

Begrünungsvergleich bei unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen 2021-2024

Landwirtschaftliche Fachschule Pyhra, 2024 (Kultur 2024: Wintergerste)

Inhaltsverzeichnis

Abstract, Versuchsziel	1
Methode	1
Kulturführung	1
Versuchsprogramm – Beschreibung der Varianten.....	2
Ergebnisse Begrünungsvergleich.....	3
Diagramme: Begrünungsvergleich	3
Erhebung der Regenwurmpopulation	5
1. Regenwurmbesatz in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung.....	7
2. Regenwurmpopulation in verschiedenen Begrünungsvarianten.....	7
Zusammenfassung, Abbildungen, Kommentare.....	8

Abstract, Versuchsziel

Im Rahmen des EIP-Agri-Projekt zur Biodiversität gemeinsam mit der BOKU (DI Bodner): Erhebung der langjährigen Einflüsse verschiedener Begrünungsintensitäten auf den Ertrag und die Qualität des Erntegutes sowie den kalkulierten Erlös in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung.

Dieser Versuch existiert am selben Feldstück der LFS Pyhra seit 2021 und ist in den Bodenbearbeitungsversuch am gleichen Standort integriert. (s. separater Bericht unter versuche.lako.at)

Zusätzlich wird auf diesem Standort auch in mehrjährigen Abständen eine Erhebung der Regenwurmpopulation auf den verschiedenen Begrünungsstufen zur Feststellung durch Dr. Pia Euteneuer und ihr Team von der BOKU vorgenommen, um auch hier die Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftung zu erfassen. (EU-Projekt „EJP-SoilX“)

Methode

Blockanlage in Großparzellen mit 6 m Breite und 40 m Länge in 3 Wiederholungen. Beerntet wurde eine Fläche von 1,5 x 20 m² je Variante und Wiederholung.

Betreut und angelegt wird der Versuch durch Versuchstechniker der LFS Pyhra mit technischer Unterstützung (Parzellensämaschinen und Parzellenernter) des Landes NÖ.

Kulturführung – bis auf die Bodenbearbeitung in allen Varianten identisch

Kulturführung	Datum	Anmerkungen
Kulturart	2024	Wintergerste, danach wieder Winterbegrünung lt. Plan
Vorfrucht	2023	Silomais, danach keine Begrünung (zu kurzes Zeitfenster)
Vor-Vorfrucht	2022	Wintergerste, danach Winterbegrünung lt. Plan
Bodenbearbeitung		je nach Variante (s. Versuchsplan)
Begrünungsanbau	10.08.2023	Block A: Wassergüte früh, Block C: Mais Pro
Düngung	22.02.2024	54 kg/ha N aus KAS
	04.04.2024	95 kg/ha N aus KAS
		keine min P- und K-Versorgung (BU-Werte auf D)
Anbauermin, Sorte	02.10.2023	Sorte: Sandra, 275 Körner/m ²
Kulturpflege und Pflanzenschutz	30.10.2023	1,5 l/ha Lentidur + 0,75 l/ha Viper gegen Verunkrautung in BBCH 23
	30.10.2023	0,15 l/ha Carnadine gegen Blattläuse zu BBCH 13
	03.04.2024	0,2 l/ha Moddus
	22.04.2024	1 l/ha AscraXpro + 1,5l/ha Folpan 500SC gegen Blattkrankheiten in BBCH 55
	22.04.2024	0,075 l/ha Karate gegen Getreidehähnchen
Ernte	26.06.2024	Parzellenmähdrescher

Varianten Bodenbearbeitungsversuch

Beim Bodenbearbeitungsversuch (s. separater Bericht) werden vier verschiedene intensive Bodenbearbeitungssysteme langjährig verglichen. Die konventionelle Variante (Conventional Tillage) mit Pflug und 2-mal Grubber, bzw. Scheibenegge, greift am stärksten in das System Boden ein und verursacht in der Bodenbearbeitung die höchsten Kosten. Die reduzierte Variante (Reduced Tillage) verzichtet auf den Pflug, benötigt aber noch Grubber und Scheibenegge, die minimierte Variante (Minimum Tillage) verringert nochmals die Eingriffe in den Boden indem nur mehr seicht bearbeitet wird. Die vierte Variante, Direktsaat (No Tillage), greift nur durch die Sämaschine direkt in das System Boden ein, erfordert aber eine Sämaschine mit entsprechend hohem Schardruck und zumeist eine zusätzliche Herbizidapplikation.



Übersicht der Varianten des seit 2007 geführten Bodenbearbeitungsversuches der LFS Pyhra
Der Standort des Bodenbearbeitungsversuches ist seit 2007 unverändert.
Die Parzellen sind 6 m breit und mindestens 20 m lang.

Varianten Vergleichsversuch Begrünungsmischungen

Der seit 2007 geführte Bodenbearbeitungsversuch (s. oben) wird seit 2021 in drei Zonen untergliedert:

C - Begrünung Mais-Pro	Artenreiche Begrünung (DSV Mais Pro)												20 m	
	1/C	2/C	3/C	4/C	2/C	4/C	3/C	1/C	4/C	1/C	3/C	2/C		3 m
B - Ohne Begrünung	Keine Begrünung												40!	
	1/B	2/B	3/B	4/B	2/B	4/B	3/B	1/B	4/B	1/B	3/B	2/B		3 m
A - Begrünung Wassergüte früh	Standard- Begrünung (Wassergüte früh)												20 m	
	1/A	2/A	3/A	4/A	2/A	4/A	3/A	1/A	4/A	1/A	3/A	2/A		6 m
	Konventionell	Reduziert	Konservierend	No Tillage	WH 2				WH 3					
	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	

Im ersten Abschnitt der Versuchspartellen wird je nach Fruchtfolge eine **Standardbegrünung** (Wassergüte früh) gebaut, im mittleren Bereich wird auf eine Begrünung gänzlich **verzichtet** und im

ritten Abschnitt kommt eine **artenreiche** Mischung (2022: DSV *Mais Pro* mit 14 verschiedenen Komponenten) zum Einsatz.

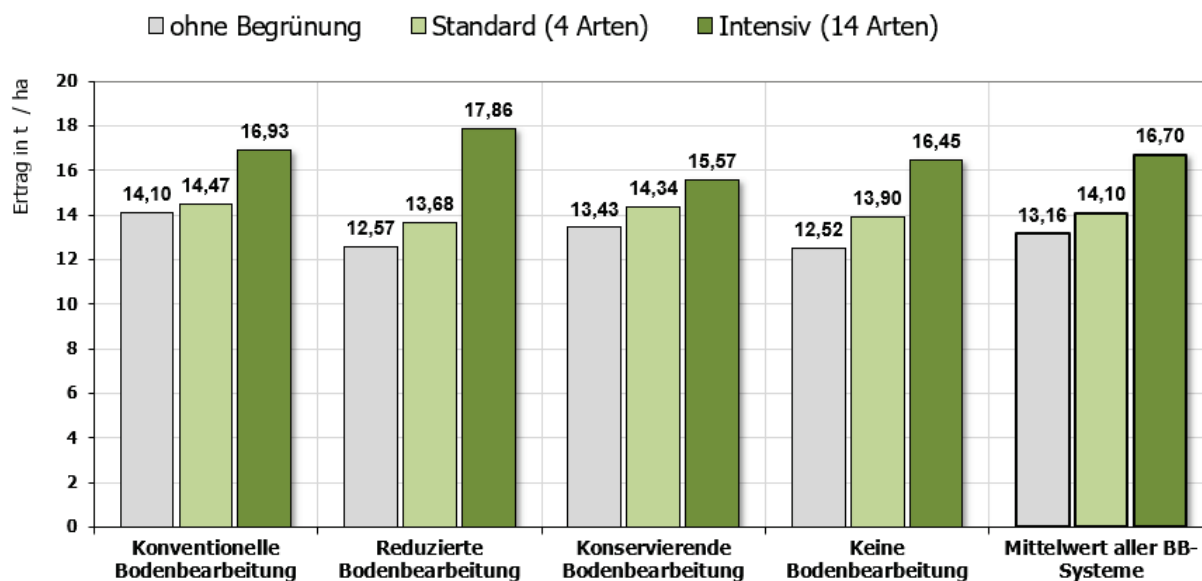


September 2022: Die Varianten der Begrünungen wurden quer zu den Versuchspartellen der unterschiedlichen Bodenbearbeitung angelegt. Die artenreiche DSV-Mischung Mais-Pro (rechts) entwickelte sich besonders üppig.

Ergebnisse Begrünungsvergleich 1. Folgejahr (2023, Silomais)

Varianten, Ertrag in t TM/ha	ohne Begrünung	Standard-Begrünung (4 Arten)	Intensive Begrünung (14 Arten)
Konventionelle Bodenbearbeitung	14,10	14,47	16,93
Reduzierte Bodenbearbeitung	12,57	13,68	17,86
Konservierende Bodenbearbeitung	13,43	14,34	15,57
Keine Bodenbearbeitung	12,52	13,90	16,45
Mittelwert:	13,16	14,10	16,70

Diagramm 1: Begrünungsvergleich 1. Folgejahr (Silomais, Ertrag in t TM/ha)



Direkt nach dem Begrünungsanbau zeigte die Folgekultur Silomais in allen Bodenbearbeitungsvarianten signifikante Mehrerträge.

Ergebnisse Begrünungsvergleich 2024, Wintergerste

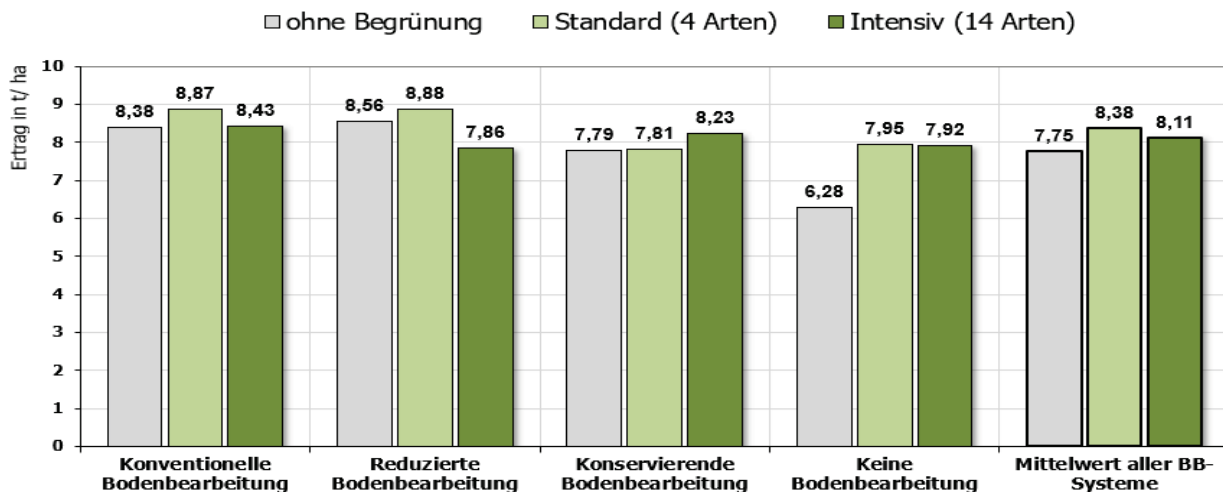
Begrünungs- variante	Boden- bearbeitungs- system	Feuchte	Korntrag (Basis 14%)			hl- Gew.	Siebg. > 2,8mm	
			%	kg/ha	Sign. ¹			Prozent von Var 1.
		2024	2024		2024	mehrj.*	2024	2024
Ohne Begrünung (Kontrolle)	Konventionell	10,63	8.381	abc	94	96	66,2	81,3
	Reduziert, Grubber	10,77	8.557	ab	96	91	64,6	75,7
	Minimalbearb.	10,67	7.787	c	87	90	64,1	79,5
	No till	11,05	6.284	d	71	79	64,1	75,4
Begrünung A „Wassergüte früh“ 4 Arten	Konventionell	11,30	8.871	a	100	100	65,2	83,7
	Reduziert, Grubber	10,97	8.884	a	100	97	65,2	80,5
	Minimalbearb.	10,77	7.809	c	87	93	65,2	80,4
	No till	10,77	7.947	c	89	93	64,1	81,1
Begrünung B „Mais Pro“ 14 Arten	Konventionell	11,00	8.427	abc	95	106	65,4	66,7
	Reduziert, Grubber	11,20	7.860	c	89	106	63,5	62,8
	Minimalbearb.	11,10	8.232	bc	93	100	63,1	66,5
	No till	10,83	7.919	c	89	101	63,3	75,6

Ergebnisse Begrünungsvergleich 2. Folgejahr (2024, Wintergerste)

Varianten, Ertrag in t TM/ha	ohne Begrünung	Standard-Begrünung (4 Arten)	Intensive Begrünung (14 Arten)
Konventionelle Bodenbearbeitung	8,38	8,87	8,43
Reduzierte Bodenbearbeitung	8,56	8,88	7,86
Konservierende Bodenbearbeitung	7,79	7,81	8,23
Keine Bodenbearbeitung	6,28	7,95	7,92
Mittelwert:	7,75	8,38	8,11

* 2023: Silomais, 2024: Wintergerste

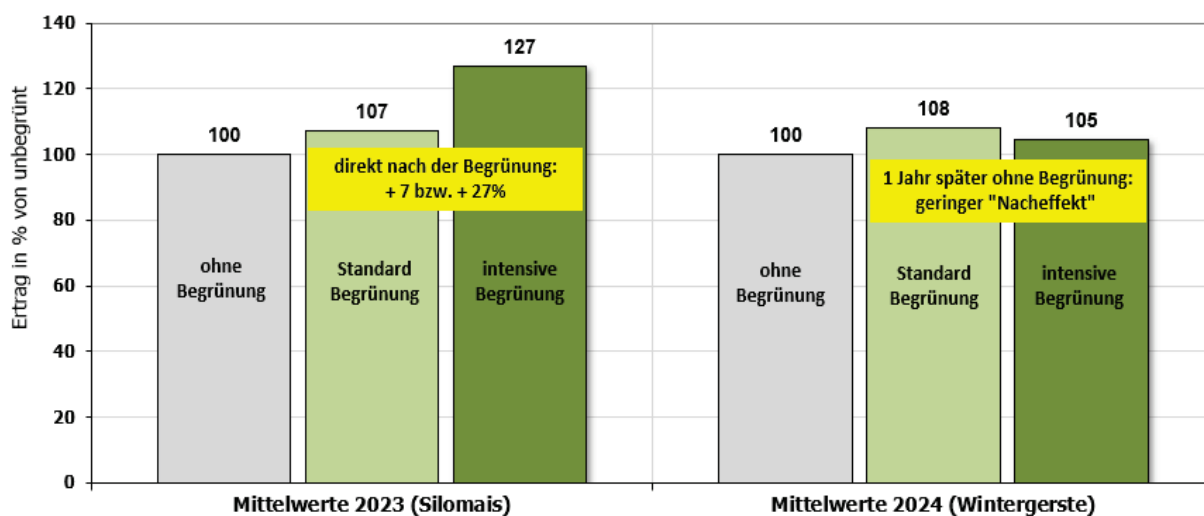
Diagramm 2: Begrünungsvergleich 2. Folgejahr (Wintergerste, Ertrag in t/ha)



Ergebnisse Begrünungsvergleich mehrjährig (2023-2024)

Erträge in Prozent von „unbegrünt“	ohne Begrünung	Standard (4 Arten)	Intensiv (14 Arten)
Mittelwerte 2023 (Silomais)	100	107	127
Mittelwerte 2024 (Wintergerste)	100	108	105

Diagramm 3: Begrünungsvergleich mehrjährig (Ertrag in % von „unbegrünt“)



Im Folgejahr (ohne weitere Begrünung) ist ein Effekt der vor zwei Jahren angelegten Begrünung nicht mehr erkennbar.



14. April 2024: Der langjährige Bodenbearbeitungsversuch der LFS Pyhra mit den unterschiedlichen Begrünungsvarianten und Wintergerste als Hauptfrucht 2024

Erhebung der Regenwurmpopulation in Abhängigkeit von Bodenbearbeitung und Begrünungsmischung

Forschungsarbeit der Universität für Bodenkultur, Dr. Pia Euteneuer:

Im Rahmen der EU-weiten Projekte EIP-Biodiversität und EJP-SoilX wird bei unserem Bodenbearbeitungsversuch und Begrünungsvergleich untersucht, inwiefern sich die Population der Regenwürmer bei den unterschiedlichen, oben beschriebenen Varianten unterscheiden. Dazu wurden im **Oktober 2022 und 2023** von allen Varianten je 6 Stellen aus allen Wiederholungen beprobt und untersucht. Im Oktober 2022 von allen Begrünungsvarianten, 2023 nur von der Standardbegrünung.



Dr. Pia Euteneuer mit ihren Kollegen von der BOKU bei der Entnahme der Regenwurmproben). Insgesamt 300 Proben wurden 2022 und 2023 gezogen und genau auf die vorkommenden Regenwurmartensorten untersucht.

Grob wurde dabei in zwei Gruppen von Regenwürmern unterschieden:

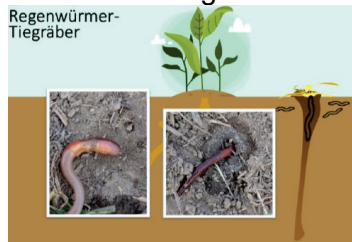
Endogäische Regenwürmer = Flachgräber



- Endogäische = Flachgräber
 - Haben viele horizontale Regenwurmgänge in den ersten 20 - 30 cm
 - „fressen“ sich durch den Boden
 - Wichtig für Aggregatstabilität
 - Vermehrung schneller: ca. 25 Kokons pro Monat

sowie

Anözische Regenwürmer = Tiefgräber



- Anözische = Tiefgräber
 - Haben eine permanente vertikale Wohnröhre bis zu 120 cm tief
 - Holens sich die Nahrung von der Bodenoberfläche
 - Wichtig für die Wasserinfiltration
 - Vermehrung langsam: ca. 6 Kokons pro Monat

(Fotos: Euteneuer)

Die wichtigsten differenzierten Arten waren

Arten

Lter = *Lumbricus terrestris* (Tauwurm; Tiefgräber)

Lspp = *Lumbricus species* (verschiedene Arten; Tiefgräber oder in Mulch lebend)

Acal = *Aporrectodea caliginosa* (Flachgräber)

Aros = *Aporrectodea rosea* (Flachgräber)

Achl = *Allolobophora chlorotica* (kleiner Ackerwurm; Flachgräber)

Ocyan = *Octolasion cyaneum* (Flachgräber)

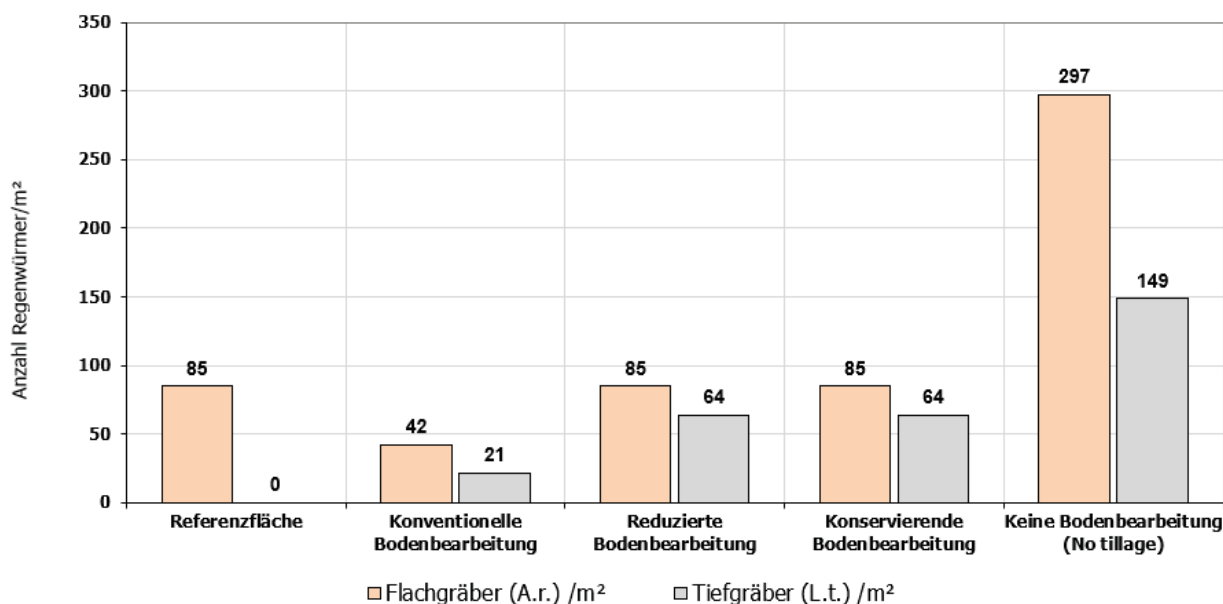
Im Bodenbearbeitungsversuch wurden überwiegend der endogäisch lebende und rosarot gefärbte *Aporrectodea rosea* sowie der anözische tiefgräber *Lumbricus terrestris* (Tauwurm) gefunden.

Ergebnisse der Regenwurm-Untersuchungen

1. Regenwurmbesatz in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung

In allen Wiederholungen des Bodenbearbeitungsversuches wurden je 6 Proben gezogen. Als zusätzliche Referenzfläche wurde eine unbearbeitete Fläche entlang eines Windschutzstreifens direkt neben dem Versuchsfeld auf Flachgräber beprobt.

Varianten	Flachgräber (A.r.) /m ²	Tiefgräber (L.t.) /m ²
Referenzfläche	85	-
Konventionelle Bodenbearbeitung	42	21
Reduzierte Bodenbearbeitung	85	64
Konservierende Bodenbearbeitung	85	64
Keine Bodenbearbeitung (No tillage)	297	149

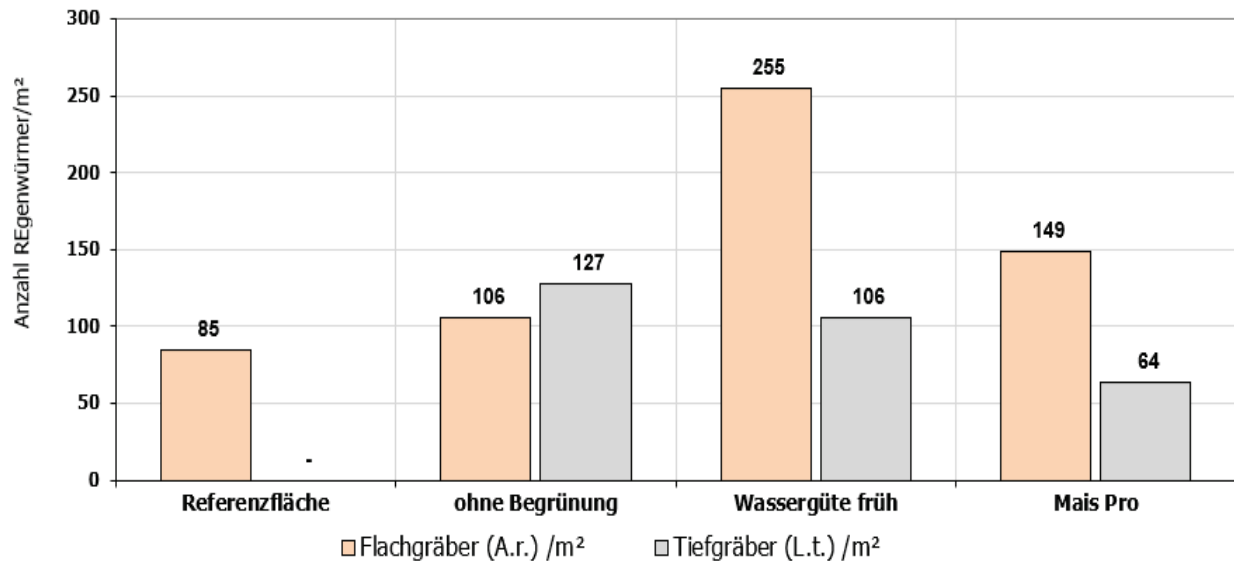


Besonders bei den Flachgräbern gibt es also einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Bodenbearbeitungssystem und der Regenwurmpopulation. Die höchsten Populationen lieferten die Proben aus der No-Tillage-Variante. Interessant erscheint, dass zwischen der vergleichsweise tiefen Bearbeitung mit Grubber (ca. 10-15 cm) und der nur einmalig pro Jahr mulchenden, aber dafür seicht (bis ca. 6 cm) schneidenden Bearbeitung mit der Scheibenegge kaum ein Unterschied besteht.

2. Regenwurmpopulation in verschiedenen Begrünungsvarianten

Im Herbst 2022 wurden direkt unter den hochgewachsenen Begrünungen bzw. auf der Schwarzbrachefläche ebenfalls je 6 Proben zur Regenwurmauszählung gezogen. Als zusätzliche Referenzfläche wurde auch hier eine unbearbeitete Fläche entlang eines Windschutzstreifens direkt neben dem Versuchsfeld zumindest auf Flachgräber beprobt.

Varianten	Flachgräber (A.r.) /m ²	Tiefgräber (L.t.) /m ²
Referenzfläche	85	0
ohne Begrünung	106	127
Wassergüte früh	255	106
Mais Pro	149	64



Im ersten Jahr der Auszählungen waren die Begrünungen mitten im vegetativen Wachstum und die Zeit für die Entwicklung unterschiedlicher Populationsdichten offenbar noch zu gering. Nur bei den Flachgräbern ergab sich ein markanter und statistisch signifikanter Effekt. Schade, dass es dann im Herbst 2023 nicht für mehr Proben auch bei den verschiedenen Begrünungsvarianten reichte, jetzt wären Auswirkungen wohl stärker spürbar geworden.

Zusammenfassung, Abbildungen, Kommentare

Der **Bodenbearbeitungsversuch** lieferte heuer für unsere Bodenverhältnisse recht schöne Erträge. Wie in allen Jahren mit Trockenstress (trockene Phase im April) sind die Unterschiede zwischen den Varianten aber viel geringer als in Jahren mit guten Wachstumsbedingungen.

Der **Begrünungsvergleich** lieferte im Vorjahr, dem ersten Jahr nach der Begrünung ein eindrucksvolles Ergebnis zugunsten der artenreicheren Mischung. Im zweiten Jahr fielen die Unterschiede aber nur noch gering aus. Eine gewisse positive Nachwirkung beim Kornertrag (+8% bzw. + 5%) ist aber bei den vormals begrünerten Varianten noch erkennbar. Im Zuge der Ernte wurden 2024 auch Qualitätsproben der Gerste gezogen und analysiert. Beim hl-Gewicht lagen die Werte zwischen 62 und 65 kg ohne große Unterschiede zwischen den Begrünungsvarianten. Bei der Siebung lieferte die Standardbegrünung die besten Werte (über 80%).

Die Ergebnisse der **Regenwurmzählungen** durch die BOKU unterstreichen die Bedeutung des Zwischenfruchtanbaues für die Bodenfruchtbarkeit und belegen erneut, dass konventionelle Bodenbearbeitung hier eindeutig nachteilig wirkt. Vielen Dank für die viele Arbeit bei diesen Untersuchungen an Dr. Pia Euteneuer und ihr Team von der BOKU!

Wir hoffen, dass die Beobachtung der weiteren Entwicklungen mit weiteren Zählungen in den nächsten Jahren möglich ist.

Autor des Versuchsberichtes:
 Dipl.-HLFL-Ing. Johannes Bartmann,
 Versuchsleiter Pflanzenbau, LFS Pyhra;
johannes.bartmann@lfs-pyhra.ac.at



überarbeitete Version inkl Qualitätsparameter vom 23.07.2024