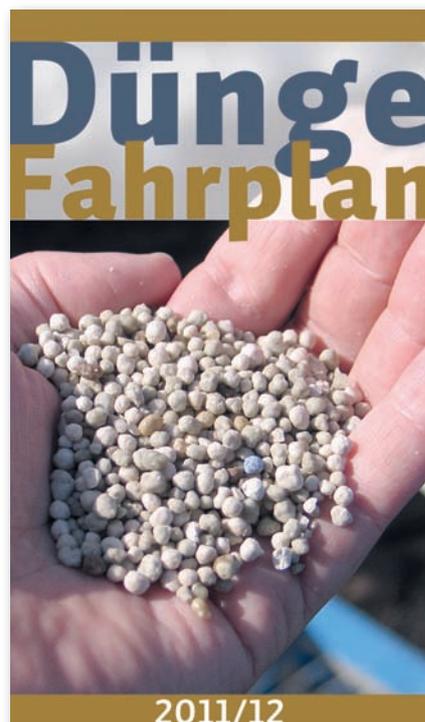




Schwefelmangel im Raps



www.landpixel.de

Schwefel – unentbehrlich für die Pflanzenentwicklung

Serie zum Sammeln,
Teil 5 von 8

Schwefel hat in den letzten Jahren als Nährstoff deutlich an Bedeutung gewonnen. Trotzdem herrscht auf Böden und über alle Kulturen hinweg derzeit Schwefelmangel. Fehlt der Pflanze Schwefel, so kann der gedüngte Stickstoff ebenfalls nur unzureichend genutzt werden. Daher ist bei der Düngung umso mehr auf eine ausreichende Schwefelzufuhr zu achten.

Für den derzeitigen Schwefelmangel gibt es zwei Hauptgründe: Den Ausbau der Rauchgasentschwefelungsanlagen der Industrie in den letzten Jahrzehnten sowie den zunehmenden Einsatz hochkonzentrierter Dünger wie z. B. Diammon-Phosphat, Harnstoff oder Kali 60 ohne Schwefelbestandteile. Die Folgen: Die Einträge über die Luft reichen nicht mehr aus, um die Pflanzen zu versorgen und die im Boden gebundenen Vorräte schwinden. So sind die Schwefelmengen seit Mitte der 80er Jahre von 50 kg/ha*a auf jetzt ca. 6 kg/ha*a zurückgegangen.

Bedeutung von Schwefel für die Pflanzenentwicklung

Schwefel ist in viele Stoffwechselprozesse der Pflanzen eingebunden. Er beeinflusst die Bildung von Kohlehydraten und die Synthese von Stärke, Zucker, Geschmackstoffen und Vitaminen. Zusammen mit Stickstoff ist Schwefel ein essenzieller Baustein beim Aufbau der wertvollen S-haltigen Aminosäuren Methionin, Cystein, Lysin u. a.

Fehlt Schwefel, kommt es zu einer Verschiebung des Proteinmusters hin zu den weniger wertvollen, nicht S-haltigen Aminosäuren, die Qualität des Eiweißes in der Pflanze ändert sich. Dies hat bei Brotgetreide einen negativen Einfluss auf die Backqualität und führt bei Futterpflanzen zu einer geringeren Wertigkeit des Futters. Das Verhältnis von Stickstoff zu Schwefel in der Pflanze ist eng, in der Regel rechnet man im Mittel mit einem N:S-Verhältnis von 10:1.

Fehlt 1 kg Schwefel, können 10 kg Stickstoff nicht genutzt werden.

Schwefelmangelsymptome

Im Anfangsstadium oder bei leichtem Mangel ähneln die Schwefelmangelsymptome den Stickstoffmangelsymptomen. Im Gegensatz zu Stickstoffmangel, der zuerst an den älteren Blättern auftritt, äußert sich Schwefelmangel zuerst an den jüngsten Blättern.

Dies ist bei Getreide leicht zu erkennen. Trotz seines niedrigen S-Bedarfes von etwa 10–20 kg/ha auf normalen Standorten und 30 kg/ha im Hohertragsbereich zeigt Getreide vielerorts schon Mangelsymptome.

Schwefelmangel bei Raps ist schwieriger im Bestand zu erkennen: Junge Blätter sind



Schwefelmangel im Getreide äußert sich zunächst an den jüngsten Blättern.

Big Body Wannenkipper



In allen Größen.



Hydraulisch abklappbare
Seitenwand.



Ladungssicherung.



NEU: Elektr. Zwangslenkung.

Made in Germany.

Telefon: 0 25 41 / 80 178-0
www.krampe.de

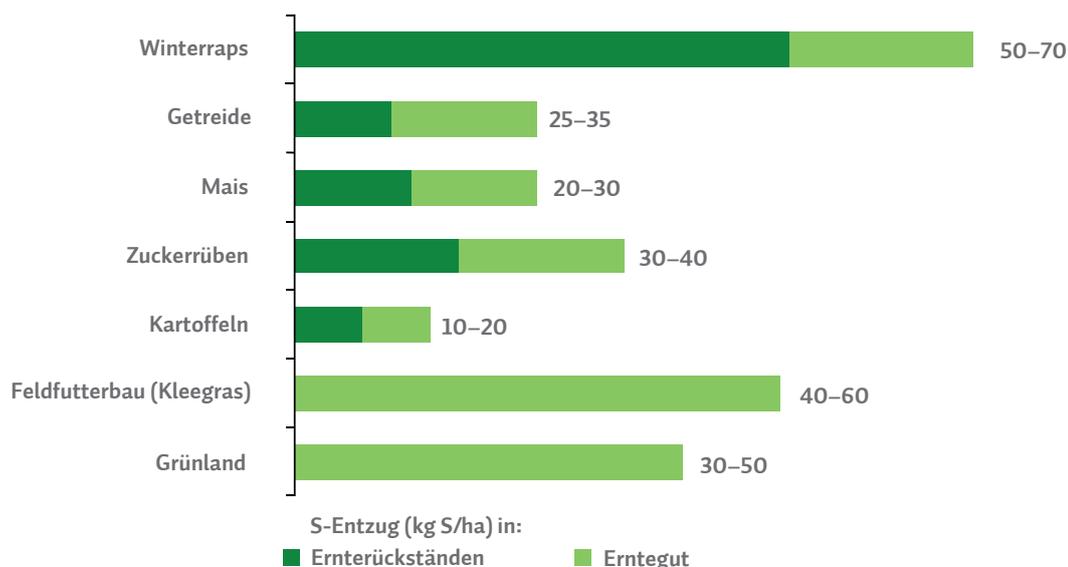


Abb. 1: Schwefelbedarf landwirtschaftlicher Kulturen (Quellen: Faustzahlen für Landwirtschaft und Ackerbau, 12. Auflage: E. Schnug, Habilitationsschrift.)

„marmoriert“, die Blattflächen zwischen den Adern weisen Chlorosen (Blattaufhellungen) auf und die unmittelbare Umgebung der Adern bleibt vorerst dunkelgrün. Die Blätter sind löffelartig verformt. Rotviolette Anthozyan-Verfärbungen treten zunächst an den Blatträndern auf, später an den ganzen Blättern. Schwefelmangelpflanzen bleiben kleiner. Die Blütenfarbe ist fahlgelb bis weiß. Schotenansatz und -ausbildung sind unzureichend.

Schwefelmangel tritt nicht flächendeckend auf. Dies ist auf unterschiedliche Bodenverhältnisse zurückzuführen. Leichte und strukturgeschädigte Böden mit schlechter Wasserversorgung sind besonders betroffen. Schwefelmangel kann mittlerweile bei fast allen Kulturen festgestellt werden.

Den Schwefelmangel frühzeitig erkennen

Bevor Schwefelmangel sichtbar wird, können bereits Ertrags- und

Qualitätseinbußen eingetreten sein. Auf Schwefelmangel sollten deshalb grundsätzlich alle Standorte untersucht werden. Empfehlenswerte Messmethoden sind bspw. die S_{min} -Untersuchung, die gemeinsam mit der N_{min} -Bestimmung durchgeführt werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist die Blattanalyse, die aber erst relativ spät in der Vegetation einen Mangel anzeigen kann. Sicher, schnell und einfach lassen sich Standorte mit dem Schwefel-Schätzrahmen beurteilen, der im Agrarzentrum der BASF entwickelt wurde (<http://www.ks-nitrogen.com/dede/service/schaetzhahmen/>).

Schwefelbedarf der landwirtschaftlichen Kulturen

Der Schwefelbedarf der Kulturen ist in Abb. 1 dargestellt. Die Schwefelmengen, die von den Pflanzen für den Aufwuchs benötigt werden, liegen in Höhe des Phosphatbedarfes. Wegen des ständigen

Rückganges der Schwefeleinträge aus Luft und Niederschlägen und der laufenden Abfuhr durch Ernten besteht kein Zweifel, dass künftig besonders auf die Schwefelversorgung der Kulturen geachtet werden muss.

Schwefel aus organischen Düngemitteln

Außer bei Jauche ist die Wirkung von Schwefel aus organischen Düngern sehr langsam und unsicher. Der S-Gehalt liegt bei Rindergülle bei etwa 0,3 kg pro Kubikmeter. Als Faustzahl für den S-Gehalt kann angenommen werden, dass er in Wirtschaftsdüngern ca. 10% vom N-Anteil beträgt. Dieser Anteil ist organisch gebunden und muss im Boden in die Sulfatform umgewandelt werden. Viele Untersuchungen zeigen, dass die Schwefelwirkung aus der Gülle mit nur 10 bis 15% des Gesamtgehaltes anzusetzen ist. Damit ist eine ausreichende, direkte Schwefelversorgung durch den Einsatz von organischen Düngern nicht geben.

Mineralische Schwefeldünger

Die derzeit erhältlichen Mineraldünger für die Schwefeldüngung unterscheiden sich in der Form des enthaltenen Schwefels (sulfatisch oder elementar) und damit in ihrer Wirkung. Sulfatischer Schwefel (wie z.B. in Ammonsulfatsalpeter, Entec 26 oder auch in NPK-Volldüngern)

Stickstoffmangel bei Wintergerste





Das sagt der Berater ...

Bernhard Fuchs, Fachberater K+S Nitrogen GmbH

„Wegen des geringen Nährstoffeintrages aus der Atmosphäre gewinnt die Schwefeldüngung zunehmend an Bedeutung. In der Pflanze ist Schwefel ein wichtiger Baustein der organischen Substanz und an vielen Stoffwechselprozessen beteiligt. Fehlt er, kann der gedüngte Stickstoff von der Pflanze nicht richtig ausgenutzt werden. Raps, Grünland, Feldfutter und verschiedene Gemüsearten haben den höchsten Bedarf an Schwefel. Neben der verabreichten Menge spielt die Düngerform eine entscheidende Rolle. Schwefel in sulfatischer Form hat in den amtlichen Versuchen der LFL Freising besser abgeschnitten als elementarer Schwefel. Mit einer bedarfsgerechten Schwefeldüngung zu Getreide und Raps können erhebliche betriebswirtschaftliche Mehrerlöse erzielt werden.“

Die Serie zum Sammeln: Der Düngefahrplan

Lohnunternehmer führen zunehmend im Auftrag Ackerbaukulturen von der Saat bis zur Ernte. Die Düngung in all ihren Facetten spielt dabei eine entscheidende Rolle. Deshalb widmen wir uns in Zusammenarbeit mit Experten der K+S Kali GmbH sowie der K+S Nitrogen GmbH vielfältigen Fragen rund um die Düngung:

- Grundnährstoffe
- Grundlagenwissen Stickstoff- und Schwefeldüngung
- Spurennährstoffe
- Angewandte Stickstoffdüngung
- Stabilisierte Dünger und Schwefeldüngung
- Angewandte Blattdüngung und Kaliumdüngung
- Spätdüngung mit Stickstoff und Schwefel
- Angewandte Grunddüngung und Kalkdüngung

ist voll wasserlöslich und steht damit der Kulturpflanze sofort zur Verfügung. Schwefel in elementarer Form (z.B. Netzschwefel oder granulierter Schwefeldünger zum Streuen) kann von der Pflanze nicht direkt aufgenommen werden, sondern muss erst durch Bakterientätigkeit im Boden zu Sulfat umgewandelt werden. Dies kann sich über mehrere Wochen hinziehen, so dass elementar gedüngter Schwefel kaum zur Wirkung kommen kann. Für eine schnelle Schwefelversorgung der Pflanzen sind deshalb sulfatische S-Dünger vorzuziehen.

Schwefel wird gezielt nach Bedarf gedüngt. Bei akut einsetzendem Schwefelmangel innerhalb der Vegetation besteht als „Feuerwehrmaßnahme“ auch die Möglichkeit einer Blattdüngung. Auch hier sind aus Gründen der schnellen Wirkung sulfatische Blattdünger, wie z.B. Bittersalz, dem elementaren Netzschwefel vorzuziehen.

Wirtschaftlichkeit der Schwefeldüngung

In einem dreijährigen Exaktversuch der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft Freising wurde an fünf Standorten in Bayern bei Wintergerste die Wirtschaftlichkeit der Schwefeldüngung geprüft. Ziel des Versuches war es, die Ertragswirkung verschiedener Schwefeldünger bzw. Formen festzustellen. Dabei kamen bei der Bodendüngung Ammonsulfatsalpeter (ASS) und elementarer Schwefel zum Einsatz. Die Düngung mit sulfatischem Schwefel in Form von ASS brachte ca. 5 dt Mehrertrag gegenüber KAS ohne Schwefel. Eine Düngung mit 20 kg S/ha in Form von elementarem Schwefel im zeitigen Frühjahr brachte keine Ertragswirkung. Es gab sogar einen geringen Minderertrag, der auf eine mangelnde Stickstoffaufnahme auf Grund des hohen N- und niedrigen S-Angebotes zurückzuführen war. Das N:S-Verhältnis war unausgewogen. Auch bei der Blattdüngung brachte der sulfatische Schwefel (Bittersalz) höhere Ertragssteigerungen als elementarer Schwefel.

Bernhard Fuchs



Das sagt der Praktiker ...

Volker Biermann, Lohnunternehmen Biermann, Wietzen

Für Lohnunternehmer Volker Biermann aus dem niedersächsischen Wietzen gehört die Schwefeldüngung schon seit vielen Jahren zum „Muss“ in der Düngelplanung. „In den 90er Jahren hatten wir unter anderem durch die Kohleverbrennung einen Schwefeleintrag aus der Luft von gut 70 kg S/ha. Heute ist der Schwefeleintrag durch die Luft sehr gering, so dass wir auf eine vernünftige mineralische Schwefeldüngung angewiesen sind. Anfangs haben wir mit Schwefelsaurem Ammoniak gearbeitet. Später auch mit ASL, einem Abfallprodukt z. B. aus der Blausäure, welches heute wegen der hohen Schwefelfrachten allerdings kritisch gesehen wird und aufgrund der geringen Stickstoffgehalte eine logistische Herausforderung ist. In unserer Region wird viel mit organischer Düngung, schwerpunktmäßig Gülle und Gärrest gearbeitet. Vor einigen Jahren haben wir die mineralische Stickstoffdüngung auf Cultantchnik umgestellt. Unsere Raps/Getreidebestände benötigen in der Regel 100–140 kg N über mineralische Düngung plus Schwefel. Daher haben wir uns für HAS, eine Harnstoff-Ammon-Sulfatlösung mit 20 kg N und 6 kg S entschieden. Aufgrund des N:S-Verhältnisses ist es für uns der Dünger der Wahl. Durch den relativ hohen N-Gehalt ist auch eine gute Flächenleistung möglich. Die geforderte N-Menge bringen wir Ende März mit unserer Cultantchnik in einer Gabe auf dem Acker aus. Für die Schwefeldüngung bedeutet dies, dass wir in der Regel gut 30 kg S/ha zu Vegetationsbeginn düngen. Für unsere Kunden hat es den Vorteil, dass sie die N- und S-Düngung in einem Arbeitsgang ausgebracht bekommen. Die Nährstoffe werden in gelöster und verfügbarer Form dort platziert, wo die Pflanze sie aufnehmen kann. Es besteht keine Abhängigkeit von Niederschlägen für das Auflösen und den Transport der Düngernährstoffe. Außerdem sind die Nährstoffverluste geringer, besonders beim Stickstoff, dadurch ergibt sich eine höhere Düngereffizienz. In unserer Region wird hauptsächlich Futtergetreide produziert, eine späte Qualitätsgabe ist daher nicht notwendig. Wir haben unseren Betrieb auch logistisch und lagermäßig auf die Flüssigdüngung umgestellt. Selbst unsere Maislegegeräte waren auf Flüssigdüngung umgerüstet, doch leider wurde der Vertrieb des passenden Düngers eingestellt. Die Schwefeldüngung ist uns und unsere Kunden ein wichtiger Ertragsbaustein.“

mj