

## Effizientere Nutzung von Wirtschaftsdüngern

### Können die Vorgaben der DüV in der Praxis umgesetzt werden?

Autoren:

Christian Sperger, Konrad Offenberger, David Schubert

Institut für Agrarökologie – Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 3/2021, S. 41-42

Beim Einsatz von Wirtschaftsdüngern muss das Ziel sein, möglichst alle enthaltenen Nährstoffe zur Pflanzenernährung zu nutzen. Die größte Herausforderung ist dies beim Stickstoff. Von der Nährstoffausscheidung am Tier bis zur Nährstoffaufnahme von der Pflanze ist der Stickstoff vielen Verlustquellen ausgesetzt. Die wichtigsten Verlustquellen sind die gasförmigen Ammoniakverluste in die Luft und die Auswaschungsverluste als Nitrat in tiefere Bodenschichten.

In Deutschland stammen etwa 95 % der Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) -Emissionen aus der Landwirtschaft. Die bedeutendsten Emissionsquellen sind dabei die Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist, etc.). Die  $\text{NH}_3$ -Verluste treten unter anderem im Stall und in der Lagerung auf. Auch bei der Ausbringung organischer Düngemittel kann der enthaltene Ammoniumstickstoff als  $\text{NH}_3$ -Verluste in Abhängigkeit von mehreren Faktoren in unterschiedlicher Höhe verloren gehen und ist somit nicht mehr pflanzenverfügbar. Die Düngeverordnung (DüV) legt die Höhe der maximal anzusetzenden Verluste im Stall und Lager fest und gibt Mindestwerte für die Ausnutzung des Stickstoffs aus organischen Düngemitteln im Jahr des Aufbringens vor. Hierbei unterscheidet die DüV zwischen Ackerland und Grünland. Auf Ackerland müssen ab sofort Mindestwirksamkeiten bei z.B. Rindergülle oder flüssigen Biogasgärrückständen in Höhe von 60 % der bei der Ausbringung enthaltenen Stickstoffmenge bei der Düngedarfsermittlung (DBE) berücksichtigt werden. Bei Grünland oder mehrschnittigem bzw. mehrjährigem Feldfutterbau dürfen noch bis 2025 mit 10 % geringeren Werten gerechnet werden.

### Hierbei stellt sich die Frage, sind diese strengen Vorgaben in der Praxis umsetzbar?

Es wurden hierzu von der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zwischen den Jahren 2016 bis 2018 verschiedene mehrjährige Feldversuche (Parzellenversuche) zu Winterweizen und Silomais im Raum Fürstenfeldbruck (Oberbayern) durchgeführt. Für die Kultur Winterweizen wurde ein Versuch auf zwei verschiedenen Standorten mit ortswechselnden Flächen angelegt. Daneben wurde auch ein ortswechselnder Versuch mit einer abfrierenden Zwischenfrucht vor Silomais durchgeführt.

Neben verschiedenen Ausbringmengen und -zeiten des organischen Düngers und der Wirkung einer Kombination aus Biogasgärrückständen und mineralischem Dünger (Ergänzungsdüngung mit Kalkammonsalpeter) wurden neben der Schleppschlauch- und Schleppschuhverteilung auch verschiedene injizierende Ausbringtechniken (Scheibeninjektoren, Strip Tillage) untersucht.

Die Mindestwirksamkeit der organischen Dünger im Anwendungsjahr nach DüV ist im Versuchswesen dem Mineraldüngeräquivalent (MDÄ) gleichzusetzen. Die Stickstoff (N) -Verfügbarkeit organischer Düngemittel wird dabei in Beziehung zur N-Verfügbarkeit mineralischer Dünger gesetzt und ist somit ein Indiz für die Ausnutzung organischer Düngemittel im Vergleich zu Mineraldünger. Im Beispiel was in Abbildung 1 dargestellt ist, wurde mit 151 kg N aus organischen Düngern der gleiche Ertrag wie mit einer mineralischen

Düngung von 70 kg N erreicht. Hierbei wird mit dem organischen Dünger ein MDÄ von 46,4 % erzielt (Berechnung:  $(70 \text{ kg N/ha mineralisch} / 151 \text{ kg N organisch}) * 100 = 46,4\%$ ). Bei der Berechnung dürfen keine gasförmigen Ausbringverluste mehr abgezogen werden.

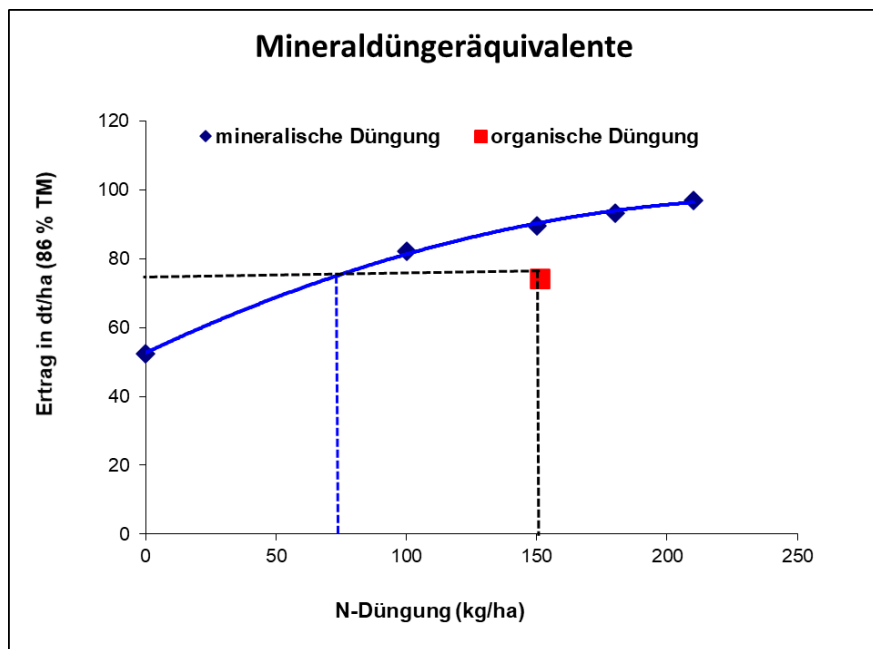


Abb. 1: Graphische Darstellung zur Ermittlung der Mineraldüngeräquivalente

In den durchgeführten Versuchen zu Winterweizen zeigte sich, dass mit Schlitztechniken  $\text{NH}_3$ -Verluste stark reduziert werden konnten (Pflanzenschäden müssen so gering wie möglich gehalten werden). Im Trockenmasseertrag und Rohproteingehalt konnten eindeutige Effekte durch die verwendete Ausbringtechnik festgestellt werden. So ist die tiefe Scheibenschlitztechnik (Scheibe tief; bis 10 cm in den Boden) der flachen Scheibenschlitztechnik (Scheibe flach, bis 5 cm in den Boden) sowie dem Schlepsschuh (Schuh) und Schlepsschlauch (Schlauch) bei einer Frühjahrsgabe (Vegetationsbeginn) von 170 kg Gesamt-N/ha und ohne Mineraldüngerergänzung in Hinblick auf Ertrag und Rohproteingehalt deutlich überlegen (Abb. 2).

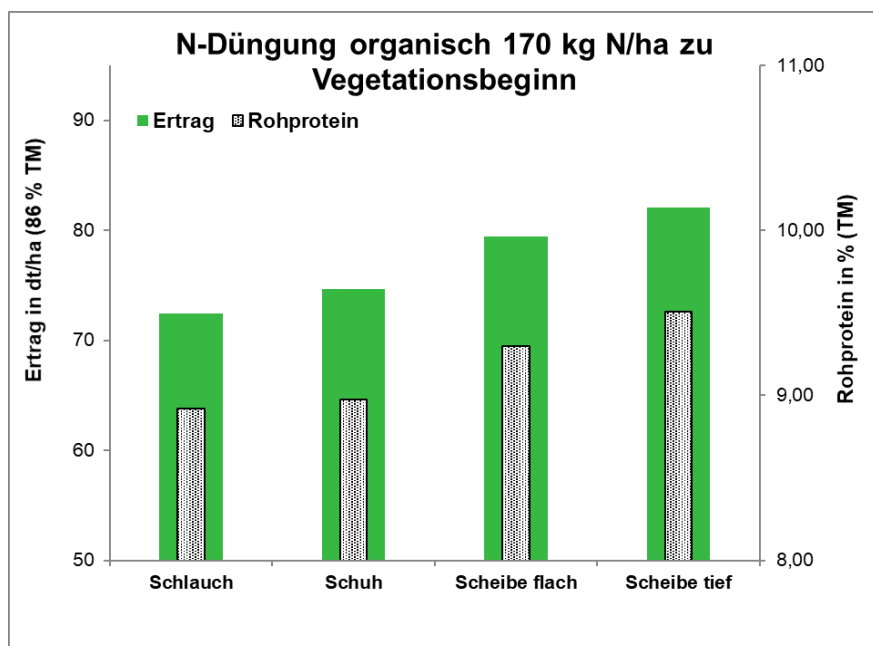


Abb. 2: Organische Düngerausbringung 170 kg N/ha zu Vegetationsbeginn (Ertrag & Rohprotein)

Der gleiche Effekt ist bei Betrachtung des MDÄ ersichtlich. Es wurde die vorgeschriebene Mindestwirksamkeit von Gärrückständen im Jahr des Ausbringens nach DüV nur mit der flachen Scheibentechnik (60 %) und der tiefen Scheibentechnik (ca. 70 %) erreicht (Abb. 3).

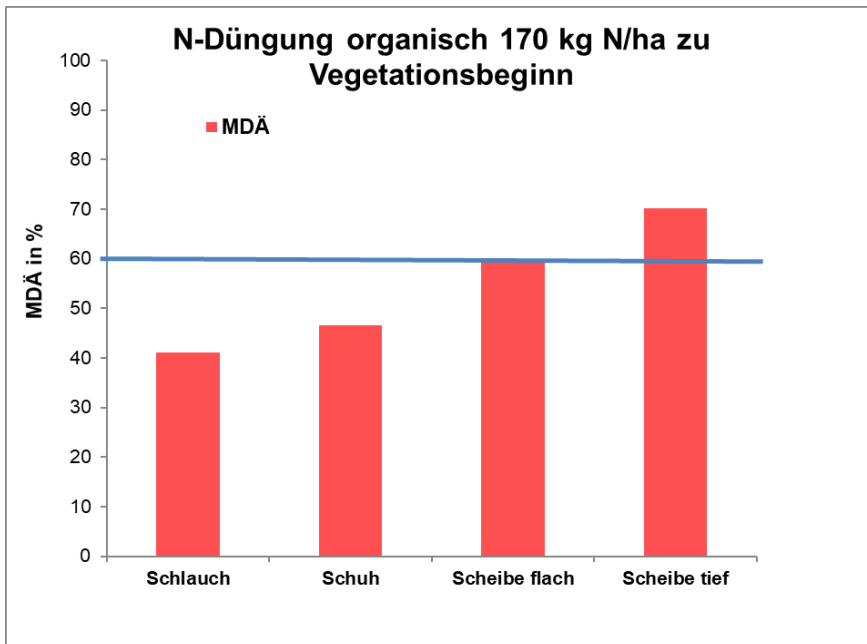


Abb. 3: Organische Düngerausbringung 170 kg N/ha zu Vegetationsbeginn (MDÄ)

Dies heißt im Umkehrschluss, dass die Techniken Schleppschlauch und Schleppschuh die Vorgaben der DüV im Hinblick auf die Mindestwirksamkeit nicht einhalten konnten. Eine Kombination von mineralischen und organischen Düngern kann die Mindestwirksamkeit von organischen Düngern steigern, dass ergaben weitere Versuchsvarianten.

Für den Silomaisversuch nach abfrierender Zwischenfrucht belegen die Ergebnisse (Abb. 4) die Eignung bereits etablierter Techniken für eine gute Ausnutzung des ausgebrachten Gärrückstands. Die breitflächige Verteilung (Breit) von 170 kg N/ha über Gärprodukt und die unverzügliche Einarbeitung (sofort) mit der Kreiselegge vor der Maissaat mit einer Unterfußdüngung von 30 kg N/ha führte gegenüber aufwändigeren Verfahren (z.B. Strip Tillage; aufgeteilte org. N-Gaben bei gleicher Gesamtdüngermenge) zu einem ähnlichen Trockenmasseertrag (238 dt TM/ha). Dieses Verfahren erreichte zudem eine sehr hohe N-Wirkung (MDÄ = 65%). Ein sehr großer Nachteil dieses Verfahrens durch die Einarbeitung mit der Kreiselegge ist es, dass kein ausreichendes erosionsverminderndes Pflanzenmaterial des Zwischenfruchtaufwuchses mehr vorliegt.

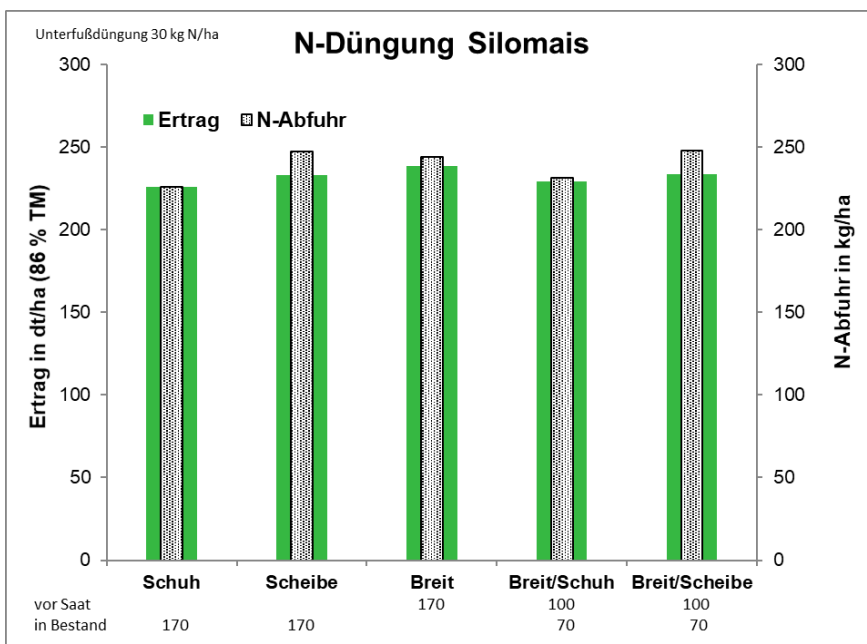


Abb. 4: Organische Düngerausbringung Silomais (Ertrag & N-Abfuhr)

Durch eine Ausbringung von Gärückständen in den Bestand mit der Schleppschuh oder speziellen Scheibentechnik konnten keine höheren Erträge erreicht werden. Auch die Mindestwirksamkeiten lagen deutlich unter der zuvor beschriebenen Variante (Abb. 5). Dies liegt vermutlich beim Schleppschuh darin begründet, dass zum Zeitpunkt der Gülleausbringung in den Maisbestand meist deutlich höhere Temperaturen vor zu finden sind als im Frühjahr und der Gärrest nicht eingearbeitet wurde. Bei der Scheibentechnik in den Bestand sind möglicherweise die Wurzelschäden und eine zu späte N-Wirkung die Ursachen für die geringer Mindestwirksamkeit.

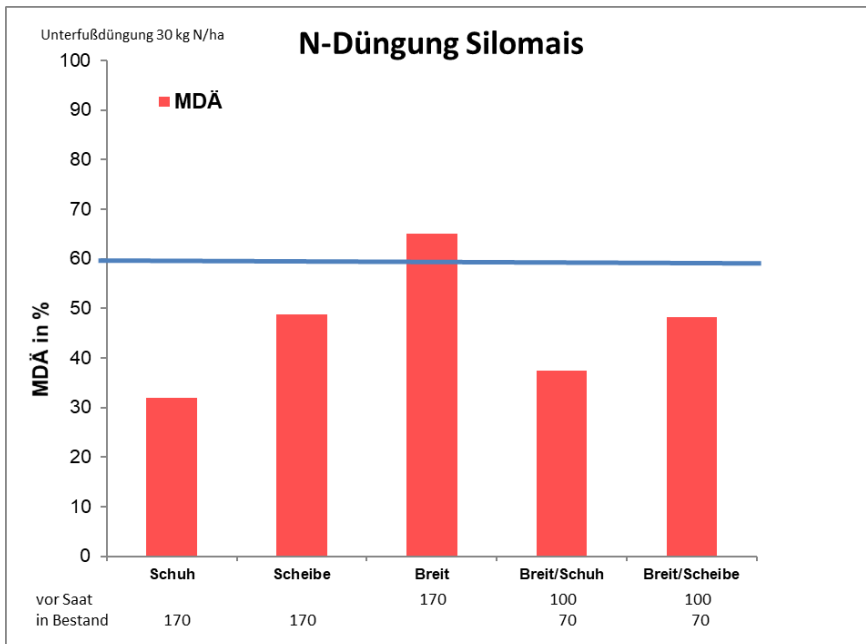


Abb. 5: Organische Düngerausbringung Silomais (MDÄ)

### Was bedeutet die geforderte Mindestwirksamkeit der DüV in der Praxis?

Bei der Düngedarfsermittlung wird die organische Düngung im Frühjahr mit der Mindestwirksamkeit vom Düngedarf während der Vegetation abgezogen. Wird die geforderte Mindestwirksamkeit der ausgebrachten organischen Dünger nicht erreicht, darf das Defizit nicht mit mineralischem Dünger ausgeglichen werden, da die Düngedarfsermittlung die Düngedarfsgrenze darstellt.

### Für die Praxis gibt es deshalb folgende Empfehlung:

- Nur bei optimalen Witterungsbedingungen organische Dünger ausbringen
- Modernste Techniken (z.B. Scheibentechnik) für die Gülleausbringung verwenden
- Kombinationsdüngung anwenden (organisch und mineralisch)
- Auf unbestellten Flächen sofortige! Einarbeitung der organischen Dünger
- Auf bestellten Flächen Gülle/Gärreste mit geringem TS-Gehalt einsetzen
- Bei Injektionstechnik Pflanzenschäden vermeiden