

Ernteverfahren zur Erzeugung von hochwertigem Eiweißfutter aus Grünleguminosen

Ergebnisse aus den Forschungsprojekten „Grünlegum“ und „NovaLuz“

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Jan Maxa, Peter Liebhardt, Rosa Rößner und Stefan Thurner

4. Nossener Fachgespräch Leguminosen, 04.10.2022

1

Einleitung

- **Eiweißfutter aus Grünleguminosen:**
 - **neue EU-Öko-Verordnung**
 - Versorgung mit 100% Öko-Futter
 - bisher Beimischung von konventionellen Eiweißkomponenten
 - nur wenige Ausnahmen (z. B. Ferkel < 35 kg)
 - Engpass bei der Versorgung mit essentiellen Aminosäuren (AS) bei der Schweine- und Geflügelfütterung
 - **Einsatz in der konventionellen Landwirtschaft**
 - Ersatz für importiertes Eiweißfutter
 - **Differenzierte Nutzung der Blattmasse und Stängel / Pflanzenspitzen**
 - Grünleguminosen haben viele essentielle AS
 - notwendige Eiweißkonzentration ist nur in der Blattmasse gegeben
 - Fehlen der Technik zur Blatt-Stängeltrennung



2

1

Erntetechnikvarianten

- **Erntetechnik zur Werbung von Luzerne- und Rotkleeblättern**
 - Ernte und Trennung der Blattmasse direkt am Feld (Varianten 1 und 4)
 - Stationäre Trennung der Blattmasse nach der Ernte der Ganzpflanze (Varianten 2 und 3)
 - Ernte von Luzernepflanzenespitzen - Alternative zur Blatt-Stängel Trennung (Variante 5)
- **Technikerprobung**
 - Großtechnologische Exaktversuche (2017-2021, Lkr. Freising und Neumarkt i.d.OPf.)
 - je 2 Erntetermine in den Saisonen 2017 bis 2021



LFL

3

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

3

Erntetechnikvarianten – Variante 1

- **Variante 1:** Ernte stehend im Feld, Trennung von Blattmasse und Stängel mittels Abstreifen der Blätter, Heißlufttrocknung
 - Prototyperntemaschine der Firma Trust'Ing
 - Arbeitsbreite ca. 350 cm, Gewicht ca. 3 t
 - Luzerne- und Rotkleeblätter werden mithilfe einer Walze abgestreift
 - Stängel werden später abgemäht



LFL

4

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

4

Erntetechnikvarianten – Variante 2

- **Variante 2:** „Eingrasen“ der Grünleguminosen als Ganzpflanze, Heißlufttrocknung, stationäre Trennung mittels Häckseln und Sichtenanlage
 - Einsatz der herkömmlichen Erntemaschinen und -verfahren
 - Trocknung und Trennung der Luzerne am Standort der Qualitätstrocknung Nordbayern eG
 - Blattprodukt in Form von Cobs, Strohfraktionen in Ballen gepresst



Erntetechnikvarianten – Variante 3

- **Variante 3:** Mähen und Vorwelken der Grünleguminosen am Feld, Trocknung in einer Heubelüftungsanlage, Trennung wie bei Variante 2
 - Einsatz der herkömmlichen Erntemaschinen und -verfahren
 - Trocknung in einer Heubelüftungsanlage
 - Trennung der Luzerne am Standort der Qualitätstrocknung Nordbayern eG
 - Blattprodukt in Form von Cobs, Stängelfraktionen in Ballen gepresst



Erntetechnikvarianten – Varianten 1 - 3

▪ Varianten 1 - 3:

TM-Ertrag und TM-Rohproteingehalt (XP) bei Luzerne und Rotklee geerntet bei Varianten 1 - 3



Mittelwert (σ)	Luzerne		Rotklee	
	TM [dt/ha]	XP [%]	TM [dt/ha]	XP [%]
Var. 1 – Blatt	11,8 ^a (1,1)	26,5 ^a (1,6)	9,9 ^a (1,0)	26,9 ^a (1,3)
Var. 1 – Stängel	10,7 ^a (1,2)	15,1 ^b (2,1)	11,1 ^a (1,9)	16,5 ^b (1,8)
Var. 1 – Gesamt	22,5 ^b (2,0)	-	21,0 ^b (2,7)	-
Var. 2	34,0 ^c (2,9)	20,4 ^{a,b} (1,4)	32,9 ^c (3,6)	20,3 ^b (1,1)
Var. 3	29,8 ^{b,c} (2,2)	18,3 ^b (1,9)	30,8 ^c (2,7)	18,9 ^b (1,2)

^{a, b, c} P \leq 0,05



7

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

7

Erntetechnikvarianten – Varianten 1 - 3

▪ Varianten 1 - 3:

Lysin (Lys)-, Methionin (Met)-, Cystein (Cys)- und Threonin (Thr) in der TM- in g/ kg bei Luzerne und Rotklee geerntet bei Varianten 1 - 3



	Luzerne				Rotklee			
	Lys	Met	Cys	Thr	Lys	Met	Cys	Thr
Var. 1 – Blatt	16,3 ^a	4,5 ^a	3,4 ^a	12,4 ^a	16,1 ^a	4,3 ^a	2,7 ^a	13,0 ^a
Var. 1 – Stängel	8,3 ^b	2,2 ^b	1,9 ^b	6,4 ^b	8,9 ^b	2,3 ^b	1,6 ^b	7,1 ^b
Var. 2	11,7 ^b	3,1 ^b	2,6 ^b	9,0 ^b	11,4 ^b	3,0 ^b	2,1 ^b	9,0 ^b
Var. 3	10,2 ^b	2,7 ^b	2,3 ^b	8,1 ^b	10,2 ^b	2,7 ^b	1,9 ^b	8,2 ^b

^{a, b} P \leq 0,05



8

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

8

Erntetechnikvarianten – Variante 4

- **Variante 4:** Mähen und Vorwelken der Luzerne am Feld, Trennung von Blattmasse und Stängel mit Hilfe eines Mähdeschers, Einsatz der herkömmlichen Erntemaschinen und -verfahren
 - Angepasster Mähdescher von Professur für Agrarsystemtechnik der TU Dresden und der Firma Brand Landtechnik GmbH
 - Optimierung der Ausleerung des Korntanks, der Pickup und Tests verschiedener Siebe
 - Lagerfähigkeit des geernteten Blattmaterials (bei guten Wetterbedingungen)



Erntetechnikvarianten – Variante 4

- **Variante 4:**
 - Lagerfähigkeit des geernteten Blattmaterials - TM-Gehalt der angewelkten Luzerne von ca. 65 % notwendig

TM-Gehalt und Blattanteil bei verschiedener Bearbeitungsschritten

TM in % Schwad	Blattanteil in % (NIRS)			TM in % Tank
	Schwad	Tank	Rest	
69	50	86	0	88
33	48	79	49	47



Erntetechnikvarianten – Variante 5

- **Variante 5:** Mähen der Pflanzenspitzen (Hochschnitt) mit einem adaptierten Mähwerk „TopCut collect“ der Firma Zürn Harvesting GmbH
 - Alternative zur Blatt-Stängeltrennung
 - Doppelmesser-Schneidsystem - Spezialhaspel - Querförderband – Sammelbunker
 - Schnitthöhe 30-140 cm, Arbeitsbreite 9, 12 und 18 m, Transportbreite unter 3 m
 - Für den praktischen Einsatz im Luzernebestand sind einige Anpassungen notwendig



Erntetechnikvarianten – Variante 4 und 5

- **Variante 4 und 5:**

TM-Ertrag und TM-Rohproteingehalt (XP) bei Luzerne geerntet bei Variante 4 und 5

Mittelwert (σ)	1. Schnitt 2020		1. Schnitt 2021	
	TM [dt/ha]	XP [%]	TM [dt/ha]	XP [%]
Var. 4 – Blatt im Korntank	12,2 ^a (3,1)	26,0	20,0 ^a (2,1)	25,6
Var. 4 – Stängel	7,4 ^b (2,3)	15,2	15,2 ^a (1,7)	19,3
Var. 5 – Pflanzenspitzen	4,5 ^b (1,6)	29,2	7,3 ^b (2,8)	31,8
Var. 5 – Pflanzenreste	15,6 ^a (1,5)	18,4	25,1 ^c (2,6)	19,3

^{a, b, c} P ≤ 0,05



Erntetechnikvarianten – Variante 4 und 5

- **Variante 4 und 5:**

Lysin (Lys)-, Methionin (Met)-, Cystein (Cys)- und Threoninegehalt (Thr) in der TM-
in g/ kg bei Luzerne geerntet bei Variante 4 und 5



	1. Schnitt 2020				1. Schnitt 2021			
	Lys	Met	Cys	Thr	Lys	Met	Cys	Thr
Var. 4 – Blatt im Korntank	13,2	3,8	3,0	11,1	12,9	3,4	2,9	11,0
Var. 5 – Pflanzenspitzen	15,7	4,3	3,3	12,6	16,5	4,6	3,6	13,3

Zusammenfassung - Technik

- **Ernte und Trennung der Blattmasse direkt am Feld**
 - derzeit zwei Prototypenmaschinen (Varianten 1 und 4)
 - höhere Gehalte an Eiweiß und Aminosäuren bei Var. 1; Eiweißerträge aus der geernteten Blattmasse dagegen bei Var. 4 höher + Lagerfähigkeit des geernteten Blattmaterials
- **Stationäre Trennung der Blattmasse nach der Ernte der Ganzpflanze**
 - Einsatz der herkömmlichen Erntemaschinen und -verfahren; derzeit nur an einem Standort möglich
 - niedrigere Gehalte an Eiweiß und Aminosäuren; das Blattprodukt wird in Form von Cobs als Eiweißfutter vermarktet (Variante 2)
- **Ernte von Luzernepflanzenspitzen - Alternative zur Blatt-Stängel Trennung**
 - Einsatz spezieller Erntemaschine (Variante 5)
 - hohe Gehalte an Eiweiß und Aminosäuren; Eiweißerträge aus geernteten Pflanzenspitzen relativ niedrig; Pflanzenreste bezüglich Menge und Eiweißgehaltes wertvolles Wiederkäuerfutter

Ausblick – Projekt „NovaLuz“

▪ Forschungsprojekt „NovaLuz“:

- **Ziel:** Erarbeitung und Markteinführung von Eiweißfuttermitteln mit verbessertem Aminosäurenmuster für Schweine und Wiederkäuer

→ Technik

Erprobung und Weiterentwicklung des innovativen Technikeinsatzes "Hochschnittverfahren,, (Variante 5)



→ Konservierung

Konservierung und Weiterverarbeitung zu einem hochkonzentrierten Eiweißfuttermittel für Schweine und Wiederkäuer

→ Fütterung

Einsatzempfehlungen bezüglich der Verfütterung des eiweißreichen (Luzernepflanzenstippen) sowie stängelbetonten (Luzernepflanzenreste) Pflanzenmaterials

- **Laufzeit und Finanzierung:** 01/2022 – 12/2023, StMELF

- **Projektpartner:** Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Futtertrocknung Lamerdingen e. G. und Meika Tierernährung GmbH



LFL

15

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

15

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



LFL

Gefördert durch



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Projektpartnern



Bundesagentur für
Landwirtschaft und Ernährung



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Jan.Maxa@LfL.Bayern.de

Institut für Landtechnik und Tierhaltung

16