

# Schwefelversorgung in biologischen Klee-grasbeständen im Auge behalten

**In den vergangenen Jahren wurde in verschiedenen Forschungsprojekten der Uni Gießen und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft der Einfluss der Schwefelversorgung auf den Ertrag und die Inhaltsstoffe von Futterleguminosen- und Klee-grasbeständen im Biolandbau untersucht. Dabei hat sich herausgestellt, dass Schwefelmangel eine wichtige Ursache für tiefe Erträge in Biowiesen ist und unerwartet häufig vorkommt.**

Schwefelmangel in Klee-grasbeständen kann auch auf tiefgründigen und schweren Böden sowie in Betrieben mit hohem Viehbesatz vorkommen. Eine Schwefeldüngung zu Vegetationsbeginn begünstigte in den Versuchen besonders die Entwicklung der Futterleguminosen und verbesserte dabei ihre N-Fixierungsleistung deutlich. Neben den bekannten Methoden zur Schätzung des Schwefelbedarfs eines Luzerne- oder Klee-grasbestandes, besteht die Möglichkeit im Feld ein „positives Düngerfenster“ anzulegen, um eine allfällige Mangelsituation zu erkennen.

## **Bedeutung von Schwefel für Futterleguminosen**

Futterleguminosen gelten in Deutschland neben Raps und verschiedenen Kohl- und Zwiebelgemüsearten als Kulturen mit einem hohen Schwefelbedarf. Schwefel ist unter anderem ein Bestandteil des Pflanzen-Enzyms „Nitrat-Reduktase“, welches am Aufbau von Aminosäuren und Proteinen beteiligt ist. Bei Schwefel-Mangel kann Nitrat in den Pflanzen nicht umgewandelt werden und es kommt zu einer Anreicherung von Nitrat im Zellsaft anstatt zum Aufbau von Aminosäuren und Futterweißeisen („Nitrat-Stau“). Bei Leguminosen führt eine ungenügende Schwefelversorgung zusätzlich zu einer verminderten N-Fixierungsleistung der Knöllchenbakterien.



Ein Luzerne-Grasbestand aus dem Versuch der Universität Gießen; in der linken Bildhälfte sieht man die deutliche Aufhellung der Pflanzen ohne Schwefeldüngung (Bild: Stephanie Fischinger, zVg)

Starker Schwefel-Mangel zeigt sich durch die hellgrüne bis gelbe Verfärbung junger Pflanzenteile, gleichzeitig bleiben ältere Blätter grün. Dies liegt daran, dass Schwefel in der Pflanze nur in geringem Masse verlagerbar ist. Schwefelmangel ist nicht immer leicht von Stickstoffmangel zu unterscheiden. Mit einem „positiven Düngefenster“ kann jedoch geklärt werden, ob Schwefelmangel für Aufhellungen oder die geringe Wüchsigkeit eines Klee grasbestandes verantwortlich ist. Dabei wird an ein bis drei Stellen im Bestand auf einer Fläche von etwa vier Quadratmetern Schwefeldünger gestreut und die Fläche markiert. Calcium-, Magnesium oder Kaliumsulfatdünger haben eine deutlichere Wirkung als elementarer Schwefel. Im Versuch der Bayerischen Landesanstalt zeigten mit dieser Methode 94 Prozent der Schläge mit Schwefelmangel eine dunklere Grünfärbung in den Düngefenstern und in 73 Prozent der Fälle einen um mindestens 5cm höheren Pflanzenbestand. Der Schwefel-Schätzrahmen (vergleichbar mit der Punkteskala der GRUDAF 2009) erwies sich demgegenüber als weniger zuverlässige Methode für Bio-Klee grasbestände.

### **Der Nährstoff Schwefel im Boden**

Schwefel wird in Form von Sulfat von den Pflanzen aufgenommen. Das Sulfat muss im Bodenwasser gelöst sein und ist ähnlich mobil wie Nitrat. Eine Vorratsdüngung mit Sulfatdüngern ist wegen der erhöhten Auswaschungsgefahr nicht empfehlenswert. Während relativ wenig Schwefel in der pflanzenverfügbaren Sulfat-Form im Boden vorhanden ist, ist der organische gebundene Schwefelvorrat im Boden recht hoch und liegt bei etwa 1000-1400 kg S/ha. Dieser nachlieferbare Schwefel ist abhängig vom Humusgehalt des Bodens. Der organisch gebundene Schwefel muss zunächst von Bodenmikroorganismen mineralisiert werden, bevor ihn die Pflanzen nutzen können. Diese Nachlieferung aus dem Bodenvorrat beträgt schätzungsweise 10 bis 40 kg Schwefel pro Hektare und Jahr. Hofdünger- und Kompostgaben tragen zum Humusaufbau und zur biologischen Aktivität des Bodens bei und fördern so den langfristigen Erhalt der organisch gebundenen Schwefelreserven. Bei geringer Aktivität der Bodenlebewesen, ungünstiger Witterung und Strukturproblemen im Boden kann es trotzdem zu Schwefelmangelsituationen kommen.

### **Bedarf und S-Düngung in Bio-Kleewiesen**

Bodenanalysen erlauben eine Einschätzung der Nährstoffversorgung einer Parzelle. Auch eine Punkteskala zur Schätzung des Schwefelbedarfs kann wertvolle Hinweise liefern. Dennoch stossen diese Methoden an Grenzen, wenn die kurzfristige Schwefelverfügbarkeit zu Vegetationsbeginn abgeschätzt werden soll. Hier stellt das Anlegen eines „positives Düngefensters“ eine wichtige Ergänzung dar.

Bei mehrschnittigen Futterleguminosen wie Luzerne-Klee grasmischungen rechnet man bei einem Ertragsniveau von 100 kg TS pro Hektare und Jahr mit einem Nährstoffentzug von 20-50 kg Schwefel. Die DLG empfiehlt eine Faustzahl für die Schwefeldüngung von 20-40 kg S/ha auf Grünland. Die GRUDAF 2009 beziehen die Punkteskala für die Schätzung des Schwefelbedarfs mit ein und empfehlen für intensive Wiesen und Luzerne Schwefelgaben zwischen 0 und 20 kg S pro Hektare und Jahr. In den Versuchen der Justus-Liebig-Universität Giessen wurden optimale Erträge bei einer totalen S-Menge von rund 60 kg/ha erzielt.

Idealerweise sollte eine erste Schwefelgabe zu Vegetationsbeginn erfolgen. Wegen der hohen Mobilität von Sulfat empfiehlt die DLG jedoch eine Aufteilung der Schwefelgaben. In der Betriebsmittelliste 2016 des FiBL findet man verschiedene Schwefeldünger mit Gips oder elementarem Schwefel; die Gehaltszahlen liegen zwischen 14.5% und 95% S. Mit der Güllegabe zum ersten oder zweiten Schnitt kann noch auf Mangelerscheinungen reagiert werden, indem der Gülle ein Schwefeldünger zugesetzt wird, so dass keine zusätzliche Überfahrt gemacht werden muss.

Wie in allen Ackerkulturen sind gute Erträge und eine gute Qualität des Erntegutes immer das Resultat zahlreicher Einflussfaktoren. Die Förderung der Bodenaktivität, der Humuserhalt und die Vermeidung von Bodenstrukturproblemen sind dabei ein wichtige Grundlage für den Erfolg. Da Futterleguminosen ausser beim Stickstoff auch bei allen anderen Nährstoffen hohe Ansprüche stellen, sollten auch die Nährstoffverfügbarkeit von Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium sowie der Boden-pH-Wert im Auge behalten werden.

#### **Weitere Informationen**

- **[www.orgprints.org/29689/](http://www.orgprints.org/29689/)**: Becker, K.; Riffel, A.; Leithold, G.: „Sicherung des Ertragspotentials von Luzerne-Klee grasbeständen durch Verbesserung des aktuellen Schwefelversorgungszustandes ökologisch bewirtschafteter Flächen - Situation und Bedeutung unter Praxisbedingungen“, Justus-Liebig-Universität Gießen, 2015.
- **[www.lfl.bayern.de](http://www.lfl.bayern.de)**: Urbatzka, P.; Offenberger, K.; Schneider, R. und Jacob, I.: Schwefeldüngung zu Leguminosen im ökologischen Pflanzenbau, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2014.

**Autorin:** Katrin Carrel, Strickhof