

# Organische Düngung – was bringt's?

Im Rebbau werden sowohl organische Dünger wie Kompost und industrielle Handelsmischungen, aber auch Grünmaterial, Stallmist, Stroh, Rebschnittholz oder Trester ausgebracht. Damit werden dem Boden nicht nur organisch gebundene Nährstoffe zugeführt, sondern auch der Humusgehalt stabilisiert oder gar erhöht.

MARTIN MEHOFER, BERNHARD SCHMUCKENSCHLAGER UND  
KAREL HANAK, LEHR- UND FORSCHUNGSZENTRUM FÜR WEIN- UND  
OBSTBAU KLOSTERNEUBURG, ÖSTERREICH  
[martin.mehofer@weinobst.at](mailto:martin.mehofer@weinobst.at)

Die Qualität von Kompost wird durch eine Reihe von Eigenschaften bestimmt. Sie sind abhängig von der Zusammensetzung der Kompostrohstoffe. Die wichtigsten Ansprüche im Rebbau sind folgende:

- Förderung des Wachstums und der Entwicklung der Reben
- Ausgleich des natürlichen Verlusts an organischer Substanz
- Stabilisierung oder Erhöhung des Humusgehalts
- Versorgung der Reben mit Nährstoffen
- Einsparung von mineralischem Dünger, insbesondere Stickstoff
- Bodenabdeckung als Erosionsschutz
- Verringerung der Fahr Schäden durch Verbesserung der Bodenstruktur
- Verbesserung der Wasserspeicherkapazität des Bodens

## Kompost aus biogenen Abfällen

Abfall-Komposte sind bezüglich Zusammensetzung sehr unterschiedlich. Bei der Beurteilung der Ausgangsmaterialien ist ihre Eignung zur Kompostierung wichtig. Dazu kommen weitere Eigenschaften, die für die Qualität des Endprodukts von Bedeutung sind. Durch verfahrenstechnische Massnahmen wie Zerkleinern, Mischen von unterschiedlichen Materialien und Wenden der Kompostmiete wird der Schwankungsbereich eingengt. So entstehen trotz vielfältiger Ausgangsmaterialien Komposte mit weitgehend definierten Qualitätsmerkmalen. Ein «guter» Kompost genügt folgenden Anforderungen:

## Erwünschte Wirkungen von Kompost

- Humusaufbau durch organische Substanz
- Düngewirkung durch Nährstoffzufuhr
- Langsame Freisetzung der Nährstoffe

- Steigerung der biologischen Aktivität
  - Verbesserung der Nährstoffaufnahme
  - Verminderung der Auswaschung
  - Verbesserung des Wasser- und Lufthaushalts
  - Verbesserung der Aggregatstabilität des Bodens
  - Leichtere Bodenbearbeitung
  - Bessere Erwärmung des Bodens im Frühjahr
- Verwendung von ungeeignetem Kompost kann aber auch zu Schäden führen.

## Mögliche Nachteile von Kompostgaben

- Anreicherung von Schadstoffen im Boden und in den Pflanzen
- Pflanzenschädigungen durch unreife Komposte
- Stickstoff-Immobilisierung bei hohem Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis
- Wasserbelastungen durch Nähr- und Schadstoffaustrag
- Eintrag von Schadorganismen, Unkrautsamen und austriebfähigen Pflanzenteilen
- Gehalt an Inertstoffen (Kunststoff, Glas, Steine, Metallteile)
- Zu viel oder ungeeigneter Kompost zum falschen Zeitpunkt

## Kompost-Typen und Wirkung

Unterschiedliche Eigenschaften (Pflanzenverträglichkeit, Reifegrad) charakterisieren die beiden Hauptanwendungstypen «Frisch-» oder «Reifkompost». Frischkomposte mit abgeschlossener Hauptrotte und Hygienisierungsphase haben einen vergleichsweise höheren Anteil an organischer Substanz und ein höheres C/N-Verhältnis. Reifkomposte sind besser pflanzenverträglich und die organische Substanz liegt in stabilerer Form vor.

Bei der Kompostierung wird die organische Substanz (Zellulose, Eiweiss, Fette, Lignin) abgebaut und zum Teil in Huminstoffe umgewandelt. Diese bewirken eine Verbesserung der physikalischen Eigenschaften und fördern die biologische Bodenaktivität. Die organische Substanz liegt zwischen 30 und 40% der Trockenmasse.

Bei einem Gehalt unter 15% spricht man von «Erden». Die Zufuhr von organischer Substanz wirkt bodenverbessernd durch: Beeinflussung der Krümelstruktur und der Aggregatstabilität. Sie beugt Verschlammung und Erosion vor, erhöht das Wasserrückhaltevermögen, verbessert die Bearbeitung, fördert die Bodenerwärmung, steigert die Aktivität der Bodenmikrofauna und -flora, unterdrückt Schädlinge und bodenbürtige Pflanzenkrankheiten, erhöht die pH-Pufferwirkung und Ionenaustauscherkapazität.

### Kompost-Inhaltsstoffe

Die im Kompost vorhandenen Pflanzennährstoffe schwanken in Abhängigkeit von den Ausgangsstoffen und dem Rottegrad. So weisen Biotonnenkomposte höhere Nährstoffgehalte (N, P, K) auf als reine Grünschnittkomposte oder solche, denen Hofdünger beigemischt wurden. Die Spanne der Nährstoffgehalte in Komposten zeigt Tabelle 1:

**Tab. 1: Spannweiten der Nährstoffgehalte von Komposten in Prozent (%) der Trockenmasse (TM).**

	% der TM
Gesamtstickstoff (N)	0.6 – 2.3
Gesamtphosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.3 – 1.9
Gesamtkalium (K <sub>2</sub> O)	0.5 – 3.0
Gesamtmagnesium (MgO)	1.0 – 5.4
Gesamtcalcium (CaO)	2.4 – 1.9

Quelle: Richtlinie des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz beim deutschen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft für die Anwendung von Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft.

Aufgrund der Variabilität ist eine exakte Nährstoffmessung nicht möglich. Der Anwender muss dafür über eine aktuelle Kompostanalyse verfügen. Zudem erfolgt der Abbau an organischer Substanz umso rascher, je intensiver der Boden bearbeitet wird. Regelmässige Kompostgaben können den Verbrauch ausgleichen. Dies ist besonders in Kombination mit einer Gründüngung sinnvoll. Die mit dem Kompost zugeführten Nährstoffmengen sind bei einer Mineraldüngung zu berücksichtigen. Wegen des niedrigen Nährstoffbedarfs von Reben werden generell nährstoffarme Komposte empfohlen. Kompost kann aber auch als Erosionsschutz bei offenen Böden dienen.

### Organische Handelsdünger

Organische Handelsdünger werden aus pflanzlichen und/oder tierischen Abfallstoffen hergestellt. Die enthaltenen Nährstoffe sind zum grössten Teil organisch gebunden und werden durch Zersetzungsprozesse im Boden nach und nach pflanzenverfügbar. Das grosse Angebot an organischen (und bei Beimischung von Nährsalzen) organisch-mineralischen Handelsdüngern basiert auf vielen Rohstoffen: Getrocknetem Hühnermist, Horn- und Knochenmehlen, pflanzlichen Rückständen aus der industriellen Futter-, Lebensmittel- und Genussmittelproduktion (Rizinussschrot, Melasse,

Mälzerei-Rückstände). Da diese Produkte meist hohe Nährstoffgehalte aufweisen, sind die Ausbringmengen im Vergleich zu Kompost viel geringer. Die enthaltenen organischen Substanzen haben überwiegend Nährhumuscharakter. Sie bringen rasche Nährstoffverfügbarkeit und regen die biologische Bodenaktivität an, sind aber kaum zur Anhebung der Humusgehalte geeignet. Die Aktivierung der Mikroorganismen kann sogar den Abbau von vorhandenem Humus bewirken. Die Nährstoffgehalte der Produkte unterliegen grossen Schwankungen und die Eintragsmengen sind ebenfalls in der Nährstoffbilanz zu berücksichtigen.

### Handelsdünger und Kompost im Test

Am Versuchsgut Agneshof des Lehr- und Forschungszentrums Klosterneuburg wurde von 2008 bis 2012 bei den Rebsorten Blauburgunder, Blaufränkisch und Blauburger die Wirkung von Qualitätskompost A<sup>+</sup> aus biogenen Abfällen der kommunalen Abfallentsorgung (Abb. 1 und Tab. 2) mit derjenigen von organischem Handelsdünger (Abb. 2 und Tab. 3) auf Basis von Malzkeimen und Vinasse (einem Nebenprodukt der Zuckerrübenverarbeitung) verglichen. Die Ausbringung der Dünger erfolgte zwischen Ende März und Ende April. Die Mengen lagen beim Kompost bei 15t/ha (2008: 10 t/ha) und 1.5 t/ha beim Handelsdünger.

Der Agneshof liegt auf Braunerde-Böden. Die Braunerde ist Österreichs häufigster Bodentyp. Bei der Verwitterung werden Eisenoxide angereichert, die zur gelbbraunen bis braunen Farbe führen. Braunerden können sich auf sehr unterschiedlichen Ausgangsmaterialien bilden, weshalb ihre Eigenschaften entsprechend vielfältig sind. Das Ausgangsmaterial am Agneshof ist verwitterter Flyschmergel, ein marines Sedimentgestein aus Kalk und Ton.

Nach der Düngung erfolgten jeweils ein Umbruch und eine oberflächliche Einarbeitung mit dem Grubber

**Abb. 1: Ausgebrachter Qualitätskompost A<sup>+</sup> (15 t/ha) vor der Einarbeitung.**



Tab. 2: Zusammensetzung von Qualitätskompost.

Parameter	Einheit	Menge
Glühverlust	% TS	51.7
Abbaubare organische Substanz	% TS	25.2
Wassergehalt	% FS	41
Leitfähigkeit	mS/cm	0.92
pH-Wert in CaCl <sub>2</sub>		7.7
Feuchtdichte	g/L	930
Grösstkorn	mm	13
Ballaststoffe	% TS	< 0.1
Kunststoffe < 2/20 mm	% TS	< 0.1 / < 0.01
Metall / Glas	% TS	< 0.2 / < 0.1
Organischer Kohlenstoff	% TS	14.6
Stickstoff gesamt	% TS	0.70
C/N-Verhältnis		21
Carbonat als CaCO <sub>3</sub>	% TS	2.8
Kalzium	% TS	5.9
Magnesium	% TS	1.4
Magnesiumoxid (1.66 Mg)	% TS	2.32
Kalium	% TS	0.9
Kaliumoxid (1.21 K)	% TS	1.09
Phosphat als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (2.29 P)	% TS	0.27
Blei	mg/kg	41.8
Cadmium	mg/kg	0.25
Chrom	mg/kg	35
Kupfer	mg/kg	40
Nickel	mg/kg	23
Quecksilber	mg/kg	0.15
Zink	mg/kg	136

Abb. 2: Ausgebrachter Organischer Handelsdünger (1.5 t/ha) vor der Einarbeitung.



Tab. 3: Zusammensetzung des organischen Handelsdüngers auf Basis von Malzkeimen und Vinasse.

Parameter	Menge (%)
Organische Substanz	80
Stickstoff (N)	4
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O)	5



Abb. 3: Fläche nach der seichten Einarbeitung der organischen Dünger mit dem Grubber.



Abb. 4: Bodenprobenentnahme zur Analyse des mineralischen Stickstoffs.

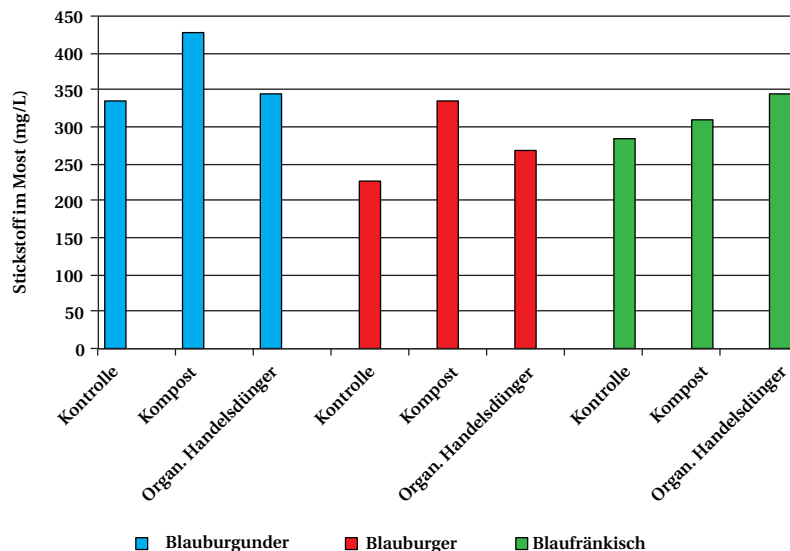
(Abb. 3). In Abhängigkeit von der Witterung wurde zwischen Ende April und Ende Juni mittels Kreiseleggen-Kombination eine Frühjahrs/Sommergründung bestehend aus Sommerwicke (20 kg/ha), Platterbse (20 kg/ha), Phacelia (1 kg/ha), Buchweizen (15 kg/ha) und Erdklee (5 kg/ha) eingesät. Der Unterwuchs wurde mehrmals gewalzt und/oder gemulcht.

### Veränderungen der Humusanteile ...

In allen Jahren wurden Ende Juni und Mitte August Bodenproben entnommen (Abb. 4) und der mineralische Stickstoff analysiert. Laut Resultaten aus dem Jahr 2008 betrug die Humusversorgung im Oberboden vor Ausbringung der organischen Dünger 2.8 bis 3.7%. Nach einer zweiten Analyse im Juli 2012 lag der Humusgehalt zwischen 2.3 % und 3.9 %. In der bodenkundlichen Klassifizierung entsprechen diese Werte der Stufe «mittel». Dabei hatte sich der Humusgehalt der Kontrollvariante und der Variante mit organischem Handelsdünger im Zeitraum 2008 bis 2012 verringert, während er in der Kompostvariante unverändert blieb und an einem anderen Standort sogar zunahm.

### ... und der Nährstoffgehalte

Der Gehalt an mineralischem Stickstoff im Boden (0 – 60 cm) variierte stark und lag in Abhängigkeit von den Probenentnahmen und den Versuchsvarianten in den Jahren 2008 bis 2012 am Agneshof zwischen 9.5 und 122.5 kg/ha. Dabei war der Mittelwert des mineralischen Stickstoffs/ha aller Proben in der Kontrollvariante mit 33.2 kg/ha signifikant geringer als in der Variante mit organischem Handelsdünger (51.2 kg/ha). Der Mittelwert des Gehalts an mineralischem Stickstoff der Kompostvariante aller Proben betrug 37.7 kg/ha. Starken Einfluss auf den mineralischen Stickstoff im Boden hatten der Zeitpunkt der Bodenprobenahme und insbesondere die Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur. Ausserdem waren die Werte an mineralischem Stickstoff im Oberboden (0 – 30 cm) immer deutlich höher als jene im Unterboden (30 – 60 cm).



### Kein Einfluss auf die Reife – aber auf den hefeverfügbaren Stickstoff

Die Ertrags- und Reifeparameter wurden erwartungsgemäss dank des hohen Humus-Ausgangsgehalts und der kurzen Versuchsperiode durch die beiden organischen Dünger nicht verändert. Beeinflusst wurde jedoch der Stickstoffgehalt im Most. Im Jahr 2008 fanden sich im Most von Blauburgunder in der Kompostvariante erhöhte Stickstoffwerte. 2009 war in beiden Düngervarianten bei Blauburgunder und Blauburger und 2010 bei allen Rebsorten eine N<sub>2</sub>-Zunahme erkennbar. Im Jahr 2011 trat nach Düngung eine Stickstoffhöhung im Most von Blauburger und Blaufränkisch und 2012 eine N<sub>2</sub>-Erhöhung im Most aller drei Sorten und beider Düngervarianten auf. Stellvertretend sind in Abb. 5 die Mostanalyse-Ergebnisse des Jahres 2010 dargestellt. ■

Abb. 5: Stickstoffgehalt (OPA/NAC) im Most (mg/L) im Jahr 2010.

## Qu'apporte la fumure organique?

Le sol constitue la base d'une production viticole durable. Il fournit aux vignes eau, substances nutritives et ancrage. C'est dire combien il est important de conserver la fertilité et la santé du sol en l'amendant pour assurer l'approvisionnement constant en substances nutritives. Le vigneron dispose à cet effet d'engrais organiques tels que le compost et les produits organiques du commerce, les engrais verts, le fumier, la paille, le bois de taille de la vigne et le marc. L'analyse de la teneur en azote minéral du sol et des substances azotées disponibles pour les levures dans le moût après des

essais de fumure à base de compost et de déchets biogènes, ainsi que l'épandage d'engrais organique provenant de germes de malt et de vinasse, a confirmé l'influence positive de ces pratiques sur l'approvisionnement des vignes. Alors que l'engrais organique du commerce apportait avant tout des substances azotées aux vignes, un compost de qualité n'avait pas seulement une influence positive sur l'approvisionnement en azote des vignes, mais augmentait aussi la teneur en humus du sol.

## R É S U M É