

## Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell angebauten kleinkörnigen Leguminosen in der Praxis - Ertrag und Zusammensetzung -

Schmidt, H.<sup>1</sup> & [Langanky, L.](#)<sup>1</sup>

*Keywords: clover, alfalfa, management system, dry matter yield, protein yield.*

### Abstract

*Data of 165 organic and conventional arable fields with small seed legume leys, mostly in mixtures with grass, were analysed regarding dry matter and protein yield in the years 2020 and 2021. The average legume portion ranged from 5 to 100 % (mean 69 %), the annual dry matter yields from 28 to 186 dt/ha (mean 106 dt/ha) and the annual protein yield from 3 to 40 dt/ha (mean 20 dt/ha). Organic dry matter yields were significant lower than conventional produced, on average: pure alfalfa 20 %, alfalfa dominated mixtures 14 % and clover dominated mixtures 23 %. So far, differences in soil nutrient content, the legume history of the fields, the seed used and the N fertilisation level have been identified as possible causes. The investigations are expected to continue until 2024.*

### Einleitung und Zielsetzung

Zum Ertrag und zur Zusammensetzung von Gemengen und Reinsaaten kleinkörniger Leguminosen in der landwirtschaftlichen Praxis liegen nur wenige Daten vor. Im Rahmen des Netzwerkprojekts KleeLuzPlus der Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung werden in Deutschland eine Vielzahl von Betrieben mit Anbau kleinkörniger Leguminosen zur Futternutzung evaluiert. In einem Forschungsprojekt, gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie (2818EPS032), erfolgt durch die Kombination von Datenerhebungen auf Praxisflächen und den im Netzwerk ermittelten Daten die Bearbeitung ackerbaulicher Fragestellungen. Wichtige Ziele des Projekts sind die Erhebung von Ertrag, Zusammensetzung und Qualität von Praxisbeständen sowie die Identifizierung und Gewichtung wesentlicher Einflussfaktoren auf den Ertrag und die Qualität der Aufwüchse beim Anbau kleinkörniger Leguminosen und die Ableitung von standortabhängigen Optimierungsstrategien.

Ziel der hier vorgestellten Auswertung von zweijährigen Erhebungen ist die Prüfung von Systemunterschieden – ökologisch/konventionell – bei den Parametern Ertrag und Bestandeszusammensetzung sowie die Analyse möglicher Ursachen von Systemunterschieden.

### Methoden

Im Rahmen des Projekts wurden von 2020 bis 2021 bundesweit 84 ökologisch und 81 konventionell bewirtschaftete Schläge mit kleinkörnigen Futterleguminosen jeweils in einem Messbereich (MB) von 20 m Durchmesser in einem ungestörten, für den Schlag

---

<sup>1</sup> Stiftung Ökologie & Landbau, Bereich Praxisforschung,  
Lucas Langanky, Hof Aischland 2, 97990 Weikersheim, Deutschland, [langanky@soel.de](mailto:langanky@soel.de),  
Harald Schmidt, Himmelsburger Str. 95, 53474 Ahrweiler, [schmidt@soel.de](mailto:schmidt@soel.de), <http://www.soel.de/>

charakteristischen Bereich untersucht. Ertragserhebungen erfolgten in Beständen ab dem ersten Hauptnutzungsjahr. Von der Vielzahl erfasster Parameter wurden folgende hier verwendet: diverse Bodenparameter (u.a. Bodenart und Gehalte verfügbarer Nährstoffe in 0-20 cm); Bonitur des Bestandeszustandes zu Beginn der Vegetationsperiode; TM- und Proteinertag zu jedem Schnittermin des Betriebs, Erfassung per Hand (8 Ernterahmen à 0,5 m<sup>2</sup> je MB) mit möglichst geringem zeitlichen Abstand zum Praxistermin, Schnitthöhe ca. 7 cm, TM- und Protein-Analyse von zwei Mischproben je MB (durch Futtermittelabore im Auftrag des Netzwerks KleeLuzPlus); FM-Anteil für Leguminosen, Gräser und Kräuter des Erntegutes, bei jedem der 8 Ernterahmen eines MB, von einer Person anhand standardisierter Fotos des Bestandes und des Erntegutes sowie einer Eichreihe händisch getrennter und gewogener Aufwuchsproben geschätzt. Die Summe der einzelnen Schnitte ergab den hier ausgewerteten Jahresertrag, die durchschnittliche Zusammensetzung wurde gewichtet über alle Schnitte gemittelt. Niederschlagsmengen (Summen verschiedener Zeiträume) wurden den Daten des bundesweiten Rasters von 1x1 km der DWD-Radarklimatologie entnommen (Kombination von Messstationsdaten und radarbasierter Niederschlagsmessung mit dem RADKLIM-Verfahren). Die Projektbetreuer des Netzwerks ermittelten durch Befragung detailliert die kurzfristige Bewirtschaftung seit der Vorfruchternte, inkl. eingesetzter Saatgutmenge und -zusammensetzung sowie der Vorgeschichte der Schläge (10 Jahre: Haupt- und Zwischenfrüchte; davor: ob Leguminosenanbau). Für die Auswertung wurden daraus verrechenbare Parameter abgeleitet.

Die Bestände wurden nach Leguminosensaatgutanteilen in drei Gruppen unterteilt: A, Luzernesaatgutanteil  $\geq 90\%$ ; B, Luzernesaatgutanteil  $< 90\%$  &  $>$  Rotkleesaatgutanteil; C, Luzernesaatgutanteil  $< 90\%$  &  $<$  Rotkleesaatgutanteil.

Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungssystemen und den Anteilsgruppen wurden durch grafische Darstellung (Boxplots) und Varianzanalysen (SPSS) untersucht.

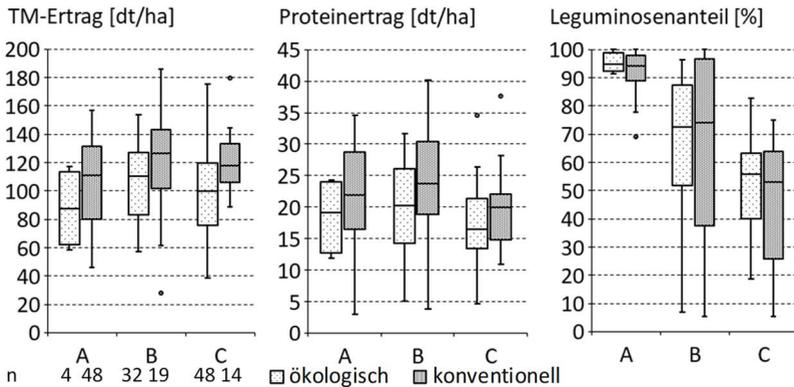
## Ergebnisse und Diskussion

Die untersuchten Bestände unterschieden sich sowohl in der Ansaatart, dem Ansaatzeitpunkt als auch dem Untersuchungsjahr: nur 15 % der Bestände wurden als Untersaat oder mit Deckfrucht angesät, der Großteil als Blanksaat; 29 % wurden im Frühjahr, der Rest im Herbst angesät; 54 % wurden im ersten, 41 % im zweiten und 5 % im dritten Hauptnutzungsjahr untersucht. Ein deutlicher Einfluss auf den Ertrag und die Zusammensetzung zeigte sich bei keinem dieser Faktoren. Auch die drei nach der Saatgutzusammensetzung gebildeten Gruppen unterschieden sich im Mittel nicht im Ertrag. Allerdings war die Anzahl Schläge je Gruppe sehr ungleichmäßig verteilt (Abb. 1). In Gruppe A waren fast nur konventionelle Schläge vertreten, oft auf Betrieben mit reinem Luzernanbau, z.T. für Trocknungswerke. Bei den beiden anderen Gruppen überwog die ökologische Bewirtschaftung.

Die Anzahl Schnitte pro Jahr variierte von zwei bis fünf. Von zwei bis vier Schnitten nahm im Durchschnitt der Jahresertrag mit der Schnitthäufigkeit zu (Ergebnisse nicht dargestellt). Die 15 Bestände mit fünf Schnitten lagen im Mittel auf gleichem Niveau wie bei vier Schnitten. Am Häufigsten wurden mit 57 % vier Schnitte durchgeführt, gefolgt von drei Schnitten mit 30 %. Angaben von einzelnen Betrieben zeigten, dass die Gründe für die Anzahl der Schnitte sehr vielfältig waren, z.B. hohe Häufigkeit für gute Futterqualität und/oder maximale Ertragsausbeute; geringe Häufigkeit z.B. aufgrund der Witterung oder organisatorischen Gründen aber auch aufgrund geringer Auswuchsleistung oder schon ausreichend vorhandener Futtermenge.

Die jährlichen TM-Ertragssummen variierten in einem weiten Bereich um die in der Praxis häufig als zufriedenstellend bewertete Größe von 100 dt/ha. Aufgrund der

begrenzten Erntefläche, der nicht berücksichtigten Ernteverluste und der im Mittel zwei Tage kürzeren Vegetationszeit bis zur Handernte können die Untersuchungsergebnisse nur als Anhaltspunkt für die Streubreite und das Niveau der realen Praxiserträge dienen.



**Abbildung 1: Jahressumme von TM- und Proteinertrag sowie mittlerer Leguminosenanteil (FM) der untersuchten Praxisflächen; gruppiert auf Basis der Leguminosensaatgutanteile (A, B, C, siehe Text) und dem Bewirtschaftungssystem**

In allen drei Gruppen sind beim Ertrag deutliche, systembedingte Unterschiede erkennbar (Abb. 1). In der Streubreite der Erträge war ein systembedingter Unterschied nicht sichtbar. Die konventionellen TM-Erträge lagen im Mittel höher als die ökologisch erzeugten. Unterteilt nach Untergruppen war der Unterschied bei A 20%, bei B 14 % und bei C 23 %. Im Vergleich dazu fanden Mayer & Mäder (2016) im Mittel der von ihnen zusammengestellten systemvergleichenden Dauerversuche 15 % höhere Erträge bei der konventionellen Produktion legumer Futterpflanzen. Auch die mittleren Proteinerträge lagen bei konventioneller Bewirtschaftung auf höherem Niveau (A 19%, B 19%, C 18%). Sowohl die Unterschiede im TM- als auch im Proteinertrag waren nach Varianzanalyse mit den Kovariaten Ackerzahl und Niederschlagssumme in der Vegetationszeit hoch signifikant ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,005$ ). Die Unterschiede sind vor allem auf Differenzen beim ersten und zweiten Schnitt zurückzuführen (nicht dargestellt).

Unterteilt nach den drei Gruppen unterschied sich der Leguminosenanteil im Mittel nicht. Der mittlere Leguminosenanteil über das Untersuchungsjahr konnte nur zum Teil durch die Zusammensetzung des eingesetzten Saatgutes erklärt werden ( $r^2 < 0,5$ , Ergebnisse nicht dargestellt).

Die bisherige Auswertung ergab eine Reihe von Untersuchungsparametern – mögliche Einflussfaktoren – mit signifikanten Unterschieden zwischen ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung (Tab. 1). Während die Unterschiede bei Ackerzahl sowie Ton- und Humusgehalt wohl vor allem an den Standortbedingungen der zufällig ausgewählten Betriebe liegen, können die Differenzen im pH-Wert und den Nährstoffgehalten systembedingt sein und die Ertragsentwicklung beeinflusst haben. Auch ein systembedingter Einfluss von Vorfruchtgeschichte, der Saatgutqualität und des N-Düngeniveaus ist möglich. Eine Reihe von Parametern ergab keine Unterschiede, z.B. Kulturzustand zu Vegetationsbeginn, Anzahl Schnitte, Vegetationszeiträume vor den Schnitten, etc.. Eine genauere Analyse der Systemunterschiede ist erst mit einer deutlich höheren Fallzahl am Ende des Projekts möglich.

**Tabelle 1: Auswahl erfasster Parameter die sich im Mittel signifikant<sup>1</sup> zwischen den ökologisch und konventionell bewirtschafteten Schlägen unterschieden**

Parameter	p	ökologisch	konventionell
<b>Boden</b>			
Ackerzahl	0,002	49	41
Tongehalt der Feinsubstanz	0,007	16 %	21 %
Organische Substanz		2,4 %	3,2 %
pH-Wert	0,050	6,4	6,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,001	11,8 mg/100g	17,6 mg/100g
K <sub>2</sub> O	0,003	15,3 mg/100g	20,7 mg/100g
B	0,004	0,38 mg/kg	0,48 mg/kg
<b>Vorfruchtgeschichte</b>			
Jahre mit Rotklee in 10 Vorjahren	0,000	1,8 Jahre	0,4 Jahre
Rotklee vor über 10 Jahren (ja/nein)	0,000	53 %	11 %
Jahre mit Körnerleguminosen in 10 Vorjahren	0,000	0,7 Jahre	0,2 Jahre
<b>Ansaatjahr</b>			
Mantelsaatgut (Leguminosen)	0,001	6 %	27 %
Öko-Saatgut	0,000	83 %	0 %
<b>Untersuchungsjahr</b>			
verfügbare Dünger-N	0,003	18 kg/ha (68 % ohne N <sup>2</sup> )	36 kg/ha (61 % ohne N <sup>2</sup> )

<sup>1</sup> Boden und Vorfruchtgeschichte: Varianzanalyse mit Bewirtschaftungssystem als Faktor; alle weiteren Daten zusätzlich mit der Gruppierung nach Leguminosensaatgutanteilen als 2. Faktor  
<sup>2</sup> im Mittelwert enthaltene Schläge ohne Düngung: 0 kg/ha verfügbarer Dünger-N

## Schlussfolgerungen und Ausblick

Die per Handernte in der Praxis gemessene Ertragsleistung von kleinkörnigen Futterleguminosen in Gemenge und Reinsaat variierte insgesamt in einem weiten Bereich um die Größe von 100 dt TM/ha bzw. um 20 dt/ha Protein. Je nach Zusammensetzung lagen die Erträge der ökologischen Bestände im Mittel um 14 bis 23 % niedriger als die der konventionellen. Als mögliche Ursachen wurden bisher Unterschiede in Bodennährstoffgehalten, in der Leguminosenvorgeschichte der Schläge, dem verwendeten Saatgut und dem N-Düngungsniveau identifiziert.

Im weiteren Verlauf der Auswertung können mit einer höheren Fallzahl (vier Untersuchungsjahre) und einer größeren Palette an möglichen Faktoren die komplexen Zusammenhänge bei der Ertragsbildung detaillierter analysiert werden.

## Danksagung

Unser Dank gilt allen teilnehmenden Betrieben, den Mitarbeiter\*innen des Netzwerks KleeLuzPlus, den vielen Handernte\*rinnen und der Geschäftsstelle der Eiweißpflanzenstrategie der BLE.

## Literatur

Mayer J & Mäder P (2016) Langzeitversuche – Eine Analyse der Ertragsentwicklung. In: Freyer B (Hrsg.) Ökologischer Landbau. Haupt Verlag, Bern: 421-443.