

Leguminosen mit-N-Düngethematik –
Düngeversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie

Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem Düngeversuch wurden selbst hergestellte Stickstoffdünger aus Körnerleguminosen in einer Mini-Romana- und Stangensellerie-Kultur eingesetzt und mit handelsüblichen organischen Düngemitteln verglichen. Die aus Lupinen hergestellten Schrote zeigten im Frühjahr eine schnelle Umsetzung im kalten Boden. Die Sojabohnenschrote erreichten ihre volle Düngewirkung erst bei höheren Bodentemperaturen, erzielten in beiden Kulturen aber ähnlich hohe Erträge wie der Handeldünger Hornmehl. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass Soja- und Lupinenschrote eine vergleichbare Düngewirkung wie handelsübliche organische Düngemittel besitzen und ein hohes Potenzial als betriebsinterne Stickstoffquelle bieten. Dies zeigte sich im Ertrag sowohl in der Frühjahrskultur als auch im Sommeranbau.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Kann mit selbst angebauten Körnerleguminosen ein betriebseigener Stickstoffdünger hergestellt und erfolgreich in einer Gemüsekultur eingesetzt werden?

Diese Frage wird am Versuchsbetrieb für Gemüsebau der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau bereits im zweiten Jahr in einem Versuch untersucht. Im Vorjahr wurden die geschroteten, selbst angebauten Körnerleguminosen in einer Wirsingkultur ausgebracht, um ihre Wirkung als organischer Stickstoffdünger zu erproben. Aufbauend auf den Erfahrungen aus dem ersten Jahr soll in diesem Versuch die Anwendung der Leguminosen-Dünger weiter getestet werden.

Die Versuchsanlage wurde in diesem Jahr um eine dritte Leguminosenkomponente erweitert. Zusätzlich zu Soja und Lupinen wurde auch Futtererbse als Düngemittelkomponente angebaut. Darüber hinaus wurde der Vergleich durch eine weitere zugekaufte Düngevariante, nämlich Luzernepellets, ergänzt. Ein besonderer Fokus liegt auf der Umsetzung der Dünger im kalten Boden, weshalb die Versuchsanlage so konzipiert wurde, dass zwei Kulturen nacheinander angebaut werden. Zunächst stehen im Frühjahr die Mini-Romana-Herzen auf der Parzelle und anschließend der Stangensellerie. Durch diese Vorgehensweise wird die Abgrenzung zur Nullvariante bei der zweiten Kultur deutlicher, da die ungedüngte Kontrollparzelle der Mini-Romana-Herzen vollständig geerntet wird und somit keine Ernterückstände oder Reststickstoffmengen im Boden für die Folgekultur verbleiben.

Die Düngemittel wurden jeweils auf die gleiche Stickstoffmenge ausgebracht. Während des Kulturverlaufs wurden regelmäßig Bodenproben entnommen, um die Stickstoffgehalte (N_{min}) zu bestimmen. Außerdem soll die Ertragserfassung Unterschiede zwischen den verschiedenen Düngemitteln aufzeigen und die Eignung der Leguminosen als innerbetrieblicher Stickstoffdünger bewerten.

Leguminosen mit-N-Düngethematik – Düngeversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie

Ergebnisse im Detail

1. Kulturvorbereitung und Düngung

Die im Sommer 2024 geernteten Sojabohnen, Lupinen und Futtererbsen dienten als Ausgangsmaterial für die Düngemittel. Ziel war es, ihre Düngewirkung im Vergleich zu den Handelsdüngern Hornmehl und Horngrieß sowie zu Luzernpellets zu prüfen. Als Kontrolle wurde eine ungedüngte Variante angelegt. Die Leguminosen wurden vor der Ausbringung in einer Schrotmühle zerkleinert, um eine ähnliche Korngrößenverteilung wie bei Horngrieß zu erreichen. Nur die Luzernpellets blieben in ihrer ursprünglichen Pelletform. Um ein Verwehen beim Ausbringen zu verhindern, wurde das Schrot mit 100 ml Wasser pro Kilogramm Material leicht angefeuchtet. Acht Tage vor der Pflanzung der Mini-Romana-Herzen 'Cologne' wurde die gesamte Düngermenge am 24.03.2025 ausgebracht. Lediglich das sehr feine Hornmehl wurde erst unmittelbar vor der Pflanzung am 01.04.2025 gestreut, da davon ausgegangen werden kann, dass hier eine schnellere Umsetzung passieren wird. Anschließend wurden die Düngemittel oberflächlich eingestriegelt. Beim Stangensellerie 'Tango' erfolgte eine geteilte Düngung. Die Grunddüngung mit zwei Dritteln der Menge wurde am 30.05.2025 ausgebracht, darauf folgte die Pflanzung am 04.06.2025. Auch hier wurde das Hornmehl erst zur Pflanzung ausgebracht. Die Nachdüngung mit dem verbleibenden Drittel der Düngermenge erfolgte am 02.07.2025. Die Ausbringungsmenge der Düngemittel wurde an den Stickstoffgehalt der einzelnen Dünger angepasst. Grundlage war ein N-Bedarf von 110 kg N/ha für die Mini-Romana-Herzen und 190 kg N/ha für den Stangensellerie, jeweils abzüglich der im Boden vorhandenen N_{min}-Werte. Zur Berechnung der Düngermengen wurde die gewünschte N-Menge auf die jeweilige Parzellengröße der Varianten (200 m²) heruntergerechnet. Während der Kulturen wurden Bodenbearbeitungen sowie Hack- und Striegelgänge durchgeführt.

Tabelle 1: Ausgebrachte Düngermengen

Variante	N-Gehalt	Cologne	Tango
Lupinenschrot	(6,2 % N)	16 dt/ha	24,1 dt/ha
Sojaschrot	(6,5 % N)	15,5 dt/ha	24,9 dt/ha
Erbsenschrot	(3,6 % N)	26 dt/ha	47,9 dt/ha
Hornmehl	(12 % N)	8 dt/ha	13 dt/ha
Horngries	(14 % N)	7 dt/ha	11,4 dt/ha
Luzernpellets	(2,5 % N)	37 dt/ha	64,2 dt/ha

Leguminosen mit-N-Düngethematik –
Düngeversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie

2. Bodenproben und N_{min}-Werte

Die Bodenproben wurden im Vierwochenrhythmus bis in eine Tiefe von 30 cm entnommen, um die Entwicklung der N_{min}-Werte zu beobachten. Vor der Pflanzung und Düngung der Mini-Romana-Herzen am 11.03.2025 wiesen alle Varianten noch niedrige N_{min}-Werte auf, welche zwischen 10 und 18 kg N/ha lagen, da die Düngung noch nicht erfolgt war.

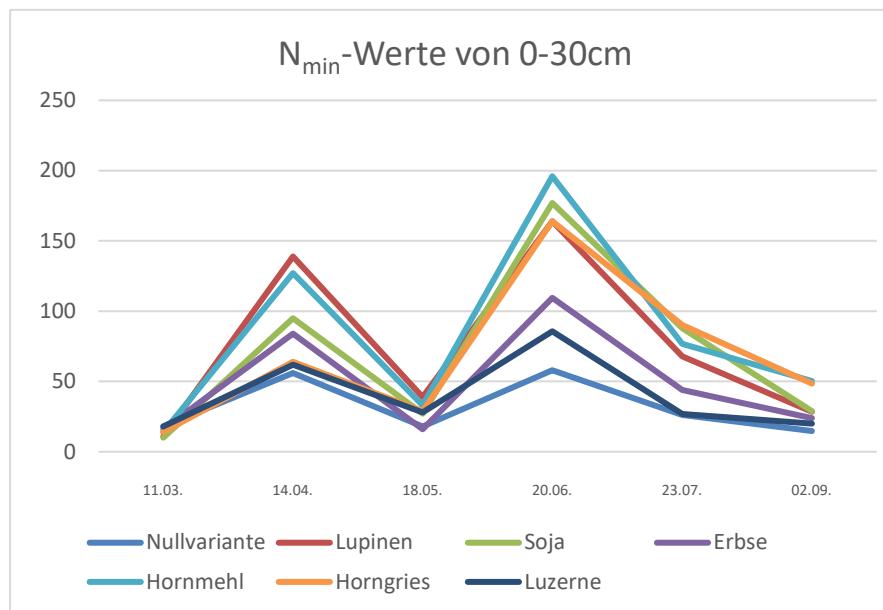
Bei der zweiten Bodenprobe am 14.04.2025 nach der Düngung und Pflanzung der Mini-Romana-Herzen zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Varianten. Die Kontrollparzelle ohne Düngung lag bei 56 kg N/ha, während die Lupinenschrot-Variante mit 139 kg N/ha den höchsten Wert erreichte. Dies ist auf die womöglich schnelle Stickstofffreisetzung durch den fein gemahlenen Lupinenschrot zurückzuführen, der auch unter kalten Bodenbedingungen besonders effektiv ist. Aber auch die Hornmehlvariante mit 127 kg N/ha erreichte zu diesem Zeitpunkt ebenfalls hohe Werte. Die Sojaschrot-Variante erreichte 95 kg N/ha, die Erbsenschrot-Variante 84 kg N/ha, was eine langsamere Umsetzung im Vergleich zur Lupinenschrot-Variante zeigte. Die Luzernepellets setzten den Stickstoff nur sehr langsam frei und überschritten während der gesamten Kultur den Wert von 62 kg N/ha nicht. Am 18.05.2025, zum Zeitpunkt der Ernte der Mini-Romana-Herzen, lagen die N_{min}-Werte in allen Varianten niedrig, zwischen 16 kg N/ha in der Erbsenschrot-Variante und 39 kg N/ha in der Lupinenschrot-Variante.

Nach Pflanzung und Düngung des Stangensellersies stiegen die N_{min}-Gehalte am 20.06.2025 wieder deutlich an. Die höchste Stickstoffverfügbarkeit zeigte die Hornmehl-Variante mit 196 kg N/ha. Die Kontrollparzelle blieb Schlusslicht mit 58 kg N/ha. Die Freisetzung des Stickstoffs verlief bei der Erbsenschrotvariante (109,5 kg N/ha) deutlich langsamer als bei den anderen Körnerleguminosen (Sojaschrot 177 kg N/ha und Lupinenschrot 164 kg N/ha).

Im Verlauf der weiteren Probenahme am 23.07.2025 und 02.09.2025 zeigten alle Varianten einen Rückgang der N_{min}-Werte. Am Ende des Versuchs lagen die Werte zwischen 15 kg N/ha in der Nullvariante und 50 kg N/ha in der Hornmehl-Variante.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die schnellste Umsetzung von Stickstoff im Frühjahr in der Lupinenschrot-Variante erfolgte, während die Sojaschrot-Variante im Sommer besonders gleichmäßig und effektiv wirkte. Die Erbsenschrot- und Luzernepellets-Varianten zeigten auch im Sommer eine vergleichsweise langsame Umsetzung, während Hornmehl durchgehend hohe N_{min}-Werte lieferte und sich Horngrieß erst im wärmeren Boden schneller freisetzte.

Leguminosen mit-N-Düngethematik – Düngerversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie

Abbildung 1: N_{min}-Gehalte von 0-30 cm

3. Ertragsergebnisse

Die Ernte der Mini-Romana-Herzen am 21.05.2025 wurde durch das einzelne Wiegen der Köpfe ermittelt. Insgesamt wurden hohe Erträge in nahezu allen Düngungsvarianten erzielt.

Die höchsten durchschnittlichen Kopfgewichte wurden bei Lupinenschrot, Hornmehl und Horngrieß mit jeweils 320 g festgestellt, gefolgt von Sojaschrot mit 310 g. Zwischen diesen vier Varianten bestanden keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Variante Erbsenschrot erzielte mittlere Kopfgewichte von 270 g, während Luzernepellets mit 240 g das niedrigste Gewicht aufwiesen. Die nicht gedüngte Kontrolle lag mit 250 g leicht darüber. Zwischen diesen drei Varianten bestanden signifikante Unterschiede sowohl untereinander als auch im Vergleich zu den vier oben genannten Varianten. Beim Stickstoffgehalt der Blattmasse zeigte die Hornmehl-Variante mit 3,58 % N die höchsten Werte. Die Körnerschrot-Varianten lagen darunter mit 2,45 % bis 2,96 % N, während Luzernepellets und die nicht gedüngte Kontrolle die geringsten N-Gehalte aufwiesen (2,13 % und 2,08 % N).



Bild 1: Mini-Romana-Herzen in den Varianten v.l.n.r. Nullvariante, Lupinenschrot, Sojaschrot, Erbsenschrot, Hornmehl, Horngries und Luzernepellets

Leguminosen mit-N-Düngethematik – Düngeversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie

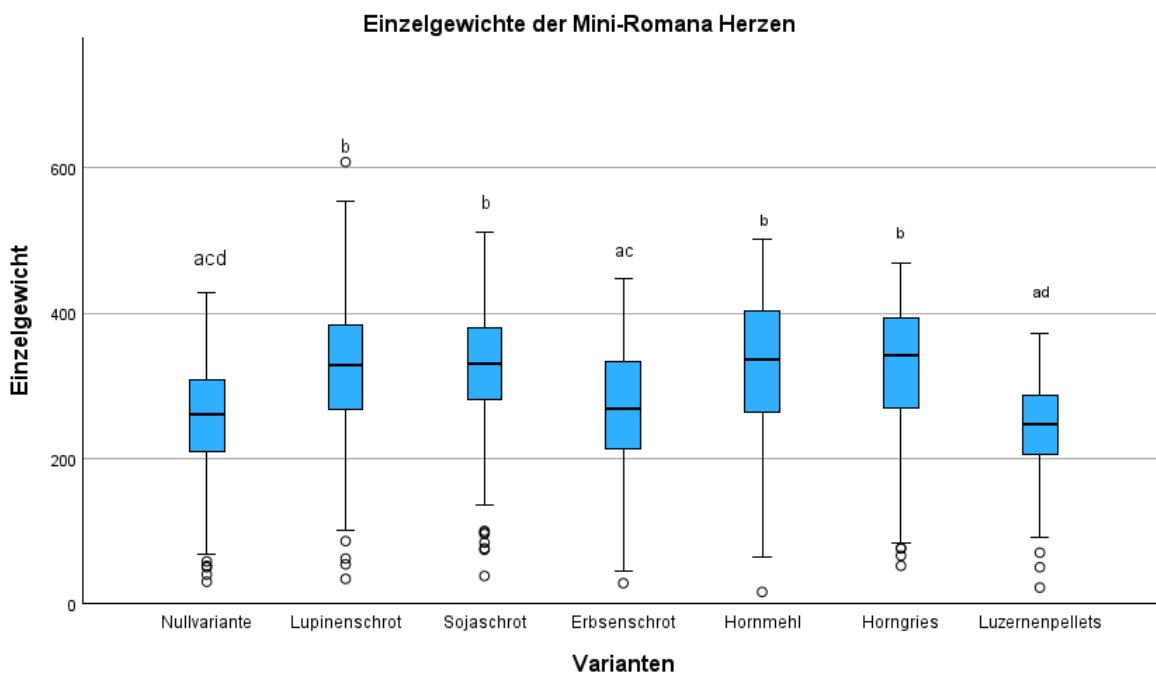


Abbildung 2: Einzelgewichte der Mini-Romana-Herzen

Die Auswertung des Stangenselleries am 26.08.2025 erfolgte nach Einkürzung der Blattmasse auf 30 cm. Insgesamt lagen die Erträge unter dem Durchschnitt. Die höchsten durchschnittlichen Erträge pro Kopf wurden in der Horngrieß-Variante mit 570 g gemessen, gefolgt von Hornmehl (480 g) und Sojaschrot (460 g). Die Varianten Erbsenschrot (420 g) und Lupinenschrot (400 g) lagen im mittleren Bereich, während Luzernepellets (360 g) und die Kontrolle (280 g) die geringsten Erträge erzielten. Statistisch signifikante Unterschiede konnten zwischen der Nullvariante und allen anderen Varianten festgestellt werden. Zwischen Lupinen-, Soja- und Erbsenschrot bestanden keine signifikanten Unterschiede; sie unterschieden sich jedoch teilweise deutlich von Hornmehl, Horngries und Luzernepellets. Hornmehl und Horngries waren statistisch signifikant, wiesen aber signifikante Unterschiede zu mehreren anderen Varianten auf. Luzernepellets unterschieden sich signifikant von fast allen Varianten, außer von Lupinenschrot. Während der Ernte fiel ein Wanzenbefall auf, der die Marktfähigkeit teilweise einschränkte. Die Hornmehl-Variante wies mit 8,79 % den geringsten Befall auf, während Lupinenschrot und Erbsenschrot mit jeweils 19,3 % die höchsten Befallsraten zeigten. Dies könnte auf Unterschiede in der Pflanzenqualität oder im Mikroklima zurückzuführen sein, lässt sich jedoch nicht statistisch absichern. Es handelt sich lediglich um eine mögliche Erklärung für die beobachteten Unterschiede im Befall.

Leguminosen mit-N-Düngethematik – Düngeversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie



Bild 2: Stangensellerie in den Varianten v.l.n.r. Nullvariante, Lupinenschrot, Sojaschrot, Erbsenschrot, Hornmehl, Horngries und Luzernepellets

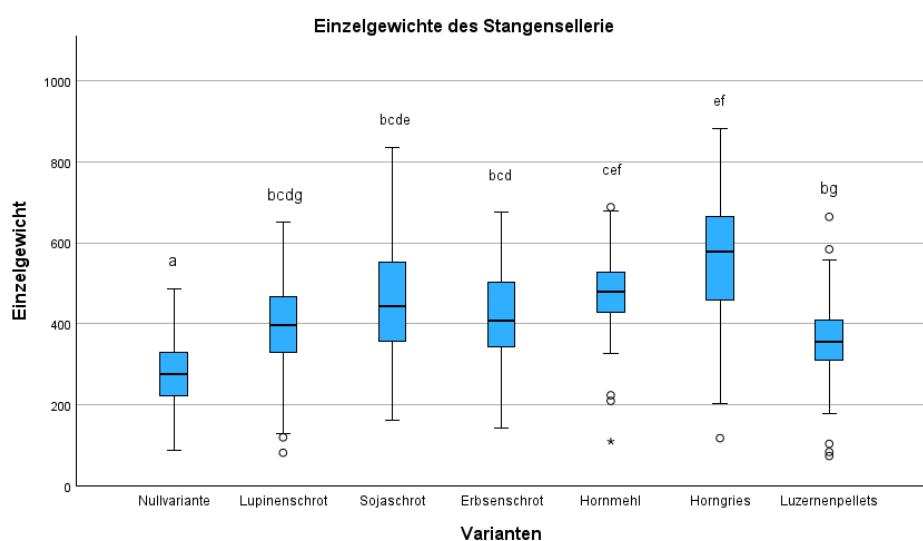


Abbildung 3: Einzelgewichte des Stangenselleries

4. Fazit

Die Ergebnisse des Versuchs zeigen, dass geschrotete Körnerleguminosen grundsätzlich ein hohes Potenzial als betriebseigene Stickstoffquelle besitzen und eine wirksame Alternative zu handelsüblichen organischen Düngemitteln darstellen. Besonders der Lupinenschrot zeichnete sich im Frühjahr durch eine schnelle Stickstofffreisetzung aus und erreichte ähnlich hohe N_{min}-Werte wie Hornmehl. Diese frühe Verfügbarkeit wirkte sich positiv auf die Entwicklung und den Ertrag der Frühjahrskultur Mini-Romana-Herzen aus.

Sojaschrot zeigte dagegen erst bei höheren Bodentemperaturen im Sommer seine volle Wirkung. Er setzte den Stickstoff langsamer, dafür aber gleichmäßiger frei, was zu stabilen Erträgen insbesondere in der Stangenselleriekultur führte. Die Erbsenschrot- und Luzernepellets-Varianten wiesen über beide Kulturen hinweg eine eher langsame Umsetzung auf, was sich in tendenziell geringeren Erträgen widerspiegelte. Besonders die Luzernepellets blieben sowohl im Stickstoffangebot als auch in den Erträgen auf dem Niveau der ungedüngten Kontrolle. Hornmehl lieferte während der gesamten Vegetationsperiode hohe N_{min}-Gehalte im Boden und wirkte zuverlässig, während Horngrieß im

Leguminosen mit-N-Düngethematik – Düngeversuch in Mini-Romana-Herzen und Stangensellerie

Frühjahr eine langsamere, dafür aber im Sommer eine anhaltende Stickstofffreisetzung zeigte. Diese gleichmäßige Wirkung spiegelte sich in hohen Erträgen beider Kulturen wider.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass insbesondere Lupinen- und Sojaschrot als betriebsinterne Dünger eine vielversprechende Option zur Nutzung eigener Leguminosen-Dünger darstellen. Bei angepasster Dosierung und geeigneter Aufbereitung können sie einen wertvollen Beitrag zur innerbetrieblichen Stickstoffversorgung leisten und zugleich die Nährstoffkreisläufe auf dem Betrieb stärken.

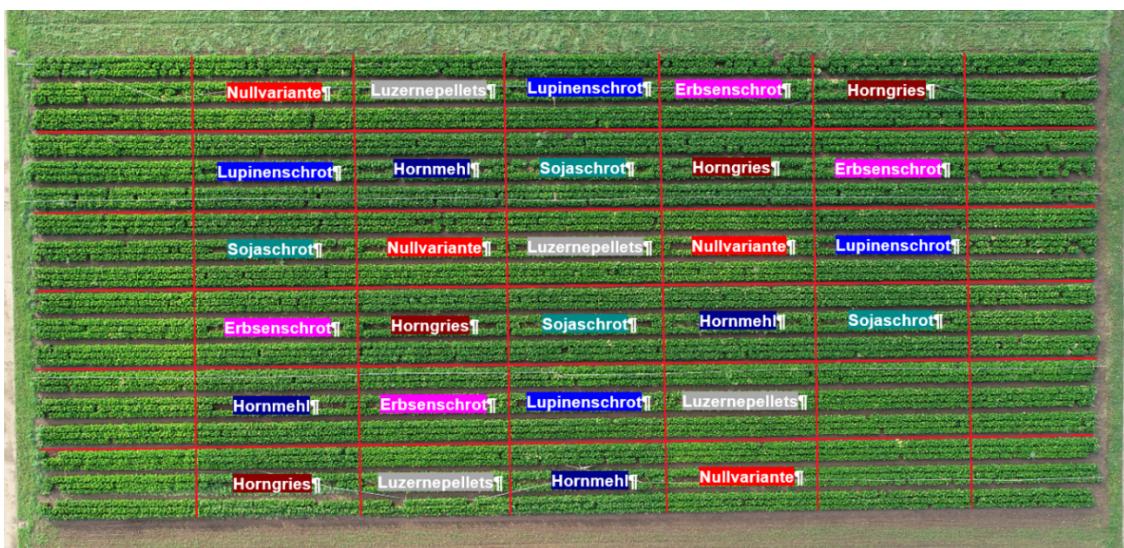


Bild 3: Dronenaufnahme der Versuchsparzelle Anfang September nach der Ernte der Stangensellerieparzellen in den unterschiedlichen Varianten

Kultur- und Versuchshinweise

- Sorte: Mini-Romana-Herzen 'Cologne', Stangensellerie 'Tango' (Bejo)
- Aussaat: 'Cologne' 24.02.2025, 'Tango' 07.04.2025
- Pflanzung: 'Cologne' 01.04.2025, 'Tango' 04.06.2025
- Versuchsanlage: Blockanlage mit 4 Wiederholungen, 4 Reihen bei 'Cologne' und 3 Reihen bei 'Tango'
- Parzellengröße: 2.100 m²
- Pflanzenabstand: 'Cologne' 0,3 m x 0,3 m 'Tango' 0,3 m x 0,4 m
- Boden: sandiger Lehm
- Vorkultur: Luzerne
- Behandlungen: keine
- Ernte: 'Cologne' 21.05.2025, 'Tango' 26.08.2025
- Sortierung: Wiegen der Einzelkopfgewichte

Bildnachweis: © LWG Veitshöchheim