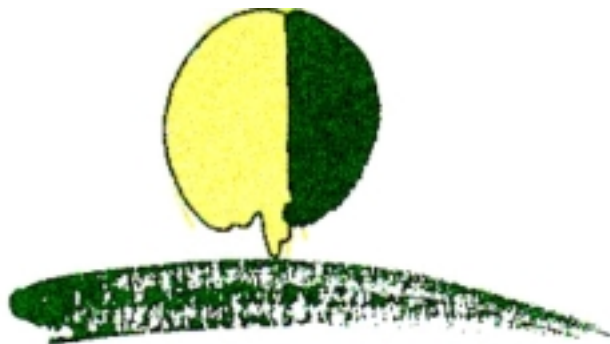


Rebendüngung

unter Beachtung der Düngeverordnung



**Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum – Rheinpfalz –
Breitenweg 71 D 67435 Neustadt/W.
Tel.: 06321 - 6710 Fax 06321 - 671 222
www.dlr-rheinpfalz.rlp.de
oder
www.dlr.rlp.de**

(0504)

Rebendüngung unter Beachtung der Düngeverordnung

1 Allgemeines

Am 26.1.1996 trat die **Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen** in Kraft. Damit wurden einheitliche rechtliche Rahmenbedingungen für eine umweltverträgliche Ausbringung von Düngemitteln geschaffen. Ziel der Dünge-VO ist es, durch einen schonenden Einsatz von Düngemitteln und die Vermeidung von Nährstoffverlusten langfristig die Nährstoffeinträge in die Gewässer und andere Ökosysteme zu verringern. Die neue Düngeverordnung gilt für die Anwendung von Düngemitteln auf allen landwirtschaftlich, gartenbaulich und weinbaulich genutzten Flächen.

Die Düngung der Reben hat sich im wesentlichen an deren Nährstoffentzug und dem Bodenvorrat zu orientieren. Düngemittel sind darum zeitlich und mengenmäßig so auszubringen, dass die Nährstoffe weitestgehend von den Pflanzen ausgenutzt werden können. Es sollten also nicht wesentlich mehr Nährstoffe in den Weinberg gebracht als durch den Traubenertrag abgeführt werden. Nährstoffverluste, insbesondere von Stickstoff, sind auf ein Mindestmaß zu reduzieren¹. Eine N-Untersuchung von Böden oder Pflanzen wird vom Gesetzgeber gewünscht, sie ist jedoch im Weinbau meist nicht zwingend vorgeschrieben.

Die Geräte zum Ausbringen von Düngemitteln müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Sie müssen eine sachgerechte Mengenbemessung und Verteilung und eine verlustarme Ausbringung gewährleisten. Außerdem ist es erforderlich, dass sie technisch in Ordnung und leistungsmäßig nicht überfordert sind.

Betriebe mit mehr als 10 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche oder mehr als 1 ha Sonderkulturflächen (Weinbau, Obstbau u.a.) haben jährlich einen Vergleich der Nährstoffzu- und -abfuhr zu erstellen. Hierfür reicht ein Nährstoffvergleich in Form einer Hoftorbilanz (Gesamtbilanz des Betriebes).

¹ Gülle, Jauche, Geflügelkot und stickstoffhaltige, flüssige Sekundärrohstoffdünger (z.B. Klärschlamm) dürfen in der Zeit vom 15. November bis 15. Januar grundsätzlich nicht ausgebracht werden

2 Bemessung der Düngung

2.1 Stickstoffdüngung

Für die Bemessung der Stickstoffdüngung werden auf den einzelnen Schlägen jährliche N-Untersuchungen gefordert. Es wird aber auch akzeptiert, wenn sich die N-Düngung an Berechnungs- und Schätzverfahren, empfohlen durch die amtliche Beratung, orientiert. So kann die Stickstoff-Bemessung je nach Betriebsverhältnissen durch verschiedene Verfahren erfolgen. Bei den zur Zeit gebräuchlicheren Verfahren wird ein **Grundbedarf** (Übersicht 1 Teil 1) anhand des Humusgehaltes im Oberboden, einer Nmin-Untersuchung oder lediglich nach Richtwerten ermittelt. Es wird dabei von einem Traubenertrag von 140 dt/ha (entspricht 105 hl/ha Wein) ausgegangen. Der ermittelte N-Grundbedarf (i.d.R. 40 bis 50 kg N/ha) wird entsprechend der Situation im Weinberg mit **Zu- oder Abschlägen** (Übersicht 1 Teil 2) korrigiert. Auch die Düngung nach EUF-Untersuchung (*Elektro-Ultrafiltration*) des Bodens und nach der Nitratbestimmung in den Blattstielen der Reben ist möglich. Für die Abschätzung des N-Düngungsbedarfes ist eine Zusammenfassung von Parzellen bis zu 5 ha zulässig.

In der Regel werden jährliche Düngergaben von 40 bis 60 kg N/ha ausreichen. Mehrjährig wiederholte Gaben von **über 80 kg N/ha sind nicht erforderlich** und darum zu vermeiden. Es kann nicht als gute fachliche Praxis angesehen werden, wenn durch übertriebene Begrünungen oder durch starke Verdichtungen verursachte Wuchsprobleme langfristig mit überhöhten N-Gaben ausgeglichen werden.

Mineralischer Stickstoff sollte grundsätzlich erst zum Beginn der Rebenvegetation (April - Mai) bis spätestens Juli gestreut werden. Bei Anwendung von Wirtschafts- und anderen Humusdüngern ist die Berücksichtigung eines verminderten N-Ausnutzungsgrades (50 bis 75 %) möglich (Übersicht 5). Mit einer Humusgabe sollte nicht wesentlich mehr als der Bedarf für das laufende und die nächsten zwei Jahre an pflanzenverfügbarem Stickstoff ausgebracht werden.

Bei der Ausbringung von stickstoffhaltigen Düngemitteln muss der Boden aufnahmefähig sein. Dies ist er in keinem Fall, wenn er wassergesättigt (Wasserlachen sichtbar, nicht befahrbar), tief gefroren (ab Bodenoberfläche mindestens 15 cm) oder stark schneebedeckt (je nach Schneekonsistenz ab 5 bis 15 cm Schneehöhe) ist.

Übersicht 1: Bemessung der Stickstoffdüngung im Weinbau (Teil 1)

1. Ermittlung des N-Grundbedarfes

Die angegebenen Stickstoffmengen beziehen sich auf eine Ertragshöhe und Abfuhr von **140 dt Trauben/ha = 105 hl Wein/ha**, bei **normaler Wüchsigkeit** der Reben und **75 % Ausnutzungsgrad** für mineralische N-Düngemittel.

1.1. Nach Humusgehalt des Oberbodens

50 kg N/ha

bei Unterschreiten folgender Humusgehalte:

a) Steinarme Böden

Sand + Lehm 2,5 % Humus
Ton + Mergel 3,0 % Humus

b) Steinhaltige Böden

10 - 30 % Steine 3,6 % Humus
30 - 50 % Steine 5,0 % Humus
> 50 % Steine 7,0 % Humus

Der Steingehalt ist vom Winzer zu bestimmen
(Schätzen o. Siebprobe).

Bestimmung des Humusgehaltes durch
chemische Untersuchung des Oberbodens (0 bis 30 cm)
im Abstand von 4 bis 6 Jahren.

1.2. Nach Nmin-Untersuchung (Laboruntersuchung)

Sollwert 60 kg Nmin/ha

Entnahmetiefe 0 bis 60 cm

- jährliche Untersuchung zum Reben-
austrieb
- nur in offen gehaltenen Weinbergen
sinnvoll

Rechenvorgang:

Sollwert (60 kg Nmin/ha)
- ermittelter Nmin-Gehalt (kg/ha)
= **N-Düngerbedarf (kg N/ha)**

1.3. Nach Richtwerten

orientiert am Entzug
durch 140 dt Trauben/ha und
75 % Ausnutzungsgrad

40 kg N/ha

Zu- und Abschläge zum ermittelten Grundbedarf im 2. Teil der Tabelle

Bemessung der Stickstoffdüngung im Weinbau (Teil 2)

<u>2. Zu- und Abschläge zum N-Grundbedarf</u>		
Traubenertrag (Am Standort realisierbare Ertragshöhe)	67 dt Trauben / ha = 50 hl Wein / ha 100 dt Trauben / ha = 75 hl Wein / ha 140 dt Trauben / ha = 105 hl Wein / ha 200 dt Trauben / ha = 150 hl Wein / ha	- 20 kg N/ha - 10 kg N/ha +/- 0 kg N/ha + 15 kg N/ha
Rebenwachstum	starker bis sehr starker Wuchs normaler Wuchs schwacher bis sehr schwacher Wuchs	- 20 bis - 50 kg N/ha +/- 0 kg N/ha + 10 bis + 35 kg N/ha
Bodenpflege		
Dauerbegrünung mit Gräsern und anderen Nichtleguminosen	1. bis 5. Jahr > 5. Jahr	+ 10 bis + 20 kg N/ha bis + 10 kg N/ha
Umbruch von mehrjährigen Begrünungen	1. und 2. Jahr	- 20 bis - 50 kg N/ha
Offenhaltende Bodenpflege		+/- 0 kg N/ha
Klonenvermehrungsanlagen		+ 10 bis + 15 kg N/ha

Begrenzungen und Bemerkungen:

- * Im Durchschnitt mehrerer Jahre sind **jährlich höchstens 80 kg/ha pflanzenverfügbarer Stickstoff** zu düngen. Mineralische N-Dünger und organische Düngemittel gelten dabei als 100 % sofort pflanzenverfügbar.
- * Mineralische Stickstoffdünger sind im Zeitraum April bis Juli auszubringen.
- * In teilbegrüntem Weinbergen empfiehlt es sich Stickstoffdünger in die offen gehaltenen Gassen zu streuen.
- * Mit einer Humusgabe sollte nicht mehr als der 3-fache Jahresbedarf an pflanzenverfügb. N ausgebracht werden (Übs. 8)
- * Bei schlechtem Rebenwuchs können in Absprache mit der staatlichen Beratung höhere N-Gaben erfolgen.
- * Die übrigen Nährstoffe und der pH-Wert des Bodens sind im optimalen Versorgungsbereich zu halten.

Weitere Verfahren zur Bemessung der N-Düngung im Weinbau

a) EUF – Bodenuntersuchung (Elektro-Ultrafiltration)

Organisation und Durchführung:

Bodengesundheitsdienst GmbH, Postfach 1164, 97195 Ochsenfurt,

Durchschnittsprobe aus 0 bis 60 cm Tiefe im Februar bis Anfang März entnehmen; die Proben sind sofort an das Labor des BGD zu schicken.

Voranmeldung beim BGD; codierter Probenversandbeutel wird zugesandt.

b) Ermittlung des Nitratgehaltes in Blattstielen

Schnelltest zur Zeit der Rebenblüte

Entnahme von 10 bis 15 Blattstielen an Haupttrieben, 30 - 40 cm unterhalb Triebspitze, dickere Stielteile verwerfen, mit Knoblauchpresse auspressen,

Preßsaft mit Merckoquant-¹ oder Reflectoquant-² Nitrat-Teststreifen untersuchen.

Auswertung:

Unter 100 bis 200 mg NO₃/L ⇒ Boden-N-Düngung (30 bis 50 kg N/ha) oder Blatt-N-Düngung

Über 100 bis 200 mg NO₃/L: ⇒ keine weitere N-Düngung erforderlich

Andere Verfahren zur N-Düngungsbemessung nur nach Empfehlung der staatlichen Weinbauberatung.

Die Unterlagen zur Bemessung der Stickstoffdüngung, wie Ergebnisse von Untersuchungen, Empfehlungen, Schätzverfahren und Berechnungen sind für jede Bewirtschaftungseinheit zu dokumentieren.

¹ Merckoquant Nitrat-Test Art. 10020 mit 100 Analysenstäbchen , Art. 10050 mit 25 Analysenstäbchen, zum Nachweis und zur halbquantitativen Bestimmung von Nitrat-Ionen; Methode: visueller Farbvergleich; erhältlich bei Labor- und Kellereibedarfshandel, sowie Fa. Stelzner, Nürnberg (Anschrift siehe Bezugsquellen für Bohrstöcke und Zubehör).

² Reflectoquant Nitrat-Test Art. 1.16971 mit 50 Analysenstäbchen; Messbereich 5 bis 225 mg/l; Methode: reflektometrisch (spezielles Messgerät erforderlich); erhältlich bei Labor- und Kellereibedarfshandel.

2.2 Phosphat-, Kali-, Magnesium- und Kalkdüngung

Laut Düngeverordnung muss sich die Düngung der Nährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium nur bei Parzellen über 1 ha Größe nach Bodenuntersuchungen im 6-jährigen Turnus richten. Die Beratung empfiehlt aber auch für kleinere Parzellen regelmäßige Bodenuntersuchungen (siehe 2.5 Chemische Bodenuntersuchung), zumindest jedoch die Einhaltung von ertragsangepassten Erhaltungsgaben.

Übersicht 2: Anzustrebende Nährstoffgehalte in Bodenproben von Weinbergsböden

(Versorgungsstufe C - Stand 1/98)

Inhaltsstoffe	Boden	Anzustrebende Gehalte
Bodenreaktion (KCl-Methode)	leicht mittelschwer schwer	pH 6,0 - 6,5 pH 6,5 - 7,0 pH 6,8 - 7,2
Phosphat (CAL-Methode)	alle Böden	12 - 20 mg P ₂ O ₅ /100 g Boden
Kali (CAL-Methode)	leicht mittelschwer schwer	10 - 20 mg K ₂ O/100 g Boden 15 - 25 mg K ₂ O/100 g Boden 20 - 30 mg K ₂ O/100 g Boden
Magnesium (Meth. Schachtschabel)	alle Böden	10 - 15 mg Mg/100 g Boden
Bor (Heißwasser-Methode)	alle Böden	0,7 - 0,9 mg B/kg Boden
Humus (organ. Substanz)	leicht mittelschwer schwer	1,5 - 2,0 % organische Substanz 1,8 - 2,4 % organische Substanz 2,0 - 2,9 % organische Substanz

Die Übersicht 2 informiert über die in Bodenproben von Weinbergsböden anzustrebenden Nährstoffgehalte. Werden diese Gehalte überschritten, ist eine weitere Zufuhr der entsprechenden Nährstoffe weder erforderlich noch zulässig. Befinden sich die Nährstoffgehalte im angestrebten Bereich genügt eine dem Entzug angepasste Erhaltungsdüngung (Übersicht 3). Unterversorgte Böden können zum Ausgleich bis zu doppelten Jahresgaben erhalten. Stellt sich vor der Wiederanpflanzung eine Unterversorgung mit einem oder mehreren Nährstoffen heraus, kann

dem Mangel durch eine Vorratsdüngung mit einer 3- bis 5-fachen Jahresgabe abgeholfen werden (Vorsicht Verbrennungsgefahr bei Düngung unmittelbar vor dem Pflanzen).

Übersicht 3: Nährstoffentzug und Düngung der Rebe 1)

Nährstoff	Entzug durch 100 dt/ha Trauben (= 75 hl/ha Wein)	Erhaltungsdüngung bei Erträgen von ca. 140 dt Trauben/ha und der Versorgungsstufe C im Boden
Stickstoff (N)	18 - 23 kg/ha	40 – 60 kg/ha (siehe Übersicht 1)
Phosphat (P ₂ O ₅)	6 - 9 kg/ha	20 - 30 kg/ha
Kali (K ₂ O)	33 - 40 kg/ha	60 - 80 kg/ha
Magnesium (MgO)	3 - 4 kg/ha	20 - 30 kg/ha
Kalk (CaO)	5 kg/ha	je nach Bodenreaktion 2)
Bor (B)	0,06 kg/ha	0,1 - 0,2 kg/ha

1) Eine gezielte Düngung setzt eine regelmäßige Untersuchung der Weinbergsböden im 4 bis 6 jährigen Turnus voraus.
2) Kalkbedarf auf versauerungsgefährdeten Böden 300- 500 kg CaO/ha * Jahr
(= 500 - 900 kg CaCO₃)

Auf mittelschweren bis schweren Böden empfiehlt es sich die Grunddüngung im drei- bis fünfjährigen Turnus (Schaukeldüngung) vorzunehmen. Dies kann mit Phosphat auch auf leichten Böden erfolgen. Dagegen sollte die Versorgung mit den Nährstoffen Kalium und Magnesium auf Sand- und Steinböden in engeren Zeitabständen durchgeführt werden.

Auf kalkungsbedürftigen Böden wird die Magnesiumversorgung zweckmäßigerweise mit magnesiumhaltigen Kalken erfolgen. Böden ohne Kalkbedarf erhalten die erforderliche Mg-Düngung mittels Kieserit.

Aus Sicht der Bodengesundheit (Bodenleben, Mineralisation, Bodenstruktur) und Verfügbarkeit der meisten Nährstoffe wird für Reben eine schwach saure bis neutrale Bodenreaktion (pH-Wert 6,0 bis 7,0 je nach Bodenart) angestrebt.

Übersicht 4: Mineralische und organische Düngemittel (Teil 1)

Mineralische Düngemittel	Reinnährstoffgehalte in %						Bestandteile, Sonstiges
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	S	
Stickstoff-Düngemittel							
Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung (flüssig)	28						1/4 Nitrat, 1/4 Ammon. 1/2 Harnstoff
Ammonsulfatsalpeter (ASS)	26					14	mind. 5 % Nitrat, Rest Ammonium
ENTEC 26	26					13	DMPP; ¼ Nitrat, ¾ Ammonium
Harnstoff	46						Carbamid
Kalkammonsalpeter	27						1/2 Nitrat, 1/2 Ammonium
Kalksalpeter	15,5						Calciumnitrat
Kalkstickstoff	20						Calciumcyanamid
Schwefelsaures Ammoniak	21					24	Ammonsulfat
Stickstoff-Magnesia	22			7			Nitrat, Ammonium
Phosphat-Düngemittel							
Gafsa-Phosphat		28			43		weicherdiges Rohphosphat
Novaphos; Cederan		23				8	teilaufgeschloss. Rohphosphat
Superphosphat		18				13	aufgeschlossenes Rohphosphat
Triple-Superphosphat		45					Löslichkeit siehe Superphosphat
Kali- und Magnesium-Düngemittel							
Kalimagnesia			30	10		18	Patentkali, Sulfatform
Kaliumchlorid			60				Chlorid
Kaliumsulfat			50			18	Sulfatform
Kornkali mit MgO			40	6		4	Kalichlorid + Magnesiumsalze
Magnesia-Kainit			11	5		4	K-, Mg-, Na- Salze
Bittersalz				16		13	Magnesiumsulfat (7 Mole H ₂ O)
Kieserit				27		22	(Magnesiumsulfat-Monohydrat)

Mineralische und organische Düngemittel (Teil 2)

Mineralische Düngemittel	Reinnährstoffgehalte in %						Bestandteile, Sonstiges
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	S	
Kalke							
Branntkalk					65-95		Calciumoxid
Carbokalk					25		Calciumcarbonat = Kohlensäur. Kalk
Hüttenkalk					42		Ca- u. Mg-Silikate + Oxide
Kalkmergel (Kohlensäurer Kalk)					42-53		Calciumcarbonat
Konverterkalk (mit Phosphat)		3			20		Ca- u. Mg-Silikate + Oxide, Fe + Mn
Magnesium-Branntkalk				15-22	50-80		Calcium- u. Magnesiumoxid
Magnesiummergel (Kohlens. Magn.-Kalk)				7-19	33-45		Calcium- u. Magnesiumcarbonat
Rückstandskalk					30		Ca- u. Mg-Salze, aus industr. Prod.
Mehrnährstoffdünger							
Borammonsulfatsalpeter (Bor-ASS)	26					14	Ammonsulfatsalpeter + 0,2 % Bor
Bor-Superphosphat		17				13	0,5 % Bor
ENTEK perfekt	14	7	17	2		11	DMPP, chloridarm
ENTEK avant	12	7	16	4		5	DMPP, chloridreduziert
NK-Dünger (z.B. Nitroka plus)	12		18	6		6	
NPK blau (z.B. Nitrophoska spezial)	12	12	17	2		6	Chloridarm
NPK perfekt (z.B. Nitrophoska perfekt)	15	5	20	2		8	Chloridarm

Organische Düngemittel	Reinnährstoffgehalte in %				Organ. Masse %	Bestandteile, Sonstiges
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO		
Hornspäne, -mehl	13-15				80	nur aus Schlachtabfällen
Humulus TK 42 streufertig	1,8	0,6	2	0,2	55	getrockneter Tresterkompost
Hühnerdung, getrocknet	3,5-5,1	2,0-3,6	2,0-2,7	0,6-1,0	60 - 70	
Maltaflor	5	3	5		80	Malzkeimdünger
Rapsschrot	5	2,3	1,6	0,8	80	
Rizinusschrot	5,7	2,4	1,4	0,8	80	

Im Gegensatz zu den anderen Nährstoffen darf sich darum die Calcium- und Magnesiumversorgung nicht nur am Traubenentzug² orientieren, sondern muss den Kalkhaushalt des Bodens berücksichtigen. Hierfür sind Faktoren wie Bodenart, Niederschläge, Auswaschung und Bodenbewirtschaftung bestimmend. So werden für versauerungsgefährdete Böden Erhaltungsgaben von ca. 300 bis 500 kg CaO/ha und Jahr empfohlen. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen kann die dreifache Menge als Dreijahresgabe ausgebracht werden. Für stärker versauerte Böden werden einmalige Gesundungskalkungen in Höhe von 2000 bis 5000 kg CaO/ha empfohlen. Die Kalkung sollte möglichst in Form magnesiumhaltiger Kalke erfolgen. Leichtere und feinerdearme Gesteinsverwitterungsböden sind zur Vermeidung stärkerer Auswaschungen nur mit den langsamer verfügbaren Carbonat-³ oder Silicatformen⁴ zu düngen. Mittelschwere und schwere Böden können sowohl diese als auch Oxid-⁵ und Hydroxidformen⁶ erhalten.

2.3 Humusdüngung

In offen gehaltenen Weinbergsböden wird verstärkt Humus abgebaut. Dieser Humusverlust muss ausgeglichen werden. Unter Berücksichtigung der Bestandsabfälle werden pro Jahr 20 bis 50 dt organische Substanz/ha benötigt. Überall dort, wo eine Begrünung nicht möglich ist oder nicht ausreicht, bieten sich organische Dünger an. Allerdings ist zu beachten, dass einige Humuslieferanten größere Nährstoffmengen, teilweise aber auch Schadstoffe, enthalten. Um Schwierigkeiten damit zu vermeiden, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Von allen außerlandwirtschaftlichen Produkten sind aktuelle Analysenergebnisse unabhängiger Labors zu verlangen.
- Klärschlämme erfordern vor der ersten Aufbringung eine Nährstoff- und Schwermetalluntersuchung des Weinbergbodens. Es dürfen maximal 5 t

² Mit 100 dt Trauben werden 5 kg CaO und 4 kg MgO abgeführt.

³ Carbonatform = kohlensaurer Kalk = Kalkmergel (CaCO₃, MgCO₃); auch im Carbokalk enthalten

⁴ Silicatform = Kalke aus der Hüttenindustrie (Hüttenkalk, Konverterkalk, Thomaskalk)

⁵ Oxidform = Branntkalk (CaO, MgO)

⁶ Hydroxidform = Löschkalk (Ca(OH)₂, Mg(OH)₂); weniger übliche Düngeform

Schlamm-Trockensubstanz/ha im Turnus von 3 Jahren ausgebracht werden (siehe Übersicht 5).

- Nach der Bioabfall-VO (1998) dürfen Biokomposte je nach Schwermetallgehalt alle 3 Jahre zu maximal 20 bzw. 30 t Trockensubstanz/ ha ausgebracht werden (siehe Übersicht 6). Innerhalb von 2 Wochen ist vom Bewirtschafter oder einem beauftragten Dritten der zuständigen Behörde (Pfalz: Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Referat 31, Postfach 10 02 62, 67402 Neustadt/W.) die Aufbringungsfläche anzuzeigen⁷.
- Die Mengenermittlung muss sich am N-Gehalt der Humuslieferanten orientieren. Mit einer Gabe sollte nicht mehr als der Bedarf an pflanzenverfügbarem Stickstoff von drei Jahren ausgebracht werden (100 – 180 kg N/ha). Hier gilt zu beachten, dass der Stickstoff in organischen Materialien nicht sofort in größerem Umfang verfügbar ist. Je nach Zusammensetzung und Abbaubarkeit der Produkte wird von einer Verfügbarkeitsrate in den ersten drei Jahren von 50 bzw. 75 % ausgegangen. Die mit dem Humus ausgebrachten Nährstoffe sind bei der mineralischen Düngung einzusparen.
- Auf Standorten mit sehr hohen Phosphat- und Kaligehalten⁸ dürfen mit Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft nur die dem Entzug entsprechenden Nährstoffmengen zurückgeführt werden. Nach der derzeitigen Rechtslage darf auf solchen Flächen mit anderen Düngern und Humuslieferanten überhaupt keine Zufuhr erfolgen.
- Wenig verrottetes Material ist nicht tief unterzuarbeiten; chloroseanfällige Lagen sollten nur gut verrottete Komposte erhalten, Frischkomposte sind hier zu vermeiden.
- Geruchsintensive Wirtschaftsdünger oder Sekundärrohstoffdünger sollten in Weinbaugemarkungen nicht in der Zeit zwischen Rebblüte und Traubenlese (Juli - Oktober) ausgebracht werden. In Siedlungsnähe sind solche Produkte sofort einzuarbeiten.

⁷ Formular siehe www.dlr-rheinpfalz.rlp.de – Themen – Weinbau – Düngung – Hinweise zur Kompostanwendung.

⁸ Sehr hoch mit Phosphor versorgt sind Böden, die mehr als 50 mg P₂O₅/100 g Boden, gemessen nach der CAL-Methode, enthalten.

Sehr hoch mit Kalium versorgt sind leichte Böden, die mehr als 45 mg K₂O, mittlere Böden, die mehr als 55 mg K₂O, schwere Böden, die mehr als 65 mg K₂O, pro 100 g Boden gemessen nach der CAL-Methode, enthalten.

Übersicht 5: Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdünger, sowie organische Bodenverbesserer für den Weinbau

Produkt	Einheit	Humus (o.S.)	Inhaltsstoffe in kg/Einheit				MgO	Gaben Einh. pro ha für 3 Jahre 1)
			N gesamt	N verfügbar	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Trester (1 m ³ = 0,45 t)	t	330	8	4	3	13	1	18 - 30
	m ³	150	3,5	1,75	1,3	5,8	0,4	40 - 70
Tresterkompost (40 % TM)	t		15,5	7,8	8,0	20,0		15 - 25
Mosttrub, flüssig (1 m ³ = 1 t)	m ³	70	5,0	3,8	0,3	3,0	0,1	27 - 48
Weinhefe, flüssig (20 % TM) (1 m ³ = 1 t)	m ³	160	8,0	6,0	3,0	12,0	0,2	12 - 20
Weinhefe, filtriert (40 % TM) (1 m ³ = 0,7 t)	t	320	16	12,0	6	24	1	6 - 10
	m ³	224	11,2	8,4	4,2	16,8	0,7	8 - 14
Stroh (85 % TM) (Hochdruckballen: 15 kg) (Rundballen: 250 kg)	t	800	4	2	2	12	2	5 - 15
	HD-Ballen	120	0,6	0,03	0	1,8	0,3	330 - 1000
	Rund-Ballen	200	1	0,5	0,5	3	0,5	20 - 60
FESTMIST, frisch								
Rindvieh (25 % TM)	t	200	6	3	4	8	1	30 - 60
Schweine (30 % TM)	t	240	8	4	6	7	2	25 - 45
Pferde (30 % TM)	t	250	5	2	3	8	1	45 - 80
Hühner (45 % TM)	t		24	18	18	17	5	6 - 10
Baumrinde (1 m ³ = 0,4 t)	t	500	3	1,5	1	2	1	20 - 40 ³⁾
	m ³	200	1,2	0,6	0,4	0,8	0,4	50 - 100
Biokomposte 2) Komp. aus getrennter Sammlung von Haus- u. und Gartenabfällen	t	230-390	7-12	3,5 - 6	3 - 5	6 - 9	3 - 6	20 - 40 ³⁾
	m ³	115-200	4-6	2-3	2 - 3	3 - 4	2 - 3	35 - 70
Grünkomposte 2) aus zerkleinerten und kompostierten Garten- u.a. Grünabfällen	t	140-280	4-5	2 - 2,5	2 - 3	4 - 6	2 - 5	30 - 50 ³⁾
	m ³	100-200	3-4	1,5-2	1 - 2	3 - 4	1 - 4	40 - 67

1) Mit einer Humusgabe sollte eine ausnutzbare Stickstoffmenge von nicht wesentlich mehr als ein Dreijahres ausgebracht werden. Die angegebene Spanne bezieht sich auf 100 - 180 kg verfügbaren Stickstoff **pro He Bemessungsgrundlage für organische Düngemittel sind 40 bis 80 kg N/ha.**

2) Wegen der unterschiedlichen Zusammensetzung sind die aktuellen Analysenwerte der Kompostwerke zu berücksichtigen.

3) Lt. Bioabfall-VO dürfen je nach Schwermetallgehalt max. 20 bzw 30 t Kompost-Trockenmasse alle 3 Jahre ausgebracht werden

Bezugsquellen für Biokomposte und Grünschnittkomposte in der Pfalz

- Kreisdeponie SÜW-Süd, Billigheim-Ingenheim, Tel. 063 49/96 32 22
- Kompostwerk Westheim, Tel. 072 74/70 29-0
- Dupré Umwelttechnik & Containerservice, Speyer, Tel. 062 32/29 55 55
- Gerst Recycling, Neustadt/W., Tel. 063 21/91 91 91
- Kompostwerk Mutterstadt, Tel. 062 34/94 74-0
- Biokompostwerk Grünstadt, Tel. 063 59/20 90 040
- Kompostanlage Frankenthal, Tel. 062 33/73 121
- Biokompostierungsanlage Kapiteltal KL-Mehlingen, Tel. 06 31/34 117-0

Übersicht 6: Grenzwerte für Schwermetallgehalte in Biokomposten und Klärschlämmen

	Maximale Gaben in 3 Jahren (als Trockensub- stanz)	mg/kg Trockensubstanz						
		Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Biokomposte (Bioabfall-VO 1998)								
Kompost-Kategorie 1	20 t TS/ha	150	1,5	100	100	50	1,0	400
Kompost-Kategorie 2	30 t TS/ha	100	1	70	70	35	0,7	300
Kompostierte oder fermentierte Haushaltsabfälle für Öko-Landbau (EG-VO 2092/91)								
		45	0,7	70	70	25	0,4	200
Klärschlämme (Klärschlamm-VO 1992)								
Böden pH >6	5 t TS/ha	900	10	900	800	200	8	2500
Böden pH 5-6	5 t TS/ha	900	5	900	800	200	8	2000

2.4 Blattdüngung

Blattdüngungsmaßnahmen sind geeignet, latenten und akuten Nährstoffmangel zu beheben. Dieser kann verursacht werden durch echten Mangel oder Festlegung im Boden, blockierte Wurzel Aufnahme, gestörte Nährstoffleitung in der Pflanze und physiologische Störungen. Die Nährstoffaufnahme durch die Blätter ist besonders effektiv bei organischen, nicht dissoziierten Molekülen, wie Harnstoff und chelatisierten Nährstoffen. Weiterhin wird die Aufnahme durch eine gleichmäßige Verteilung auf der Laubwand und bei Ausbringung bei bedecktem Wetter oder in Abendstunden verbessert. Junge Blätter nehmen, insbesondere vor der Rebenblüte, Nährstoffe besser auf als ältere. Wiederholte Anwendungen verbessern den Erfolg. Die Verbrennungsgefahr wird gemindert durch Begrenzung der Anwendungskonzentration und Beachtung der Mischbarkeit mit Pflanzenschutzmitteln, Pflanzenpflegemitteln und verschiedenen Blattdüngern, sowie durch das Unterlassen der Applikation während der Rebenblüte und bei extremer Hitze.

Übersicht 7: Blattdünger für den Weinbau (Teil 1)

Produkt	Nährstoffgehalte (%)							Aufwand- menge kg bzw L/ha
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B	Fe	Sonstige	
Aminosol	9							1 - 3
Azolon Fluid	26							12 - 20
Basfoliar 34	27			0,5				2 - 5
Basfoliar 36 Extra	27			3				2 - 5
Basfoliar / Complesal	12	4	6					5 - 15
Bittersalz microtop mit B und Mn				15	1		1,0 Mn	15 - 30
Bittersalz normal (16 % MgO)				16				15 - 30
Falnet				92				4 - 8
Fertileader Fe Mn						3,3	2,48 Mn	6 - 8
Fetrilon - Combi				9	0,5	4	1,5 Zn	0,5 - 2
Fetrilon 13 %						13		0,5 - 2
Folicin-Bor					17,5			1 - 3
Folicin DP						6		1,5 - 4
Folicin Mix				11		0,5	0,5 Zn, 0,55 Cu, 4 Mn	1 - 2
Folicin Zn							15 Zn	0,5 - 2
Folistar-Extra	3	28	13		0,02		0,04 Cu, 0,02 Mn, 0,02 Zn	3 - 5
Folur	22							20 - 25
Harnstoff	46							2 - 5
HydroPlus Komplett	8	3	4	2	0,01	0,02	0,01 Zn	3 - 5
HydroPlus Eisen 3,1 Fe	3			4,3		3,1		2 - 3
HydroPlus Bormag S				7,8	2,4			3 - 5
Kalisalpeter (Kaliumnitrat)	13		46					3 - 5
Lebosol-Bor (11% B)					11			1

Blattdünger für den Weinbau (Teil 2)

Produkt	Nährstoffgehalte (%)							Aufwand- menge kg bzw L/ha
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B	Fe	Sonstige	
Lebosol-Eisen (7,7 % Fe)						7,7		1
Lebosol-Kalium-Plus	3	27	18					2 - 3
Lebosol-Magnesium ⁵⁰⁰ (33 % MgO)				33				4
Lebosol-Mangan 500 (27 % Mn)							27 Mn	1
Lebosol-Zink 700							39,8 % Zn	1
Librel Bor					10			2 - 3
Librel Eisen						13		0,5 - 1
Librel Mangan							13 Mn	1 - 2
Librel Mix				2,8	0,5	4	1 Zn, 1,7 Cu, 4 Mn, 0,1 Mo	-
Librel Zink							14 Zn	0,5 - 1
Magnisal	11			16				3 - 6
Multi KMg (Kaliumnitrat mit Mg)	12		43	2				3 - 6
Optileader B	4	6	4		3,236			3
Phytoamin - Meeresalgensaft								2 3
Solubor DF					17,5			1 - 3
Wuxal Amino	9							1 - 3
Wuxal Aminocal					0,5		15 % Ca, 0,5 % Mn, Aminosäuren	- 5
Wuxal Ascofol	2		2			3	0,8 Mn, 0,5 Zn	2 - 3
Wuxal Combi Mg (Typ 1)	20		15	4	0,02	0,1	0,05 Cu, 0,05 Mn, 0,05 Zn	3 - 5
Wuxal Calcium (Typ 2)	10			2	0,05	0,1	15 CaO, 0,04 Cu, 0,1 Mn, 0,02 Zn	3 - 5
Wuxal Combi Fe (Typ 3)	10		20	2	0,02	1	0,05 Cu, 0,05 Mn, 0,05 Zn	3 - 5
Wuxal Eisen plus	5					5		1 - 2
Wuxal Microplant	5		10	3	0,3	1	0,5 Cu, 1,5 Mn, 0,01 Mo, 1,0 Zn	1 - 3
Wuxal Zink	5						6 % Zn	- 1

Wichtige Einsatzgebiete der Blattdüngung sind schlecht wachsende Jungfelder und Ertragsweinberge, die unter Bodentrockenheit, zu stark konkurrierender Begrünung oder zu hoher Ertragsbelastung leiden. Zur kurzfristigen Behebung von Rebchlorose sind **Eisenchelate**⁹ geeignet. Hier hat sich eine frühzeitige und wiederholte Anwendung bewährt. Bei Überkonzentration oder Applikation auf feuchte Blätter besteht Verbrennungsgefahr. **Magnesiumhaltige** Blattdünger dienen in Verbindung mit einer N-Reduzierung zur Vorbeugung von Stiellähme¹⁰. Es empfiehlt sich eine Anwendung zur Zeit des Traubenwachstums. Eine gute Benetzung der Trauben, insbesondere des Stielgerüsts, ist erforderlich. Engpässen der **Stickstoffversorgung** über den Boden kann mit N-haltigen Blattdüngern wirkungsvoll begegnet werden. Die Anwendung kann mehrmals vor und nach der Blüte bis zur Traubenschluss-spritzung erfolgen.

Aufwandmengen von Blattdüngern

Bittersalz (16 % MgO) 15 bis 30 kg/ha Konz. 1,0 bis 5,0 %
Harnstoff (46 % N) 2 bis 5 kg/ha Konz. 0,5 bis 1,0 %

Übersicht 8: Spezialdünger zur Bodendüngung

Produkt	Nährstoffgehalte (%)							Aufwandmenge			Einsatzbereich
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B	Fe	Sonst.	kg bzw L/ha			
Basacote Plus 6M	16	8	12	2	0,02	0,4	5 % S,	25	-	100	Pflanzreben-Beigabe
Borax					11			10	-	30	
Basafer						6		40	-	80	Eisenchelatdünger zur Chlorosebekämpfung
Crescal Fe						6		40	-	80	
Rexene 654 Fe-K Granulat						6,5		30	-	50	
Sequestren 138 Fe Granulat						6		30	-	60	

⁹ Eisenmangelchlorose kann auch durch spezielle Eisenchelat-Dünger über den Boden wirksam vermindert werden. Eine längerfristige Bekämpfungsstrategie sollte jedoch die Versorgung mit gut verrotteten Komposten, Tiefenlockerungsmaßnahmen, Bodenbegrünungen und eine konsequente Bodenschonung mit einbeziehen.

¹⁰ Bei häufigerem Auftreten von Stiellähme sollten die Kali- und Magnesiumgehalte im Boden überprüft werden. Außerdem ist das Stickstoffangebot für die Reben zu reduzieren.

2.5 Chemische Bodenuntersuchung

Probenentnahme

Erforderliche Geräte:

- Bohrstock (z.B. Pürkhauer) mit Schonhammer,
- Eimer oder Schüsseln (Anzahl entsprechend den Entnahmehorizonten)
- Beschriftete Kunststoffbeutel oder Probekästchen

Durchführung:

- Untersuchungen alle 4 bis 6 Jahre, sowie vor der Wiederanpflanzung; Jungfelder frühestens 2 Jahre nach dem Rigolen.
- Größere Parzellen je Hektar mindestens eine Probe;
- Stellen mit schlechtem Wuchs sind getrennt zu beproben;
- Trennung in Ober- (0 bis 30 cm) und Unterboden (30 bis 60 cm); in Parzellen, die innerhalb der letzten 10 Jahre bereits getrennt untersucht wurden, genügt eine Probe des Oberbodens.
- 10 bis 20 Einschläge/Parzelle - Proben ausreichend mischen - Steine verwerfen
- ca. 250 bis 300 g Boden abpacken – verschließen - beschriften - an Labor senden.

Als Alternative zum Bohrstock wird zur Probenentnahme verschiedentlich ein akkubetriebener Spiralbohrer eingesetzt

Standarduntersuchungen auf:

pH-Wert, Humus-, Phosphat-, Kali-, Magnesium- und evtl. Borgehalt

Bezugsquellen für Bohrstöcke und Zubehör

(Preise: Bohrstöcke 100,- bis 200,- €; Schonhämmer 65,- bis 150,- €)

* Agrolab, Kirchstraße 2, D 85416 Langenbach (OT Oberhummel),
Tel 05139-996927, Fax 05139-996935, www.agrolab.de

* Walter Nietfeld, Bodenprobenentnahmetechnik, Nietfeldweg 25,
D 49635 Bad Bergen, Tel. 05433-6460 bzw. 0172-9313990

* Adolf Zwickert, Holzkoppelweg 33, D 24118 Kiel, Tel. 0431-5469955,
Fax 0431-5469966, E-Mail info@zwickert.com

* Stelzner GmbH, Bodenmeßgeräte, Grolandstraße 51 a, 90408 Nürnberg,
Tel. 0911-359595, Fax 0911-352620; E-Mail info@stelzner.de

Bezugsquelle für Spiralbohrer (an akkubetriebene Bohrschrauber)

(Preise: 42,- bis 48,- €)

* H. Ruzycki, Wahlheimer Hof 8, 55278 Hahnheim, Tel. 06737-8394,
Fax 06737-8770

Bodenuntersuchungsstellen

Labors im Bereich Rheinhessen-Pfalz, die mit Erfolg an gemeinsamen Ringversuchen der Länder Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland teilgenommen haben und demnach als kompetent gelten:

BOLAP - Bodenberatungs- und Landschaftspflege GmbH, Obere Langasse 40,
67346 Speyer, Tel. 06232 - 60570, Fax – 605730 E-Mail bolap@t-online.de

Boden- und Weinlabor - Linden-Apotheke, Ritter-v.-Geißler-Str. 5, 67256 Weisenheim/S, Tel. 06353 - 989465, Fax - 989466

LUFA Speyer – Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt,
Obere Langasse 40, 67346 Speyer, Tel. 06232 - 1360, Fax - 136110; E-Mail poststelle@lufa-speyer.de

Chem. Labor Möndel-Börtzler, Hartmannstraße 9, 67487 Maikammer,
Tel. 06321-5156, Fax 57255

Bodenlabor B. Riffel, Weinheimer Landstraße 115, 55232 Alzey / Rhh.,
Tel.+ Fax 06731- 43859

Wein-, Sekt- und Zentrales Bodenlabor H. Ruzycki, Wahlheimer Hof 8, 55278
Hahnheim / Rhh., Tel. 06737 – 8394, Fax 8770

EUF-Methode:

Bodengesundheitsdienst GmbH (BGD), Marktbreiter Straße 74,
91199 Ochsenfurt, Tel. 09331-91481, Fax -/91493 E-Mail info-bgd@bodengesundheitsdienst.de

2.6 Blattanalyse

Mit der Blattanalyse kann in der Vegetationszeit der tatsächliche Ernährungszustand der Rebe bestimmt werden. Allerdings soll die Nährstoffversorgung der Rebe meist nicht mit den verfügbaren Nährstoffen im Boden korrelieren. Jahreswitterung, Bodenzustand und andere Standortgegebenheiten haben oft einen stärkeren Einfluss. Diese Faktoren sind bei der Interpretation einer Blattanalyse zu beachten. Neben dem absoluten Nährstoffgehalt ist es wichtig die Wechselwirkungen der Nährstoffe zueinander zu beachten. Nach dem derzeitigen Wissenstand kann die Blattanalyse die Bodenuntersuchung ergänzen aber noch nicht ersetzen.

Blattprobenentnahme

- Termin: - abgehende Blüte (ES 68)
- Blätter: - 25 bis 30 Blätter je Weinberg
- Entnahmebereich: - Blätter gegenüber den Trauben an Haupttrieben in der Nähe des Stämmchens (Basis der Boglebe)
- Lagerung / Transport: - Plastikbeutel in Kühltasche/Kühlschrank
- rascher Transport ins Labor

Auswertung

Nährstoffgehalte in Blattproben der Rebe bei ausreichender Versorgung nach Bergmann 1986

Element	Gehalte in TM (%)	Element	Gehalte in TM (ppm)
N	2,30 – 2,80	B	30 – 60
P	0,25 – 0,45	Mo	0,15 – 0,50
K	1,20 – 1,60	Cu	6 – 12
Mg	0,25 – 0,60	Mn	30 – 100
Ca	1,50 – 2,50	Zn	20 – 70

Verhältnis K/Mg = 6

Verhältnis P/Zn = 150 bis 190

3 Planung und Dokumentation der Düngung

3.1 Planung und Aufzeichnungen

Bei Einsatz von Düngemitteln zur Anhebung des Humusgehaltes erfährt der Boden oftmals eine massivere Nährstoffzufuhr. Diese Nährstofffracht muss in der Folgezeit berücksichtigt werden. Ohne Planungen für die nächsten Jahre und genaue Aufzeichnungen ist eine sachgerechte und kostengünstige Durchführung der Düngung nicht möglich. Auch bei Anwendung von Schaukeldüngungen sind Aufzeichnungen erforderlich.

Darum empfiehlt es sich nach dem Vorliegen der Bodenanalysen, einen mehrjährigen Düngeplan aufzustellen. Wenn dies nicht bereits durch das Bodenlabor erfolgte, kann der Nährstoffbedarf mit der nachstehenden Tabelle ermittelt werden.

Abbildung: **Beispiel für eine geplante Schaukeldüngung**

	Stickstoff	Phosphat	Kali	Magnesium	Kalk
1. Jahr	1 x			3 x	
2. Jahr	1 x			↓	3 x
3. Jahr	1 x	3 x	3 x	↓	↓
4. Jahr	1 x	↓	↓	3 x	↓
5. Jahr	1 x			↓	3 x
6. Jahr	1 x	3 x	3 x	↓	↓
7. Jahr	1 x	↓	↓	3 x	↓
		↓	↓	↓	

Sehr sachdienlich ist die Führung einer Schlag- oder Düngekartei. Sie sollte die Ergebnisse vorausgegangener Bodenuntersuchungen und sämtliche Düngungsmaßnahmen beinhalten.

Übersicht 9: Nährstoffbemessung nach Bodenanalysen

	Versorgungsstufen		A	B	C ¹¹
Phosphat (P ₂ O ₅)	alle Böden	Analyse mg/100 g B.	< 6	6 - 11	12 - 20
		Düngung kg/ha*Jahr	50 - 80	30 - 50	20 - 30
Kali (K ₂ O)	leichte Böden	Analyse mg/100 g B.	< 5	5 - 9	10 - 20
		Düngung kg/ha*Jahr	80 - 120	60 - 80	40 - 60
	mittelschwere Böden	Analyse mg/100 g B.	< 8	8 - 14	15 - 25
		Düngung kg/ha*Jahr	90 - 150	70 - 90	50 - 70
	schwere Böden	Analyse mg/100 g B.	< 10	10 - 19	20 - 30
		Düngung kg/ha*Jahr	100 - 180	80 - 100	60 - 80
Magnesium (Mg / MgO)	alle Böden	Analyse mg/100 g B.	< 5	5 - 9	10 - 15
		Düngung kg/ha*Jahr	40 - 70	30 - 40	20 - 30
Bor (B)	alle Böden	Analyse mg/1000 g B.	< 0,35	0,35 - 0,69	0,7 - 0,9
		Düngung kg/ha*Jahr	0,3 - 0,4	0,2 - 0,3	0,1 - 0,2
pH-Wert Kalkbedarf (CaO)	leichte Böden	Analyse pH-Wert	< 5,5	5,5 - 5,9	6,0 - 6,5
		Düngung kg/ha*Jahr	500 - 600	400 - 500	300 - 400
	mittelschwere bis schwere Böden	Analyse pH-Wert	< 6,0	6,0 - 6,4	6,5 - 7,0
		Düngung kg/ha*Jahr	550 - 750	450 - 550	350 - 450
	schwere Böden	Analyse pH-Wert	< 6,3	6,3 - 6,7	6,8 - 7,2
		Düngung kg/ha*Jahr	700 - 900	500 - 700	400 - 500
Humusbedarf (Organ. Substanz)in offen gehaltenen Böden ¹²	leichte Böden	Analyse % Humus	< 1,0	1,0 - 1,4	1,5 - 2,0
		Düngung dt/ha*Jahr	40 - 60	30 - 40	25 - 30
	mittlere+schwere Böden	Analyse % Humus	< 1,5	1,5 - 1,9	2,0 - 2,5
		Düngung dt/ha*Jahr	40 - 50	30 - 40	20 - 30

Beispiel: Ein mittelschwerer Boden mit einem Kaligehalt von 10 mg K₂O/100 g Boden erhalte pro Jahr und Hektar 70 bis 90 kg Reinkali.

¹¹ Übersteigen die Analysenwerte die Versorgungsstufe C ist eine Düngung des entsprechenden Nährstoffes bis zur nächsten Bodenuntersuchung (4 bis 6 Jahre) zu unterlassen.

¹² Die empfohlenen Humusgaben beziehen sich auf Anlagen in denen das Rebholz und Laub im Weinberg verbleiben. Bei der Auswahl von Humuslieferanten und deren Bemessung sollten die Frachten an pflanzenverfügbarem Stickstoff höchstens einen dreifachen Jahresbedarf betragen. Außerdem sind die Bestimmungen von Bioabfallverordnung und Klärschlammverordnung zu beachten.

Abbildung: Beispiel für eine Düngekartei

Düngekartei											
Parzellenbezeichnung <i>Langwingert II</i>			Ifd. Nr. <i>12</i>							Parzellengruppe <i>Koppelstein</i>	
Gemarkung <i>Weinhausen</i>			Lage <i>Mandelberg</i>					Plan-Nr. <i>12345</i>			
Sorte(n) <i>Riesling</i>			Klon(e) <i>N90</i>					Unterlage(n) <i>SO4</i>			
Parzellengröße <i>50 Ar</i>			Pflanzjahr <i>1987</i>					Standraum <i>2,00 m x 1,10 m</i>			
Bodenart <i>sandiger Lehm</i>			Bodenpflegesystem <i>Begrünung / Offenhaltung</i>								
Bemerkungen Wasserschutzgebiet Zone 3 Angestrebtes Ertragsniveau: 80 hl/ha											
Ergebnisse von chemischen Bodenuntersuchungen											
Datum	Labor	Tiefe cm	pH- Wert	CaCO ₃ %	Humus %	N _{ges}	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	B mg/kg B.	N _{min} kg/ha
30.8. 1994	LUFA	0 - 30	6,5		1,8		20	23	13	0,8	
		30 - 60	6,7				18	19	11	0,7	
17.9. 1999	LUFA	0 - 30	6,6		1,9		19	21	14	0,8	
		30 - 60	6,7				18	20	12	0,7	
Durchgeführte Düngungsmaßnahmen											
Datum	Dünger	Menge Einh./Parz.	Reinnährstoffe (kg/ha)								
			verf. N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	CaO				
Okt 94	Trester	25 m ³	88	65	290	20					
1995	Keine Düngung										
Nov 97	Magnesiummergel	8 dt				210	620				
Mai 97	Kalkammonsalpeter	0,8 dt	43								
Mär 98	Novaphos	1,5 dt		69							
Mai 98	Bor-Ammonsalpeter	1 dt	52								
Mai 99	Kalkammonsalpeter	1 dt	54								
Dez 99	Magnesiummergel	8 dt				210	620				
Mai 00	Kalkammonsalpeter	1 dt	54								
Okt 00	Trester	20 m ³	70	52	232	16					
2001	Keine Düngung										
2002	Keine Düngung										
Mai 03	Kalkammonsalpeter	1 dt									
Jan 04	Magnesiummergel	8 dt				210	620				

3.2 Nährstoffvergleich für landwirtschaftliche Betriebe

Für Betriebe ab 10 ha LF oder **ab 1 ha** Gemüse, Hopfen, **Reben**, Erdbeeren, Gehölze und / oder Tabak sind Vergleiche der Nährstoff-Zufuhren und -Abfuhren für **Stickstoff, Phosphat** und **Kali** auf Betriebsebene durchzuführen. Ausgenommen sind Betriebe die im Betriebsdurchschnitt weniger als **40 kg N/ha LF** aus N-haltigen Düngemitteln einsetzen.

Rebschulen und Baumschulen müssen nicht in die Nährstoffvergleiche einbezogen werden. Auch die nicht im Ertrag stehenden Flächen des Wein- und Obstbaues (Jungfelder im 1. Standjahr und Brachflächen) sind vom Vergleich ausgenommen.

Die Nährstoffvergleiche (Düngebilanzen) sind bei Stickstoff für jedes Wirtschaftsjahr und bei Phosphat und Kali für die zurückliegenden drei Wirtschaftsjahre zu erstellen. Es ist jedoch naheliegend, die Vergleiche für alle drei Nährstoffe auf einmal und jährlich anzufertigen. Der Nährstoffvergleich ist bis spätestens sechs Monate nach Ablauf des Bezugszeitraumes (Wirtschafts- oder Kalenderjahr) zu erstellen.

Die Nährstoffvergleiche sind 9 Jahre aufzubewahren.

Mit den Nährstoffvergleichen soll sich auch der Betriebsleiter einen Überblick über den Nährstoffhaushalt seines Betriebes verschaffen können, um längerfristige Mangel- oder Überschusssituationen rechtzeitig erkennen und darauf mit einer entsprechenden Düngungsplanung reagieren zu können.

Zum Erstellen des Nährstoffvergleiches werden die vom Betrieb eingesetzten bzw. verwerteten **Nährstoffzufuhren** den **Nährstoffabfuhren** in Form einer Bilanz gegenübergestellt (siehe Beispiel auf Seite 28). Als Berechnungszeitraum kann das **Wirtschafts- oder Kalenderjahr zugrunde gelegt werden**. Wenn Buchfüh-

rungsbelege als Grundlage der Bilanzierung dienen, müssen Lagerbestandsveränderungen berücksichtigt werden.

Unvermeidbare N-Verluste bei der Ausbringung tierischer Wirtschaftsdünger können begrenzt in Abzug gebracht werden. Die Stickstoffgehalte von Wirtschafts- und anderen Humusdüngern sind beim Nährstoffvergleich als Gesamtgehalte anzugeben (100 %).

Nährstoff-Vergleich

Zufuhr	Abfuhr
Handelsdünger	Produkte zur Vermarktung (z.B. Trauben an Genossenschaft, Wein- und Mostverkäufe oder Abgabe von Hefe an Brennerei ohne Rücknahme der Schlempe) Aus den Weinbergen entferntes Rebholz
Produkte zur Weiterverarbeitung (z.B. Zukauf von Trauben, Most und Hefe) und Wirtschaftsdünger , die nicht im eigenen Betrieb erzeugt wurden (z.B. Trester aus fremder Kellerei)	
Abfallstoffe (Sekundärrohstoffdünger, wie Biokomposte und Klärschlämme)	

Die staatliche Weinbauberatung bietet Formulare für die Nährstoffvergleiche an. Es können jedoch auch PC-Programme eingesetzt werden. Beides kann auf der Homepage der rheinland-pfälzischen Agrarverwaltung unter folgender Adresse abgerufen werden: www.agrarinfo.rlp.de ⇒ Weinbau ⇒ Weinbauberatung ⇒ Düngung ⇒ Bemessung und Dokumentation

Übersicht 10: Nährstoffgehalte in Produkten des Wein- und Obstbaues

a) Weinbau

<u>Nährstoffzu- und abfahren</u> durch Ernte, An- und Verkäufe, sowie Entsorgung u.a. Abgaben	Einheit	Nährstoffgehalt in kg		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Trauben / Maische	dt	0,25	0,10	0,40
Most	hl	0,06	0,04	0,14
Wein	hl	0,02	0,02	0,07
Trester	dt	0,8	0,3	1,3
	m ³	3,5	1,3	5,8
Weinhefe, flüssig (20 % Trockenmasse)	hl	0,8	0,3	1,2
Weinhefe, filtriert (40 % Trockenmasse)	dt	1,6	0,6	2,4
	m ³	11,2	4,2	16,8
Rebholz, normal	ha	10	4	15
Rebholz, wüchsig	ha	20	8	30

b) Obstbau

Nährstoffabfahren	mittlerer Ertrag dt/ha	Nährstoffgehalt in kg/dt			Nährstoffabfuhr in kg/ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kernobst	400	0,11	0,03	0,19	44	12	76
Steinobst	200	0,18	0,06	0,3	36	12	60
Erdbeeren	200	0,17	0,05	0,28	34	10	56
Himbeeren	100	0,2	0,04	0,2	20	4	20
Johannisbeeren	100	0,3	0,05	0,35	30	5	35

Weitere Informationen zu Fragen der Düngung im Weinbau

DLR-Rheinpfalz, Breitenweg 71, D 67435 Neustadt a. d. W., Tel.: 06321-671-0,
Fax 06321/671-222, E-Mail: dlr-3@dlr.rlp.de

Internet

überregional: www.dlr.rlp.de ⇒ Weinbau ⇒ Weinbauberatung ⇒ Düngung

Pfalz: www.dlr-rheinpfalz.rlp.de ⇒ Themen ⇒ Weinbau ⇒ Düngung

Beratung: 06321/671-226, oder -227 oder -228; bzw. E-Mail: bernd.ziegler@dlr.rlp.de

Beispiel:

Nährstoffvergleich für den Gesamtbetrieb

Schwerpunkt: Weinbau

Zeitraum (Wirtschafts- oder Kalenderjahr) 2004 / . . .

Betrieb: Weingut Fritz Weinknorz, Rieslingweg 7, 76543 Winzerhausen		
1	Gesamt- reblfläche : 10,5 ha	Nicht in Ertrag stehende Flächen (1. Jungfeldjahr, Rebbrache, Rebschule) 0,5 ha
2	Ertragsreblfläche, ohne die nicht in Ertrag stehenden Flächen (1. Jungfeldjahr, Rebbrache, Rebschulen)	10,0 ha

Flächenangaben jeweils zum Ende des Zeitraumes (Wirtschafts- oder Kalenderjahr)

Alle folgenden Eintragungen beziehen sich auf die Verwertung oder Erzeugung im Laufe des Berichtszeitraumes.

A) Nährstoffzufuhren (Zukäufe und andere Übernahmen)								
Düngemittel (mineralische u. organische)	Mengen in dt o.a. Einheit	kg/dt o. Einheit			kg gesamt			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	2	3	4	5	Sp.2 x Sp.3	Sp.2 x Sp.4	Sp.2 x Sp.5	
3	10 dt	27			270			
4 <i>Kalimagnesia</i>	8 dt			30			240	
5 <i>Biokompost</i>	20 t	10	4	7	200	80	140	
6								
7								
8								
9								
10	Summen Nährstoffzufuhren	(Summen von Zeilen 3 bis 9)			470	80	380	
11	Stickstoffzufuhr kg/ha	(Zeile 10 geteilt durch Zeile 2)			47			

B) Nährstoffabfuhren (Verkäufe und andere Abgaben)								
Produkte zur Vermarktung (siehe Tabellen: Wein- und Obstbau)	Mengen in dt o.a. Einheit	kg/dt o. Einheit			kg gesamt			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
12	Trauben	150 dt	0,25	0,10	0,40	38	15	60
13	Most	hl	0,06	0,02	0,14			
14	Wein	800 hl	0,02	0,02	0,07	16	16	56
15	Weinhefe (flüssig) an Brennerei	25 hl	0,8	0,3	1,2	20	8	30
16								
17								
18								
19	Summen Nährstoffabfuhren	(Summen von Zeilen 12 bis 18)			74	39	146	

C) Berechnung des Nährstoffvergleiches				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20	Differenzen in kg gesamt	(Zeile 10 minus Zeile 19)		396	41	234
21	Differenzen in kg pro ha Ertragsreblfläche	(Zeile 20 geteilt durch Zeile 2)		40	4	23

Ort, Datum, Unterschrift des Betriebsleiters

Winzerhausen, 03.02.05

Fritz Weinknorz

Nährstofffluss bei Traubenerzeugung und Weinbereitung

