

RheinlandPfalz



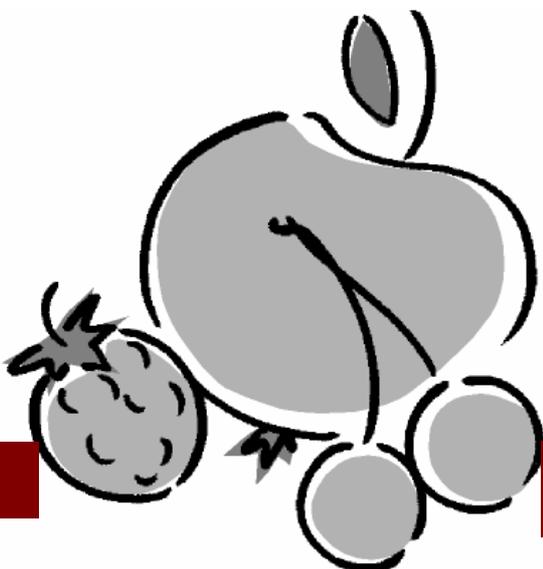
Kompost **Kompostausbringung**

**Maschinenvorführung des
DLR Rheinlandpfalz**

2 0 0 5

OP 04/05

DLR Rheinlandpfalz Abteilung Gartenbau
Oppenheim



Versuchswesen u. Beratung Obstbau

Inhalt

➤	<i>Elke Immik, DLR Rheinpfalz, Kompetenzzentrum Gartenbau:</i> Einsatz von Kompost als Baumstreifenabdeckung im Obstbau	3
➤	<i>Gerhard Baab, DLR Rheinpfalz, Kompetenzzentrum Gartenbau:</i> Einsatz von Bioabfallkomposten im Obstbau	
	A Kompostqualität	5
	B Die Ausbringung von Komposten.....	13
	Mineralstoffgehalte verschiedener organischer Düngemittel.....	17
	Obstbau Beratungs- und Versuchswesen Rheinhessen	18

Zusammenstellung: Peter Hilsendegen

Anschrift Beratung:
DLR Rheinpfalz - Oppenheim
Wormser Str. 162
55276 Oppenheim
Email: elke.immik@dlr.rlp.de
Internet: www.obstbau.net

Einsatz von Kompost als Baumstreifenabdeckung im Obstbau

Was zu beachten ist:

- nur gütegesicherte Komposte verwenden (RAL-Gütezeichen oder QLA- Gütezeichen) → die vorgeschriebenen Grenzwerte bez. Salzgehalt und Schwermetalle sind somit eingehalten
- nur Fertigkompost mit Rottestufe 4-5 verwenden (kein Frischkompost wg. Verbrennungsgefahr)
- es dürfen laut Bio-Abfallverordnung maximal 30 t Trockenmasse innerhalb von 3 Jahren ausgebracht werden (= 50 – 80 t Frischmasse, abhängig von Schüttdichte, Herkunft und Feuchte)
- Aus folgender Tabelle ist die Dicke der Mulchauflagen je nach Ausbringungsmenge, Reihenabstand und Breite des Pflanzstreifens ersichtlich:

Kompostmenge		Maximale Ausbringungshäufigkeit	Reihenabstand 3,50 m bei Kern- u. Steinobst		Reihenabstand 2,80 m bei Strauchbeerenobst		
Trockenmasse	Frischmasse		bei einer Breite des Pflanzstreifens von				
			1 m	1,2 m	40 cm	60 cm	80 cm
10 t TM/ha	27 t FM/ha	jedes Jahr	1,5 cm	1,2 cm	2 cm	1,2 cm	1 cm
20 t TM/ha	54 t FM/ha	alle 2 Jahre	3,0 cm	2,4 cm	4 cm	2,4 cm	2 cm
30 t TM/ha	81 t FM/ha	alle 3 Jahre	4,5 cm	3,6 cm	6 cm	3,6 cm	3 cm

(Quelle: Kompost im Gartenbau. ZVG)

- Nachteile einer dicken Mulchauflage: erhöhte Mäusegefahr, zu hoher Nährstoff- und Salzeintrag, bei Frischkompost Gefahr von Verbrennungen/Salzschäden insb. an jungen Bäumen
- Ziel: flache und gleichmäßige Bodenabdeckung, die im Herbst weitgehend wieder abgebaut ist (→ wegen Mäusegefahr)
- optimale Körnungsklasse: 0 – 25 mm oder 15 – 30 mm
- Auf den Nährstoffgehalt achten(insb. Zu hohe Kalium- und Magnesium Gehalte bei Apfel können Probleme bereiten)
- Bei Beerenobst besonders auf den Salzgehalt achten (< 0,5% KCL/L), kein Einsatz in Heidelbeeren wg. Anstieg des pH-Werts
- Grünschnittanteil: mind. 1/3, C/N Verhältnis sollte > 20/1 sein

- Düngewirkung berücksichtigen! In folgender Tabelle sind der jährliche Nährstoffentzug und die durchschnittliche Nährstoffzufuhr mit Kompost gegenübergestellt. Die **Freisetzung** im Ausbringsjahr ist abhängig vom C/N-Verhältnis und liegt zwischen **5-40 %**.

	Nährstoffzufuhr mit Kompost (kg / ha)		Kern- und Steinobst jährlicher Nährstoffentzug (kg / ha)
	% TM	pro ha bei 10 t TM	
N	1,0	100	30- 60
P2O5	0,7	70	8 – 13
K2O	1,1	110	50 – 80
MgO	0,7	70	6 – 8
Ca	2,7	270	17 - 20

Beim Einsatz von Komposten im ökologischen Anbau ist weiterhin zu beachten:

- die Bestimmungen der EU- Ökolandbauverordnung (Schwermetalle!)
- als organisches Ausgangsmaterial dürfen keine Klärschlämme und keine gentechnisch veränderten Organismen verwendet worden sein
- die zuständigen Kontrollstellen müssen benachrichtigt werden

Regionale Bezugsadressen:

Humuswerk Essenheim, Ausserhalb 35, 55270 Essenheim,
Tel: 06132 / 790 47 – 0; Fax: 06132 / 790 47 – 18

Biokompostwerk Bad Kreuznach, An der Sandmühle, 55543 Bad Kreuznach
Tel: 0671 / 887 01 – 0; Fax: 0671 / 887 01 – 26

Biokompostwerk Grünstadt, Obersülzer Straße, 67269 Grünstadt
Tel: 06359 / 50 71; Fax: 06359 / 50 72

Abfallwirtschaftsbetrieb des / Landkreises Alzey-Worms , An der K 30, 55234 Framersheim, Tel: 06731-408221

Einsatz von Bioabfallkomposten im Obstbau

A . Kompostqualität

■ Kompost aus Kompostwerken

Kompost ist einer der ältesten und natürlichsten Dünger und stellt per Definition das Rotteprodukt aus pflanzlichen und tierischen Abfällen dar. Während früher nahezu ausschließlich selbsthergestellte Komposte verwandt wurden, besteht heutzutage die Möglichkeit auf Bioabfallkomposte zurückzugreifen, die im Rahmen der getrennten Bioabfallsammlungen in der Abfallwirtschaft anfallen.

In den Kompostwerken werden die Inhalte der Biotonnen und der Gartenabfallsammlungen verarbeitet. Kompostrohstoffe sind demzufolge Gemüse- Obstreste, Tee, Kaffeesatz und –filter, Topf- und Schnittblumen, Strauch- und Rasenschnitt, Knüllpapier, Holzhäcksel, Essensreste, Wurzel- und Samenunkräuter sowie Gehölz-, Strauch- und Rasenschnitt (= Gartenabfallsammlung). In den Kompostwerken geschieht vergleichbares wie im Komposthaufen. Nach Sortierung und Zerkleinerung wird in Großtrommeln, Boxen oder Containern eine Vorrotte eingeleitet. Dieser vorverrottete Kompost (= Frischkompost mit Rottegrad 2 + 3) wird danach in 2 - 3 m Breite und 2 m hohe Mieten aufgesetzt und durchläuft die sogenannte Hauptrotte in deren Verlauf über Selbsterhitzung eine weitestgehende Hygienisierung stattfindet und stabile Humusverbindungen aufgebaut werden. In der Miete wird kontinuierlich die Temperatur (Zieltemperatur: 65°C), Feuchte (55- 60 %) und der Kohlendioxidgehalt (max. 2,5 %) gemessen und gesteuert, um einen gleichmässigen aeroben Rotteprozess zu gewährleisten. Im Bedarfsfall erfolgt eine kontrollierte Sauerstoffzufuhr. Die Mieten können darüber hinaus mit speziellen Kompostplanen vor Übernässung geschützt werden. In manchen Anlagen befinden sich die Mieten auch in Komposthallen, was gleichzeitig zur Herabsetzung der Geruchsemissionen beiträgt. In der mehrwöchigen Hauptrotte wird die Miete ca. 10 -15 mal maschinell mit Hilfe von Spezialgeräten (meist Großfräsen) umgesetzt. Abschliessend wird der nun fertige Kompost (= Fertigkompost mit Rottegrad 4 + 5) mit Magnetscheidern und Windsichtung von Fremdstoffen befreit und mehrfach gesiebt. Auf diese Weise entstehen unterschiedliche Körnungsklassen:

Fein:< 12 mm; Mittel: < 25 mm; Grob < 40 mm. Der grob gesiebte Kompost wird auch als Mulchkompost bezeichnet. Die Lagerung der Komposte erfolgt unter gleichmässiger Sauerstoffzufuhr, um anaerobe Prozesse zu vermeiden.

■ Frisch- oder Fertigkompost ?

Für den Einsatz im Gartenbau eignet sich nur der biologisch stabilisierter und ausreichend hygienisierter Kompost, d. h. Fertigkompost (= Rottegrad 4 + 5). Der preisgünstigere Frischkompost (= Rottegrad 2 + 3) enthält neben möglicherweise noch aktiven Unkrautsamen, höhere Anteile an Salzen sowie an leicht abbaubarem organischem Material und besitzt ein engeres C/N-Verhältnis. Dies führt nach Ausbringung zur raschen Freisetzung hoher N- und K- Mengen. Frischkomposte verursa-

chen auch nach der Ausbringung für längere Zeit einen unangenehmen Geruch und müssen deshalb, dort wo sie eingesetzt werden, sofort eingearbeitet werden. Beim Abdecken von Pflanzscheiben mit Frischkompost wurden anschließend nicht selten Verbrennungsschäden im Wurzel- und Stammbereich beobachtet (Hitze + Salz). Die Anwendung von Frischkompost im Obstbau sollte daher unterbleiben, egal wie preisgünstig das Material angeboten wird.

**Tabelle 1:
Eigenschaften von Frisch- und Fertigungskompost**

Kenngröße	Einheit	Frischkompost	Fertigungskompost
Trockensubstanz	% i.d.FS	55	65
Org. Substanz	% i.d.Ts	36	44
C/N-Verhältnis		16	21
Salzgehalt	KCl / I FS	2,1	1,4
pH- Wert (CaCl ₂)		7,4	7,4
Volumengewicht	g/ I FS	699	541
Stickstoff	% i.d.TS	1,0	0,95
Phosphor (als P ₂ O ₅)		0,60	0,49
Kali (als K ₂ O)		0,92	0,83
Calcium (als CaO)		3,34	3,21
Magnesium (als MgO)		0,65	0,60

■ Einfluss von Komposten auf Boden und Wasserhaushalt

Das Einbringen oder der Auftrag hochwertiger Komposte

- ▶ trägt zur Erhaltung und zum Aufbau eines günstigen Humusspiegels bei,
- ▶ fördert den Aufbau einer stabilen Krümelstruktur ,
- ▶ schützt den Boden vor übermäßiger Evapotranspiration, insbesondere durch die Auflage von Mulchkomposten,
- ▶ stellt eine nachhaltige und langsam fließende Nährstoffquelle dar, einschließlich Kalk und Spurennährelementen,
- ▶ steigert die Mykorrhizierung der Wurzeln und damit deren Nährstoffaufnahme-kapazität und
- ▶ erhöht die biologische Aktivität im Boden, stimuliert damit auch bodenbürtigen Antagonisten in ihrer Entwicklung (Trichoderma, Bacillus, Azotobacter usw.) und dämmt auf diese Weise den Befallsdruck mit bodenbürtigen Pilzen (Phytophthora, Pythium, Fusarium usw.) ein. Die geringere Krankheitsbereitschaft wird auch durch das stressfreiere, harmonische Wachstum beeinflusst.

Durch die Verbesserung des Luft-, Nährstoff- und Wasserhaushaltes im Boden und dessen biologischer Aktivität werden Wachstums- und Ertragsentwicklung positiv beeinflusst und zwar in Abhängigkeit von der vorhandenen Bodenfruchtbarkeit.

Nachhaltige Erfolge wurden deshalb vor allem nach der Anwendung von Komposten auf sehr schweren, vor allem aber auf leichten, trockenen, nährstoffarmen Stand-orten erzielt.

■ Gesetzliche Vorgaben

Die Kompostanwendung betrifft vor allem vier Rechtsbereiche:

- **Das Abfallrecht** legt die Grundlagen für eine schadlose Verwertung von Abfällen und regelt die Zulässigkeit von Stoffen und Belastungen (Grenzwerte). Die wichtigste gesetzliche Grundlage hierunter ist die Bioabfallverordnung.
- **Das Düngemittelrecht** regelt die Typisierung als Düngemittel, hier v.a. als Sekundärrohstoffdünger
- **Das Bodenschutzrecht** regelt die Anforderungen an Materialien (Grenzwerte), die auf den Boden auf- oder eingebracht werden dürfen und legt Bodenwerte (Grenzwerte) fest
- **Die Ökolandbauverordnung** regelt den Einsatz kompostierbarer Haushaltsabfälle im ökologischen Landbau

■ Bioabfallverordnung (BioAbfV)

- Die Bioabfallverordnung von 1998, die auf dem sogenannten Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1994 basiert, regelt u. a. die zur Verwertung geeigneten organischen Abfälle 1, die zulässigen Ausbringungsmengen und Schwermetallgrenzwerte (Tabelle 2) sowie die Nachweis- und Dokumentationspflichten. Unter die Bioabfallverordnung fallen per Definition Komposte, Grün-, Bio-, Müll-, Klärschlamm-kompost und kompostierbare Gärrückstände.
- Laut BioAbfVo muß z.B. der Anteil tierischer Abfälle im Kompostrohstoff unter 3 % liegen.
- Die Bioabfallverordnung regelt auch die Ausbringung von Komposten, vor allem die Mengen und Schadstoffgehalte. Sie stellt Vorgaben hinsichtlich der Prozesssteuerung von Kompostierungsanlagen (u.a. Temperatur, Feuchte, pH- Wert), die wiederum einen ausreichenden Hygienegrad des Endproduktes gewährleisten
- Laut § 6 der Bioabfallverordnung beträgt die abfallrechtliche Höchstgrenze an Kompost nach Nährstoffbilanzierung 30 t TM innerhalb von 3 Jahren bzw. 20 t TM im zweijährigen Rhythmus oder jährlich 10 t TM, wenn die in Tabelle 2 aufgeführten Schwermetallgrenzwerte nicht überschritten werden. Die dazu auszubringenden Mengen an Frischmasse und die Auflagestärke bei Reihenkulturen mit unterschiedlichen Reihenabständen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 2:

Zulässige Schwermetallgehalte (in mg/kg TM) in Bioabfällen.

Nach der Bioabfallverordnung § 4 Abs. 3, Satz 2 (= RAL GZ 251) und der Ökolandbauverordnung Nr. 2092/91

Schwermetall	BioAbfV § 4 Abs. 3 Satz 1	BioAbfV § 4 Abs. 3 Satz 2	ÖkolbVo Nr.2092/91
	20 t TM/ 3 Jahre	30 t TM/ 3 Jahre	30 t TM/3 Jahre
Blei	150	100	45
Cadmium	1,5	1,0	0,7
Chrom	100	70	70
Kupfer	100	70	70
Nickel	50	35	25
Quecksilber	1	0,7	0,4
Zink	400	300	200

Tabelle 3:

Maximale **Mulchauflagen** in cm bei **Komposteinsatz** im Obstbau in Abhängigkeit von der Kompostmenge, der Breite des Pflanzstreifens und des Reihenabstandes (Quelle: Kompost im Gartenbau)

Kompostmenge		Maximale Ausbringungshäufigkeit:	Reihenabstand 3,50 m z.B. Kern- u. Steinobst		Reihenabstand 2,80 m z.B. Strauchbeerenobst		
Trockenmasse	Frischmasse		bei einer Breite des Pflanzstreifens von				
			1 m	1,2 m	40 cm	60 cm	80 cm
10 t TM/ha	27 t FM/ha	jedes Jahr	1,5 cm	1,2 cm	2 cm	1,2 cm	1 cm
20 t TM/ha	54 t FM/ha	alle 2 Jahre	3,0 cm	2,4 cm	4 cm	2,4 cm	2 cm
30 t TM/ha	81 t FM/ha	alle 3 Jahre	4,5 cm	3,6 cm	6 cm	3,6 cm	3 cm

10 t TM / ha = 27 t FM/ ha = 20 m³ FM/ ha = 2l/ m²

■ Düngeverordnung

- Komposte unterliegen der Düngeverordnung vom 26.01.96 (BGBl. IS. 118), sofern sie ausreichend hohe Nährelementgehalte aufweisen, damit sie in die Kategorie der sogenannten Sekundärrohstoffdünger fallen (mindestens 0,5 % N, 0,3 % Phosphat und 0,5 % Kali in der Trockenmasse). Ansonsten gelten sie als Bodenhilfsstoffe.
- Die Düngemittelverordnung regelt die Anwendung von Düngemitteln nach guter fachlicher Praxis. Für die Grunddüngung folgt daraus die Aufrechterhaltung oder Erzielung einer guten Nährstoffversorgung des Bodens (Versorgungsstufe C).
- Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (Mist) dürfen bei sehr hoher Nährstoffversorgung des Standortes (Versorgungsstufe E) max. bis zur Höhe der Nährstoffabfuhr (= Ernteentzug) ausgebracht werden.
- Stickstoffhaltige Dünger, zu denen auch Komposte zählen, sollten während der Vegetationszeit, in bedarfsangepassten Mengen, auf aufnahmefähige Böden ausgebracht werden, d.h. nicht auf wassergesättigte, gefrorene oder schneebedeckte Böden.

- Die Nährstoffgehalte in Wirtschaftsdüngern (Gesamt- N, P und K) sind nach fachspezifischen Richtwerten, Schätzverfahren oder Analysen zu ermitteln. Bei Komposten müssen die Daten vom Kompostwerk vorgelegt werden und in die Nährstoffbilanz (z.B. Hoftorbilanz) einbezogen werden.
- Laut Düngemittelverordnung müssen die Geräte zur Ausbringung von Komposten den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, d.h. eine sachgerechte Mengenbemessung und Verteilung gewährleisten.

■ Das Bodenschutzrecht

Das Bundesbodenschutzrecht ist seit März 1999 in Kraft. Ziel dieser Gesetzgebung ist:

- schädliche Bodenveränderungen zu verhindern und
- den Boden vor Belastungen und Altlasten zu schützen
- mit Hilfe Vorsorgewerte für Schwermetalle Grenzwertüberschreitungen zu verhindern sowie
- klare Regelungen für das Ein- und Aufbringen von Materialien darzustellen.

So schreibt die Bundesbodenschutzverordnung in § 12 beispielsweise vor dass:

- vor der Auf- und Einbringung eine Bodenuntersuchung erforderlich ist
- Materialien lediglich in die durchwurzelbare Bodenschicht eingebracht werden dürfen
- keine schädlichen Veränderungen im Boden auftreten dürfen
- Letzteres kann z.B. bei Verwendung gütegesicherter Materialien ausgeschlossen werden.

■ Die Ökolandbauverordnung

Nach Anhang 2, Teil A der VO(EWG) Nr. 2092/ 91 des Rates vom 24 Juni 1991 über den ökologischen Anbau müssen beim Einsatz kompostierbarer Haushaltsabfälle folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- Komposte müssen aus getrennt gesammelten Haushaltsabfällen stammen
- und zwar nur aus pflanzlichen und tierischen Abfällen
- gewonnen aus geschlossenen, kontrollierten, zugelassenen Sammelsystemen
- sie dürfen keine Klärschlämme enthalten
- Die Schwermetallgehalte dürfen die in Tabelle 2 aufgeführten Werte nicht überschreiten
- Das Material darf keine gentechnisch veränderten Organismen enthalten oder aus gentechnisch veränderten Organismen hergestellt worden sein, z.B. aus Pflanzensamen oder Sporen, die den Kompostierungsprozess unbeschadet überstanden haben können.
- Darüber hinaus müssen die Anforderungen der Bioabfallverordnung eingehalten werden.

Voraussetzung für den Einsatz kompostierter Haushaltsabfälle sind weiterhin:

- Die Vorab Anerkennung des Bedarfs durch die Kontrollstelle

- Die schriftliche Garantie des Kompostherstellers, dass der gelieferte Kompost die o.a. Anforderungen der ÖkolbVo erfüllt

■ Zertifizierte Komposte

Für den Anwender besteht seit einigen Jahren die Möglichkeit auf zertifizierte Komposte zurückzugreifen. Dabei verpflichten sich die Komposthersteller sowohl gesetzliche Vorgaben (BioAbfVo, Bodenschutzrecht) wie auch definierte Qualitätskriterien einzuhalten, die regelmäßig von unabhängigen Zertifizierungsstellen überprüft werden. Zu den bekanntesten Gütesiegeln für Komposte zählt das RAL-GZ-251 der Bundesgütergemeinschaft Kompost beim RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. Die Vergabe dieses Gütezeichens verpflichtet den Kompostbetrieb auf die Einhaltung eines umfassenden Gütesicherungssystems, insbesondere auf die:

- ▶ kontinuierliche und fremdüberwachte Kontrolle der Produktqualität sowie
- ▶ die Kontrolle und Dokumentation des Rotteverlaufs (Eigenüberwachung) und
- ▶ die umfassende und ausführliche Deklaration des Kompostes (Tabelle 4)

Sowohl für integriert als auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe ist es sinnvoll, beim Einsatz von Komposten auf den Qualitätsstandard von RAL oder QLA zurückzugreifen.

Tabelle 4:

Auswahl einiger Qualitätsmerkmale von **Fertigkompost** nach RAL-GZ 251

Hygiene	Frei von keimfähigen Samen
Artfremde Stoffe	< 0,5 Gew.-% i.TS.
Steine	< 5 Gew.-% i.TS.
Wassergehalt	< 45 Gew.-%
Pflanzenverträglichkeit	Frei von phytotoxischen Stoffen
Rottegrad	4 oder 5
Organische Substanz	> 15 Gew.-% i.d. TS
Schwermetallgehalt	Nach BioAbfVo bzw. ÖkolbVo* und Bodenschutzrecht
Deklarationen	z. B. Fertigkompost, Hersteller, pH-Wert, Salzgehalt, Nährstoffe, org. Substanz, Hinweise zur sachgerechten Anwendung

*Für den Einsatz im ökologischen Obstbau sind zusätzlich die unter der Ökoverordnung aufgeführten Kriterien zu erfüllen.

■ Spezielle obstbauspezifische Richtwerte

Gerade bei Dauerkulturen ist Vorsicht geboten, wenn es um den Eintrag von Stickstoff, Kali oder von Salzen geht.

Obstkulturen, insbesondere Beerenobst, sind nämlich sehr salzempfindlich. Deshalb sollten Komposte, die im Obstbau benutzt werden, die in Tabelle aufgeführten Werte nicht überschreiten. Dieser Zusammenhang ist auch bei Verwendung von Rindermist bzw. Champignonkompost zu berücksichtigen. Der Salzgehalt nimmt normalerweise mit dem Anteil klassischer Haushaltsabfälle zu und sinkt bei zunehmender Verwendung von Grünschnitt.

Die Düngewirkung des Materials entscheidet sich u.a. mit dem Siebungsgrad. Feinerdige Komposte (0 - 15 mm) eignen sich eher zur Bodenverbesserung, mittelkörnige Komposte (15 - 40 mm) wesentlich besser als wasserkonservierende Auflagemulch-

komposte. Sie lassen auch geringe Niederschläge besser durchdrainen und saugen sie nicht schwammartig auf.

Das Kompostmaterial darf deshalb :

- nicht zu dick aufgetragen werden, denn ansonsten absorbiert die Auflage einen Teil der Niederschläge
- Das Material sollte aus gleichem Grund nicht zu fein gesiebt sein (0 -15 mm) sondern eher mittel - grob (15 - 30 mm)
- Der Salzgehalt der Komposte sollte möglichst niedrig liegen (< 2 m S cm-1)

Mit dem Auftrag (zu) großer Mengen wird zwar zeitweise eine Unkrautwirkung erzielt, allerdings auf Kosten einer erhöhten Mäusegefahr und eines möglicherweise (zu) hohen Nährstoff- und Salzeintrags. Damit kann sich der Wasserhaushalt sogar verschlechtern und im schlimmsten Fall können an den Pflanzen Salzschäden durch Umkehrosmose entstehen. Dicke, ungleichmässige oder häufchenweise schmale Abdeckungen sollten deshalb vermieden werden. Erwünscht ist vielmehr eine flache, gleichmässige Bodenabdeckung, die im Herbst weitgehend wieder abgebaut ist (Mäusegefahr).

Des weiteren sollten die in Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 aufgeführten Nährelementgehalte möglichst nicht überschritten werden. Das C/N- Verhältnis des verwendeten Kompostes sollte möglichst über 20 :1 liegen, um eine kontinuierliche Nährstoffzufuhr in den Boden zu gewährleisten bzw. um zu starke Wachstumsschübe zu verhindern. Insofern darf die aufgebrachte Kompostmenge den Bedarf der Kultur nicht überschreiten. Von der Möglichkeit im dreijährigen Rhythmus bis zu 30 t TM auszubringen, sollte deshalb nur in Ausnahmefällen Gebrauch gemacht werden. Ratsamer, wenn auch arbeitsaufwendiger, ist die jährliche, gleichmäßige Ausbringung geringerer Mengen, was die Verwendung spezieller Kompoststreuer voraussetzt.

Tabelle 5 :

Durchschnittliche Nährstoffgehalte von Biokomposten und Entzug
(10 t Trockenmasse /ha = 27 t Frischmasse/ha = 20 m³ FM/ ha = 2,0 l/ m²)

Nährelement- gehalt	Bei 10 t TM = 27 t FM		Jährlicher Nähr- stoffentzug in kg/ ha von Kern- und Steinobst
	Biokompost zert. + obstbauliche Eignung	Biokompost Standart	
N	95	150	40- 80
P₂O₅	35	70	20 - 30
K₂O	69	140	60- 90
CaO	250	300	100 (+200*)
MgO	55	65	15-30

Freisetzung: im Ausbringjahr 20- 40 %; Im 2.Jahr 15-20%

* Entzug + Auswaschungsverluste

**Tabelle 6: Richtwerte für den Einsatz von Komposten im Obstbau
(Quelle: Kompost im Gartenbau)**

Kenngröße	Richtwerte*
Kompostart	Fertigkompost
Siebfraktion	0 – 20/ 25 mm (fein- mittelkörnig) 15- 30 mm (mittel-grob)
Grünschnittanteil	1/3 bis 2/3
Zertifizierung	gütegesichert (RAL, QLA,)
C/N-Verhältnis	> 20:1
Schadstoffe	Grenzwerte RAL
Schwermetalle, organische Stoffe, Fremdstoffe	siehe Tabelle
Mineralstoffe (rein)	Richtwerte (% TM bzw. in g/ L)*
Stickstoff	< 0,5 – 1 % N bzw. < 0,3 g N/ Liter
Phosphat (als P ₂ O ₅)	< 0,2 – 0,4 % < 1 g/ Liter
Kalium (als K ₂ O)	< 0,5 – 0,7 % < 2 g/ Liter
Calcium (als CaO)	> 2, 5 % bei Apfel
Magnesium (als MgO)	< 0,4 – 0,6 % < 3 g/ Liter
Salzgehalt (als KCl bzw. als mS)	< 0,5 % // < 1 – 1,5 g/ Liter bzw. < 2 m S cm⁻¹ bei Beerenobst

■ Was ist beim Einsatz von Komposten zusammenfassend zu beachten

- Sowohl im integrierten als auch im ökologischen Obstbau sollten möglichst nur gütegesicherte Fertigkomposte der Rottestufe 4 - 5 verwendet werden.
- Beim Kauf von Fertigkompost erhält der Anwender vom Werk eine Übersicht der Inhaltsstoffe, der wertbestimmenden Bestandteile (z.B. organische Substanz), der Pflanzennährstoffe und Schwermetalle sowie der Rottestufe. Auf Basis dieser Angaben ist ein Vergleich mit den rechtlich zulässigen Gehalten an Schwermetallen möglich und eine Berechnung der ausbringbaren Mengen (Nährstoffe, org. Substanz) pro Flächeneinheit.
- Noch einfacher und übersichtlicher wird es bei der Bestellung von RAL- gütegesichertem Kompost. Alle relevanten Qualitätskriterien und gesetzlichen Vorgaben sind darin automatisch erfüllt. Ökologisch wirtschaftende Betriebe benötigen darüber hinaus die Vorab Anerkennung des Bedarfs durch die Kontrollstelle, sowie eine schriftliche Garantie des Kompostherstellers, dass der gelieferte Kompost auch die Anforderungen der ÖkolbVo erfüllt.

- Darüber hinaus sollte der Kompost den obstbauspezifischen Anforderungen, vor allem hinsichtlich Nährelement- und Salzgehalte entsprechen.

B. Die Ausbringung von Komposten

Vor der Pflanzung können Komposte mit herkömmlicher Heckstreutechnik, im Zweifelsfall mit dem Miststreuer, am präzisesten mit (angemieteten) Großflächenstreuern ausgebracht werden.

Nach der Pflanzung erfolgt deren Ausbringung in obstbaulichen Reihenkulturen i. d. R. durch Geräte mit seitlichem Auswurf, von denen gemäß der Düngeverordnung ein Mindestmaß an Dosierungsgenauigkeit -und -qualität erwartet werden muß.

■ Anforderungsprofil an einen Kompoststreuer

Die wichtigsten Gesichtspunkte beim Kauf eines Reihekompoststreuers sind :

- ▶ ausreichend grosses Füllvolumen und hohe Materialrobustheit
- ▶ geringe Störanfälligkeit und Kippneigung
- ▶ optimale Arbeitsqualität und
- ▶ ein möglichst geringer Preis.

Die Anforderungen an die Arbeitsqualität können durchaus unterschiedlich sein. Schmale, dicke Abdeckungen mit gleichmäßig gesiebten Komposten können mit verhältnismäßig einfacher Technik ausgebracht werden. Alle Mistformen, vor allem Frischmiste (verrotteter Mist fällt heutzutage kaum mehr an), noch dazu von Großballenstroh, stellen sehr hohe Anforderungen an die Ausbringtechnik. Die Arbeitsbreite der Geräte sollte variabel einstellbar sein von 50 cm bis 1,50 m um möglicherweise neben Strauchbeerenobst- und Kernobst auch Steinobstquartiere bearbeiten zu können. Wegen der relativ hohen Gerätepreise und der meist nur geringen einzelbetrieblichen Auslastung ist die gemeinschaftliche Nutzung eines Gerätes in vielen Fällen ökonomisch am sinnvollsten.

■ Füllvolumen

Um eine zu häufige Befüllungen und lange Fahrzeiten zu vermeiden, ist ein Mindestvolumen von drei, besser vier, Kubikmetern erforderlich. Bei einer vergleichsweise geringen Ausbringmenge an Kompost von beispielsweise 27 t Frischmasse/ha (ca.10 t TM/ha) sind in Abhängigkeit von der exakten Schüttdichte ca. 20 m³ /ha auszubringen. Bei Geräten mit 4 m³ Füllvolumen fallen nur 5 Befüllungen und Fahrten pro Hektar an, während Streugeräte mit nur 2 m³ bereits 10 Befüllungen und Fahrten erfordern. Bei Mist entspricht 10 t TM ungefähr 33 t FM bzw. 33 m³. Für die Lebensdauer der Wanne sind wegen der Korosionseigenschaften der organischen Materialien hochwertige Beschichtungen vorteilhaft. Am besten eignen sich verzinkte Oberflächen, die allerdings auch entsprechend teuer sind.

■ Gerätebreite

Die Gerätebreite sollte wegen der Notwendigkeit in 3 - 5 m breiten Reihen zu streuen, 1,60 m nicht überschreiten. Eine Vergrößerung des Ausbringvolumens ist somit nur über die Gerätelänge möglich. Bei grösseren Geräten muß deshalb die Konstruktion eine optimale Schwerpunktverteilung, eine ausreichende Breite (1,60 m) und Bereifung besitzen und ggf. mit Tandemachsen ausgestattet sein. Die Anhängung muß darüber hinaus einen spurtreuen Nachlauf gewährleisten,

ansonsten erhöht sich besonders in unebenem Gelände die Kippneigung .

■ Wichtige Bauelemente für optimale Ausbringqualität

Um eine gleichmäßig breite und hohe Abdeckung zu gewährleisten, sind spezielle Antriebs- und Auswurfteile bzw. -techniken erforderlich. Sie sind je nach Gerätetyp vorhanden oder nicht, oder sie können nach Wunsch zusätzlich eingebaut werden. Dementsprechend eignen sich die Geräte unterschiedlich zur Ausbringung verschiedener Materialien (Kompost- Stroh) und sie unterscheiden sich in Folge dessen auch preislich. In Tabelle 7 sind die derzeit im Obstbau gängigsten Kompoststreuer mit Seitenauswurf inkl. Ihrer technischen Ausstattung aufgeführt.

1. Hydraulischer Antrieb

Um eine möglichst gleichmässige Ausbringung unterschiedlichster organischer Materialien zu gewährleisten und Verstopfungen zu vermeiden, ist ein stufenlos steuerbarer, d.h. hydraulisch Antrieb, aller am Ausbringvorgang beteiligten Geräteteile vorteilhafter als ein mechanischer. Unweigerlich auftretende Materialstaus können bei hydraulischer Steuerung durch Rückwärtslauf aufgehoben werden. Bei einer mechanischen, d.h. zapfwellenbetriebenen Antriebsregelung ist dies nicht möglich.

2. Gleichmäßiger Antransport

Zum gleichmässigen Antransport der organischen Masse an den i.d.R. vorne seitlich angebrachten Seitenauswurf ist ein **Kratzboden** erforderlich, der bei einigen Geräten mit einer **beweglichen Rückwand** kombiniert ist. Zum kontinuierlichen Transport und zur Verringerung der Verstopfungsgefahr, inkl. Rückwärtsantrieb, sollte der Antrieb dieser Teile hydraulisch regelbar und damit vom Fahrer stufenlos einstellbar sein.

3. Gleichmäßiger Auswurf

- In allen fast allen gebräulichen Geräten befindet sich an der Frontseite ein sogenannter **Auswurfrotor**, der das organische Material abfräst und mehr oder weniger gleichmässig in den Auswurfkanal befördert. Bei einzelnen Geräte (Wahlen) ist an dem grossen Rotor noch ein kleinerer schneller laufender **Zerkleinerungs-rotor** angebracht, der vor allem bei der Ausbringung von frischem Mist aus lang-halmigem Großballenstroh wertvolle Dienste leisten kann. Die Rotoren werden bei allen Geräten von der Zapfwelle angetrieben.
- Um in der Endstufe des Auswurfvorgangs eine ausreichende Wurfbreite und eine möglichst gleichmäßige Verteilung des organischen Materials zu gewährleisten, sind bei den meisten Geräten in bzw. unmittelbar hinter dem Auswurfkanal sogenannte **Wurfschleudern** oder **Wurfteller** angebracht. Sie werden entweder mechanisch oder hydraulisch angetrieben. Ohne Wurfschleuder oder Wurfteller würde das Material überwiegend häufchenweise abgelegt und die Arbeitsbreite wäre begrenzt. Einige Hersteller versuchen eine möglichst gleichmäßige Ausbringung hinter dem Auswurfkanal über **Förderbänder** zu regeln.

Tabelle 7 : Vergleich verschiedener Kompoststreuer

Marke/ Merkmal	Veit	Wahlen (Bamps; Saco)	Vaschieri
Ausbringvolumen	3,0 - 3,5 m ³	3,0 - 4,0 m ³	2,0 - 3,0 - 4,0 m ³
Kratzbodenantrieb	mechanisch	hydraulisch	hydraulisch
Rückwand	starr	hydraulisch	starr oder hydraulisch
Auswurfrotor	mechanisch	mechanisch + Zerkleinerungsrotor	mechanisch
Wurfteller Wurfschleuder	mechanisch	mechanisch	hydraulisch
Arbeitsbreite	bis 1 m	bis 1,50 m	bis 1,50 m
Gerätebreite	1,60 m	1,60 m	1,60 m
Preis ohne MwSt.	ab 6.700 €	8.000 - 9.000 €	ab 6.500 € + Transp.

Literaturhinweise:

1. Kompost im Gartenbau. ZVG, Köllen Verlag Bonn
2. Einsatz von Kompost auf leichten Böden. Dr. U. Brückner, FH Geisenheim.
Sonderdruck des Verbands Süddeutscher Spargelanbauer e.V.
3. Bioabfallkompost im ökologischen Landbau. AGÖL in Zusammenarbeit mit der
Gütegemeinschaft Kompost

Tabelle 8 : Durchschnittliche Nährelementgehalte verschiedener Wirtschaftsdünger in kg/10 t Frischmasse und wirksame Nährelementmengen im Einsatzjahr
 10 t TM Kompost / = 20 m³ FM/ ha = 2l/ m² – 10 t TM Mist/ ha = 33 m³ FM/ ha

Wirtschaftsdünger (Mittelwerte über Frischmist bei verschiedenen Haltungsformen)	% TS	C/N	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		MgO
			gesamt	wirksam im 1. Jahr	gesamt	wirksam im 1. Jahr (ca. 30 %)	gesamt	wirksam im 1. Jahr (ca. 60 %)	gesamt
Stroh	35	100	20	2	10	1	80	10	20
Chinaschilfhäcksel	18	110	7	1	5	< 1	13	< 4	1
Biokompost frisch *	55	16	45	15	30	9	50	30	18
Biokompost fertig + zert.*	60	20	36	10	13	4	26	16	20
Champignonkompost	34	21	58	25	16	5	85	51	3,5
Rindermist*	25	15	50	20	35	11	70	42	10
Schweinemist	30	13	80	30	80	24	65	39	20
Pferdemist	30	25	45	20	30	9	80	48	10
Schafsmist	29	14	75	30	30	9	130	78	20
Hühnermist	60	13	200	80	140	42	140	84	40
Hühnertrockenkot	45	9	350	140	250	75	200	120	40

Ausnutzungsgrad im 2. Jahr: 15-20%; Ausnutzungsgrad im 3. Jahr: 5 –10 %

* Durchschnitt aus verschiedenen Kompostanlagen

* *Vorsicht: Frischer Rindermist enthält 23 kg Chlor / 10 t FM

Mineralstoffgehalte verschiedener organischer Düngemittel

(kein Anspruch auf Vollständigkeit!)

Düngername	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	B	Fe	Mn	Zn	S	Son st.	Org. Sub.
• Humuslieferanten und organische Düngemittel												
Aminosol	9											55
Basorgan			4								Na	12
Baumrinde	0,3	0,1	0,2									50
Bio-Vegetal	7	4	7									
Blutmehl	14											
California	1,7	1,07	3,1									30
Cofuna	1,5	0,65	1,2		2							
Engelharts	7,5	7,5	7,5									
Fellmann-Dünger	9	5	10	1,8								
Fellmann-Dünger + 0,2 % B	9	5	10	1,8		0,2						
Festmist (Hühnerdung pelletiert)	4	2,6	2,5	1	9							
Festmist (Pferd)	0,5	0,2	0,7	0,1								20
Festmist (Rind)	0,5	0,3	0,6	0,2								20
Festmist (Schwein)	0,6	0,4	0,3	0,2								20
Frutasol												
Hornoska	7	5	8									
Hornoska spezial	8	7	10									
Hornspäne, -mehl	14											85
Kama Orgamin	10	5	5	2,4								
Kama Orgamin Super	12	12	17	3,6								
Knochenmehl		13										
Kompost aus Grünschnitt (Alvahum)	1,56	0,23	0,97	0,75	3,39				0,01			56
Lützel Gartendünger	4	3	6									40
Lützeldünger	4,5	1										
Maltaflor	5	1	5									
Manna-Spezial	7	7	9	0,6								
Oscorna-Animalin	7	9	2									60
Peru-Guano	6	12	2									
Phytoperls	7,5	5,5	1									
Rizinusschrot	5,7	2,4	1,4									71
Schäfer Humuskorn I	5,5	4,5	3									
Schäfer Humuskorn II	4	4	6									
Schäfer Humuskorn III	7	5	8									
Siapton	9											55
Stroh	0,4	0,2	1,2									80
Terragon	4,1	3,6	2,7									64
Terragon-Humuskorn	5	4,5	2,5	0,6	8							70
Troma K	7	5	8	3								
Tromalon	6	6	12	1,8								
Tromamin	4	4	6	1,8								
Vinasse	4,5	0,1	5,5	0,15	1,1	0,03	0,33		0,03	0,5	Na	65
• Steinmehl												
Luzian-Steinmehl			2	9	8							

O B S T B A U
BERATUNG UND VERSUCHSWESEN
Rheinessen

DLR Rheinpfalz-Oppenheim

www.obstbau.net

WAS	WER	TELEFON	EMAIL
Sekretariat	Elke Sprengel Monika Hachenberger	-309	elke.sprengel@dlr.rlp.de monika.hachenberger@dlr.rlp.de
Fax		-310	
Anbau	Peter Hilsendegen Elke Immik	-311 -316	peter.hilsendegen@dlr.rlp.de elke.immik@dlr.rlp.de
Pflanzenschutz	Werner Dahlbender Günter Hensel	-317 -318	werner.dahlbender@dlr.rlp.de guenter.hensel@dlr.rlp.de
Versuchstechniker	Wiebke Hein	-314	wiebke.hein@dlr.rlp.de
Arbeitswirtschaft	Hans-Reinhard Rohlfing	-131	hans.reinhard.rohlfing@dlr.rlp.de
Technik	Dr. Karl Schockert		karl.schockert@dlr.rlp.de
Ansagedienst	telefon. Auskunftgeber	-390	
AGIO	Susanne Auhl Ringberatung	06133- 70604	susanne.auhl@dlr.rlp.de
Leitung	DLR Rheinpfalz, KOGA Martin Balmer Walporzheimer Str. 48 53474 Bad Neuenahr- Ahrweiler	02641- 978642	martin.balmer@dlr.rlp.de

NOTIZEN:

www.obstbau.net

www.mittelliste.de

www.dlr-rheinpfalz.rlp.de

www.hortigate.de