

Effiziente Rasendüngung – Flüssigdünger oder granulierte Dünger?

Verfasser: Dipl. Agr. Biologe Martin Bocksch
Ergänzungen: Dr. Klaus Müller-Beck

Düngung zählt zur Grundpflege

Zur Herstellung und zum funktionsgerechten Erhalt von Rasenflächen ist eine ausreichende Nährstoffversorgung in entsprechender Verteilung erforderlich. Der Nährstoffbedarf wird von den Gräserarten und der Nutzungsintensität einer Fläche sowie von den Boden- und Witterungsbedingungen bestimmt. Im Rahmen der Gesamt-Nährstoffversorgung ist Stickstoff (N) das wichtigste Element für Bestockung und Wachstum. Die Stickstoffwirkung hängt von weiteren Faktoren wie Düngerform und essentiellen Begleitnährstoffen ab.

Insbesondere die hochwertigen Golfgrüngräser, die Straußgrasarten, aber auch *Poa annua* (Jährige Rispe), stellen hohe Nährstoffansprüche gerade an die Stickstoffversorgung.

In diesem Beitrag sollen am Beispiel der Golfplatzdüngung die Auswirkungen von granuliertem Dünger im Vergleich zum Einsatz von Flüssigdüngern erläutert werden.



Abb.1: Spezialgerät zur Injektion von Flüssigdüngern in den Wurzelhorizont (USA)

Nährstoff-Formen

Der wichtigste Nährstoff Stickstoff (N) liegt in den verschiedenen Düngern unterschiedlich gebunden vor. Als schnell verfügbarer Nitrat-, Ammonium- oder Harnstoff- Stickstoff in den Mineraldüngern, oder als höherwertiges Molekül in den synthetisch-organischen Harnstoffkondensaten wie Isodur (IBDH), Methylenurea (MU) oder Ureaform (UF) und als natürlich-organisch gebundener Stickstoff, der ebenfalls zur Freisetzung zunächst von Bodenorganismen mineralisiert werden muss. Eine weitere Gruppe stellen die umhüllten Granalien dar, bei denen der Stickstoff je nach Hüllsubstanz kontrolliert abgegeben wird. Daraus ergeben sich drei Stickstoffdünger-Wirkgruppen: Kurzzeitdünger, Langzeitdünger und Kombinationsdünger.

Gräser können über die Wurzeln nur Ammonium- und Nitrat-Stickstoff aufnehmen. Andere Stickstoffverbindungen müssen in diese pflanzenverfügbaren Formen umgesetzt werden.

Rasch verfügbare Stickstoffdünger bergen bei zu hohen Einzelgaben die Gefahr von Verletzungen der Gräser durch Verätzung und von möglichen Nitratverlusten bei hohen Niederschlägen. Diese Gefahren bestehen nicht bei der sachgemäßen Anwendung von Langzeitdüngern.

Nährstoffionen können von der Pflanze nur in gelöster Form aufgenommen werden. Da die Nährstoffe meist in der Bodenlösung in gelöster Form vorliegen, sind es in erster Linie die Wurzeln, die die Nährstoffe aufnehmen.

Die Graspflanze kann aber über ihre gesamte Oberfläche Nährstoffionen aufnehmen. Dabei kommt den Blättern aufgrund ihrer Fläche und Oberflächenstruktur eine größere Bedeutung zu.

Düngerform –fest oder flüssig

Granulierte Dünger sind trockene Partikel unterschiedlicher Größe. Sie entstehen durch Brechvorgänge, Granulierung, Kristallisierung, Pulverisierung oder Pillierung. Es gibt homogene Produkte (alle Granalien enthalten die gleichen Nährstoffe in gleicher Verteilung) und inhomogene Mischungen (Partikel enthalten unterschiedliche Nährstoffe in unterschiedlicher Verteilung und Konzentration, man spricht von Blends). Feste granulierte Dünger werden mit geeigneten Düngerstreuern gestreut.



Abb.2: Angebauter Pendelstreuer zur Verteilung von Düngergranulat auf der Rasenfläche.

Flüssige Dünger sind entweder echte „Lösungen“ oder „Suspensionen“, in die kleinsten Festkörper als schwebende Teilchen enthalten.

Flüssige Dünger können gegossen oder gespritzt werden. Letztere Ausbringung bietet die größte Sicherheit und Genauigkeit.

Flüssigdüngung bedeutet die Ausbringung der Nährstoffe in gelöster Form. Sie kombiniert die Wirkung von Blatt- und Wurzeldüngung. Der Teil der Nährstoffe der

nicht über das Blatt aufgenommen wird, geht in die Bodenlösung und wird von den Wurzeln aufgenommen.

Auf dem Blatt müssen die gelösten Nährstoffionen die wachshaltige Kutikula durchdringen. Anschließend dringen sie im freien Blattraum durch Diffusion bis zum Cytoplasma vor. Der Eintritt in das Cytoplasma ist prinzipiell der Ionenaufnahme durch die Wurzelzellen vergleichbarer. Es ist ein energieaufwendiger und aktiver Vorgang. Die Stomata (Spaltöffnungen) der Blätter haben keine größere Bedeutung für die Aufnahme der Nährstoffionen.

Welche Faktoren beeinflussen die Nährstoffaufnahme über das Blatt?

- Relative Luftfeuchtigkeit - je höher desto besser
- Dauer der Benetzung - je länger desto besser
- Temperatur - am besten im mittleren Bereich
- Grasart und Sorte - Agrostis > Poa > Lolium > Festuca
- Alter des Blattes - je jünger desto besser
- pH-Wert der Nährstofflösung -
- Konzentration der Nährlösung -
- Formulierung der Nährstoffe
- Zugabe von Hilfsmitteln Wetting Agents

Vorteile von granuliertem Dünger:

Bewährte und kostengünstige Ausbringung der Dünger mit dem Streugerät; geringerer Arbeitsaufwand; Einzelgabe von größeren Nährstoffmengen in einer Applikation ist möglich; geringere Gefahr von Ättschäden; weniger Applikationen. Über Bodenlösung und Wurzeln entsteht keine selektive Aufnahme der Nährstoffionen (Die negativ geladene Kutikula der Blätter wirkt selektiv auf die Aufnahme der Nährstoffionen, positiv für Kationen (+) und negativ für Anionen (-).);

Vorteile von flüssigem Dünger:

Keine Nährstoffverluste durch Aufnahme von Düngerkörnern; kein Einregnen oder Vertikutieren zur Einbringung in die Rasennarbe notwendig; Nährstoffaufnahme über Blatt und Wurzel; rasche Wirkung; gezielte, schnelle Effekte; häufige, kleine Gaben erlauben größtmögliche Kontrolle der Nährstoffversorgung und -wirkung; kein Stoßwachstum; kein Einfluss des Boden pH-Wertes; minimiertes Umweltrisiko; bessere Kontrollierbarkeit des „Green Speed“ der Grüns; gute Nährstoffwirkung auch bei kleinen Wurzelsystemen (Stress; Jungpflanzen).

Tab. 1. Dauer der Aufnahme einzelner Nährstoffe bei Flüssigdüngung

Nährstoff	Ladung	50 % ige Aufnahme
Stickstoff	$\text{NH}_4^+ / \text{NO}_3^-$	1 – 6 Std.
Phosphat	P_2O_5^-	2,5 – 6 Tage
Kali	K_2O^+	1 – 4 Tage
Magnesium	MgO^+	20 % in 1 Std.
Eisen	Fe II + Fe III	8 % in 24 Std.
Mangan	Mn	1 – 2 Tage
Zink	Zn	1 Tag

(Quelle Compo)

Auf einem Golfgrün stehen die Gräser allein durch den regelmäßigen Tiefschnitt unter permanentem Stress. Gestresste Pflanzen reduzieren das Wurzelsystem. In der Folge leidet darunter die Wasser- und Nährstoffaufnahme.

Argumente für die Entscheidung

Bei der Bewertung einer Umstellung von der granulierten auf die flüssige Ausbringung von Düngern bzw. bei der Kombination dieser Möglichkeiten sind folgend Punkte zu beachten:

- Anschaffung einer geeigneten Spritze mit speziellen Düsen (wenn nicht bereits vorhanden)
- Anschaffung eines leistungsfähigen Transport- und Trägerfahrzeugs
- Bereitstellung von Personal und Technik zur Aufbereitung der Dünger
 - Bottich zum Auflösen und eventuell Mischen der Dünger
 - Geeignete Technik zum Befüllen der Spritze
- Schulung von Personal im Umgang mit der Spritze und dem Dünger
- Ständige Kontrolle der Grüns auf möglichen Nährstoffbedarf, da aus flüssig ausgebrachten Kurzzeitdüngern keine Nährstoffnachlieferung erfolgt
- Häufigere Ausbringung (25 Applikationen) von kleinen Nährstoffmengen mit der Spritze bedeutet:
 - Stärkere Personalbindung und mehr Arbeitsaufwand
 - Mehrarbeit in den Abendstunden wegen geringerer Abdrift und besserer Benetzung
 - Häufigere Störung des Golf-/Trainingsbetriebs in den Abendstunden
- geringeres N-Auswaschungsrisiko
- erhöhte Verlustgefahr durch N-Volatilisation (Verdunstung)
- Gefahr der Narbenverätzung bei Überdosierung
- Kritische Diskussionen und vermehrte Aufklärungsarbeit wegen des Einsatzes der Spritze gegenüber Spielern, Nachbarn und Behörden.



Abb. 3: Aufgesattelte Spritze zur Verteilung von Flüssigdüngern auf dem Golfgrün.

Jeder Anwender muss für sich die aufgeführten Argumente zur Wahl des Düngesystems mit einer entsprechenden Gewichtung für die jeweilige Rasenfläche (z.B. Golfanlage) zur Entscheidung heranziehen, damit die Qualitätsziele der Rasenpflege bei angemessenem Aufwand erreicht werden.

Nach Aussage von Prof. Römheld, Uni Hohenheim, anlässlich der Greenkeeper-Jahrestagung 2004, ist eine wissenschaftliche Betreuung und Auswertung der unterschiedlichen Beobachtungen und Behauptungen zur Flüssigdüngung im Rasen dringend wünschenswert.

Literatur:

- Bundesinstitut für Sportwissenschaften, Köln
Grundsätze zur funktions- und umweltgerechten Pflege von Rasensportflächen.
Teil I, 1993: Nährstoffversorgung durch Düngung
- Deutscher Golf Verband
1996: Boden- und Grundwasserbelastung durch Düngen- und Pflanzenschutzmittel
- G.T. Grigg
1999: Foliar nutrition of turfgrasses. Golf Course Management, January 99
- B. Guertal
1996: Liquid vs granular. Grounds Maintenance, August 96,
- F. Hope / H. Schulz
1983: Rasen, Ulmer Verlag Stuttgart, 86 – 104
- D. Lawson
2003: A question of fertilisers. Greenkeeper International, Juni 03
- K. Mengel
1984: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze, 6. Auflage, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 270 – 271
- W. Nultsch
1982: Allgemeine Botanik, 7. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 232 – 236
- F.S. Rossi
2000: Studies test liquid, granular merits. Golfweeks Superintendent NEWS, August 00
- E. Strasburger
1983: Lehrbuch der Botanik, 32. Auflage, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 336 – 341
- COMPO – Folien zur Flüssigdüngung

Abbildungen

Fotos alle K.G. Müller-Beck