Wärme produziert, die günstige Lebensbedingungen für andere, thermophile (hitzelebende, >40 °C) Organismen schafft und dadurch zur Heißphase überleitet.

### Heißphase (Abbau)

In dieser Phase des Rotteprozesses in einer Kompostmiete kommt es zu einem Feuerwerk biologischer Aktivitäten, die einen Anstieg der Temperatur im Inneren der Miete bis zu knapp 70 °C bewirken können. Es findet eine Oxidation der pflanzlichen Bestandteile statt, gewissermaßen eine sanfte, flammenlose Verbrennung, die Wärmeenergie und CO<sub>2</sub> freisetzt. In dieser Phase der Rotte sind in erster Linie diverse thermophilen Bakterienarten und auch Pilze aktiv. Pflanzenbestandteile wie Zucker, Stärke, Fette und Zellulose werden zerlegt. Die Kompostmiete dampft und verliert sichtlich an Volumen — ein sicheres Zeichen, daß die Rotte „läuft“. Diese Phase wird Abbauphase genannt.

Die Heißphase ist für die Gartenhygiene sehr wichtig. In der Hitze der Kompostmiete, des Bioreaktors, werden viele Krankheitskeime und Sporen abgetötet, auch Samen von Wildkräutern können keimunfähig werden. Eine komplette Sterilisierung des Materials findet jedoch nicht statt. Pflanzen mit schwerwiegenden Krankheiten wie Kohlhernie, Braunfäule der Kartoffel, Rutenkrankheit bei Himbeeren, Monilia (Spitzendürre und Fruchtfäule an Kern- und Steinobst:), Welkekrankheit an Erdbeeren und Astern sollten daher nicht dem Kompost anvertraut werden.

### Warmphase (Umbau)

Nach dem Höhepunkt der ungestümen Heißphase (Abbau) kühlt sich die Kompostmiete langsam wieder auf 40 – 30 °C ab.

In dieser Phase sind vor allem Pilze, Insekten und andere Kleinlebewesen aktiv, es erfolgt ein weiterer Stoffabbau. Aus den dabei entstehenden Biobausteinen entstehen neue Verbindungen, z.B. Humine, die zum nachfolgenden Humusaufbau unentbehrlich sind.

Die Warmphase heißt deshalb auch Umbauphase. In diesem Stadium liegt schon Frischkompost vor, der bereits als Mulchmaterial an Bäumen, Stauden und Büschen verwendet werden kann.

### Reifephase (Aufbau)

Die Innentemperatur der Miete gleicht sich wieder der Umgebungstemperatur an, sie wird deshalb auch 2. mesophile Phase genannt. In dieser Phase findet eine starke Besiedlung mit Insekten und anderen Kleinlebewesen statt. Die Humifizierung der Biomasse setzt ein.

Dieses Stadium heißt daher auch Aufbauphase. Der Kompost bekommt eine dunkle Färbung. Am Ende dieser Phase riecht Kompost nach Walderde und kann verwendet werden.

Wird Kompost längere Zeit bis zu seiner Verwendung gelagert, entsteht sogenannte Komposterde. Während der Lagerung wird Humus langsam wieder abgebaut, dabei werden auch Nährstoffe verbraucht, d.h. sie werden von den Bodenlebewesen für den eigenen Stoffwechsel und Körperaufbau sowie als Energie für die eigene Fortbewegung in Anspruch genommen.

Komposterde ist und bleibt aber dennoch ein sehr gutes Bodenverbesserungsmittel.

## Biogene Helfer

Im Wesentlichen können wir drei Gruppen Lebewesen als Aktivisten bei der Kompostierung unterscheiden: Bakterien, Pilze, Kleinlebewesen.

### Bakterien

Bakterien sind am Abbau der organischen Stoffe und an vielen anderen biochemischen Prozessen in der Kompostmiete, auch im reifen Kompost und an den Prozessen im Humushorizont des Bodens (Ah-Horizont) maßgeblich beteiligt.

In der Kompostmiete entfalten Bakterien ihre Aktivität vor allem in der Heiß- und Umbauphase der Rotte.

Alle für die Kompostierung erwünschten und unerläßlichen Bakterien benötigen zum Leben Luft (Sauerstoff) und Wasser. Es handelt sich also um Mikroorganismen, die nur unter aeroben Bedingungen lebensfähig sind und denen ausreichend Wasser zur Verfügung stehen muß.

## Pilze

Pilze sind ein- und mehrzellige Vertreter der Bodenflora. Die Zellfäden der Pilze sind oft als Pilzgeflecht (Myzel) mit bloßem Auge erkennbar. Im Kompost gedeihen Schimmel-, Schleim- und Hutpilze. Pilze betreiben keine Photosynthese, brauchen also kein Licht zum Leben, sie gedeihen deswegen auch im Inneren einer Kompostmiete. Sie ernähren sich von abgestorbenen pflanzlichen Materialien. Pilze werden daher allgemein auch als Destruenten (abbauende Organismen) bezeichnet.

In der Kompostmiete sind die Pilze entscheidend am Ab- und Umbau des Pflanzenmaterials sowie an der Humus- und an der Krumbildung beteiligt.

## Insekten und andere Kleinlebewesen

In einer Kompostmiete leben erstaunlich viele Lebewesen. In funktioneller Arbeitsteilung sind sie in je eigener Art und Weise am Ab- und Umbau der verrottbaren Abfälle beteiligt, um schließlich den Aufbau, die Verwandlung zu wertvollen Humus, zu bewerkstelligen. Die Kompostlebensgemeinschaft ist sehr vielfältig. Wie im Boden existiert auch in der Miete eine Nahrungskette, d.h. es kommen vegetarisch und auch räuberisch lebende Kleinlebewesen vor. Zu den vegetarisch lebenden zählen: Asseln, Doppelfüßer, Fruchtliegen, einige Fliegenlarven, Hornmilben, Schnecken, Springschwänze, Kompost- oder Mistwürmer. Unter den räuberisch lebenden Kleintieren sind vertreten: Doppelfüßer, Hundertfüßer, bestimmte Fliegenlarven, Kurzflügler, Pseudoskorpione, Raubmilben, Spinnen, Steinkriecher, Ameisen.

## Weitere Faktoren

Für den Kompostierungsprozeß sind noch einige andere Faktoren von wesentlicher Bedeutung. Von zentraler Bedeutung ist natürlich die Temperatur der Umgebungsluft. In der Wärme des Sommers läuft die Rotte schnell ab, im Frost des Winters kommt sie praktisch zum Stillstand.

### Luft

Um den gewünschten aeroben Rotteprozeß zu gewährleisten, muß zwischen Kompostmiete und Umgebung ein guter Gasaustausch möglich sein. Das bedeutet: Für den Sauerstoffbedarf der Bakterien muß ausreichend Luft in der Miete vorhanden sein bzw. einströmen können; freigesetzte Gase müssen entweichen können.

Die Raum zwischen den Kompostmaterialien, die von Wasser und/oder Luft und andere Gasen gefüllt ist, wird als Porenvolumen bezeichnet. Für die Kompostierung günstig sind Luftporenvolumina von 30 bis 50 %. Über 70 % Luftporenvolumen bedeutet jedoch in der Regel eine Reduzierung der biologischen Aktivität infolge fehlenden Wasserangebots. Bei einem Luftporenvolumen unter 20 % ist dagegen die Versorgung der Mikroorganismen mit Sauerstoff nicht mehr gewährleistet. Es entstehen anaerobe Zonen und damit Fäulnisprozesse.

Beim Aufbau der Miete kann durch eine entsprechende Mischung von strukturreichen (braunen) und strukturarmen (grünen) Kompostmaterialien sowie mit der Dimensionierung der Miete dafür Sorge getragen werden, daß optimale Luftverhältnisse gegeben sind.

### Wasser

„Ohne Wasser kein Leben!“ — das gilt natürlich auch für die Kompostmiete.

Zur ausreichenden Wasserversorgung der pflanzlichen und tierischen Lebensgemeinschaft in der Kompostmiete, muß das Rottematerial feucht sein, aber nicht naß. Nässe würde zu anaeroben Bedingungen und damit zu Fäulnis führen. Trocken Material ist daher anzufeuchten,

nasses Material ist mit trockenem zu mischen.

Als optimal gilt: Eine Feuchte wie in einem leicht ausgedrückten Schwamm.

## pH-Wert

Alle biochemischen Vorgänge erfolgen immer unter jeweils spezifischen Säure-Basen-Verhältnissen. Ausdruck des Säure-Basen-Haushaltes ist der pH-Wert (p = potentio; H = Wasserstoff, genauer Wasserstoffion  $H^+$  bzw.  $H_3O^+$ ). Die pH-Werteskala reicht von  $>0$  (sauer) bis 14 (alkalisch). Für die Rottevorgänge ist ein neutraler (pH 7) bis leicht basischer pH-Wert erforderlich. Ein pH-Wert zwischen 7 – 9 ist am günstigsten. Während des Rotteprozesses sinkt der pH-Wert in der Miete. Grund sind die sauren Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen und  $CO_2$ , die bzw. das diese bei ihrer Tätigkeit produzieren und abgeben.  $CO_2$  ist ein Gas, aus dem Kohlensäure ( $H_2CO_3$ ) entstehen kann. Zur Stabilisierung des pH-Wertes sollte deshalb beim Umsetzen der Kompostmiete Kohlensaurer Kalk eingearbeitet werden (siehe Seite 24).

## C/N-Verhältnis

Der Ausdruck C/N-Verhältnis meint das Massenverhältnis zwischen Kohlenstoff (C) und Stickstoff (N) in den organischen Ausgangsstoffen. Die einzelnen Kompostmaterialien enthalten unterschiedliche Massenanteile (Gewichtsanteile) dieser chemischen Elemente bzw. chemischen Verbindungen. Die jeweilige Materialzusammensetzung entscheidet daher über das vorliegende Gesamt-Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis in der Kompostmiete.

Die Mikroorganismen benötigen Stickstoffverbindungen für die Bildung neuer eigener Zellsubstanz, insbesondere von Eiweißverbindungen. Sie können sich daher nur gut vermehren und dadurch schnell wirksam werden, wenn das Kompostmaterial ausreichend Stickstoff (chemisches Zeichen: N) bzw. stickstoffreiche Verbindungen enthält. Die Abbaugeschwindigkeit in der Kompostmiete ist direkt vom C/N-Verhältnis abhängig. Ein Mangel an Stickstoffverbindungen bewirkt eine Hemmung der Rotteprozesse. Eine weitere Abbaubremse stellen die Tannine dar, Tannine sind Gerbsäuren, die in Holz, Baumrinde und in den Blättern bzw. im Laub verschiedener Pflanzen vorkommen, allerdings in sehr unterschiedlichen Konzentrationen.

Sind Stickstoffverbindungen in nur geringer Menge vorhanden, liegt ein weites C/N-Verhältnis vor. In diesem Fall ist der Abbau organischer Stoffe gehemmt, d.h. er erfolgt nur sehr langsam. Gibt es dagegen einen Stickstoff-Überschuß, ist das C/N-Verhältnis zu eng. Unter dieser Bedingung kann es zur Bildung von Ammoniak ( $NH_3$ ) kommen. Ammoniak ist ein giftiges Gas mit stechendem Geruch und sehr flüchtig. Mit der Bildung von Ammoniak gehen daher Stickstoffverbindungen als wichtige Pflanzennährstoffe verloren.

Das durchschnittliche Mengenverhältnis C : N in der Pflanzensubstanz beträgt etwa 10 : 1 (die erste Zahl nennt den Kohlenstoffanteil im Verhältnis zu einem Stickstoffanteil; je kleiner diese Zahl ist, desto weniger Kohlenstoff und verhältnismäßig mehr Stickstoff sind vorhanden). Bei Verhältnissen  $C < 20$  kann N freigesetzt werden, bei  $C > 25$  : 1 erfolgt eine Hemmung der Abbauvorgänge (siehe auch Wikipedia, Stichwort: C/N-Verhältnis).

Um eine optimale Rotte zu gewährleisten sollten daher beim Aufsetzen der Kompostmiete N-arme und N-reiche Stoffe miteinander gemischt werden.

Zum idealen C/N-Verhältnis im Kompostmaterial gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben, sie schwanken von 15 - 20 : 1 (Hahn, 2006) bis zu 30 : 1 (Kreuter, 2007; Thomson, 2009).

Einige Beispiele zum C/N-Verhältnis in verschiedenen organischen Rohstoffen (Quellen: Hahn, 2006; Wikipedia, Stichwort: C/N-Verhältnis):

Grünabfälle / Gras: 7-15 : 1

Tierkot: 13 : 1

Hülsenfruchtstroh: 15 : 1

Küchenabfälle: 23 : 1

Laub: 50 : 1

Getreidestroh: 100 : 1

Holz, Sägemehl: 511 : 1.

Gartenerde hat ein durchschnittliches C/N-Verhältnis von etwa 25 : 1, humusreiche Schwarzerde eines um 10 : 1. (Quelle: [www.geodsz.com/deu/d/C-N-Verhältnis](http://www.geodsz.com/deu/d/C-N-Verhaeltnis)).

Fertiger Kompost hat nach Ken Thomson (2009, S. 27) ein C/N-Verhältnis von 10/15 : 1.

## Kompost machen

### Der Kompostplatz

Kompost braucht Platz, Kompost machen noch mehr. Das Kompostmaterial muß zunächst über einen längeren Zeitraum gesammelt und zwischengelagert werden. Der Platz sollte schnell erreichbar und gut zugänglich sein. Der verfügbare Platz muß ausreichen, um aus dem gesammelten Kompostmaterial eine Kompostmiete aufzusetzen und diese später ein- oder mehrmals umsetzen zu können.

Vieles spricht für eine Kompostierung in Mieten. Eine Kompostmiete hat direkten Kontakt zum Boden, es sind keine weiteren Vorrichtungen wie Komposttonne oder andere Kompostposter, Drahtgeflechte oder gar Mauerwerk erforderlich; die Bearbeitung des Kompostgutes und die Entnahme des reifen Kompostes gestalten sich bei der Kompostmiete deutlich einfacher als bei allen Kompostern.

Günstig ist eine schattige Ecke, möglichst auch windgeschützt. Der Kompostplatzes sollte über offenen Mutterboden verfügen. Keinesfalls darf er versiegelt, vor allem nicht geteert oder betoniert sein. Eine Sperre würde einen stofflichen und biotischen Austausch zwischen Boden und Kompost verhindern und die Zu- und Abwanderung der Mikroorganismen und der Kleinlebewesen zumindest stark behindern. An der versiegelten Sohle des Komposthaufens könnte zudem es zu Staunässe kommen.

Eine Überdachung des Kompostplatzes hat günstige Wirkungen. Ein Dach schafft Klimaausgleich, schützt die Kompostmiete/n vor zu viel Niederschlagswasser einerseits und vor rasche Austrocknung durch Sonneneinstrahlung andererseits. Ein Dach ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

### Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel

Für das eigene Kompostieren sind nur einige Werkzeuge erforderlich, die mit wenigen Ausnahmen ohnehin in jedem privaten oder gemeinschaftlichen Garten vorhanden sind:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| — 4-zinkige Gabel (sog. Mistforke) | — Schubkarre   |
| — Schaufel                         | — Durchwurfsieb, 120 cm hoch X 80 cm breit; aufstellbar; Maschenweite ca. 12 X 20 mm |
| — kleiner Krail, vierzinkig        | — Schutzhandschuhe   |
| — Grabgabel                        | — Handbeil   |
| — Gießkanne oder Wasserschlauch    | — Hackstock  |
| — Gartenschere                     | — Gartenhäcksler   |

Die genannten Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden benötigt, um die pflanzlichen Materialien von den Beeten oder Rabatten zum Kompostplatz zu bringen, das holzige oder verholzte Ausgangsmaterial zu zerkleinern (am besten sofort!), das Kompostmaterial aufzuschichten, ggf. anzuweichen, den Komposthaufen umzusetzen und schließlich den reifen Kompost (wenn notwendig) auszusieben, zu den Beeten zu transportieren und in den Gartenboden oberflächlich einzuarbeiten.



Kleiner, leichter, vierzinkiger Krail mit Hartholzstil. Foto: NN

Der Krail, ein fast schon vergessenes Gartenwerkzeug (er wird auch Kartoffel- oder Misthacke genannt) sollte nach meiner Erfahrung klein, leicht und doch stabil sein. Er eignet sich hervorragend, um Material von einem stark gesetzten (verdichteten)



Sammelhaufen, aber auch von einer Kompostmiete, loszulösen. Das Material wird dabei gelockert, Verdichtungen können aufgelöst werden. Zuschlagstoffe können gut untergemischt werden. Darüber hinaus verwende ich den Krail sehr gern zum Krümeln der mit einer Grabgabel aufgelockerten Erde und zum Einarbeiten von Kompost in den Gartenboden. Auch frisch keimende Beipflanzen können leicht gestört werden.

Ein Häcksler ist nur angeraten, wenn größere Mengen Schnittgut bei der Baum-, Strauch- und Heckenpflege anfällt. Kleinere Mengen können mit Handwerkzeugen zerkleinert werden.

Alle genannten Werkzeuge sind in verschiedenen Ausführungen und Qualitäten, z.T. auch unter verschiedenen Bezeichnungen erhältlich. Hier muß also jede Gärtnerin / jeder Gärtner die zu ihr / ihm passende Ausführung wählen. Allgemein gilt: Werkzeuge sollen leicht und doch stabil sein! Gutes und langlebiges Werkzeug hat seinen Preis, was allerdings nicht automatisch bedeutet: teuer = gut!

## Kompostmaterial sammeln

Kompostieren beginnt mit dem Sammeln des Kompostmaterials. Vom Frühjahr bis in den nächsten Winter hinein fallen in einem Garten pflanzliche Materialien an, die dem Stoffkreislauf zugeführt werden können. Verwertbar sind die meisten biogenen Stoffe.

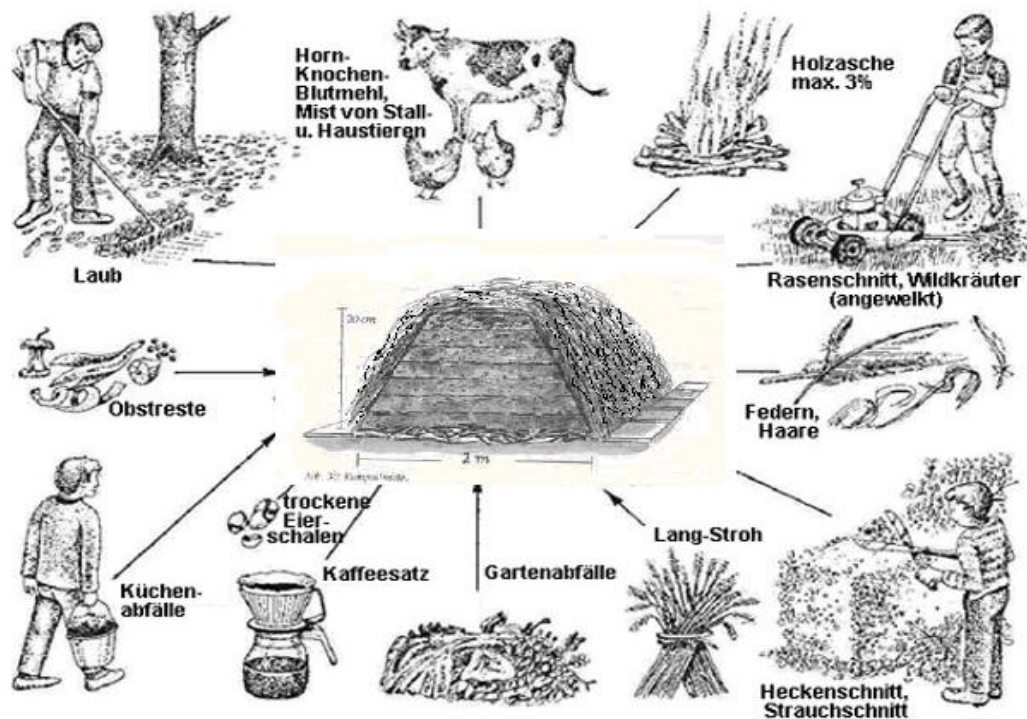
### 2 Sammelhaufen

Zum Sammeln der Kompostmaterialien sollten mindestens zwei Sammelhaufen angelegt werden: Ein Haufen für gut und schnell verrottbare Stoffe sowie ein Haufen für schwer und langsam verrottbares Material, also ein Haufen für frische und trockene Pflanzen bzw. Pflanzenreste (Grünes) und ein Haufen für holzige bzw. stark verholzte Pflanzenteile (Braunes). Dieses Verfahren gewährleistet eine einfache und effektive Vorsortierung der Materialien, ist einfach handhabbar und reduziert erheblich den Arbeitsaufwand beim späteren Aufsetzen einer Kompostmiete.

Sammelhaufen stellen zudem sicher, daß genügend und zugleich vielfältig zusammengesetztes Ausgangsmaterial für das Aufsetzen einer Kompostmiete in einem Arbeitsgang vorhanden ist. Wer allerdings Spezialkomposte, z.B. Laubkompost für Rhododendren und Azaleen, erzeugen möchte, muß zu diesem Zweck weitere Sammelhaufen anlegen.

### Stoffe sammeln, Materialien auswählen

Das folgende Schaubild zeigt verwertbare organische Stoffe (inkl. anorganischer Holzrasche).



### ► Geeignete organische Materialien

Geeignete organische Materialien sind z.B.:

Gartenblumen, Schnittblumen, Topfblumen, Stauden  
Gemüsepflanzen  
Kräuter und Wildkräuter (am besten ohne Samen)  
Brennnesseln, Disteln (ohne Samenstände!), Farn, Rainfarn  
Gras, Laub, Stroh  
Hecken-, Strauch- und Baumschnitt.

Reststoffe aus der Küche

Gemüsereste, Eierschalen, Obstreste (auch Trester vom Entsaften), Muschelschalen (zerkleinert)  
Schalen von Zitrusfrüchten (sofern sie chemisch behandelt wurden: nur in kleinen Mengen)  
Tee und Teebeutel (ohne Metallklammern), Kaffeefiltersatz.

Tierischer Dung

Strohreicher Stallmist, z.B. von Pferd, Kuh, Schaf, Ziege, Huhn, Kaninchen.

Kompostpflanzen

Hervorragend gute Kompostmaterialien sind selbstangebaute Gründüngerpflanzen. Bodendüngung mit eigens zu diesem Zweck angebauten Pflanzen ist ein altes Verfahren, um die Bodenqualität zu erhalten und zu verbessern, insbesondere den Humusgehalt des Bodens zu erhöhen. In den allermeisten Gartenbüchern ist diesem Verfahren ein eigenes Kapitel gewidmet. Hier sollen einige Hinweise zur Verwendung von Gründüngerpflanzen als Kompostmaterial, die ich deshalb Kompostpflanzen nennen möchte, genügen.

Es gibt eine ganze Reihe schnell wachsender Pflanzen, die sich als Kompostmaterial eignen.

Hier einige Beispiele:

Leguminosen (Hülsenfrüchtler, Stickstoffsammler): Verschiedene Lupinensorten, verschiedene Kleesorten, Wicken, Erbse, Ackerbohne

Kreuzblütler: Senf, Raps, Ölrettich

Gräser: alle Getreidearten und einjähriges Gras

Knöterichgewächse: Buchweizen

Raublattgewächse: Phacelia (Bienenfreund)

Korbblütler: Sonnenblume, Ringelblume.

Wichtig: Auch beim Anbau von Kompostpflanzen ist, wie allgemein beim Gärtnern üblich, auf die vorgesehene und notwendige Fruchtfolge zu achten. Bei der Anbauplanung ist also zu überlegen, zu welcher Hauptfrucht die einzelnen Kompostpflanzen als Vor- und Nachfrucht passen. Allgemein muß vermieden werden, in der direkten Jahresfolge Pflanzen aus der gleichen Pflanzenfamilie anzubauen. Dies gilt insbesondere für die Familie der Kreuzblütler. Vor Gemüse oder Kräutern aus der Kreuzblütlerfamilie (alle Kohlsorten; Radieschen, Rettiche; Rauke, Rucola, Kresse) sollten keine Kompostpflanzen aus der Gruppe der Kreuzblütlerfamilie angebaut werden. Dies beugt einem Minderertrag bei der Ernte und auch einen Befall durch die gefährliche Kohlkrankheit Kohlhernie vor; der verursachende Pilz kann bis zu 20 Jahre im Boden überleben.

### ► Bedingt geeignete organische Materialien

Für die Kompostierung nur bedingt geeignet sind alle schwer bis sehr schwer abbaubaren organischen Stoffe. Die meisten der hier genannten Stoffe überstehen mehrere Kompostgänge, müssen also häufig ausgelesen oder abgesiebt werden, um in die nächste Kompostmiete mit eingebaut zu werden. So gehandhabt, bleiben sie jedoch dem Naturkreislauf erhalten:

Kork

Wachs

Öle und Fette aus der Küche

Nußschalen (Wal-, Hasel-, Erd-, Kokosnuß u.a.), Pfirsichkerne

Moose

Samenzapfen der Koniferen

größere Holzkohlenstücke (zerkleinern! Oder weglassen)

Samentragende Pflanzen

Einjährige Beipflanzen, insbesondere sog. „Massenunkräuter“ (z.B. Vogelmiere), keimen schnell, gehen meist früh in Blüte und entwickeln dann in kurzer Zeit viele Samen.

In den meisten Kompost- und Gartenbüchern wird empfohlen, solche samentragenden Pflanzen nicht zu kompostieren, sondern als Abfall zu entsorgen; es bestünde die Gefahr, daß die meisten Samen den Kompostierungsprozeß schadlos überstehen und mit dem Kompost wieder auf die Beete ausgebracht werden — mit der Folge, daß dort reichlich Kraut und Gras sprießen und entsprechende Jägearbeit erforderlich werden wird.

Es stimmt, sehr viele Wildkräuter- und Gräser Samen überdauern die Kompostierung keimfähig. Jede Gärtnerin, jeder Gärtner muß für sich entscheiden, wie er mit dieser Problematik umgeht. Ich habe stets alle Pflanzen kompostiert, ohne oder mit Samen. Ausnahmen machen lediglich die Samenstände von Disteln, Giersch und Ackerwinde, diese entferne ich von den Pflanzenstengeln immer vor dem Kompostgang.

„Unkraut ist das Beste, was im Garten wächst!“ erklärte mir einmal ein Mitarbeiter einer gewerblichen Gärtnerei. Der Mann hat recht. „Unkräuter“ sind nicht unnützlich: sie schützen den Boden, binden Nährstoffe, liefern beste Substanz für die Humusbildung.

#### ► Ungeeignete organische und anorganische Stoffe

Für die Kompostierung ungeeignet sind alle Stoffe, die auf Grund ihrer Materialeigenschaften nicht verrotten oder gar Schadstoffe enthalten. Hierunter fällt der gesamte Hausmüll (einschließlich Staubsaugerbeutel – denn dessen Inhalt enthält oft unverrottbare Stoffe) und Bauschutt:

Kunststoffe aller Art

Metalle aller Art

Glaskörper, Glasscherben

„Zubehör“ zu Topfpflanzen wie Blumentöpfe, Schilder, Binder; gebrannte Blähtonkugeln

Asche und Schlacke von Braun- oder Steinkohle (der Gehalt an Schwermetallen ist zu hoch).

Bauschutt aller Art

Lacke und andere Farben, Lösemittel

mineralische Schmierstoffe (Fette und Öle)

Porzellan, Keramikteile, Steinzeug

Altkleidung, Schuhe

Alt-Medikamente.

Einige dieser Stoffe sind vom Material her zwar verrottbar, stellen jedoch auf Grund ihrer besonderen Eigenschaften Störstoffe bzw. Problemstoffe dar und dürfen deswegen nicht über eine Kompostierung „entsorgt“ werden:

#### krankte Pflanzen

Es gibt eine Reihe Krankheiten bei Pflanzen, die nur schwer abgewehrt werden können und deren Keime sehr resistent sind sowie im Boden lange Zeit überdauern können. In der Regel überstehen sie den Rotteprozeß in einer Kompostmiete ohne Schaden. Dazu gehören Pilzkrankheiten an Pflanzen: Kohlhernie (alle Kreuzblütler können befallen werden), Monilia (Monilia-Spitzendürre beim Kernobst) und Monilia-Fruchtfäule (befallen werden Früchte wie Apfel, Birne, Kirsche und Zwetschgen), Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln und Tomaten, Himbeerruten-Krankheit, Weichfäule bei Zwiebel, Welkekrankheit bei Astern oder Erdbeeren.

Diese Aufzählung ist sicherlich nicht vollständig.

Auch Pflanzen, die akut von Schadinsekten befallen sind, sollten nicht auf dem Komposthaufen landen, z.B. Möhren, die von der Möhrenfliege, Kohlpflanzen, die von der Kohlflye und/oder der Kohlherzdrehfliege, Lauch, der von der Lauchmotte befallen sind/ist. Zahlreiche Pilzkrankheiten bei Pflanzen sind eher harmlos. Pflanzen mit Krankheiten wie Rost, Schwarzsimmel, falscher Mehltau können kompostiert werden, wenn sichergestellt werden kann, daß das befallene Kraut eine Heißrotte durchläuft. Schimmelbefall an Gemüse oder Blumen ist ebenfalls kein Hindernis für deren Verwertung durch den Kompostierungsgang. Auch schimmeliges oder faulendes Obst kann kompostiert werden — es sei denn die Fruchtfäule wurde durch Pilze der verschiedenen Monilia-Arten verursacht (s.o.).

#### Fleisch, Fisch, Wurst, Käse, Knochen, gekochte Speisereste

Sämtliche Speisereste, auch Knochen, würden zwar in der Kompostmiete verrotten, doch locken sie unweigerlich fleisch- und aasfressende Tiere, insbesondere Mäuse, Ratten, Füchse, Igel, Hunde und Katzen sowie Fliegen an.

Auf Grund der Zusammensetzung, Konsistenz, Kompaktheit, dem hohem Eiweiß-, Fett- und Wassergehalt, beginnen in Fleisch-, Fisch-, Wurst-, Käse- und allen gekochten Speiseresten anaerobe Abbau- und Zersetzungsprozesse. Sie gehen dabei in Fäulnis über. Bei diesen Vorgängen entstehen unangenehme Gerüche, u.a. durch giftige Gase wie Ammoniak und Schwefelwasserstoff sowie durch Amine (Abbauprodukte des Ammoniak), Propan- und Essigsäure. (Einzelheiten siehe: entsprechende Stichworte in der Wikipedia.)

#### widerstandsfähige Wurzeln bestimmter Wildpflanzen

Die Wurzeln mancher Wildpflanzen / Beipflanzen sind sehr robust und widerstandsfähig gegen Verrottung, d.h. sie sind durchaus in der Lage, einen Kompostierungsprozeß zu überstehen, zumindest in den Randschichten einer Kompostmiete.

Die Wurzeln folgender Pflanzen gelten als besonders widerstandsfähig: Quecke, Giersch, Ackerwinde, Disteln, Zinnkraut (Ackerschachtelhalm). Die Wurzeln dieser Pflanzen sollten ohne Vorbehandlung nicht in die Kompostmiete eingearbeitet werden.

Doch auch diese Pflanzenwurzeln sind wertvollstes organisches Kompostmaterial, sie gelten als hoch mineralstoffhaltig. Um sie gefahrlos kompostieren zu können, muß man sie zuvor lediglich vollkommen trocknen; eine Wiederbelebung danach ist ausgeschlossen.

#### Leder bzw. Produkte aus Leder

Lederwaren bestehen aus gegerbten Tierhäuten. Die eingesetzten Gerbsalze verhindern lange den biologischen Abbau der Tierhäute und sind zudem Schadstoffe im Naturkreislauf.

#### Streu und Kot von fleischfressenden Haustieren

Die Ausscheidungen der Haustiere enthalten oft gefährliche Krankheitserreger. Der Kompostgang stellte keine sichere Desinfektion dar, und viele solcher Krankheitskeime sind sehr resistent.

#### Menschliche Exkremete

Was für die Ausscheidungen der Haustiere gilt, kann im Wesentlichen auch auf menschliche Exkremete übertragen werden, auch sie können gefährliche Krankheitserreger enthalten und vor allen Dingen auch Eier parasitärer Würmer. Der Kompostgang stellte keine sichere Desinfektion dar, insbesondere besteht, wie frühere Erfahrungen im Gartenbau gezeigt haben, die Gefahr, daß Wurmeier über Kompost oder Jauche verbreitet werden können, so daß eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit gegeben sein kann.

#### Kadaver

In der BRD besteht eine gesetzliche Tierkörperbeseitigungspflicht. Zu den entsorgungspflichtigen Tierkörpern gehören auch Kleintiere, z.B. verendete Katzen, Hunde und Kaninchen.

Sinn der Regelung ist es, Boden und Grundwasser nicht durch toxische Stoffe sowie die Gesundheit von Menschen und Tieren nicht durch Erreger übertragbarer Krankheiten zu gefährden. Auch aasfressende Tiere wie Hunde und Füchse sollen nicht angelockt werden.

(Quelle: Gesetz über die Beseitigung von Tierkörpern, Tierkörperteilen und tierischen Erzeugnissen. [Tierkörperbeseitigungsgesetz – TierKBG vom 11.4.2001/25.6.2001], insbesondere: § 5 Beseitigung von Tierkörpern.)

## Material zerkleinern

Alles grobe und sperrige Kompostmaterial sollte, alles holzige oder verholzte Material muß zerkleinert werden. Je kleiner, desto besser für die Rotte, möchte man meinen; es stimmt nur eingeschränkt, denn für den Rotteverlauf in der aufzusetzenden Kompostmiete machen sich unterschiedliche Materialgrößen positiv bemerkbar. Das Zerkleinern des Ausgangsmaterials macht dieses nicht nur handlicher, durch die Zerkleinerung wird vor allem die Materialoberfläche um ein Vielfaches vergrößert, dadurch besteht die Möglichkeit, daß sich die Besiedlung der Materialien mit Mikroorganismen enorm verstärken kann. Auf den benetzten Materialien entsteht ein großflächiger Biofilm, der die Lebenswelt der Kompostlebewesen enorm ausweitet und seine Wirksamkeit in unserem Sinne beträchtlich verbessert. Diese Maßnahme fördert die Rotte bestens und verkürzt ganz erheblich die Zeit, bis gebrauchsfähiger Kompost entsteht.

**WICHTIG:** Die Zerkleinerung der nicht holzigen und der nur leicht verholzten Pflanzenteile sollte unbedingt sofort bei seinem Anfall, also direkt bei der Ernte, beim Roden einzelner Pflanzen oder beim Abräumen eines Beetes erfolgen. Das Material ist dann noch relativ frisch und läßt sich deshalb erheblich leichter zerkleinern als zu einem späteren Zeitpunkt. Auch der Vorrotteprozeß kann sofort wirksam einsetzen.

In einem Gemeinschaftsgarten kommt hier noch ein wichtiges und dem Konzept eines Gemeinschaftsprojektes entsprechendes, sehr positives Element hinzu, nämlich daß auf diese Weise jede Gärtnerin / jeder Gärtner mit der Zerkleinerungsarbeit alle ihre / seine selbst erzeugten Pflanzenreste kompostgerecht dem gemeinsamen Sammelhaufen übergibt, also ihren / seinen Anteil an der Gewinnung von neuem Kompost leistet und so zum Kreislauf der Naturstoffe beiträgt. Die häufig zu beobachtende Praxis, diese notwendige Arbeit den Mitgärtnerinnen / Mitgärtnern stillschweigend zu überlassen, trägt nicht zu einer positiven Gemeinschaftsbildung bei.

Größere Mengen holziger Pflanzenmaterialien (Baum-, Strauch- und Heckenschnitt) dagegen können zunächst gesammelt werden, bis sich der Einsatz eines Häckslers lohnt, der die notwendige Zerkleinerungsarbeit doch erheblich vereinfacht und erleichtert.

In einem Gemeinschaftsgarten kann dann der Häckseltag für eine Gemeinschaftsaktion genutzt werden, wodurch die gemeinsame Verbundenheit mit und die gemeinsame Verantwortung für den Garten gestärkt werden kann. Nicht zuletzt wird so zum Gelingen des Gärtnerns beigetragen.

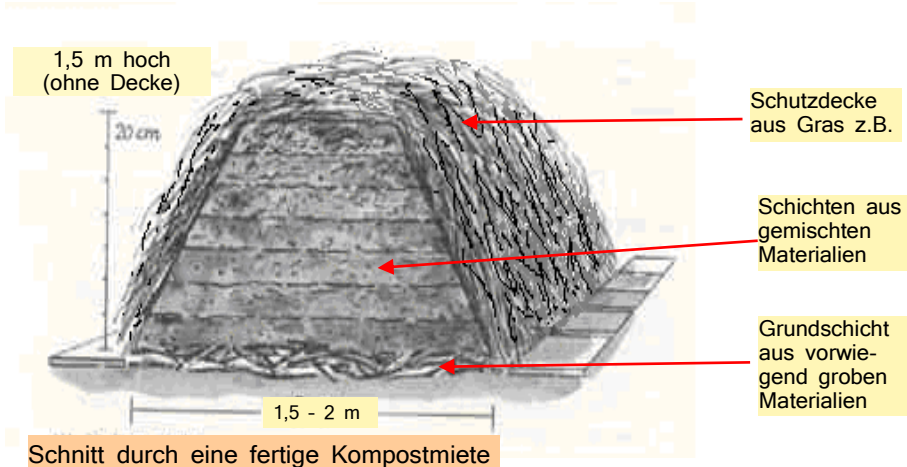
## Kompost aufsetzen

### Kompostmiete

Eine Kompostmiete hat gegenüber geschlossenen Kompostern etliche Vorteile. Sie gewährleistet den bestmöglichen Kontakt und Austausch zwischen Boden und Kompostmaterialien sowie zwischen Kompostmiete und Umgebungsluft; sie kann in einem Arbeitsgang oder auch in mehreren Schritten aufgesetzt werden, wobei die jeweils günstigste Mischung erzielt werden kann.

Eine fertig aufgesetzte Kompostmiete sollte die Form eines Daches oder eines Trapezes mit einer eher kleinen oberen Fläche angenommen haben. Diese Mietenformen bieten den Vorteil, daß Niederschlagswasser gut ablaufen, eine negativ wirkende Vernässung des Inneren der Kompostmiete vermieden und eine Auswaschung von Nährstoffen verhindert werden kann. Bei länger anhaltender Trockenheit bietet die Trapezform die Möglichkeit, an der oberen Fläche der Miete eine kleine Mulde zur Aufnahme von Gießwasser anzubringen.

## Dimensionierung, Form, Schichtaufbau und Schutzdecke einer Kompostmiete:



Quelle: Katja Kleinert, in: [www.nrhz.de/flyer/beitrag.php](http://www.nrhz.de/flyer/beitrag.php). Bearbeitet und ergänzt: Berthold Büchs

### Dimensionierung der Miete

Eine Kompostmiete sollte in ihren Maßen weder zu klein, noch zu groß aufgebaut werden. Eine zu kleine Kompostmiete (unter 1x1x1 m) neigt zur schnellen Austrocknung und/oder Auskühlung. Dadurch kommt der Rotteprozess schnell wieder zum Erliegen oder er startet gar nicht erst genügend. Zu kleine Kompostmieten bieten den Mikroorganismen einfach keine optimalen Entfaltungsbedingungen. Dies verursacht zwar keine Schäden, verzögert den Kompostierungsprozess aber doch unnötig.

Nimmt die Kompostmiete andererseits zu großzügige Maße an, kann es unter Umständen zu negativen Störungen des Rotteprozesses kommen. An erster Stelle ist hier Luft- und damit Sauerstoffmangel zu nennen. Der aerobe Ab- und Umbau des Ausgangsmaterials, eine Art biochemische Oxidation (gewissermaßen eine milde „Verbrennung“), kommt ohne Sauerstoff zum Stillstand.

Sauerstoffmangel in Verbindung mit Staunässe führt unweigerlich zu Fäulnis und diese zu einem erhöhten Nährstoffverlust, z.B. in Form von flüchtigem Ammoniak.

Bei der Dimensionierung einer anzulegenden Kompostmiete sollten daher bestimmte Maße beachtet werden. Die Sohlenbreite sollte 1,5 Meter nicht wesentlich überschreiten (maximal 2 m); die Höhe der frisch aufgesetzten Miete sollte nicht mehr als etwa 1,5 Meter betragen. In der Horizontalen kann die Miete um jeweils eine arbeitstechnisch gut handhabbare Länge verlängert werden. Ihre Gesamtlänge wird lediglich von der verfügbaren Materialmenge und den örtlichen räumlichen Gegebenheiten begrenzt.

### Schichtweiser Aufbau

Der Aufbau der Miete erfolgt schichtweise. Die Basisschicht sollte einen hohen Anteil grober Stoffe, z.B. kurze Zweige) enthalten. Damit wird erreicht, daß diese Grundsicht über ein hohes Hohlraumvolumen verfügt, damit die Luftzufuhr längere Zeit aufrecht erhalten bleibt.

Jede einzelne Schicht sollte bereits aus unterschiedlichen Materialien zusammengesetzt und miteinander vermischt werden. Die Einzelschicht kann ca. 10 - 20 cm stark aufgetragen werden. Die einzelnen Schichten werden locker aufgebaut, das Material wird nur aufgelegt, keinesfalls zusammengedrückt oder gar festgetreten.

Ein schichtweiser Aufbau der Kompostmiete bringt zudem den Vorteil, daß das Material der einzelnen Schichten gezielt und kontrolliert mit bestimmten Zuschlagsstoffen (s.u.) bestreut und ggf. befeuchtet werden kann.

Diese Arbeitsweise führt zu dem Ergebnis, daß die verschiedenen, jeweils zur Verfügung stehenden Materialien relativ gleichmäßig auf die gesamte Kompostmiete verteilt werden und insgesamt eine gute Vermischung erreicht wird.

### Die gute Mischung entscheidet

Kompost kommt von Komponieren: Verschiedenes zu einem Ganzen zusammenfügen.

Eine möglichst vielfältige Zusammensetzung hinsichtlich der Ausgangsstoffe, eine optimale Mischung aus Grün- und Braunmaterialien sowie eine gute Durchmischung des gegebenen Kompostmaterials, das ist die beste Voraussetzung für das gute Gelingen des Kompostierungsprozesses — hinsichtlich des Prozeßverlaufs, der Prozeßdauer und mit Blick auf die Inhaltstoffe des reifen Kompostes.

Überschlägig und vereinfacht kann gesagt werden, daß eine günstige Mischung erreicht wird, wenn ca. 60 bis 70 % frisches, grünes, feuchtes, nährstoffreiches Kompostgut mit 30 bis 40 % braunen, trockenen, nährstoffarmen und kohlenstoffreichen Materialien vermischt werden. Ein kleiner Teil der Ausgangsstoffe sollte zudem eine stabile Struktur aufweisen, damit die Luftzirkulation in der Miete lange erhalten bleibt; dazu eignen sich kleine Zweige oder Stengel gut.

Günstig ist es, bereits jede Einzelschicht aus verschiedenen Materialien aufzubauen, also feine grüne Pflanzenreste mit Laub, Sägemehl usw., Häckselgut (gehäckselter Baum-, Strauch-, Hecken- und Staudenschnitt) dagegen mit Grasschnitt usw. zu mischen.

Dicke Einzelschichten nur aus Laub oder nur aus Grasschnitt würden sich in kürzester Zeit stark verdichten. Dadurch würde in diesen Schichten schnell Sauerstoffmangel und möglicher Weise auch ein Feuchtigkeitsüberschuß eintreten, die Rotte würde unterbrochen, zumindest aber gestört werden, Fäulnis könnte einsetzen.

Zu einer guten Materialmischung zählt auch eine ausreichende Menge holziger Ausgangsstoffe. Holz (Baum-, Strauch- und Heckenschnitt, Sägemehl) sowie verholzte Pflanzenteile müssen jedoch gut zerkleinert werden, um ihre Oberfläche um eine wesentliche Größe zu vervielfältigen. (Siehe Seite 21, Material zerkleinern).

Gute Mischung meint aber nicht nur die Materialzusammensetzung, sondern auch den Zustand der einzelnen verwendeten Stoffe. Die Ausgangsmaterialien sollten in unterschiedlicher Größe (Länge und Dicke), Körnung (grob und fein) sowie in unterschiedlicher Struktur (fest bzw. weich) vorliegen und verarbeitet werden. Ihre Wassergehalte dürfen sehr unterschiedlich sein, einige feucht, einige auch naß, andere dafür trocken.

Eine ausgewogene Zusammensetzung, vielfältige Größen, Körnungen und Strukturen sowie eine gute Vermischung des Kompostmaterials sorgen dafür, daß die aufgesetzte Kompostmiete über ein ausreichend großes Luftporenvolumen verfügen wird.

Die Kompostorganismen leben von organischen Stoffen und benötigen Luft zum „atmen“. Unter den genannten Bedingungen ist ein aerober Rotteprozeß gewährleistet und auch der erforderliche Gasaustausch zwischen Kompostmiete und Umgebung wird sichergestellt.

### Zuschlagstoffe, Hilfsmittel

Kompostwirtschaft ist kein originärer Teil des Naturhaushaltes. Dennoch sind alle Elemente des Verfahrens natürlichen Vorgängen abgeschaut. Der Waldboden z.B. kann als natürliche Flächenrotte betrachtet werden, die den gesamten Stoffkreislauf im Biotop Wald sicherstellt. Die Zusammensetzung der Rottedecke hängt hier jedoch wesentlich von der örtlichen Flora und Fauna ab und ändert sich zunächst im Zuge der natürlichen Sukzession sowie nur noch wesentlich durch äußere Einwirkungen in die Lebensbedingungen des gegebenen Biotops.

Kompost machen hingegen ist eine bewußt und gezielt herbeigeführte und lenkbare Rotte. Das Ergebnis kann durch bestimmte Einzelmaßnahmen erheblich beeinflußt und gesteuert werden. Zu diesen Einzelmaßnahmen zählt die gute Mischung und das mechanische Zerkleinern der Ausgangsstoffe sowie das Hinzufügen verschiedener Zuschlagstoffe wie Stallmist, Kalk und Tonmehl. Sogenannte Kompoststarter sind gewöhnlich nicht erforderlich.

## Wasser

Das wichtigste Hilfsmittel beim Kompostieren ist Wasser. Ohne Wasser entwickelt sich kein Leben. Also auch keine Rotte. Ein Haufen trockener und luftig gelagerter pflanzlicher Materialien würde auch über einen längeren Zeitraum nur wenig abgebaut werden.

Die pflanzlichen Reste eines Gartens sind in der Regel feucht, die Feuchtigkeitsgehalte unterliegen jedoch starken Schwankungen. Das in einem Kompostsammelhaufen gelagerte Material trocknet im Inneren des Haufens meistens mit der Zeit, sofern durch dessen Form die Niederschläge oberflächlich weitgehend abgeleitet werden.

Der schichtweise Aufbau der Kompostmiete bietet die Möglichkeit, den Feuchtigkeitsgehalt des Kompostmaterials optimal zu beeinflussen. Trockenes Material darf, ja muß angefeuchtet werden; nasses Material muß mit trockenen Materialien vermischt werden.

Das Kompostmaterial muß feucht, darf aber nicht naß sein. Nässe führt zu Fäulnis. Eine aus einer Miete austretende dunkle Flüssigkeit zeigt eindeutig an, daß die Miete zu feucht ist.

Gesammeltes Niederschlagswasser eignet sich am besten für die Befeuchtung der einzelnen Materialschichten. Es ist chlorfrei, nicht steril und ist, sofern es oberirdisch gespeichert wird, in etwa wie die Kompostmaterialien temperiert.

Mit Stadtwasser kann der angestrebte Zweck natürlich ebenfalls erreicht werden.

## Stallmist

Mist fällt in viehhaltenden Ackerbaubetrieben, auf Gestüten und Reiterhöfen an. Im städtischen Bereich kann an Tiergehege, Tiergärten, Kleinzoo, Pferderennbahnen und an Kinderbauernhöfe als Quelle gedacht werden.

Ein hoher Strohanteil im Mist ist für die Kompostherstellung besonders günstig. Strohbedingt (Strohhalme sind hohl) hat solcher Mist einen hohen Luftgehalt. Damit wird die gute Versorgung der Kompostmiete mit Sauerstoff gefördert bzw. optimiert und damit ein aerober Rotteverlauf gewährleistet. Strohareicher Stallmist „heizt“ die Verrottungsvorgänge in der Kompostmiete stark an, d.h. seine hohen Nährstoff- und Sauerstoffgehalte fördern bestens Entwicklung und Aktivitäten der notwendigen Mikroorganismen.

Stroh enthält viel Cellulose, Lignin, etliche Mineralien, einige Nährstoffe und bildet damit eine gute Grundlage für die Humusbildung.

Stallmist jeder Art verfügt über bedeutsame Anteile an Pflanzennährstoffen, Mineralien, organischen Substanzen und Mikroorganismen. Eine reichliche Stallmistzugabe zur Kompostmiete läßt sog. Nährkompost entstehen, der deutlich mehr Pflanzennährstoffe enthält als Kompost aus rein pflanzlichen Resten. Dies ist bei seiner Verwendung zu beachten (s.u.).

Zur Kompostherstellung eignet sich jede Art Stallmist. Wegen seines hohen Nährstoffgehaltes, seiner relativen Trockenheit und seiner hohen biologischen Aktivität hat Pferdemist geradezu ideale Eigenschaften als Zuschlagsstoff für die Kompostmiete. Dagegen hat Mist aus einem Schweinestall trotz seines guten Nährstoffgehaltes den großen Nachteil, daß er sehr feucht, schwer und luftarm ist; er wird aus diesem Grund als „kalt“ bezeichnet. Wenn Schweinestallmist verwendet wird, sollte er mit viel Stroh oder Laub angereichert werden.

Kompostmieten werden bevorzugt schichtweise aufgebaut. Stallmist wird daher ebenfalls schichtweise eingearbeitet. Dabei sollte trockener Mist etwas angefeuchtet, keinesfalls aber vernäßt werden. Ein Wechsel zwischen den oft dichter lagernden pflanzlichen Materialien und strohhaltigen Stallmist sorgt dafür, daß ausreichend Lufträume in der Kompostmiete entstehen.

## Kalk

Eine alte gärtnerische Weisheit lautet: „Kalk macht reiche Väter, aber arme Söhne“.

Diese Einschätzung ist berechtigt, beruht auf Erfahrung. Sie hat mehrere Gründe.

Im Boden hat Kalk eine säurebindende Wirkung und befördert dadurch die Aktivitäten des Bodenlebens. Das aktivierte Edaphon bewirkt einen raschen Abbau der vorhandenen orga-



nischen Substanz des Bodens und damit eine Mineralisierung und schnelle Freisetzung der organisch gebundenen Pflanzennährstoffe. Zweitwirkung ist ein üppiges Pflanzenwachstum, Drittwirkung (als Folge der zweiten) eine Verarmung des Bodens, d.h. ein Humus- und Nährstoffverlust, mit sinkenden Ernterträgen als langfristiges Ergebnis.

Bei der Verwendung von Kalk im Garten ist also Vorsicht walten zu lassen. Dies gilt auch für die Kompostwirtschaft. Keineswegs sollte versucht werden, den Säure-Base-Haushalt des Gartenbodens mit Hilfe eines gekalkten Kompost' regulieren zu wollen. Dies ergibt sich schon aus der Tatsache, daß die verschiedenen Gartenpflanzen recht unterschiedliche Ansprüche an den pH-Wert des Bodens stellen: Kohlpflanzen und Bohnen bevorzugen alkalische Böden; Kartoffeln und Tomaten dagegen mögen 's lieber ein wenig sauer.

Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen bilden Säuren. Das von ihnen erzeugte CO<sub>2</sub> reagiert mit Wasser zu Kohlensäure. Die Kompostmiete versauert daher tendenziell. Wie unter pH-Wert bereits dargestellt, ist für den Rottevorgang jedoch ein neutraler bis leicht basischer pH-Wert optimal.

Daher ist es notwendig, den pH-Wert der Kompostmiete zu regeln. Dies geschieht durch die Zugabe von etwas kohlensauerem Kalk zu den einzelnen Schichten.

**ABER:** Sofern Stallmist in die Kompostmiete eingearbeitet wird — darf die Kalkzugabe erst beim ersten Umsetzen der Kompostmiete erfolgen. Kalk beeinflusst u.a. das Verhalten der Stickstoffverbindung Ammonium (NH<sub>4</sub>) in der Kompostmiete. Unter alkalischen Bedingungen (pH-Wert > 7) entsteht aus Ammonium Ammoniak (NH<sub>3</sub>), ein leichtflüchtiges Gas. Erhebliche Teile des Stickstoffs gehen dadurch in die Atmosphäre verloren. Die gleichzeitige Zugabe von Kalk und Stallmist in die Kompostmiete würde genau diesen unerwünschten Effekt haben. „Kalk treibt Stickstoff aus!“ ist ein altes Gärtnerwort; es gilt nach wie vor. (Siehe: [www.bio-gaertner.de](http://www.bio-gaertner.de).)

Kalk sollte nur sparsam verwendet werden: Etwa eine kleine Handvoll Kalk auf 1 Quadratmeter einer etwa 10 cm dicken Materialschicht.

Als Kalk kann sogenannter Gartenkalk, auch als Düngekalk bezeichnet, verwendet werden. Chemisch ist Kalk Calciumcarbonat (CaCO<sub>3</sub>). Gartenkalk wird vorwiegend aus Kalkstein und/oder Dolomit gewonnen, ist ungebrannt und enthält meist weitere Mineralien, z.B. bis zu 15 % Magnesium als Magnesiumcarbonat (MgCO<sub>3</sub>).

Empfehlenswert ist auch ein aus Meeresalgen (Rotalgen) gewonnener Kalk, der unter dem Handelsnamen Algomin erworben werden kann. Algomin ist besonders reich an sog. Spurenelementen. Durchschnittliche Gehalte lt. Herstellerangaben: ca. 70-80 % Calciumcarbonat, ca. 6-10 % Magnesiumcarbonat, ca. 3-4 % Kieselsäure sowie eine Vielzahl von Spurenelemente wie Bor, Jod, Selen u. a.

## Tonmehl

Der Einsatz von gemahlenen Ton (Tonmehl, Korngröße: <2 µm = 0,002 mm; siehe Wikipedia Tonmineral) bei der Kompostzubereitung ist vor allem in Gärten mit sandigem Boden sehr vorteilhaft. Tonmehl hebt auf Dauer gesehen die Qualität des Bodens deutlich und liefert dem Sandboden die für die Bildung des wichtigen Ton-Humus-Komplexes notwendigen Tonmineralien. Ist jedoch Lehmboden oder sogar schwerer Tonboden vorhanden, kann unter der Voraussetzung, daß genügend Gartenboden in die Kompostmiete mit eingearbeitet wird, auf eine zusätzliche Tonmehlzugabe verzichtet werden.

Für die Kompostzubereitung ist die Tonart Bentonit besonders gut geeignet.

„Bentonit, benannt nach der Benton-Formation, Fort Benton Montana, ist ein Gestein, das eine Mischung aus verschiedenen Tonmineralien ist und als wichtigsten Bestandteil Montmorillonit (60–80 %) enthält, was seine starke Wasseraufnahme- und Quellfähigkeit erklärt. ... Es entsteht durch Verwitterung aus vulkanischer Asche.“ (Siehe Wikipedia: Bentonit.)

Montmorillonit ist ein Tonmineral, das zu den Schichtsilikaten mit blattförmiger Gestalt gerechnet wird. (Näheres siehe: Wikipedia, Stichwort Montmorillonit.)

Auf Grund seiner Zusammensetzung, Gestalt und Kristallstruktur besitzt Bentonit eine sehr große innerer Oberfläche (1 gr. Bentonit verfügt über 400–600 m<sup>2</sup>. (Siehe Wikipedia: Bentonit.) Dadurch verfügt Bentonit über eine gute Quell- und eine hohe Speicherfähigkeit für Wasser und gelöste Nährstoffe, die je nach Bedarf/Situation aufgenommen oder abgegeben werden können.

Bei regelmäßiger Verwendung von Bentonit kann ein sandiger Gartenboden erheblich verbessert, d.h. ausgeglichener, bindiger und speicherfähiger werden.

Bei der Kompostzubereitung sollte Bentonit jeder einzelnen Materialschicht zugesetzt werden: Etwa eine Handvoll Tonmehl pro Quadratmeter Oberfläche. Sinnvoll ist es, das aufgestreute Tonmehl noch vor der Befeuchtung mit Hilfe einer Forke oder des Krails mit dem gegebenen Kompostmaterial zu vermischen.

## Mieten schützen

Kompostmieten benötigen Wetterschutz, sie lieben eine warme und schützende Decke. Im Sommer schützt diese Decke die Bodenorganismen vor direkter Sonneneinstrahlung, schützt die Miete vor dem Austrocknen oder vor zuviel Niederschlagswasser und sie verhindert zudem eine zu schnelle Abkühlung der Miete.

In den Herbst- und Wintermonaten kann eine dicke Decke die Miete vor einer raschen Abkühlung und das Leben in der Kompostmiete vor zumindest leichten Frösten schützen.

Eine gute, wärmende und regenabweisende Decke läßt sich sehr gut aus Grasschnitt herstellen. Auch Stroh und/oder Laub sind dazu geeignet. Eine Decke aus solch leichten Materialien muß jedoch einige Zeit vor dem Zugriff des Windes geschützt werden, z.B. durch das Auflegen von Ästen oder auch Brettern.

Kompostmieten müssen auch vor mechanischen Belastungen, genauer: vor Verdichtung geschützt werden, sie dürfen also nicht betreten werden.

Damit gilt auch: Ein Kompostplatz ist kein Kinderspielplatz, die Mieten sind keine Kletterhügel.

## Mieten umsetzen

Der Rotteprozeß kann durch ein- oder mehrmaliges Umsetzen der Miete positiv beeinflusst werden. Die Rottevorgänge, d.h. die Umsetzungsprozesse, können intensiviert, der Abbau- und Umwandlungsgrad der stabilen, holzigen Ausgangsstoffe kann erhöht und die Rottezeit deutlich reduziert werden.

Zweck des Umsetzens der in Schichten aufgesetzten Miete sind:

- das Auflockern der allein durch die bloße Schwerkraft verdichteten Miete
- das neue und gründliche Mischen der Schichten und der Materialien
- das Belüften der Miete
- die Vergleichmäßigung und Beschleunigung der Rotte.

Das erste Umsetzen der Miete erfolgt erst gegen Ende der Heißphase!

Das praktische Wie des Umsetzens richtet sich nach den örtlich gegebenen Platzverhältnissen. Die Kompostmiete kann entweder in Längsrichtung oder auch seitlich versetzt werden.

Wichtig beim Umsetzen ist, daß die äußeren Schichten nach innen, die inneren nach außen, die oberen nach unten und die unteren nach oben gelangen.

Bei Bedarf ist das Kompostmaterial beim Umsetzen nochmals zu befeuchten, zugleich können noch Zuschlagsstoffe eingearbeitet werden, z.B. Kalk, wenn beim Aufsetzen der Miete Stallmist verwendet wurde und aus diesem Grund auf die Anwendung von Kalk verzichtet worden ist. In diesem Fall ist es wiederum günstig und praktisch, einen schichtweisen Aufbau der Kompostmiete zu wählen.

## Kompostmieten bepflanzen?

Eine früher häufig geübte Gartenpraxis beinhaltete die Bepflanzung der sog. Komposthaufen mit Gemüsepflanzen, die einen hohen Nährstoffbedarf haben, z.B. Kürbis. Kürbisgewächse beschatteten den Haufen mit ihren großen Blättern. Auch heute wird noch in diversen Gartenbüchern diese Praxis vorgeschlagen und empfohlen. Hintergrund war, daß „Kompost“ früher meist einen ungeordneten Gartenabfallhaufen meinte, der oft über 1, 2 Jahre und länger einfach liegen gelassen wurde. Aus einem solchen Haufen konnten irgendwann die verrotteten Anteile mehr oder weniger mühsam entnommen werden. Bei dieser Methode war eine Bepflanzung des Haufens durchaus möglich und nützlich.

Im Rahmen einer Kompostwirtschaft nach dem hier beschriebenen Verfahren ist eine Bepflanzung der Kompostmiete jedoch nicht vorgesehen – und nicht zweckmäßig. Die Bepflanzung einer Kompostmiete würde, abgesehen vom erheblichen Nährstoffentzug, die notwendigen Umsetzungen der Mieten im Verlauf des Rotteprozesses unmöglich machen und damit die für einen gesteuerten Rotteprozeß notwendigen Eingriffs- und Steuermöglichkeiten unterbinden.

Also: Kompostmieten besser nicht bepflanzen und lieber mit einer Grasdecke schützen!

## Kompostierungsfehler

Wird die Kompostmiete nach den hier beschriebenen Methoden und Regeln komponiert, aufgesetzt und gepflegt, dürften sich keinerlei Probleme im Rotteverlauf einstellen. Kleinere Laub-, Stroh- oder Holzschnitzelnester z.B. stellen kein Problem dar; sie werden spätestens beim regulären Umsetzen der Miete erkannt und können sogleich aufgelöst oder herausgenommen werden.

### Nässe

Sollte beim Aufsetzen der Miete der Wasserbedarf über- oder unterschätzt worden sein, verläuft die die Rotte nicht optimal.

Ein Zuviel an Wasser führt zu Luftmangel, als dessen Folge kommt es wie oben beschrieben zu Fäulnisprozessen in der Miete, d.h. zu anaeroben Zuständen und Prozessen, es bildet sich Ammoniak und im weiteren Verlauf findet durch das Wirken denitrifizierender Bakterien (z.B. Bakterium *Paracoccus denitrificans*) eine bio-chemische Umwandlung von Nitraten und Nitriten zu gasförmigem Stickstoff ( $N_2$ ) statt, der dann in die Atmosphäre entweicht. Dies bedeutet einen hohen Verlust der für das Kompost- und Bodenleben sowie für das Pflanzenwachstum wichtigen Stickstoffverbindungen.

### Faulgerüche

Das Austreten von Faulgasen und braunen Sickersäften sind ein eindeutiger Hinweis auf eine Vernässung der Kompostmiete. Dieser Fehler macht sich sehr schnell durch unangenehme Faulgerüche bemerkbar.

Abhilfe kann durch das systematische Einarbeiten von trockenen, saugfähigen Materialien wie Pappe, Sägemehl, Stroh oder feine Holzhäckseln erreicht werden. Sofern es sich lediglich um einzelne, kleine Fäulnisherde handelt, genügt bereits ein Umsetzen der Miete mit der dabei erzielbaren guten Vermischung des Kompostmaterials.

### Trockenheit

Trockenheit in der Kompostmiete macht sich am ehesten an einer geringen Wärmeentwicklung in der Miete bemerkbar; die Abbauprozesse kommen nicht in Gang, die Kompostmiete verliert nur sehr langsam an Volumen. Trockenheit in der Miete kann auch sehr einfach durch Materialproben aus verschiedenen Zonen der Miete erkannt werden.

Hier hilft möglicherweise schon eine Befeuchtung der Miete mit Hilfe einer Gießmulde auf der Oberseite der Miete. Eine optimale Wasserverteilung ist auf diesem Weg jedoch nicht zu erreichen, ggf. ist ein Umsetzen der Miete und eine ausreichende Befeuchtung der einzelnen Schichten erforderlich.

### Verdichtung

Ein schwerer Fehler wäre es, wenn beim Aufsetzen der Kompostmiete die einzelnen Schichten oder die ganze Miete festgetreten oder festgeklopft werden würde. Es würde ein Faulhaufen, aber keine Kompostmiete entstehen.

John Seymour, in den 1970er Jahren „Pionier“ der Selbstversorgerbewegung in England, gab in seinem Buch „Selbstversorgung aus dem Garten“ den Lesern zum Thema „Kompost machen“ den Tipp: „Jeden Abend mußt du auf dem Haufen herumtrampeln oder mit dem Spaten festklopfen“ (Seymour, 1978, S. 85). Diese Praxis hat sich zum Glück nicht durchgesetzt. Offenbar wurde der Vorschlag von vielen als falsche Methode erkannt.

### Kalk auf Stallmist

An gleicher Stelle gibt John Seymour auch den Rat, dem „Komposthaufen“ Stallmist und gemahlene Kalk beizufügen. Eine Empfehlung, bei der die im Abschnitt „Kalk“ (siehe Seite 24) genannten Zusammenhänge und Reihenfolgen beachtet werden müssen.

## Kompost anwenden

### Reifegrade

Der Kompostierungsprozeß verläuft in vier Phasen: dem Start folgen wie oben (S. 12) beschrieben und in einer Zeitachse und Temperaturkurve dargestellt drei Hauptphasen: Heiß-, Warm- und Kaltphase.

Diesem Rotteverlauf entsprechen unterschiedliche Reifestadien des jeweils entstandenen und verfügbaren Kompost'.

### Frischkompost

Kompost, der während der Warmphase (Umbauphase) vorliegt, wird als Roh- oder auch Frischkompost bezeichnet. Die Struktur des Materials ist z.T. noch grob, manche Bestandteile können noch identifiziert, d.h. einzelnen Pflanzenarten bzw. Pflanzenbestandteilen zugeordnet werden. Der Ab- und Umbauprozess ist noch nicht komplett abgeschlossen. Ein Umsetzen der Miete zu diesem Zeitpunkt mit den ev. notwendigen Ausgleichsmaßnahmen hinsichtlich Feuchtigkeit, Trockenheit und möglicher Verdichtungszonen regt den Rotteprozess nochmals an. Frischkompost riecht vorwiegend nach Pilzen. Er wird auch als Nährkompost bezeichnet.

### Reifkompost

Reifkompost liegt vor, wenn die Abkühlungsphase Phase (4. Rottephase, Aufbau- und Reifephase genannt; siehe Seiten 12 u. 13) erreicht wurde. Die Materialstrukturen sind bereits überwiegend sehr fein, amorph, der Rotteprozess ist weit fortgeschritten, keineswegs aber abgeschlossen; schwerverrottbare Materialien sind noch vorhanden und ihre Herkunft erkennbar. Reifkompost hat einen Geruch nach Walderde. Er wird auch als Mull bezeichnet.

### Komposterde

Wird reifer Kompost längere Zeit gelagert, entsteht gute, aber nährstoffärmere stark humose Komposterde. Während der Lagerzeit wird Humus wieder abgebaut, Nährstoffe werden mineralisiert und möglicherweise ausgewaschen. Komposterde ist demzufolge humusärmer und hat einen niedrigeren Nährstoffgehalt als Frisch- und Reifkompost.

Dennoch ist alte Komposterde ein sehr gutes Bodenverbesserungsmittel und auch als Anzuchtsubstrat bestens geeignet.

### Reifepfung

Der Reifegrad des Komposts kann weitgehend mit unseren Sinnen festgestellt werden — nach Merkmalen wie unter Reifegrade beschrieben: An Farbe, Struktur, Körnung und am Geruch.

Auch die Anwesenheit bzw. das Fehlen von Kompost- und Regenwürmer zeigt den Reifegrad des Kompostes an. Allgemein wird ein hoher Regenwurmbesatz im Kompost erwartet. Dies kann allenfalls zu Beginn der Reifephase des Kompostierungsprozesses erwartet werden. In einem „fertigen“ Kompost leben keine Roten Kompostwürmer (*Eisenia fetida*) mehr und in der Regel sind auch nur wenige, oft sogar keine gewöhnlichen Regenwürmer (*Lumbricidae*) mehr vorhanden. Das Merkmal: „Keine Regenwürmer“ im Kompost ist also keineswegs ein Qualitätsmangel, vielmehr ein deutlicher Hinweis auf den bereits erreichten guten Reifegrad und die Güte des Kompostes.

### Faustprobe

Die Faustprobe eignet sich gut, um sich vom Zustand des Kompostes zu überzeugen. Man nimmt eine Handvoll Kompost aus der Miete und preßt die Hand zu einer Faust zusammen und öffnet die Hand sogleich wieder:

- tritt beim Pressen des Kompostmaterials Wasser aus, ist er deutlich zu feucht
- fällt der gepreßte Kompostballen sofort wieder auseinander, ist er zu trocken
- bildet der handgepreßte Kompost einen kleinen Ball, elastisch und porig wie ein Schwamm, ist die ideale Reifezustand erreicht.

### Keimtest

Der Reifegrad des Kompostes kann auch mit Hilfe eines Keimtestes ermittelt werden. Für einen Keimtest werden gewöhnlich die schnell keimenden Kressesamen verwendet, daher ist in der Regel ein Kresstest gemeint, wenn von einem Keimtest die Rede ist.

Der Kresstest auf Kompost als Keimsubstrat ermöglicht es in einfacher Weise, die Verwendungsfähigkeit des Kompostes zu beurteilen: Dazu wird eine flache Schale mit feinkrümeligen (ausgesiebten) Kompost gefüllt, Kressesamen eingesät, dünn bedeckt, angedrückt und schließlich noch angefeuchtet.

Schon nach ein paar Tagen Wartezeit kann das Ergebnis festgestellt werden:

- Bei reifem Kompost entwickeln sich weiße, kräftige, gut verzweigte Wurzeln mit vielen Wurzelhaaren, die Keimblätter sind frisch-grün.
- Braun verfärbte, dünne Wurzeln und vergilbte Keimblätter weisen auf einen unzulänglichen Rottestand hin. Es liegt noch Rohkompost vor.

In diesem Fall muss der Kompost noch reifen. Er eignet sich in diesem Zustand keinesfalls für Aussaatbeete und auch nicht für die Anzucht empfindlicher Pflanzen.

## Verwendung im Garten

Wann Kompost im Garten verwendet werden kann, nach welcher Rottezeit gebrauchsfähiger Kompost vorliegt, ist keineswegs nur eine Frage der Liegezeit der auf- und umgesetzten Kompostmiete, also der Kompostierungsdauer, sondern ausschließlich eine Frage seines erreichten Reifegrades. Es wäre überhaupt nicht korrekt, zu sagen, nach 4 Monaten, nach einem halben oder einem vollen Jahr Kompostierzeit, ist der Kompost fertig und kann verwendet werden. Vielmehr gilt, daß der Zeitpunkt, wann der gewünschte und dem vorgesehenen Verwendungszweck entsprechende Reifegrad des Kompostes erreicht ist, nicht nur eine Frage der Zeit, also der Tätigkeitszeit der Kompostlebewesen ist, sondern von zahlreichen anderen Faktoren beeinflusst wird. Ausschlaggebend sind hier insbesondere Faktoren wie Zusammensetzung, Zerkleinerungsgrad und Vermischungsgrad des Materials, Feuchtigkeitsverhältnisse, Atmungsbedingungen der Mikroorganismen, Innen- und Außentemperatur sowie die Zahl der Umsetzungen der Miete.

„Je öfter eine Miete umgesetzt wird, desto besser!“ — diese gelegentlich in der Gartenliteratur zu lesende Behauptung oder von Gärtnerinnen und Gärtnern zu hörende Meinung, mag eventuell für Großkompostanlagen zutreffen (dort wird mit Maschinen schnell gearbeitet), für Kompostmieten im Haus- oder Gemeinschaftsgarten aber kaum. Der Arbeitsaufwand wäre erstens sehr hoch, zweitens nimmt jedes Umsetzen viel Arbeitszeit in Anspruch, mit dem Ergebnis,

daß während des Umsetzens das Kompostmaterial, letztlich die gesamte Miete jedes Mal stark abkühlen würde. Eine gute Wärmeentwicklung aber ist die Voraussetzung, daß das der Bioreaktor Kompostmiete gut „arbeitet“. Zu häufiges Umsetzen kann daher eher negative Wirkungen haben.

### Frischkompost

Frischkompost kann unter Bäumen (auf die Baumscheibe), unter Sträuchern und Büschen und um Stauden herum als Bodendecke (Mulch) ausgebracht werden. Die Baumscheiben müssen natürlich zunächst vollständig abgeräumt, d.h. von Kulturpflanzen wie Blumen oder Küchenkräutern geräumt werden, auch die übers Jahr aufgewachsenen Wildpflanzen müssen komplett, also einschließlich ihrer Wurzeln, entfernt worden sein; anschließend sollte die Erde noch gelockert werden, z.B. mit der Grabgabel oder dem Krail. Dabei ist Vorsicht walten zu lassen: nur so tief lockern, wie es dem Wurzelwerk der Bäume zuträglich ist.

Die Bodendecke aus Frischkompost kann mehrere Zentimeter stark aufgetragen werden. Eine solche Kompostdecke schützt den Boden und stellt Nährstoffe zur Verfügung.

Frischkompost kann hier vom Frühjahr bis Spätherbst verwendet werden. Noch vorhandene sehr grobe Bestandteile des Kompostes sollten mit Hilfe eines groben Siebes (Maschenweite etwa 15 X 20 Millimeter) entfernt oder von Hand ausgelesen werden.

### Reifkompost

Reifkompost weist eine feine Struktur auf, ist krümelig und riecht nach Waldboden. Auch hier können noch grobe, weitgehend unverrottete Pflanzenteile (meistens Stücke von Ästen oder Zweigen) vorhanden sein, sie können und sollten ausgelesen oder mit Hilfe eines Siebes entfernt und wieder dem Sammelhaufen zugeführt werden.

Reifkompost ist saaten- und pflanzenverträglich und kann während der gesamten Vegetationsphase verwendet werden. Kompost wird entweder als Bodendecke aufgebracht, die sich bei der späteren Bodenbearbeitung (Hack- und andere Pflegearbeiten) mit dem Boden vermischt oder gleich oberflächlich in den Oberboden eingearbeitet, d.h. mit der obersten Bodenschicht (fünf bis maximal zehn Zentimeter) vermischt, werden.

Kompost wird grundsätzlich nicht untergegraben.

Die Verwendung des Kompostes im Herbst erfolgt nach Abschluß der Ernte und nach dem kompletten Abräumen der Beete) oder im Frühjahr vor der Bestellung der Beete. Der Boden muß zuerst tief gelockert werden. Das gelingt einfach und gut mit der Grabgabel: Grabgabel tief einstechen und nur vor- und zurückbewegen. Je nach Bodenverhältnissen ist dabei eine Lockerung von 30 bis 40 Zentimetern Tiefe möglich. Anschließend werden die gelockerten Erdeschollen noch krümelig gemacht (z.B. mit dem Krail).

Im Frühjahr sollte nur reifer Kompost verwendet werden, denn in Frischkompost finden noch lebhaft biologische Abbauprozesse statt, so daß auch die zarten Keimlinge der Kulturpflanzen angegriffen, beschädigt oder einfach aufgezehrt werden können.

Reifkompost, der den Keimtest gut bestanden hat, kann auch als Zugabe zur Erde für Anzuchtkästen und für Aussaatbeete verwendet werden.

### Anwendungsmengen

Die Anwendungsmengen orientieren sich zunächst natürlich an der verfügbaren Menge Kompost. Meistens ist dies der begrenzende Faktor.

Im Übrigen muß bei der Kompostverwendung der jeweils vorgesehene Verwendungszweck und das Anwendungsziel berücksichtigt werden.

Grunddüngung: Liegt ein humus- und nährstoffarmer Boden vor, erfolgt zunächst eine Grunddüngung mit Kompost. Dabei kann nach der Tieflockerung des Bodens eine größere Menge Kompost, d.h. eine 3 – 4 cm dicke Schicht, auf den Gartenboden ausgebracht und anschließend mit dem Krail oder der Grabgabel oberflächlich eingearbeitet werden.

Erhaltungsdüngung: Für die Erhaltungsdüngung genügt eine ca. 1 – 3 cm dicke Schicht.

(Nur zur Orientierung: 10 L Reifkompost ergeben auf einen Quadratmeter verteilt nach Angaben in der Literatur eine ca. 1 cm dicke Kompostschicht. Siehe: Bohnen, Martina u.a., 1995; Gering, 2008.)

Darüber hinaus muß bei der Anwendung von Reifkompost auf den Nährstoffbedarf der Pflanzen, die angebaut bzw. gedüngt werden sollen, Rücksicht genommen werden.

Gewöhnlich werden die Gemüsepflanzen nach ihrem Bedarf bei den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphor und Kalium in 3 Gruppen eingeteilt in: Schwach-, Mittel-, Starkzehrer.

Einige Beispiele:

Schwachzehrer: Buschbohnen, Erbsen, Radieschen, Kräuter

Mittelzehrer: Grünkohl, Chinakohl, Zwiebeln, rote Beete, Möhren, Salate, Kohlrabi, Rettiche, Spinat

Starkzehrer: Weißkohl, Rothkohl, Rosenkohl, Kohlrübe, Gurke Zucchini, Kürbis, Sellerie, Tomaten, Lauch.

Darüber hinaus gilt allgemein, daß auf kurzer Frist gesehen einjährige Pflanzen einen höheren Nährstoffbedarf haben als ausdauernde Pflanzen wie Stauden, Büsche und Bäume.

Kompost dient zwar vornehmlich der Verbesserung der Bodenstruktur, der Anreicherung des Bodens mit Humus sowie der Ernährung des Bodenlebens, dennoch sind dabei die unterschiedlichen Ansprüche der Kulturpflanzen bei der Anwendung von Kompost immer zu berücksichtigen.

## Literatur und andere Quellen

- Bohnen, Martina u.a., Kompostratgeber in Frage und Antwort, Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1995
- Heynitz, Krafft von, Kompost im Garten, Stuttgart, Ulmer, 2000
- Jauch, Martin, Kompostieren — so geht's, Stuttgart, Franckh-Kosmos, 1996
- Kreuter, Marie-Luise, Der Biogarten, München, BLV Buchverlag GmbH, <sup>24</sup>20009 (Neuausgabe)
- Mäkeler, Michael, Fruchtbarer Gartenboden durch richtige Bodenpflege und Düngung, Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey, 1990
- Seifert, Alwin, Gärtnern, Ackern – ohne Gift, München, Biederstein-Verlag, 1971
- Seitz, Paul, Kompost und Boden, Stuttgart, Franckh-Kosmos, 1994
- Seymour, John, Selbstversorgung aus dem Garten. Wie man seinen Garten natürlich bestellt und gesunde Nahrung erntet, Ravensburg, Otto Maier GmbH, 1979
- Sulzberger, Robert, Kompost und Wurmhumus, München, BLV Verlagsgesellschaft, <sup>4</sup>1998
- Sulzberger, Robert, Kompost, Erde, Düngung BLV Verlagsgesellschaft, 2003
- Thomson, Ken, Kompost. Natürliches Futter für Ihren Garten; Dorling Kindersley Verlag, München, 2009
- York, Ute, Der Garten. Dünger und Kompost, Herrsching, Pawlak Verlagsgesellschaft mbH, 1992

## Quellen im Internet

Biogarten-Kompost.pdf, 20.08.2008

Hahn, Stefan Theodor, Wirtschaftsdünger (<http://www.umweltschutz-vegetation-agrar.de/agrar/bofr/wirtschaftsduenger.html>); in: Überlegungen zur Optimierung der Bodenfruchtbarkeit in nach biologisch - ökologischen Methoden arbeitenden Betrieben, 2006

[www.bio-gaertner.de](http://www.bio-gaertner.de)

[www.geodsz.com](http://www.geodsz.com)

[www.kompost.ch](http://www.kompost.ch)

Internet-Lexikon Wikipedia, Stichwörter: Boden; Humus; C/N-Verhältnis, Kompost, Kolloide, Tonmineral; Bentonit; Montmorillonit