

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 62 (2000)
Heft: 4

Artikel: Stickstoff : die richtige Mineraldüngerform
Autor: Huber, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081191>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Stickstoff: Die richtige Mineraldüngerform

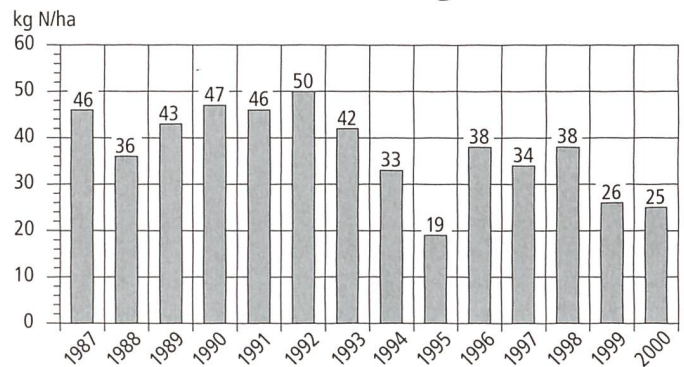
Ruedi Huber,
Fachstelle Pflanzenbau
und Düngung LBBZ
Arenenberg

Im «Thurgauer Bauer» vom 17. März 2000 publizierte Ruedi Huber von der Fachstelle Pflanzenbau und Düngung am LBBZ Arenenberg TG verschiedene Beiträge zur Stickstoffdüngung. Seine Überlegungen nehmen insbesondere auch Bezug zum allgemein tiefen N-min-Gehalt in diesem Frühjahr (siehe Grafik). Für seine Empfehlungen betreffend Frühjahrsgabe zum Getreide ist es nun zu spät, nicht aber für seine Überlegungen betreffend Vor- und Nachteile der verschiedenen Stickstoff-Mineraldünger. Eine Auffrischung dieses Wissens kann nicht schaden.

In der Regel wird immer nur über den wirksamen Einsatz von Hofdüngern diskutiert. Doch auch bei den Mineraldüngern gibt es unterschiedliche Wirkungsgrade! Wer nur auf den Preis pro Einheit Stickstoff achtet, vergisst gerne, dass der Dünger auch von den Pflanzen aufgenommen werden muss. Wer nach der billigsten Düngervariante sucht, der stösst sofort auf den Harnstoff. Unter den Rahmenbedingungen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) mit der Beschränkung des Stickstoffeinsatzes stellt sich aber vermehrt die Frage: «Was kostet es, ein Kilogramm Stickstoff in die Pflanzen zu bringen?»

Harnstoff: billig

Harnstoff ist der billigste Stickstoffdünger. Er liegt jedoch in einer Form ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) vor, die nicht direkt von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Der Dünger muss im Boden zuerst in Ammoniumstickstoff und anschliessend Nitratstickstoff umgewandelt werden. Weil die Umwand-



Durchschnittliche Mengen an pflanzenverfügbarem Stickstoff (kg Nmin-N pro Hektare bei Vegetationsbeginn) in den Wintergetreidekulturen seit Beginn der Nmin-Untersuchungen im Kanton Thurgau.

lung zu Nitratstickstoff mikrobiell erfolgt, wird dieser Prozess bei tieferen Bodentemperaturen stark verlangsamt. Dadurch kann sich Ammoniumstickstoff anreichern.

Bei hohen pH-Werten wandelt sich ein grosser Teil des Ammoniumstickstoffs in den gasförmigen Ammoniakstickstoff um, der (wie bei der Gülleausbringung) in die Luft entweicht. Dies ist der Grund, weshalb auf Parzellen mit einem hohen pH-Wert auf einen Harnstoffeinsatz verzichtet werden sollte, insbesondere bei heissem, trockenem Wetter. Mit grossen Verlusten muss auch dann gerechnet werden, wenn ein Boden sehr kalkreich oder frisch aufgekalkt worden ist.

Bei pH-Werten unter 7,0 und wenn der Harnstoff eingearbeitet werden kann, ist jedoch die Düngerwirkung sehr gut.

Achtung: Harnstoff ist kein geeigneter Ergänzungsdünger zu Gülle!

Ammonsalpeter: universell

Ammonsalpeter (NH_4NO_3) ist heutzutage nur noch etwa 20% teurer als Harnstoff. Er enthält zur Hälfte den sofort pflanzenverfügbaren Nitratstickstoff (Salpeter) und zur anderen Hälfte den langsamer wirkenden Ammoniumstickstoff. Sofern die für den Transport der Nährstoffe notwendigen Niederschläge fallen, steht der Pflanze sehr rasch Stickstoff zur Verfügung. Die Ammonium-Komponente entspricht in der Wirkungsweise dem Stickstoff in der Gülle. Dank dem hohen Anteil an Nitratstickstoff sind die

gasförmigen N-Verluste beim Einsatz von Ammonsalpeter relativ gering!

Kalksalpeter: rasche Wirkung

Kalksalpeter $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ist der teuerste Stickstoffdünger. Ein Kilogramm Stickstoff in dieser Form kostet soviel wie 2,5 kg Ammonsalpeter oder 3 kg Harnstoff!

Trotz des hohen Preises ist Kalksalpeter mit der Einführung der ÖLN-Nährstoffbilanz wieder aktuell geworden, insbesondere in Regionen mit einem hohen Anfall an Hofdüngern. Da Gülle und Mist keinen Nitratstickstoff enthalten, wirken sie bei tieferen Bodentemperaturen (Frühling) nur sehr langsam. Werden die Hofdünger jedoch mit Kalksalpeter ergänzt, dann steht den Kulturen sehr rasch Nitratstickstoff zur Verfügung, auch wenn der Hofdüngerstickstoff noch nicht pflanzenverfügbar geworden ist.

Kalksalpeter ist auch dann zu empfehlen, wenn nur wenig Regen fällt und die Kulturen dringend Stickstoff benötigen (z.B. Ährenschiebergabe im Getreide).

Ammonsulfat: ideal für den Kartoffelbau

Ammonsulfat ($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ist rund doppelt so teuer wie Harnstoff. Er ist ein Dünger, welcher kurzfristig zu einer Versauerung des Bodens führt. Ein Einsatz macht deshalb insbesondere beim Anbau von Kartoffeln auf kalkreichen Böden Sinn.

Schwefelversorgung

Da die Konzentration von Schwefelverbindungen aus Verbrennungsvorgängen unter dem Einfluss der Umweltschutzgesetzgebung in der Luft rückläufig ist, muss der Schwefelversorgungs der Pflanzen vermehrt Rechnung getragen werden.

R. Huber schreibt: Die Schwefelzufuhr über Hofdünger wird gerne

überschätzt. So werden mit einer Gabe von 30 m³ Rinder-Vollgülle nur etwa 6 kg Schwefel zugeführt! Bei den Mineraldüngern kommt es sehr stark auf die Düngerform an. Ammonium-, Kalium- und Magnesiumsulfate liefern grössere Mengen an pflanzenverfügbarem Schwefel:

Verotteter Stallmist	0,05%	(0,5 kg/t)
Rinder-Vollgülle, 1:1 verdünnt	0,02%	(0,2 kg/m ³)
Patentkali	18%	
Mg-Ammonsalpeter	7%	
Ammonsulfat	20%	
Kalisulfat	18%	
Magnesiumsulfat / Bittersalz	13%	

Es gilt abzuklären, ob bereits Symptome von Schwefelmangel auftreten. Dazu ist es notwendig, in gewissen Feldern einfache Testversuche mit und ohne Schwefelgaben anzulegen. Solche Versuche sind vor al-

lem sinnvoll auf leichten Böden mit einem geringen Humusgehalt. Infos: Telefon 071 663 32 30, oder bei der kantonalen Fachstelle für Pflanzenbau und Düngung.

Gezielte Gülleaufbereitung

Die Fachstelle Pflanzenbau und Düngung des LBBZ Arenenberg lanciert eine Umfrage zur Güllelage-

rung und zur Gülleaufbereitung. Ziel der Umfrage ist es, im Hinblick auf die Beratungstätigkeit breit abge-

stützte Informationen aus der Praxis zu erhalten. Machen Sie deshalb an der Umfrage mit. Gewisse Resultate

der Auswertung sollen später auch in der «Schweizer Landtechnik» veröffentlicht werden.

Allgemeiner Teil: Lagerung

1. Welche **Gülleart** fällt auf Ihrem Betrieb hauptsächlich an?
☐ Rindergülle _____ m³
☐ Mischgülle _____ m³
☐ Schweinegülle _____ m³
2. Welches **Streuematerial** setzen Sie hauptsächlich ein?
☐ Stroh
☐ Strohhacksel
☐ Sägemehl
☐ keines
☐ _____
3. In welcher Art von **Behälter** (Güllegrube) wird die Gülle gelagert?
☐ rechteckige, gedeckte Güllegrube
☐ Güllesilo mit Deckel
☐ Güllesilo offen
☐ _____
4. Welchen **Rührwerk-Typ** setzen Sie ein?
☐ Propeller-Rührwerk
☐ _____
 Sind Sie mit Ihrem Rührwerk zufrieden?
☐ Ja ☐ Nein
 Begründung:

5. Wie oft wird die Güllegrube **aufgerührt**?
☐ täglich
☐ wöchentlich
☐ nur vor dem Gülleführen
☐ _____
 Durchschnittliche Rührdauer pro Tag?
 _____ Minuten
 (wenn 1 Stunde pro Woche → durchschnittliche Rührdauer = 9 Minuten pro Tag)
6. Wie hoch schätzen Sie den **Verdünnungsgrad** der Gülle? Pro ein Teil unverdünnte Gülle:
☐ ½ Teil Wasser
☐ 1 Teil Wasser
☐ 2 Teile Wasser
☐ 3 Teile Wasser

7. Gelangen **Reinigungsmittel** (z.B. für Melkanlage, Milchgeschirr usw.) oder Spritzmittelreste in die Güllegrube?
☐ Ja, nur Reinigungsmittel
☐ Ja, nur Spritzmittelreste
☐ Ja, Reinigungsmittel und Spritzmittelreste
☐ Nein
8. Welche der nachfolgenden **Aussagen** treffen auf Ihre Gülle zu?
☐ Im Schwemmkanal fliesst die Gülle schlecht ab.
☐ In der Güllegrube bildet sich eine Schwimmdicke.
☐ In der Güllegrube bildet sich ein Sediment (schwerere Teilchen lagern am Boden).
☐ Es braucht sehr lange, bis die Gülle in der Grube richtig aufgerührt ist.
☐ Bei der Ausbringung stinkt es, besonders im Sommer.
☐ Die Gülle wird von den Futterpflanzen schlecht ertragen (z.B. Verbrennungen).
☐ Der nachfolgende Aufwuchs wird von den Weidetieren nur ungern gefressen.
☐ Meine Gülle ist problemlos einsetzbar.
9. Mit welcher **Technik** bringen Sie die Gülle im **Wiesland** aus?
☐ Druckfass
☐ Pump-Druckfass
☐ Gülleverschlauchung mit Schwenkverteiler
☐ Schleppschlauchverteiler (bodennahe Ausbringung in Streifen)
☐ _____
10. Wieviele **m³ Gülle pro Gabe** bringen Sie im Sommer **pro Hektare Wiesland** aus?
☐ 15–25 m³ ☐ 25–35 m³
☐ 35–45 m³ ☐ > 45 m³
11. **Bereiten Sie Ihre Gülle zusätzlich zum Verdünnen und Aufrühren speziell auf?**
☐ **Nein** (→ es müssen keine weiteren Fragen beantwortet werden – vielen Dank!)
☐ **Ja (bitte auch die Fragen 12 bis 17 beantworten – vielen Dank!)**

Spezieller Teil: Aufbereitungsmethoden

12. Welche spezielle(n) **Aufbereitungsmethode(n)** setzen Sie auf dem Betrieb ein?
☐ Gezielte Güllebelüftung
☐ Produktion von Biogas
☐ Technische Separierung der Gülle (Trennung von «dick» und «dünn»), Umkehr-Osmose, Güllezusatz (bitte Produkt-namen notieren!)
☐ _____
 Umschreibung des Aufbereitungssystems (z.B. Firmenname, Produktname)

Seit wie vielen Jahren setzen Sie die oben erwähnte Aufbereitungsmethode ein?

13. Welche **Ziele** wollen Sie mit der Gülleaufbereitung erreichen? Nennen Sie bitte die drei wichtigsten!
☐ _____
☐ _____
☐ _____

14. Wie hoch schätzen Sie den **Aufwand für die Aufbereitung der Gülle auf Ihrem Betrieb?**
 Zeitaufwand pro Jahr?
 Stunden _____
 Kosten pro 100 m³ Gülle?
 Fr. _____
 Wenn Güllezusatz: Was kostet 1 kg/l des Produktes?
 Fr. _____
15. **Wie gut wirkt die eingesetzte Gülleaufbereitungsmethode?**
☐ sehr gut ☐ gut
☐ genügend ☐ ungenügend
☐ gar nicht
16. Welche **Wirkungen der Gülleaufbereitung** sind Ihnen besonders aufgefallen? Nennen Sie bitte die drei wichtigsten!

17. Wer hat Sie zum Einsatz der Gülleaufbereitungsmethode **bewogen?**
☐ Berufskollege
☐ Firmenvertreter
☐ Firmenprospekt
☐ _____

Adresse (fakultativ):

Name _____

Vorname _____

Adresse _____

PLZ und Wohnort _____

Umfrage einsenden bis 30. April 2000 an:

Fachstelle Pflanzenbau und Düngung
 LBBZ Arenenberg
 8268 Salenstein TG
 Telefon 071 663 32 30, Fax 071 663 32 39

Strassenverkehr



40

Anhängevorrichtung

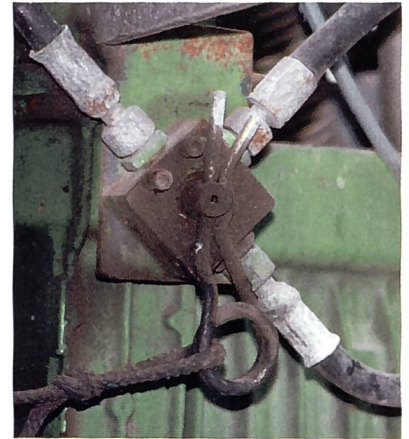
Ab 5000 Litern empfiehlt es sich wenn immer möglich, die Untenanhängung zu wählen (Piton fix).

Vorteile

- Verbesserung der Bodenhaftung aller 4 Räder des Traktors
- Verminderung der Aufschaukelung des Zugfahrzeuges
- Erhöhung der Bremssicherheit

Nachteile

Der Traktor muss mit einem Zughaken (Piton fix) ausgerüstet sein. Ein in der Höhe verstellbares Zugmaul eignet sich nicht, wegen der maximalen Stützlast von nur 1500 kg.

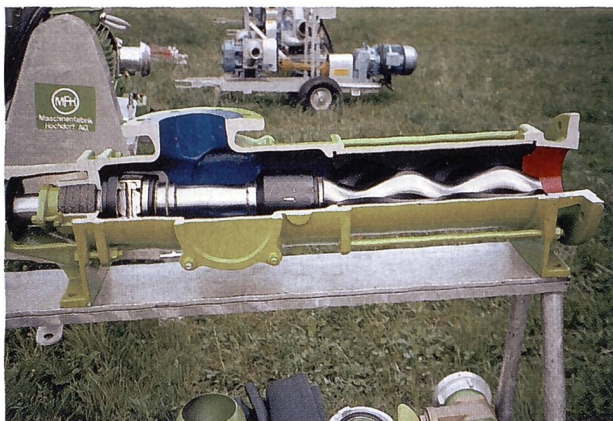


Voraussetzungen

- Das Anhängerfahrzeug muss für 40 km/h zugelassen und ausgerüstet sein mit:
 - Kontrollschild und Fahrzeugausweis
 - Hinweissignal 40 km/h Höchstgeschwindigkeit
 - Durchgehende hydraulische oder pneumatische Anhängerbremsanlage, die auf alle Räder wirkt
 - Als Abreissbremse funktionierende Bremsventile
- Ein landwirtschaftlicher Anhänger mit 30 km/h Höchstgeschwindigkeit kann am 40-km/h-Traktor gefahren werden. Es gilt dann aber die Höchstgeschwindigkeit 30 km/h.

Gülleverschlauchung

Gülleverschlauchungssysteme haben den Vorteil, dass sie Boden und Pflanzenbestand schonen. Damit ist es möglich, die Güllezuteilung sehr gezielt zu planen und durchzuführen. Verschlauchungssysteme eignen sich vor allem auf arduierten Betrieben oder allenfalls auf grossen Parzellen.



Wegen ihrer Förderleistung sind die Schneckenpumpen am häufigsten anzutreffen.

Achtung: man darf sie nie trocken laufen lassen



Im Handel ist eine grosse Auswahl an Schlauchmaterialien verfügbar.

Folgende Regeln müssen beachtet werden:

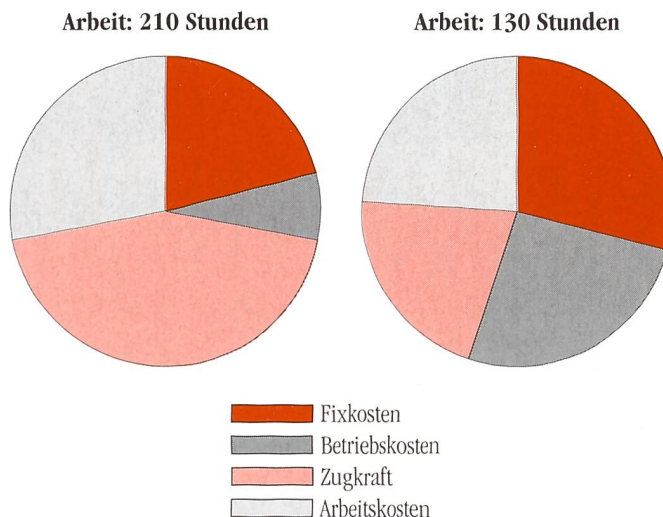
- Ein geringer Schlauchdurchmesser führt zu grossen Druckverlusten
- Robustheit gegenüber Abnützung und Rissen



Zwei Mechanisierungssysteme

Kostenvergleich jährliche Ausbringungsmenge: 5000 m³

Druckfass		Verschlauchung	
Druckfass 8000 Liter	Fr. 28 000.00	Pumpe	Fr. 14 300.00
Traktor 70 kW	Fr. 37.00/h	Verschlauchung mit Haspel	Fr. 22 000.00
Arbeit	Fr. 23.00/h	Verteiler	Fr. 3 500.00
		Traktor 33 kW	Fr. 20.60/h
		Arbeit	Fr. 23.00/h
Jährliche Kosten			
Fr. 3 715.00	Fixkosten	Fr. 3 711.00	
Fr. 1 162.50	Variable Kosten	Fr. 3 338.40	
Fr. 7 770.00	Zugkraftkosten	Fr. 2 678.00	
Fr. 4 830.00	Arbeitskosten	Fr. 2 990.00	
Fr. 17 477.50	Total	Fr. 12 717.40	
Kosten pro Kubikmeter			
Fr. 3.50 / m³		Fr. 2.55 / m³	
Fixkosten	21 %	Fixkosten	29 %
Betriebskosten	7 %	Betriebskosten	26 %
Zugkraft	44 %	Zugkraft	21 %
Arbeitskosten	28 %	Arbeitskosten	24 %



Die Quintessenz

Unabhängig vom gewählten System geht es um die Optimierung der jährlichen Auslastung, damit die Betriebskosten gesenkt werden können. Angesprochen sind die gemeinsame An-

schaffung, die Miete oder der Auftrag im Lohn.

Um die Stickstoffverluste in Form von gasförmigem Ammoniak zu reduzieren muss man die Gülle ausbringen, wenn der Bodenkörper die Gülle zurückhalten kann,

- eine kühle Witterung und möglichst Windstille herrscht,
 - die Ausbringungsmenge bezogen auf den Pflanzennährstoffbedarf stimmt und die Gülle
 - genügend verdünnt ist.
- Um schädliche Bodenbelastungen zu

vermeiden, sollen die Bereifungen am Druckfass und am Traktor auf die angepasste Druckhöhe reguliert werden. Es ist sinnlos und viel zu teuer, wenn man in eine Supertechnik investiert, diese elementaren Regelungen aber vernachlässigt.



Elektrisch oder hydraulisch bedienter Gülleverteiler an der Dreipunkt-Hydraulik sichert eine gute Gülleverteilung. Nachdem das Gerät eingestellt ist, arbeitet es kontinuierlich und ermöglicht eine Gülleausbringungsmenge von 30 bis 40 m³ pro Stunde...



...deshalb eignet sich das System sehr gut für grosse Parzellen und selbstverständlich auch für die Begüllung von Ackerflächen.