

## **Organische Handelsdünger für den ökologischen Gemüsebau**

von Hermann Laber, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden

**Gründüngungen und Wirtschaftsdünger wie Stallmist sind wesentliche Stickstoffquellen des ökologischen Gemüsebaus. Verschiedene Gemüsearten stellen aber sehr hohe Anforderungen an die Stickstoffversorgung, die aus diesen Quellen alleine nicht immer gedeckt werden kann. Hier und im intensiven gärtnerischen Anbau ist der Einsatz von organischen Handelsdüngern weit verbreitet.**

Dem ökologischen Gemüsebau stehen eine Vielzahl von organischen Handelsdüngern zur Verfügung. Neben Hornspänen, -gries und -mehl sowie den Mischdüngern tierischen Ursprungs war Rizinusschrot das erste Produkt pflanzlicher Herkunft. Hinzu kamen Feder-, Haar-, Blut- und Fleischmehle sowie weitere Extraktionsschrote (Raps, Sonnenblumen etc.) als auch Rückstände aus der Malz-, Zuckerrüben- und Maisverarbeitung (Tabelle). Zur Erleichterung der Ausbringung sind einige dieser Düngemittel pelletiert, wobei häufig Vinasse als Bindemittel eingesetzt wird. Allen gemein ist ihre Herkunft aus dem konventionellen Landbau, was dem Kreislaufgedanken des ökologischen Anbaus widerspricht. Als Alternative kamen Körnerleguminosen ins Gespräch, die, in Öko-Betrieben produziert, in geschroteter Form zur Düngung von Gemüsekulturen eingesetzt werden könnten.

Tabelle: Herkunft und N-Gehalt verschiedener organischer Düngemittel

| Düngemittel              | Herkunft   | N-Gehalt | DM/kg N <sup>1</sup> |
|--------------------------|--|----------|----------------------|
| Rizinusschrot            | Rückstände bei der Ölgewinnung   | 5 %      | 10,-                 |
| Rizinus, pelletiert      | w.o., pelletiert mit Vinasse   | 5 %      | 12,-                 |
| Ackerbohenschrot         | Ackerbohnen, geschrotet (Öko-Qualität)                                     | ~ 4 %    | 12,-                 |
| Erbsenschrot             | Körnererbsen, geschrotet (Öko-Qualität)                                    | ~ 3,5 %  | 14,-                 |
| Lupinenschrot            | Ackerbohnen, geschrotet (Öko-Qualität)                                     | ~ 5 %    | 10,-                 |
| Rapsschrot               | Rückstände bei der Ölgewinnung   | ~ 5,5 %  | 6,-                  |
| Sonnenblumenschrot       | Rückstände bei der Ölgewinnung   | ~ 5,5 %  | 6,-                  |
| 'Maltaflor'              | Rückstände der Malzproduktion + Vinasse                                    | 5 %      | 12,-                 |
| 'Phyto-Perls'            | Rückstände aus der Maisverarbeitung  | 6,5 %    | 7,50                 |
| Blutmehl <sup>2</sup>    | aus Geflügelblut   | 12-14 %  | 10,50                |
| Haarmehlpellets          | Schweineborsten, vermahlen, pelletiert                                     | 13 %     | 7,-                  |
| Hornmehl, -gries, -späne | Tierhörner und -klauen, unterschiedlicher Vermahlungsgrad                  | 14 %     | 6,50 bis 7,50        |
| Vinasse                  | durch Gärung entzuckerte Melasse aus der Zuckerrübenverarbeitung (flüssig) | 3-5 %    | 7,50                 |

1: (ungefährer Preis unter Anrechnung von P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O mit 1,- DM/kg; ohne Frachtkosten)

2: nach AGÖL-Richtlinien (Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau e.V.) nicht zugelassen

### Düngemittel im Test

Seit Beginn der 90er Jahre wurden im deutschsprachigen Raum über 50 Versuche angelegt, bei denen die verschiedenen organischen Handelsdünger miteinander, teils im Vergleich zu mineralischen Düngemitteln, verglichen wurden. Die Versuche wurden insbesondere in Pflanzkulturen mit hohem N-Bedarf (Kohlarten, Sellerie) und/oder in Frühlkulturen unter den dann herrschenden ungünstigen Mineralisationsbedingungen durchgeführt. Da sich nach Praxiserfahrungen und ersten Versuchen von LINDNER (1992) mit Kohlrabi eine gewisse Vorzüglichkeit des Rizinusschrotes insbesondere hinsichtlich des Frühertrags abzeichnete, wurde dieser Dünger von nahezu allen Versuchsanstellern in die Untersuchungen einbezogen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Vielzahl der vorliegenden Versuchsergebnisse zusammenzufassen: Setzt man die Erträge der jeweils untersuchten Dünger in Relation zur Rizinusvariante (= 100 %), so kann, über alle Arten, Standorte und Anbauzeiträume hinweg, die Ertragswirksamkeit der verschiedenen Dünger ermittelt werden (Abb. 1).

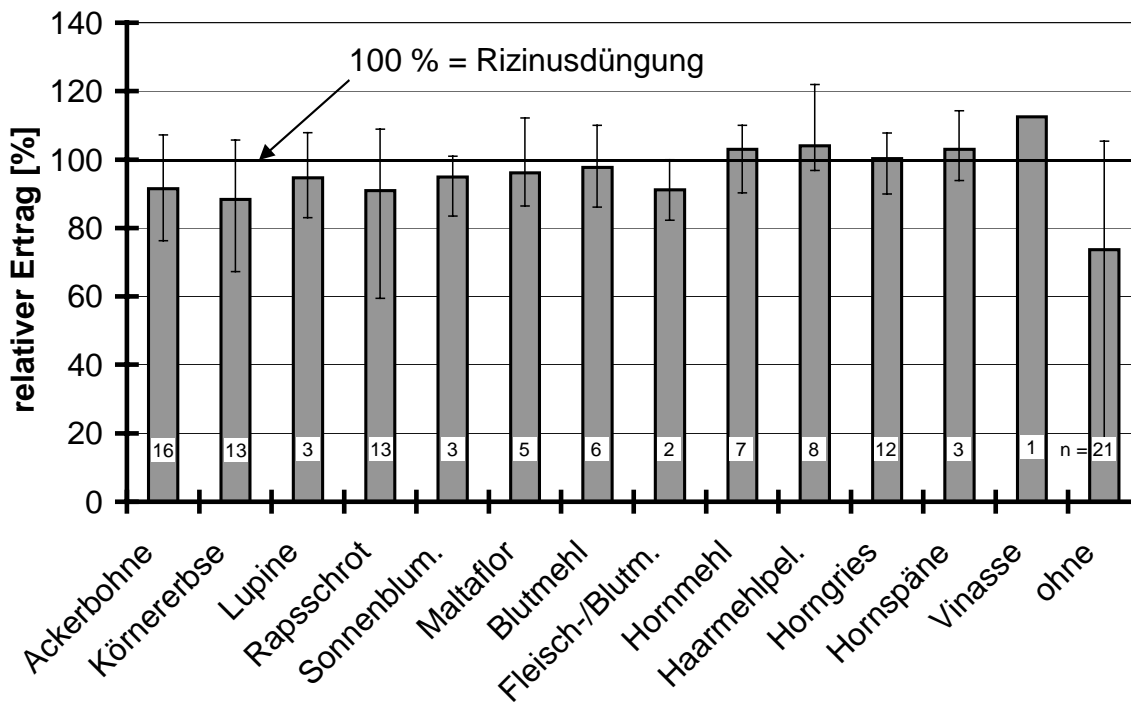


Abb. 1: Relative Erträge (Rizinusvarianten = 100 %) bei Anwendung verschiedener organischer Düngemittel zu Gemüse; (I: Spannweite der ermittelten Relativerträge; n = Anzahl der durchgeführten Versuche)

Wie aus der Abbildung ersichtlich, wurde das Ertragsniveau der Rizinusvarianten im Mittel nur von den mit Horn- und Haarprodukten gedüngten Versuchsgliedern erreicht. Auch mit Blutmehl wurde ähnliche Ergebnisse erzielt, während Fleisch-/Blutmehle bzw. -pellets bei Versuchen in der Schweiz (PETER 1997) zum Teil weniger gut abschnitten.

Alle Düngemitteln auf pflanzlicher Basis zeigten im Mittel geringfügige Ertragseinbußen gegenüber den Rizinusvarianten. Auffällig sind die bei Raps-, Körnererbse- und Ackerbohnschrot zum Teil aufgetretenen hohen Ertragseinbußen gegenüber der Standardvariante. So konnte in einem der wenigen Versuche mit einer Säkultur bei einer Rapsdüngung nur 59 bzw. 62 % des Spinatertrages der Rizinusvariante erreicht werden (ELERS und FIEDLER 1995). Extreme Ertragseinbußen bei Düngung mit Erbsenschrot beobachtete auch ECHIM (1999, 2000) an Weißkohl (77 % des Ertragsniveau von Rizinus) und Roter Bete (z.T. unter 70 %). Bei Ackerbohnschrot trat in einem Weißkohl- (SCHNEIDER 1997) und einem Spinatversuch (KALAUCH et al. 2001) ein Ertrag von 76 % auf. Lässt man die genannten Versuchsergebnisse außer Acht, so liegt das Ertragsniveau dieser pflanzlichen Dünger im Mittel bei 95 % der Standardvariante Rizinus.

Vereinzelt wurden in den ungedüngten Varianten ähnlich hohe Erträge wie bei einer Rizinusdüngung gefunden, was in erster Linie auf eine ausreichende Versorgung der Kulturen aus den Bodenvorräten oder eine vorherige Gründüngung zurückgeführt werden kann. Im allgemeinen ergaben sich aber deutliche Ertragszuwächse durch die Rizinusdüngung.

In insgesamt 8 Versuchen kam kein Rizinusdünger zum Einsatz. Hier wurden aber Hornmehl bzw. Haarmehlpellets einbezogen, so dass man diese als Standard (= 100 %) setzen kann. Allgemein ergaben sich hierbei keine wesentlichen Abweichungen von den in Abb. 1 aufgezeigten Ergebnissen. Lupinenschrot zeigte allerdings im Mittel von 5 Versuchen mit 116 % (95-111 bzw. 174 %) ein deutlich besseres Ergebnis. Lässt man den 'Ausreißer' von 174 % außer acht (LEVSEN 2001), so liegt das durchschnittliche Ertragsniveau bei 102 % der Horn- bzw. Haarmehlvarianten. Vinasse zeigte im Mittel von 2 Versuchen 97 % des Ertrages von Horndüngern. In einem Versuch mit Kopfsalat lag das Ernteergebnis bei Vinasse- oder Fleischmehldüngung auf dem Niveau der ungedüngten Kontrolle, nur Blutmehl schnitt tendenziell besser ab (PETER 1996). Bei Porree konnte der Ertrag der Vergleichsvariante 'Maltaflor' nicht erreicht werden (LINDNER 1999). Eine Kopfdüngung von Spinat mit Vinasse zeigte die gleiche Wirkung wie eine 'Maltaflor'-Düngung (LABER 1999).

Das zum Teil schlechte Abschneiden der Ackerbohnen- und Erbsenschrotvarianten deckt sich mit Ergebnissen so genannter Brutversuche. Hierbei werden unter Laborbedingungen Böden mit den Düngemitteln versetzt, unter konstanten Bedingungen im Brutschrank rund 10 Wochen gelagert (bei FISCHER 2000 ein ganzes Jahr) und regelmäßig auf die Freisetzung von pflanzenverfügbarem Stickstoff hin untersucht. Die dabei maximal freigesetzten N-Mengen lagen bei Ackerbohnen- und Erbsenschrot deutlich niedriger als bei Rizinusschrot, das im Mittel der Versuche zu rund 50 % mineralisiert wurde (Abb. 2). Lupinenschrot (Weiße L.) setzte in einem Versuch von BRAUN (1999) maximal 53 % des Stickstoffs frei, allerdings wurde hier bei Rizinusschrot auch eine 62 %ige N-Mineralisation gemessen.

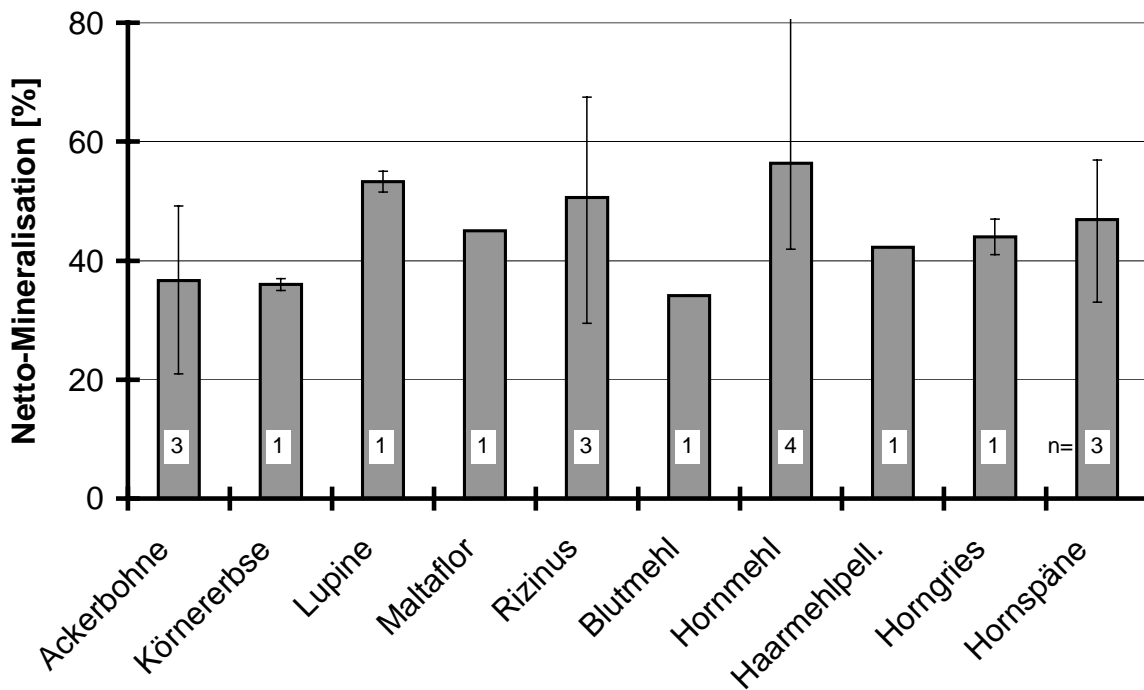


Abb. 2: Durchschnittliche Netto-Mineralisierung (I = Spannweite) verschiedener organischer Handelsdünger in Brut- und Gefäßversuchen (Daten nach BRAUN 1999, KALAUCH und LABER 1999, SCHMITZ et al. 2000 und FISCHER 2000; jeweils maximal freigesetzte N-Menge während der Bebrütungszeit; n = Anzahl der durchgeführten Versuche)

KALAUCH et al. (2001) untersuchen die Netto-Mineralisation von Leguminosen- und Rizinusschrot durch Bestandesanalyse in einem Feldversuch mit Spinat. Während der Vegetationszeit von 63 Tagen wurden aus dem Ackerbohenschrot rund 32 %, aus dem Lupinenschrot (Weiße/ Gelbe L.) 37 % und aus dem Rizinusschrot 64 % der eingearbeiteten Menge (140/210 kg N<sub>ges</sub>/ha) freigesetzt. In einem anderen Versuch mit Spinat wurden Haarmehlpellets innerhalb von 6 Wochen zu 45 % mineralisiert (LABER 2001).

### Aufbereitung und Formulierung der Dünger

Mit zunehmender Vermahlung der Produkte ist eine schnellere Umsetzung zu erwarten. Trotzdem zeigten sich in Versuchen von LINDNER (1992, 1993), WEßLING et al. (1994) sowie WONNEBERGER und MELZER (1994) mit Kohlrabi, Knollenfenchel und Tomaten keine eindeutigen Ertragsunterschiede zwischen Hornmehl und Horngries. Dagegen nahm in einem Gefäßversuch mit Weidelgras die N-Ausnutzung mit zunehmender Vermahlung von Hornspänen (5-7 mm) über Horngries (0,7-5 mm) nach Hornmehl (<0,7 bzw. <0,01 mm) zu. Sehr grobe Hornspäne (7-12 mm) führten aber wiederum zu ähnlichen Ergebnissen

wie Horngries (SCHMITZ 1993). Bei einem Brutversuch ermittelte der Autor bei 25°C Bruttemperatur eine schnellere N-Freisetzung aus Hornmehl als bei Hornspänen. Vier bis fünf Wochen nach dem Einmischen waren aber bei beiden Düngern gleiche N-Mengen freigesetzt. In einem Brutversuch (25°C) mit Ackerbohnen, Körnererbsen und Weißen Lupinen zeigten fein vermahlene Schrote mit durchschnittlich 45 % eine geringfügig höhere Mineralisation als grob vermahlene mit 43 % (BRAUN 1999).

Der Einfluss einer Wärmebehandlung von Hornspänen wurde von SCHMITZ und FISCHER (1994) untersucht: Ertragsunterschiede zwischen gedämpften und ungedämpften Horndüngern wurden in dem Gefäßversuch mit Weidelgras nicht festgestellt. Ein Toasten (Heißdampfbehandlung) von Ackerbohnen- und Erbsenschrot führte bei Versuchen mit Knollenfenchel ebenfalls nicht zu Ertragsvorteilen gegenüber den unbehandelten Kontrollvarianten (PRESTELE 1998, 1999). Auch in einem Brutversuch (8°C/16°C) konnten keine schnellere N-Freisetzung bei geröstetem (1h bei 80°C) im Vergleich zu unbehandeltem Ackerbohnschrot festgestellt werden (KALAUCH und LABER 1999).

Hinsichtlich der Düngerformulierung stellte PETER (1996) bei einem pelletierten Dünger auf Fleischmehlbasis eine langsamere Mineralisation als bei der Mehlform fest. Das Ernteergebnis (Kopfsalat) wurde hierdurch nicht beeinflusst. In einem Versuch mit Blumenkohl war der Ertrag bei einer Pelletierung tendenziell geringer (PETER 1997). Dagegen stellte PRESTELE (1997, 1998, 1999) in Versuchen mit Blumenkohl und Knollenfenchel keine wesentlichen Unterschiede zwischen 2/4 mm groß pelletierten bzw. unpelletierten Rizinus und grobem/feinem Granulat von 'Maltaflor' fest.

### Zusammenfassung

Als Fazit der vorliegenden umfangreichen Versuchsergebnisse lässt sich festhalten, dass Rizinusschrot, die Horn- und Haarmehlprodukte und auch Blutmehl als gleichwertige Düngemittel anzusehen sind. Bei den Düngemitteln auf pflanzlicher Basis zeigte 'Maltaflor' und auch Lupinenschrot vergleichbare Resultate. Bei dem sehr preisgünstig zu beziehenden Rapsextraktionsschrot sowie Ackerbohnen- und insbesondere Körnererbsenschrot gab es zuweilen höheren Ertragseinbußen gegenüber den Standarddüngern. Die Aufbereitung der Düngemittel ist von untergeordneter Bedeutung, sieht man von den groben Hornspänen mit ihrer zunächst langsamer ablaufenden Umsetzung ab.

## **Literatur:**

Die Versuchsergebnisse wurden in erster Linie den "Versuchen im Deutschen Gartenbau / Gemüsebau" (Verband der Landwirtschaftskammern [Hrsg.], Rheinischer-Landwirtschafts-Verlag, Bonn) entnommen. Eine genaue Literaturübersicht ist beim Autor anzufordern)

## **Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:**

Laber, H. (2011) Organische Handelsdünger für den ökologischen Gemüsebau [Commercial Organic fertilisers for organic vegetable growing]. ÖKOmenischer Gärtnerbrief(1/2011):27-29.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00001956/> abgerufen werden.