

Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen 2013

Einleitung

Der Hauptnährstoff Schwefel ist im ökologischen Landbau bisher kaum betrachtet worden. Im konventionellen Anbau ist er schon länger im Gespräch, da insbesondere auch Raps als schwefelbedürftig gilt. Ursache für einen Mangel v.a. auf leichten Böden mit wenig organischer Substanz ist u.a. die Rauchgasentschwefelung, wodurch die Schwefeleinträge in den Boden über die Luft stark zurückgegangen sind auf nunmehr < 10 kg S/ha und Jahr. Unter anderem die Arbeiten an der Universität Gießen haben den Schwefel nun in die Diskussion gebracht. Besonders die Futterleguminosen z.B. Luzerne-Klee gras scheinen unter Schwefelmangel im Ökolandbau zu leiden (Fischinger & Becker, 2011; Becker et al., 2012). Dies zeigt sich offenbar eher auf viehärmeren oder viehlosen Betrieben. Bei Körnerleguminosen gibt es derzeit widersprüchliche Aussagen einiger weniger Praxistests. Daher soll in einem Exaktversuch die Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen beurteilt werden. Dieser Versuch ist in ein BÖLN-Projekt mit sechs Standorten bundesweit eingebunden (BÖLN Projekt Nr. 2811OE110 und 2811OE111).

Material und Methoden

In einer vollständig randomisierten Blockanlage wurden in vier Wiederholungen bei Ackerbohne, Erbse und Erbse-Gerste-Gemenge folgende Schwefeldüngungsvarianten mit im Ökolandbau zugelassenen Düngern geprüft:

1. Kontrolle (ohne Düngung)
2. Kieserit (40 kg S/ha direkt vor der Saat in den Boden)
3. Gips (40kg S/ha direkt vor der Saat in den Boden)
4. Elementarer Schwefel granuliert als Linsen (40 kg S/ha; direkt vor der Saat)
5. Bittersalz als Blattdüngung mit drei Terminen zu je 2,8 kg S/ha in 10,6 %iger Lösung
6. Kontrolle (ohne Düngung, Nachfrucht Winterweizen wird gedüngt)
7. Elementarer Schwefel flüssig als Blattdüngung mit drei Terminen zu je 2,8 kg S/ha in 10,6 %iger Lösung (Zusatzprüfglied nur Erbse)

Im Anschluss sollte die Folgefrucht Winterweizen gesät werden, um Nachfruchtwirkungen der Düngung hinsichtlich Backqualitätseigenschaften des Weizens zu testen. Allerdings gab es in diesem Jahr auf mehreren Standorten

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

bundesweit erhebliche Probleme beim Auflaufen der Leguminosen, sodass auf die Nachfruchtprüfung verzichtet werden musste. Am Standort in NRW konnte nur der Teil Ackerbohne bis zur Ernte geführt werden, die Erbsen- und Erbsen-Gersten-Varianten mussten aufgrund zu lückiger Bestände umgebrochen werden.

Parameter

Folgende Parameter wurden erhoben: Standard-Probe Grundnährstoffe, N_{min}- und S_{min}-Proben zur Saat, Feldaufgang, Wachstumsverlauf, Schaderregerbefall, Blattproben zur Ermittlung von N- und S-Gehalten in der Pflanze zu zwei Terminen, Ertrag im 1m²-Schnitt sowie Parzellendrusch, N- und S-Gehalte im Korn, N_{min}-Gehalte nach der Ernte zu drei Terminen.

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde auf einem Ökobetrieb in Drensteinfurt durchgeführt. Die Fläche konnte erst im Frühjahr angepachtet werden und wurde im April gepflügt, was für diesen tonigen Standort ungünstig war. Auch mehrfaches Kreiseln schaffte kein befriedigendes Saatbett. Am 23.04.2013 erfolgte die Aussaat. Die Aussaatstärken betragen: Reinsaat Ackerbohne (Espresso) mit 45 keimf. Kö./m², Reinsaat Erbse (Alvesta) mit 95 keimf. Kö./m², Gemengesaat Erbse (Alvesta) mit 66,5 keimf. Kö./m² im Gemenge mit Sommergerste (Eunova) 90 keimf. Kö./m². Aus arbeitstechnischen Gründen konnte nur im Nachauflauf am 15.05.2013, 04.06.2013 und 11.06.2013 gestriegelt werden. Mitte Juni wurde der Teil Erbse und Erbse-Gemenge aufgegeben. Alle weiteren Maßnahmen erfolgten nur noch bei der Ackerbohne: Die Schwefelblattdüngungen der Varianten 5 und 6 erfolgten nach Plan zu EC 15, EC 33-35 und EC 57-61. Bei der Entnahme der Blattproben wurden in jeder Parzelle von jeweils 25 Pflanzen das jüngste voll entfaltete Blatt zu zwei Terminen entnommen: EC 35-39 nur Variante 1 und 2 sowie EC 67-69 alle Varianten. Am 17.04.2013 lagen 61 kg N_{min}-N/ha und 14 kg S_{min}-S/ha jeweils in der Summe 0-60 cm vor.

Bodenuntersuchung 17.04.2013

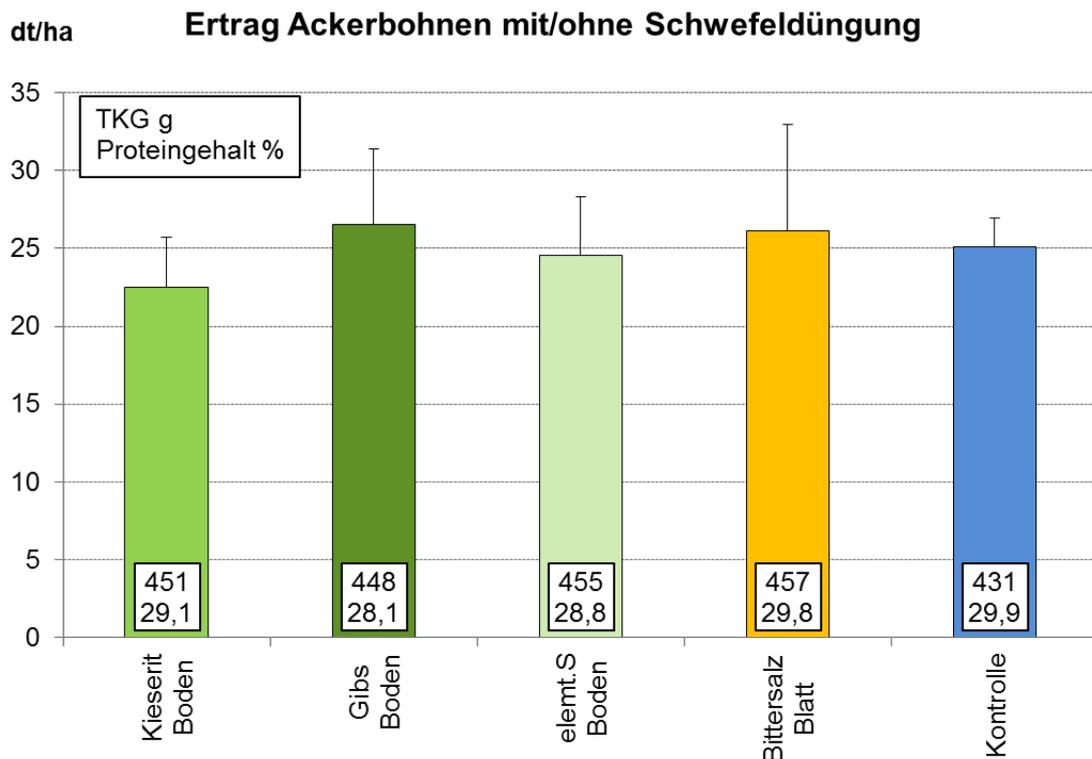
Humus %	pH	mg/100 g Boden			N _{min} kgN/ha			S _{min} kg S/ha		
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	0-30 cm	30-60 cm	Summe	0-30 cm	30-60 cm	Summe
1,4	7,0	14	16	5	36	25	61	6,6	7,1	13,7

Ergebnisse

Erträge, Proteingehalte und TKG der Ackerbohne

Die Kornerträge der Ackerbohne lagen zwischen 22,5 und 26,6 dt/ha und unterschieden sich nicht signifikant voneinander (Abb. 1). Wie schon im Jahr zuvor beobachtet war die Variante mit Kieserit etwas schlechter. Eine mögliche Ursache hierfür könnte darin liegen, dass die Pflanzen zwar mehr Schwefel aufgenommen haben, diesen jedoch nicht mehr in Kornertrag umsetzen konnten, da nun möglicherweise Stickstoff zum limitierenden Faktor wurde.

Die Proteingehalte lagen um 29 % in den Varianten. Das TKG erreichte Werte um die 450 g außer in der Kontrolle mit 431 g.



keine signifikante Unterschiede, einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 4,85

Abb. 1: Erträge der Ackerbohnen der Varianten (Mittel der Wiederholungen) am Standort Drensteinfurt 2013 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Ertrag der Winterweizennachfrucht

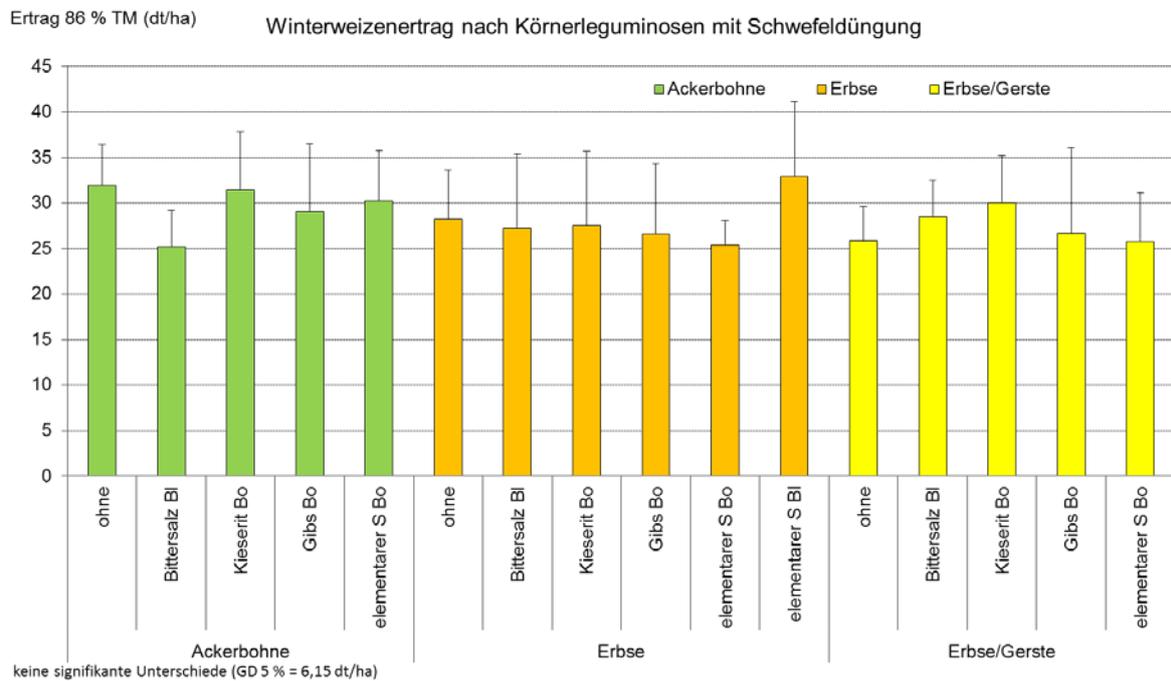


Abb. 2: Erträge der Nachfrucht Winterweizen der Varianten (Mittel der Wiederholungen) am Standort Auweiler 2013 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

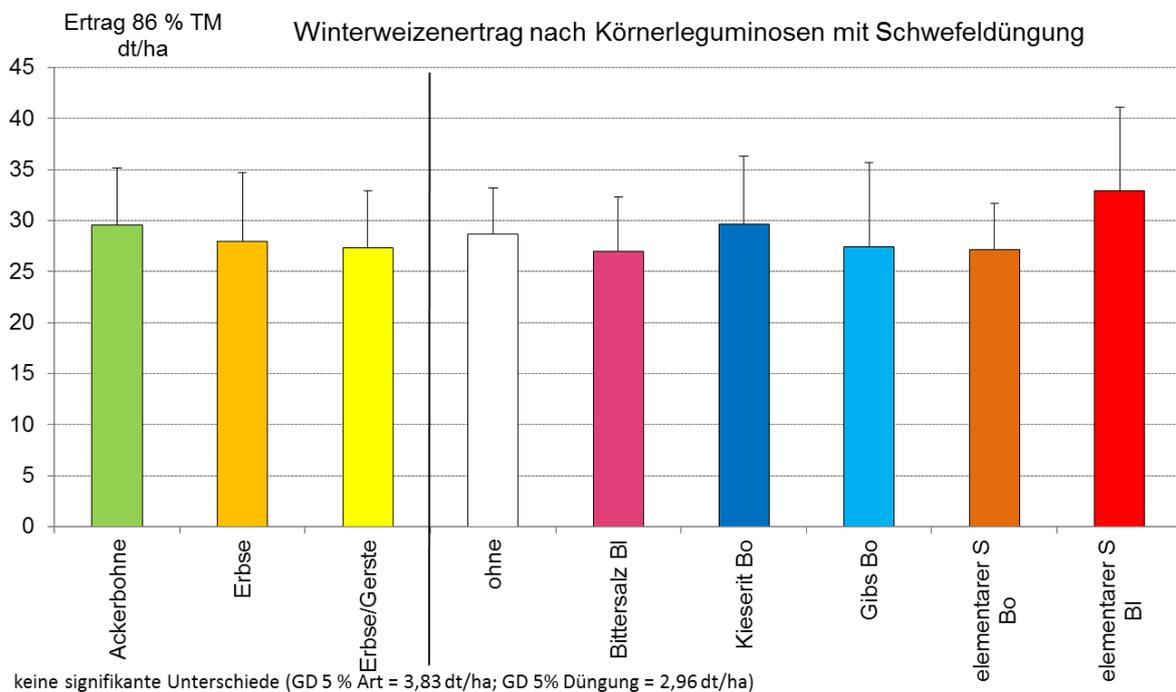


Abb. 3: Erträge der Nachfrucht Winterweizen der Varianten (Mittel der Faktorstufen) am Standort Auweiler 2013 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Der Ertrag des Winterweizens als Nachfrucht nach den Versuchsvarianten Körnerleguminosen mit Schwefeldüngung war am Standort Auweiler in allen Varianten annähernd gleich hoch und nicht statistisch signifikant verschieden. Im Mittel wurden 28,3 dt/ha Weizen geerntet (Abb. 2 & 3).

Qualität der Winterweizennachfrucht

Die Proteingehalte des Weizens nach den verschiedenen Körnerleguminosen unterschied sich nicht zwischen den Varianten. Lediglich die Variante „direkte Düngung des Weizens nach Gerstenreinsaatparzellen mit Kieserit (40 kg S/ha) zu Vegetationsbeginn“ hatte etwas bessere Proteingehalte und v.a. höhere Feuchtglutengehalte aufzuweisen (Abb. 4).

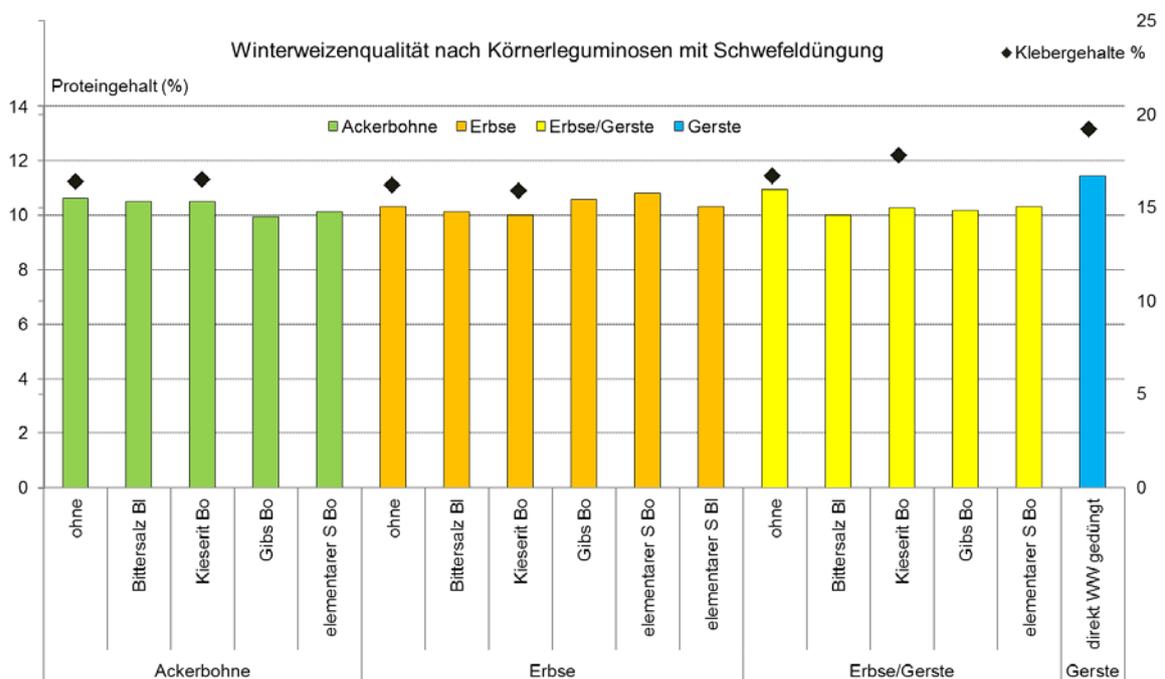


Abb. 4: Protein- und Feuchtglutengehalte der Nachfrucht Winterweizen der Varianten am Standort Auweiler 2013 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Fazit

Erste Ergebnisse aus dem Schwefeldüngungsversuch zeigten am Standort Auweiler in 2012 und in Drensteinfurt in 2013 keinen Düngungseffekt in Bezug auf den Ertrag der Körnerleguminosen durch die verwendeten Schwefeldünger. Die Nachfrucht Winterweizen zeigte im ersten Nachfruchtjahr in Auweiler 2013 keine Ertrags- und Qualitätseffekte der verwendeten Schwefeldünger. Düngt man den Weizen direkt mit Kieserit ist offenbar eine Qualitätsverbesserung zu erwarten.

Für die Praxis bleiben derzeit folgenden Möglichkeiten einen Schwefelmangel abzuschätzen:

1. Schwefelschätzrahmen: zur groben Abschätzung, ob der Betrieb Schwefelmangel haben könnte
2. Bestände beobachten: helle Färbung jüngerer Blätter, schwache Wuchs zeigen evtl. Mangel an
3. S_{min} -Werte zu Vegetationsbeginn
4. Pflanzenanalyse zur Blüte

Außerdem kann der Praktiker kleine Fenster zur Kontrolle anlegen. Bei der Entscheidung eine Fläche zu düngen (z.B. 20-40 kg S/ha) sollten mindestens zwei Düngefenster (0 kg S/ha) frei bleiben. Andersherum wenn die Fläche nicht gedüngt wird, dann könnten zwei Fenster mit je 20-40 kg S/ha versorgt werden. Die Fenster und Bestände sollten nach 4 Wochen visuell kontrolliert werden. Außerdem sind weitere Nährstoffe zu beachten, da es sich bei den Sulfaten um Mehrnährstoffdünger handelt, die z.B. auch größere Mengen an Kalium oder Magnesium enthalten.

Literatur

Becker, K., S. Fischinger, M. Mücke, M. Pfister, A. Meyercordt, P. Urbatzka, G. Salzeder & K. Offenberger (2012): Was bringt die Schwefeldüngung? Bioland 01/2012, S. 19-21.

Fischinger, S & K. Becker (2011): Doppelt so viel N pro Hektar. Bioland 2/2011, S. 20-21.

Hof, C. & R. Rauber (2003): Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Broschüre: 56 Seiten. <http://www.uni-goettingen.de/de/40486.html>

Schwefelschätzrahmen: http://de.eurochemagro.net/?page_id=613