

Versuchsführer 2020

Fakultät für Agrarwirtschaft, Volkswirtschaft und Management



Prof. Dr. Barbara Benz

Prof. Dr. Maren Bernau

Prof. Dr. Markus Frank

Prof. Dr. Konstanze Krüger

Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf

Prof. Dr. Carola Pekrun

Prof. Dr. Albert Stoll

Prof. Dr. Dirk Winter

Inhalt

Inhalt	2
Versuche des Lehrgebiets Pflanzenbau und Ökologie, Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf und Pr Carola Pekrun	
Standort	6
Übersichtsplan Schlag 4	8
Übersichtsplan Schlag 15, Gemabo-Versuch	9
Schlag 1: Versuch zur Bodenfruchtbarkeit SoilCare, Prof. Dr. C. Pekrun	10
Versuchsfrage	10
Versuchsanlage	10
Randomisations plan	11
Versuchsdurchführung	12
Messgrößen	12
Schlag 2: Bewässerung von Reis, Prof. Dr. M. Müller-Lindenlauf	13
Versuchsfrage	13
Versuchsanlage	13
Randomisation splan	13
Versuchsdurchführung	14
Messgrößen	14
Schlag 4: Kulturengarten, Demoparzellen, kein Versuch	14
Schlag 4: Wachstumsreglerversuch, Prof. Dr. C. Pekrun	14
Versuchsfragen	15
Versuchsanlage	15
Randomisation splan	16
Versuchsdurchführung	16
Messgrößen	17
Schlag 4 und Schlag 15: Versuche zum Mais-Gemenge-Anbau von Prof. Müller-Lindenlauf	17
Schlag 4: Projekt "Diversifizierung im Silomaisanbau" Blühmischungsversuche im Mais	17
Versuchsfrage	18
Projektbearbeitung an der HfWU:	18
Versuchsanstellungen an der HfWU	18
Schlag 4: Herbstblühmischung	19
Versuchsanlage	19
Randomisationsplan	21

Versuchsdurchführung	21
Messgrößen	21
Schlag 4: Frühjahrsblühmischung in Mais	22
Versuchsanlage	22
Randomisation splan	24
Versuchsdurchführung	24
Messgrößen	24
Schlag 4: Versuch zur Fixierungsleistung von Stangenbohnen in Mais	24
Versuchsfrage	25
Versuchsanlage	25
Randomisation splan	25
Messgrößen	25
Schlag 4: Diversifizierung Maisanbau – Artenscreening	25
Versuchsfrage	25
Versuchsanlage	26
Randomisation splan	26
Versuchsdurchführung	26
Messgrößen	26
Schlag 4: Herbizidbehandlung in den Blühstreifen	27
Versuchsfrage	27
Versuchsanlage	27
Randomisation splan	28
Versuchsdurchführung	28
Schlag 10: Versuch Landwirtschaft 4.0 Ohne chemisch-synthetischen PflanzenSchutz (NOcsPS)	30
Versuchsfrage	30
Versuchsanlage	30
Randomisation splan	30
Versuchsdurchführung	31
Messgrößen	31
Schlag 13 und Praxisflächen: Versuch "Umsetzung des Konservierenden Ackerbaus in Baden- Württemberg - ein Weg zur Reduktion der Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge in Grun	
und Oberflächengewässer"	
Versuchshypothesen:	
Versuchsanlage	
Randomisationsplan	
Versuchsdurchführung	
Messgrößen	33

Schlag 15: Projekt "Ökologische und ökonomische Bewertung des Gemengeanbaus von Mais (Zea mays L.) mit Stangenbohnen (Phaseolus vulgaris L.) unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf Stickstoffbilanz und Biodiversität (GeMaBo)	
Versuchsfrage	
Versuchsanlage Versuch 1, Winterweizen Sorte Emerick (Untersuchung der Vorfruchtwirkung	5 .
Mais/Leguminose und Mais/Nicht-Leguminose):	35
Versuchsanlage Versuch 2, Mais-Gemengeanbau	35
Randomisationsplan Versuch 2	36
Versuchsdurchführung Versuch 2	36
Messgrößen Versuch 2	36
Versuche des Fachbereichs Agrartechnik, Prof. DrIng. Albert Stoll	37
Selektive, nicht-chemische Bekämpfung von Giftpflanzen in extensiven Grünlandbeständen	37
Vergleich von Radlader, Teleskoplader und Frontlader	38
Versuche des Fachbereichs Tierhaltung, Prof. Dr. Barbara Benz	39
Das EIP-Projekt "Selektion und Etablierung varroatoleranter Bienen in Baden-Württemberg", ku	
Rechner Jungtierstallplätze / Bestandsplanung	42
Aktuelles zu emissionsmindernden Laufflächenausführungen	43
Erhöhte Fressstände	44
Gründach	45
Laufflächen mit Quergefälle zur Minderung von Ammoniakemissionen: Dimensionierung der Harnsammelrinne	47
Pilotstudie: Modellierung der Ammoniakemissionspotenziale innovativer Milchkuhlaufställe	49
Versuche des Fachbereichs Tiergesundheit, Prof. Dr. Maren Bernau	51
Projekt: EIP-Schwein: "Verbesserung des Tier- und Umweltschutzes in der Schweinehaltung dur baulich innovative Lösungen mit dem Ziel der Praxisverbreitung"	
Forschungsprojekt entwickelt Kraftfutterstation für Hörnertragende Ziegen	53
Versuche des Fachbereichs Pferdewirtschaft, Prof. Dr. Konstanze Krüger	57
Pferde kopieren das Verhalten von Menschen	57
Extraktion von Stress Hormonen und Immunglobulin A aus getrocknetem Kot der Pferde	58
Versuche des Fachbereichs Pferdewirtschaft, Prof. Dr. Dirk Winter	60
Einsatz einer speziellen Vorbereitung von Pferdemist (HIPPODUNG®-Kombimulchers) auf Grünlandflächen mit der Ausbringung von Pferdemist, Betreuung: Prof Dr. Mueller Lindenlauf, Dr Dirk Winter	
Mistreduktionsanalyse mit vorgeschalteter Zerspanung; Betreuung: Prof Dr. Dirk Winter, Prof Deter Theobald	
Mistreduktionsanalyse ohne vorgeschaltete Zerspanung; Betreuung Prof Dr. Dirk Winter, Prof Deter Theobald	
Kotmengenanalyse beim Pferd; Betreuung Prof Dr. Winter	61

Vorbereitung Praxisversuch im Rahmen von Diwenkla insbesondere der Digitalisierung	; Betreuung
Prof Dr. Winter	61
"Welche Vor- und Nachteile bietet eine neue Ausrichtung des Futtermittels Leinvital";	Betreuung
Prof Dr. Winter	62

Versuche des Lehrgebiets Pflanzenbau und Ökologie, Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf und Prof. Dr. Carola Pekrun

Standort



Abbildung 1: Die Abbildung zeigt die arrondierten Schläge von Tachenhausen. Aus dem Anbauplan ist die Schlagbezeichnung zu entnehmen

Das Lehr- und Versuchsgut liegt südlich der A8 zwischen Stuttgart und Ulm. Auf den Schlägen werden folgende Feldfrüchte angebaut:

Tabelle 1: Feldfrüchte im Erntejahr 2020 mit Schlaggröße und Schlagbezeichnung

Schlagbezeichnung	Angebaute Fruchtart	ha
1-0	Zuckerrüben, Versuche	5,95
2-0	Sommergerste, Zuckerrüben	4,93
4-1 + 4-3	Versuche und Betriebsschlag Hafer	5,33
4-2	Versuche	0,11
5-0	Winterweizen	5,15
6-0	Winterweizen	6,07
7-1 + 7-2	Winterweizen, Versuche	4,00
8	Sommergerste	2,63
9-1	Raps normal	4,10
10	Versuche	4,05
11	Raps normal	4,30
12	Körnermais	13,20

13-2	Sommergerste, Versuch	0,87
14	Winterweizen, Versuche	9,00
15	Winterweizen, Versuche	0,88
17	Versuche	1,08
18	Versuche	0,00
20	Sommergerste	0,90
21	Sommergerste	5,30
22	Versuche	0,27
23-1	Sommergerste	1,35
26	Sommergerste	2,00
27-1	Sommergerste	1,25
28	Sommergerste	1,77
SUMME:		84,49
	AF Jungborn: 11,67ha ohne LT davon 0,26 ha Blühstreifen	

Die Region gehört zum Vergleichsgebiet 2 (Gäulandschaften und deren Randgebiete). Die Bodenart ist Lias auf Lößlehm und Dogger. Der Bodentyp ist schwach pseudovergleyte Parabraunerde, rendzinaartige Auenböden mit Bodenpunkten von 42 bis 74. 50 % des Geländes ist eben und 50% hat leichte bis starke Hangneigung. Das Gut liegt 330 m über NN und hat eine mittlere Jahrestemperatur von 10,3 °C im langjährigen Durchschnitt. Die Jahresniederschläge sind im Mittel der letzten 20 Jahre von 829 auf 806 mm gefallen. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche beinhaltet 110,65 ha. Davon sind 87,88 ha Ackerfläche, der Rest besteht aus Grünland. Der Viehbesatz besteht aus 9 Pensionspferden und einer wechselnden Anzahl an Pensionsrindern zur Restgrünlandverwertung. Neben dem Betriebsleiter ist ein Techniker beschäftigt. Das Versuchswesen wird von einer Festangestellten Fachkraft und diversen ProjektmitarbeiterInnen und studentischen Hilfskräften betreut.

Whiskey Sorte Elixer, C-Weizen 60m Blühstr. Misch.ll Wachstumsregler-Versuch N Kulturengarten Versuch Blühmischung 60m Blühstreifen Mischung Herbst

LTZ Gemengepartner Knöllchenversuch

Versuch
Blühmischung
Frühjahr



Abbildung 2: Übersichtsplan über die drei Versuche von Prof. Müller-Lindenlauf: Knöllchen- und Blühmischungsversuche auf Schlag 4, Gemabo-Versuch auf Schlag 15 hinter dem Lehr- und Versuchsgarten

Übersichtsplan Schlag 15, Gemabo-Versuch



Abbildung 3: Schlag 15: Links die Fläche des Maisversuches 2019 – hier wurde am 27.10.2019 Winterweizen eingesät. Auf der blau markierten Fläche steht der Mais-Gemengeversuch von 2020. Der Rest des Schlages wurde mit Winterweizen der Sorte Emerick eingesät.

Schlag 1: Versuch zur Bodenfruchtbarkeit SoilCare, Prof. Dr. C. Pekrun

Im 3. und letzten Jahr steht auf Schlag 1 ein Versuch des EU-Projektes "SoilCare" der Universität Hohenheim. Der Lehr- und Versuchsbetrieb Tachenhausen ist einer von 16 "study sites" in Europa (https://soilcare-project.eu/en/study-sites2/tachenhausen-germany)

In dem Projekt geht es um die Frage, wie die Bodenfruchtbarkeit landwirtschaftlicher Böden in Europa trotz schwieriger werdender Rahmenbedingungen erhalten oder gar verbessert werden kann (. Die Finanzierung erfolgt durch die Kooperationsvereinbarung mit der Universität Hohenheim.

Versuchsfrage

Wie wirkt sich der Anbau von Zwischenfrüchten und Glyphosatverzicht auf chemische, physikalische und biologischen Eigenschaften des Bodens aus? Können Zwischenfrüchte einer möglichen Beeinträchtigung der Bodenmikroorganismen durch Glyphosat entgegenwirken?

Versuchsanlage

- Anlageform: Zweifaktorielle, randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen
- Faktoren: Zwischenfrucht und Glyphosatanwendung
- Stufen des Faktors Zwischenfrucht:
 - o Mit Zwischenfrucht
 - Ohne Zwischenfrucht
- Stufen des Faktors Glyphosatanwendung:
 - Mit Glyphosat
 - Ohne Glyphosat
- Parzellengröße: Breite: 3 m; Länge: 8 m = 24 m². Die Zwischenwege sind 2,2 m breit. Der Zwischenweg zwischen R10 und R8 ist 2,4 m breit (Anpassung an die Fahrgassen in Zuckerrüben zu Versuchsbeginn)
- Anzahl der Parzellen: 16

Feldweg zum Löschteich

R1	R2	R3	R4	R5	R6
R7	1	2	3	4	R8
R9	5	6	7	8	R10
R11	9	10	11	12	R12
R13	13	14	15	16	R14
R15	R16	R17	R18	R19	R20



Versuchsdurchführung

Nach der Zwischenfrucht wurde 2019 Mais angebaut. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit dem Grubber. Im Frühjahr wurde als Vorsaatapplikation auf die Varianten "mit Glyphosat" appliziert. Dann wurde Sommergerste, Sorte RGT Planet ausgesät. Mit dem Parzellenmähdrescher wird der Ertrag erfasst.

Messgrößen

■ Zu bestimmende Parameter:

Anforderungen von SoilCare

C a. c	
Source	Way of sampling/ assessment
New method, annex 3	field measurements
New method, annex 4	spade or reiwel
3.7 p33 + new details, annex 5	Undisturbed ring
4.1 p46	composite soil sample
4.2 p47	composite soil sample
4.3 p52 or annex 9	composite soil sample
New method, annex 7	composite soil sample
4.5 p56	composite soil sample
4.7 p63	composite soil sample
4.9 p66	qualitative analysis/farmer
5.1 p74	qualitative analysis/farmer
5.2 p74	qualitative analysis/farmer
5.3 p78	pictures
5.4 p80	field measurements
5.8 p86	field measurements/farmer
5.10 p88	qualitative analysis/farmer/ measurements
	Source New method, annex 3 New method, annex 4 3.7 p33 + new details, annex 5 4.1 p46 4.2 p47 4.3 p52 or annex 9 New method, annex 7 4.5 p56 4.7 p63 4.9 p66 5.1 p74 5.2 p74 5.3 p78 5.4 p80 5.8 p86

Durchzuführende Tätigkeiten:

Zeitplan	Tätigkeit
Mo, 16.03.20	Glyphosat Applikation
Mo, 23.03.20	Probennahme
KW 13	Aussaat Sommergerste
KW 14-15	Bonitur Feldaufgang
KW 16 (1417.4.)	Probennahme AB Projekt
später (Mai/Juni)	2. Bonitur Unkräuter
später (Mai/Juni)	Bodenprofil
später (Mai/Juni)	Infiltrationsmessung
ca. Ende Juli	Ernte Sommergerste

- Ertragsermittlung:
 - o Kornertrag, Feuchte %
 - o Ernte mit Parzellenmähdrescher

Schlag 2: Bewässerung von Reis, Prof. Dr. M. Müller-Lindenlauf

Wasserknappheit war bereits in den vergangenen Jahren in großen Teilen Deutschlands ein Problem für den Ackerbau und wird sich in Zukunft möglicherweise etablieren und verschärfen. Bewässerungssysteme sind daher in den Blickpunkt der Forschung gerückt. Die Finanzierung erfolgt durch die Firma Netafim für 3 Jahre (2018/2019/2020).

Versuchsfrage

Wie funktioniert der Anbau von Reis unter Tröpfchenbewässerung? Welche Kulturmaßnahmen sind notwendig? Worauf ist zu achten?

Versuchsanlage

Anlageform: Einfaktorielle, randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Faktor: Reissorte

Stufen des Faktors :

Sorte 1: Selenio (round grain type)

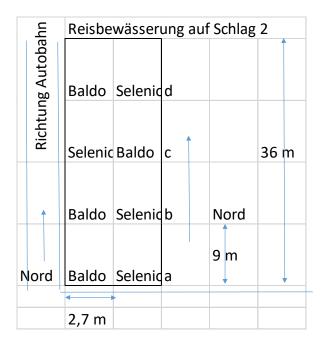
Sorte 2: Baldo (big bold grain type)

Bei beiden Sorten handelt es sich um Rundkornreis aus Norditalien.

Parzellengröße: Breite: 2,7 m (brutto); Länge: 9 m (brutto) = 17,5 m² (netto)

Anzahl der Parzellen: 8

Randomisationsplan



Versuchsdurchführung

Saat mit 130 kg/ha. Bestandsführung nach guter fachlicher Praxis. Eine Mulchfolie wird nicht verwendet. Konventionelle Bestandsführung mit Herbiziden. Voraussichtlich Primus 0,1 l/ha (50 g/l Florasulam, HRAC B, Aufnahme über das Blatt, akropetal und basipetal auch bei kühler Witterung, Indikation: Alle Wintergetreidearten BBCH 13-29 in 300 l Wasser, Firma) und Laudis flüssig 2,25 l/ha gegen Hirsen (Firma BAYER, 2,25 l/ha 44 g/l Tembotrione, 22 g/l Isoxadifen-ethyl (Safener), Formulierung: OD (Ölige Dispersion). Indikation: Mais).

Messgrößen

- Zu bestimmende Parameter:
 - Beobachten der Kultur (Bild & Text)
- Ertragsermittlung:
 - o Kornertrag, Feuchte %
 - o Ernte mit Stiftendrescher

Schlag 4: Kulturengarten, Demoparzellen, kein Versuch

Zu Demozwecken wurden folgende Winterungen südlich des Wachstumsreglerversuches angebaut:

Donau	1	Meridian	Wintergold	Dukato
Donau		Meridian	Wintergold	Dukato
Emmer		Emmer	Dinkel	Dinkel
Emmer		Emmer	Dinkel	Dinkel
Erbse/Hafer		Ackerbohnen/Hafer	Ackerbohnen/Hafer	Ackerbohnen/Hafer
Erbse/Hafer	N	Ackerbohnen/Hafer	Ackerbohnen/Hafer	Ackerbohnen/Hafer

Außerdem folgende Sommerungen südlich von "Kulturengarten Winter":

Luzerne	Steinklee	Weißklee	Luzerne
Leindotter	Linse/SG	Öllein	Semopur
Sommerroggen	Buchweizen	S-Wicken	S-Wicken
Kapuzinerkresse LTZ 2019 Tropaeolum	Linsen mit Sommergerste RGT		
majus	Planet	Lein	Semopur
lack	Sommererbsen Ernte 2018	Chia	Chia
Zwisch	enfruchtmischung Semopur		
N Zwisch	enfruchtmischung Semopur		

Schlag 4: Wachstumsreglerversuch, Prof. Dr. C. Pekrun

Der Einsatz von Wachtsumsregler gilt im Winterweizen als Standardmaßnahme, um ein hohes Ertragspotential abzusichern. Mit der verstärkten kritischen Diskussion um die intensive Pflanzenproduktion und mit den sich verändernden klimatischen Bedingungen stellt sich die Frage, welche Intensität des Einsatzes heute noch notwendig bzw. gerechtfertigt ist. Ferner hat die Sortenentwicklung der letzten Jahrzehnte zu deutlich kürzeren und standfesteren Sorten geführt. Auf der anderen Seite wird postuliert, dass bei trockenen Frühjahrsbedingungen, ein rechtzeitiger Einsatz von Wachtsumsregler einen später auftretenden Trockenstress des Weizens reduzieren kann. Um diese Fragen zu untersuchen, wurden an den Standorten Bingen, Nürtingen und Soest 4 Winterweizensorten in 3 Jahren angebaut und jeweils mit fünf verschiedenen Wachstumsreglervarianten behandelt (Prof. Jan Petersen, Technische Hochschule Bingen). Der Versuch wurde zusammen mit der Fachhochschule in Soest und der Technischen Hochschule Bingen durchgeführt. Die Finanzierung erfolgt durch Haushaltsmittel.

Versuchsfragen

Reagieren ausgewählte sensible Sorten auf eine hohe Intensität von Wachstumsregulatoren mit Ertragsdepression ?

Welchen Einfluss haben Wachstumsregulatoren bei den ausgewählten Sorten auf Wuchslänge, TKG und Kornfraktionierung?

Versuchsanlage

- Anlageform: Randomisierte Blockanlage
- Faktor 1: Sorte, Stufen des Faktors siehe Tabelle
- Faktor 2: Behandlung, Stufen des Faktors siehe Tabelle

	Faktor 1: Sorten					
Nr.	Sorte	Bemerkung				
1	JULIUS	mittlere Länge, Lager APS 4, re- Erfahrungen)	mittlere Länge, Lager APS 4, reagiert wenig auf WR (eigene Erfahrungen)			
2	BOSS	sehr kurze Sorte, Lager APS 3, müsste aufgrund der Genetik auch stark auf WR reagieren				
3	JUMBO	sehr kurze Sorte, reagiert sehr stark auf WR (ertragsmäßig sowie in der Wuchslänge)				
4	BERNSTEIN	lange Sorte, recht standfest (APS 4)				
	Faktor 2: Behandlung					
Nr.	Nr. Behandlung BBCH 25/29 BBCH 31/32					
1	Kontrolle, ohne					
2	niedrige Intensität	0,6 l/ha CCC	0,2 l/ha CCC			
3	Betriebübliche Intensität	1 I/ha CCC + 0,1 Moddus Start	0,25 l/ha CCC + 0,15 l/ha Moddus			
4	hohe Intensität 1	1,5 l/ha CCC	0,5 I/ha CCC + 0,3 I/ha Moddus			
5	hohe Intensität 2	1,5 I/ha CCC + 0,3 Moddus Start	0,8 l/ha Medax Top + 0,8 l/ha Turbo			

Anzahl der Wiederholungen: 4

■ Parzellengröße: Breite: 2,7 m (brutto); Länge: 9 m (brutto) = 17,5 m² (netto)

Anzahl der Parzellen: 80

Randomisation splan

6	19	9	15	16	7	18	3	8	20	10	4	14	5	11	1	12	2	13	17	d
18	6	15	19	4	16	1	2	14	9	20	13	7	17	10	8	11	5	12	3	С
9	14	7	16	5	2	18	8	13	15	1	19	17	11	3	4	6	20	12	10	b
20	14	9	15	13	2	12	17	7	18	10	6	19	16	8	3	1	5	11	4	а
									Nord											
						<														

Schlüssel:

Sorten: Julius, Boss, Jumbo, Bernstein

Sorte 1 Julius Behandlung 1 ohne

2 Boss 2 niedrige Int

3 Jumbo 3 BÜ

4 Bernstein 4 hohe Int I

5 hohe Int II

1 Juliu	ıs mit Bhdlg 1	 11	Jumbo 1
2 Juliu	ıs mit Bhdlg 2	12	Jumbo2
3 Juliu	ıs mit Bhdlg 3	13	Jumbo 3
4 Juliu	ıs mit Bhdlg 4	14	Jumbo 4
5 Juliu	ıs mit Bhdlg 5	15	Jumbo 5
6 Boss	s 1	 16	Bernstein 1
7 Boss	s 2	17	Bernstein 2
8 Boss	s 3	18	Bernstein 3
9 Boss	s 4	19	Bernstein 4
10 Boss	5 5	20	Bernstein 5

Versuchsdurchführung

Vorfrucht:	Blattfrucht- oder Stoppelweizen
Bodenbearbeitung:	betriebsüblich optimal
Aussaattermin:	Standortüblich optimal
Aussaatstärke:	Standortüblich optimal
	Anbautechnik
Düngung:	betriebsüblich optimal
Herbizide:	betriebsüblich optimal
Fungizide:	betriebsüblich intensiv (Gesundvariante) inkl. Halmbasis
Wachstumsregler:	Siehe Faktor 2
Insektizide:	betriebsüblich intensiv (Gesundvariante)
Sonstige Hinweise:	

Messgrößen

Dokumentation von Zielgrößen durch jeweiligen Versuchsansteller					
Wann (EC)	Parameter (Erhebungsmethode)	Durchführung			
Feldaufgang der Versuchsanlage	Datum	Vor Ort			
Im Vegetationsverlauf	Alle Auffälligkeiten und Standardbonituren (Stand vor Winter, Stand nach Winter nach BSA)	Vor Ort			
Im Vegetationsverlauf	Stressauffälligkeiten als Bonitur	Vor Ort			
Vor Ernte	Wuchshöhe, Lager, Neigung sowie sonstige Auffälligkeiten (Bonitur nach BSA)	Vor Ort			
Bei / nach Ernte	Ertrag, Feuchtigkeit, HL-Gewicht, TKM, - ggf. Siebsortierung (wenn Ertragseffekte, betriebsübliche Erhebungsmethode)	Vor Ort			
Ernte	Rückstellproben für Qualitätsanalyse	Vor Ort			
Rückstellprobe ca.: 500g					

Schlag 4 und Schlag 15: Versuche zum Mais-Gemenge-Anbau von Prof. Müller-Lindenlauf

Mais ist das Hauptsubstrat in Biogasanlagen und ein wichtiger Bestandteil der Futterration von Milchkühen, was auf seine hohe Energiedichte, Flächeneffizienz und Wirtschaftlichkeit zurückführen ist. Mit seinem Anbau können jedoch auch deutliche ökologische Nachteile verbunden sein: Durch den späten Reihenschluss ist die Erosionsgefahr erhöht und die Attraktivität der Flächen für Insekten ist gering. Durch die hohen Maisanteile in den Fruchtfolgen, besonders in Gebieten mit einer hohen Konzentration an Biogasanlagen und tierischen Veredelungsbetrieben, sind diese potentiellen negativen Umweltwirkungen besonders relevant. Durch die Einsaat eines blühenden Gemengepartners im praxiserprobten und pflanzenbaulich effizienten Silomaisanbau können die negativen Umweltwirkungen möglicher Weise verringert und die Biodiversität gefördert werden, bei vergleichsweise geringem Aufwand bzw. Ertragsverlusten.

Die HfWU forscht seit 2011 zum Mais-Stangenbohnen-Gemengeanbau. Die Forschungsarbeiten wurden zunächst von Prof. Dr. Carola Pekrun (Pflanzenbau) in Zusammenarbeit mit verschiedenen Forschungspartnern durchgeführt und widmeten sich vor allem Pflanzenbaulichen Fragen. Seit 2018 stehen vermehrt ökologische Fragen im Fokus der Forschung. Seitdem wird die Forschung zum Mais-Gemengeanbau von Maria Müller-Lindenlauf (Agrarökologie) weitergeführt.

Derzeit laufen an der HfWU zwei Forschungsprojekte zum Mais-Gemengeanbau:

Schlag 4: Projekt "Diversifizierung im Silomaisanbau" Blühmischungsversuche im Mais

Um die Biodiversität im Maisanbau zu fördern und das Erosionsrisiko zu reduzieren, werden Blühmischungen als Gemengepartner von Mais getestet. Diese befinden sich dabei zwischen den Maisreihen (Mikroblühstreifen). Hierzu wird ein Versuch mit einer Herbstblühmischung und ein Versuch mit einer Frühjahrsblühmischung angelegt.

Finanzierung: Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt.

Projektpartner:

- Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)
- Landwirtschaftszentrum Baden-Württemberg Aulendorf (LAZBW)
- Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU)

Laufzeit: Phase I: 1.4.2018-31.12.2019; Phase II: 1.1.2020-31.3.2022

Versuchsfrage

- Lassen sich neben Mais-Bohnen-Gemengen weitere mixed-cropping-Systems mit Mais etablieren? (LTZ, HfWU)
- Welche verlässlichen Aussagen können zu Produktionstechnik, Erträgen, Nährstoffhaushalt und Rohstoffqualität von Mais-Bohnen-Gemenge unter ökologischen und konventionellen Bedingungen getroffen werden? (LTZ, HfWU)
- Wird durch den Anbau von Mais-Gemengen ein Mehrwert für die biologische Vielfalt erzielt? (HfWU)
- Kann durch den Einsatz von Mikroorganismen eine bessere Wurzelbildung und beispielswiese durch eine erfolgreiche Mykorrhizierung eine um ein Vielfaches erhöhtes Feinwurzel-Pilz-System (Symbiose) angeregt werden? (LTZ)
- Ist Silage aus Mais-Bohnen-Gemenge für die Rinderfütterung geeignet? (LAZBW)

Projektbearbeitung an der HfWU:

- 1. Vanessa Schulz (Dienstort LTZ, 100%): Wissenschaftliche Mitarbeiterin Pflanzenbau
- 2. Khaliun Sukhbaatar (50%): Technische Mitarbeiterin Pflanzenbau
- 3. Conny Hüber (80%): Wissenschaftliche Mitarbeiterin Biodiversität
- 4. Freya Zettl (50%): Wissenschaftliche Mitarbeiterin Biodiversität

Versuchsanstellungen an der HfWU

- 1. Artenscreening I (2018-2019): Anbau von Mais mit verschiedenen Gemengepartnern:
 - Kontrolle (reiner Mais)
 - Saat-Luzerne
 - Echter Steinklee
 - Sommerwicke
 - Kapuzinerkresse
 - Gartenkürbis I
 - Gartenkürbis II
 - Stangenbohne I
 - Stangenbohne II
- 2. Artenscreening II (2020-2021): Anbau von Mais mit verschiedenen Grobkörnigen Gemengepartnern
 - Kontrolle (reiner Mais)
 - Ackerbohne
 - Erbse
 - Sonnenblume
 - Kapuzinerkresse
 - Stangebohne
- 3. Herbstblühmischung (2020-2021): Aussaat von artenreichen Blühmischungen im Herbst, Etablierung von Mais in Stripp-Till in Kombination mit streifenweiser Anwendung von chemischem Pflanzenschutz
 - Kontrolle (reiner Mais)
 - Herbstblühmischung I
 - Herbstblühmischung II
- 4. Frühjahrsblühmischung (2020-2021): Aussaat von artenreichen Blühmischungen im Frühjahr gleichzeitig mit dem Mais in einem Streifen zwischen den Maisreihen (Aussaat mit Pöttinger Aerosem)

- Kontrolle (reiner Mais)
- Frühjahrsblühmischung I
- Frühjahrsblühmischung II
- 5. Praxisflächen (Hälftig Mais-Reinanbau und Mais-Stangenbohnen) zur Erfassung der Auswirkungen auf die Insektenpopulationen (Wildbienen, Laufkäfer)

2018: Flächen2019: 8 Flächen

• 2020:12 Fläche

Schlag 4: Herbstblühmischung

Versuchsanlage

- Anlageform: 2-faktorielle Spaltanlage mit Großteilstück Blühmischung/Bodenbearbeitung
- Faktor 1: Blühmischung/Bodenbearbeitung
 - o Mit Blühmischung
 - o Ohne Blühmischung
- Faktor 2: Artenzusammensetzung der Blühmischung
 - o Blühmischung I

Botanischer Name	Deutscher Name	Prozent
Achillea millefolium	Gewöhnliche Schafgarbe	2,0%
Anthyllis vulneraria	Wundklee	2,0%
Calendula officinalis	Ringelblume	5,0%
Camelina sativa	Leindotter	5,0%
Campanula glomerata	Knäuel-Glockenblume	0,5%
Carum carvi	Kümmel	5,0%
Coriandrum sativum	Koriander	5,0%
Daucus carota	Wilde Möhre	1,0%
Lotus corniculatus	Hornklee	10,0%
Medicago lupulina	Hopfenklee	10,0%
Origanum majoranum	Majoran	1,0%
Plantago lanceolata	Spitzwegerich	1,5%
Prunella vulgaris	Gemeine Braunelle	1,0%
Salvia pratensis	Wiesensalbei	0,5%
Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf	2,0%
Symphytum x	Beinwell	0,5%
Trifolium incarnatum	Inkarnatklee	10,0%
Trifolium repens	Weißklee	5,0%

Tripleurospermum perforatum	Geruchlose Kamille	1,5%
Stachys recta	Aufrechter Ziest	1,0%
Sinapis alba	Gelbsenf	15,0%
Lepidum sativum	Gartenkresse	15,0%
SUMME		100 %

o Blühmischung II

Botanischer Name	Deutscher Name	Prozent
Achillea millefolium	Gewöhnliche Schafgarbe	2%
Anthemis tinctoria	Färberkamille	0,5%
Anthyllis vulneraria	Wundklee	5,0%
Calendula officinalis	Ringelblume	1,0%
Camelina sativa	Leindotter	2,0%
Campanula glomerata	Knäuel-Glockenblume	0,5%
Carum carvi	Kümmel	0,5%
Coriandrum sativum	Koriander	0,5%
Crepis biennis	Wiesenpippau	0,5%
Daucus carota	Wilde Möhre	0,5%
Lamium purpureum	Rote Taubnessel	1,0%
Leucanthemum vulgare	Margarite	1,0%
Lotus corniculatus	Hornklee	2,0%
Medicago lupulina	Hopfenklee	10,0%
Myosotis arvensis	Ackervergissmeinnicht	2,0%
Onobrychis arenaria	Esparsette	4,0%
Papaver argemone	Sandmohn	0,5%
Plantago lanceolata	Spitzwegerich	0,5%
Prunella vulgaris	Große Braunelle	2,0%
Salvia pratensis	Wiesensalbei	1,0%
Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf	6,0%
Silene vulgaris	Gewöhnliches Leimkraut	0,5%
Stachys recta	Aufrechter Ziest	0,5%
Trifolium pratense	Rotklee	5,0%
Tripleurospermum perforatum	Geruchlose Kamille	1,0%
Senf	Sinapis alba	25,0%
Lepidum sativum	Gartenkresse	25,0%
SUMME		100,0%

Anzahl der Varianten: 3 (Kontrolle, Blühmischung I, Blühmischung II)

- Anzahl der Wiederholungen: 4
- Parzellengröße: Breite: 6,75 m; Länge: 10 m (jeweils netto)
- Anzahl der Parzellen: 16 (mit 4 technisch bedingten Füllparzellen)

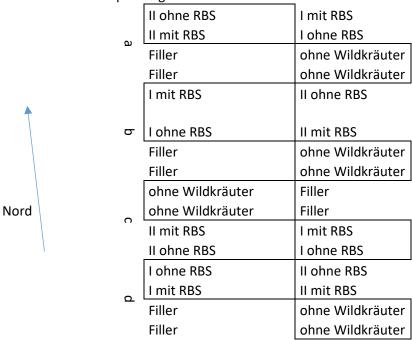
Randomisationsplan

ohne = reine Maisparzellen, Flächenspritzung

II= Blühmischung II

I = Blühmischung I

RBS = Reihenbandspritzung



Versuchsdurchführung

Es wurden zwei ausgewählte, regionale Blühpflanzenmischungen im Herbst ausgesät. Die Mischungen enthalten überwiegend flach wachsende, konkurrenzschwache heimische Blühpflanzen. Die Blühmischungen wurden im Herbst mit einer abfrierenden Deckfrucht (Senf und Kresse) etabliert. Im Frühjahr erfolgt mittels Reihenfräse eine Streifenbearbeitung, in die der Mais eingesät wird. Der Pflanzenschutz erfolgt im Anschluss ebenfalls nur in den Mais-Streifen mittels Reihenbandspritze. Zusätzlich wird eine Fläche Blühmischung ohne Mais für Versuche zu Wirkungslücken von Pflanzenschutzmitteln angelegt.

Messgrößen

- Entwicklung Blühmischung (Deckungsgrad der Arten, Blühzeitraum, Wuchshöhe
- Verunkrautung
- Biomasseertrag des Maises (FM und TS%)

Schlag 4: Frühjahrsblühmischung in Mais

Versuchsanlage

- Anlageform: Einfaktorielle Blockanlage + Praxisversuch
- Faktor: Artenzusammensetzung der Blühmischung
 Blühmischung I, Nr. 153097

Botanischer Name	Deutscher Name
Achillea millefolium	Gewöhnliche Schafgarbe
Anthemis arvensis	Acker-Hundskamille
Borago officinalis	Borretsch
Campanula rapunculoides	Acker-Glockenblume
Capsella bursa-pastoris	Gewöhnliches Hirtentäschel
Carum carvi	Kümmel
Crepis capillaris	Kleinköpfiger Pippau
Coriandrum sativum	Koriander
Knautia arvensis	Ackerwitwenblume
Lamium purpureum	Rote Taubnessel
Lapsana communis	Gemeiner Rainkohl
Legousia speculum-veneris	Echter Frauenspiegel
Matricaria recutita	Echte Kamille
Medicago lupulina	Hopfenklee
Myosotis arvensis	Ackervergissmeinnicht
Onobrychis viciifolia	Esparsette
Prunella vulgaris	Gemeine Braunelle
Raphanus raphanistrum	Acker-Rettich
Resedea lutea	Gelbe Resede
Silene noctiflora	Acker-Lichtnelke
Sinapis arvensis	Acker-Senf
Stachys recta	Aufrechter Ziest
Trifolium pratense	Rotklee
Trifolium repens	Weißklee
Tripleurospermum perforatum	Geruchlose Kamille
Valeriana officinalis	Echter Baldrian

- Blühmischung II, Nr. 153098

Botanischer Name	Deutscher Name
Achillea millefolium	Gewöhnliche Schafgarbe
Anthemis arvensis	Acker-Hundskamille
Brassica napus	Raps
Campanula rapunculoides	Acker-Glockenblume

Carum carvi	Kümmel
Centaurea jacea	Wiesenflockenblume
Clinopodium vulgare	Gewöhnlicher Wirbeldost
Geranium pyrenaicum	Pyrenäen-Storchschnabel
Coriandrum sativum	Koriander
Knautia arvensis	Ackerwitwenblume
Legousia speculum-veneris	Echter Frauenspiegel
Leucanthemum vulgare	Margarite
Lotus corniculatus	Hornklee
Malva neglecta	Weg- Malve
Matricaria recutita	Echte Kamille
Medicago lupulina	Hopfenklee
Myosotis arvensis	Ackervergissmeinnicht
Origanum vulgare	Gewöhnlicher Dost
Picris hieracioides s.l.	Gewöhnliches Bitterkraut
Salvia pratensis	Wiesensalbei
Sanguisorba minor	Kleiner Wiesenknopf
Sinapis arvensis	Acker-Senf
Stachys recta	Aufrechter Ziest
Stellaria graminea	Grassternmiere
Trifolium pratense	Rotklee
Tripleurospermum perforatum	Geruchlose Kamille

Anzahl der Varianten: 3 (Kontrolle, Blühmischung I, Blühmischung II)

Anzahl der Wiederholungen: 4

■ Parzellengröße: Breite: 15 m; Länge: 15 m

Anzahl der Parzellen: 16Praxisversuch: 35 ar

Randomisationsplan

keine Blockbildung ohne = reine Maisparzellen, Flächenspritzung II= Blühmischung II = 15 30 98 I = Blühmischung I = 153097

RBS = Reihenbandspritzung

NBS - Nemens	anaspirezang	1	
	I mit RBS	II ohne RBS	7,5 m
	I ohne RBS	II mit RBS	-
	II mit RBS	ohne Wildkräuter	
	II ohne RBS	ohne Wildkräuter	
	I ohne RBS	I mit RBS	
	I mit RBS	I ohne RBS	7
^			
	ohne Wildkräuter	ohne Wildkräuter	
Nord	ohne Wildkräuter	ohne Wildkräuter	
,	I mit RBS	ohne Wildkräuter	
	I ohne RBS	ohne Wildkräuter	_
	II ohne RBS	II mit RBS	
	II mit RBS	II ohne RBS	

Versuchsdurchführung

Analog zur Herbstblühmischung werden auch zwei Frühjahrblühmischungen als Gemengepartner von Mais getestet. Die Blühmischungen werden mit der PCM Aerosem der Firma Pöttinger in einem Arbeitsgang mit dem Mais gesät. Die Aerosem-Technik erlaubt die gemeinsame Aussaat einer Kultur in Einzelkornsaat mit einer gedrillten Untersaat. Die Blühmischung wird dabei nur in der Mitte der Maisstreifen ausgebracht (3 Saatreihen, 25 cm Breite des Blühstreifens).

Zusätzlich wird eine Fläche Blühmischung ohne Mais für Versuche zu Wirkungslücken von Pflanzenschutzmitteln angelegt (2,5 m * 60 m pro Mischung).

Messgrößen

- Entwicklung Blühmischung (Deckungsgrad der Arten, Blühzeitraum, Wuchshöhe
- Verunkrautung
- Biomasseertrag
- Arten- und Individuenzahl ausgewählter Insekten

Schlag 4: Versuch zur Fixierungsleistung von Stangenbohnen in Mais

Leguminosen sind mit Hilfe von Rhizobien in der Lage, Stickstoff zu fixieren. Die Fixierungsleistung hängt von vielen Faktoren wie Kulturart, mineralisch verfügbarer Stickstoff, Temperatur und Feuchtigkeit und vom Entwicklungsstadium der Kultur ab. In diesem Versuch soll untersucht werden,

wie sich die Fixierungsleistung der Bohnen in einem Mais-Bohnen Gemenge im Laufe der Saison und in Abhängigkeit des Düngerangebotes ändert.

Versuchsfrage

Wie beeinflusst die N-Düngung der Stangenbohne in Mais die Ausbildung von Knöllchen?

Versuchsanlage

- Anlageform: Einfaktorieller Exaktversuch. Stufen des Faktors: Düngung.
- Mais (Zea Mays L.) und Stangenbohnen (Phaseolus vulgaris) werden im Verhältnis 2:1 mit 8
 Pflanzen / m² Mais und 4 Pfl. / m² Stangenbohnen, ausgesät. Nach der Aussaat werden die
 Varianten unterschiedlich gedüngt:
 - o Prüfglied 1: keine Düngung
 - o Prüfglied 2: 40% der maximalen Düngung laut DüV; 70 kg N/ha in Form von KAS
 - o Prüfglied 3: 100% der maximalen Düngung laut DüV; 175 kg N/ha in Form von KAS
- Sorte: Mais: Figaro von KWS TKM 235g, Stangenbohnen: WAV 612 TKM 190g.
- Anzahl der Varianten: 3
- Anzahl der Wiederholungen: 4
- Parzellengröße: Breite: 3 m; Länge: 5 m = 15 m²
- Anzahl der Parzellen: 12

Randomisationsplan

		N	
wdh IV	3	1	2
wdh III	2	3	1
wdh II	1	2	3
wdh I	3	1	2

Legende

- 1 Mais-Bohne 0%
- 2 Mais-Bohne 40%
- 3 Mais-Bohne 100%

Messgrößen

Während der Vegetationsperiode wird einmal pro Woche aus jeder Parzelle eine Bohnenpflanze ausgegraben. Die Knöllchen werden abgeschnitten, gewogen und optisch auf ihre Aktivität überprüft. Dazu werden einzelne Knöllchen durchgeschnitten und auf die Farbe im Inneren hin überprüft. Die Farb-Stufen: Rot = Aktiv, Braun = inaktiv, Schwarz/Dunkelbraun = tot/verfault.

Schlag 4: Diversifizierung Maisanbau – Artenscreening

Nutzung verschiedener Kulturpflanzen als Gemengepartner in Mais.

Finanzierung: Der Versuch wird in Zusammenarbeit mit dem LTZ Augustenberg und dem LAZBW durchgeführt und finanziert durch das MLR.

Versuchsfrage

Dieser Versuch findet im 3. Jahr statt. Hier geht es darum, welche Gemengeparther sich in Anbau mit Mais eignen. Die Kapuzinerkresse hat sich in den 2 vergangenen Versuchsjahren als geeignete Kultur für die Gemengesaat mit Mais profiliert. Neben K-Kresse werden Erbsen, Ackerbohnen, Sonnenblumen und Mais Reinsaat getestet.

Versuchsanlage

- Anlageform: Einfaktorielle, randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen.
- Stufen des Faktors:
 - o Prüfglied 1: Mais (Zea Mays L.) 8 Pfl. /m² Reinsaat
 - o Prüfglied 2: Mais (Zea Mays L.) 8 Pfl. /m² + Kapuzinerkresse
 - o Prüfglied 3: Mais (Zea Mays L.) 8 Pfl. /m² + Sommererbse Tip 70-80 kK/m2 in Reinsaat
 - Prüfglied 4: Mais (Zea Mays L.) 8 Pfl. /m² + Sommerackerbohne Avalon 40-45 kK/m²
 als Reinsaat
 - o Prüfglied 5: Mais (Zea Mays L.) 8 Pfl. /m² + Sonnenblume Atlanta 2 kK/m²
 - Es wird jeweils Bio-Saatgut verwendet, um die gleiche Saatgutherkunft zu haben wie der andere Standort in Emmendingen auf der Hochburg
- Anzahl der Varianten: Fünf
- Anzahl der Wiederholungen: Vier
- Parzellengröße: Breite: 3 m; Länge: 11 m = 33 m²
- Anzahl der Parzellen: 20

Randomisationsplan

wdh	IV
wdh	Ш
wdh	П
wdh	I

4	3	2	1	5
3	2	4	5	1
5	4	1	2	3
1	5	4	3	2

Legende

- 1 Mais Reinsaat
- 2 Mais K.Kresse
- 3 Mais Erbsen
- 4 Mais Ackerbohnen
- 5 Mais Sonnenblumen

Versuchsdurchführung

Der Versuch wird mit folgenden Sorten durchgeführt. Mais: Figaro von KWS, TKM 235g, K-Kresse: von Templiner Kräutergarten, TKM 83 g, Erbsen, Ackerbohnen und Sonnenblumen wurde vom KÖLBW geliefert (Bio-Saatgut): Erbse Sorte Tip TKM 89,5, Ackerbohnen Sorte Avalon TKM 100,1 g, Sonnenblume Sorte Atlanta TKM 14 g.

Messgrößen

- Bestimmung der N_{min}-Gehalte im Boden (in Tiefe von 0 30, 30 60, 60 90 cm)
 - 1. Zu Vegetationsbeginn (vor Aussaat)
 - o 2. Zur Ernte
 - 3. Zu Vegetationsende bzw. vor Beginn der Sickerwasserperiode (Rest Nmin-Mengen im Herbst)
- Feldaufgang in Pflanzen m²
- Bonitur der Pflanzenentwicklung
- Messung der Pflanzenlänge kurz vor Ernte

- Trockenmasseertrag (Gemenge & Reinanbau)
- Ermittlung der Ertragsanteile von Mais, Bohnen und Kapuzinerkresse (kurz vor Ernte)
- Bestimmung des N-Gehalts in der oberirdischen Biomasse (Gemenge und Reinanbau)

Schlag 4: Herbizidbehandlung in den Blühstreifen

Versuchsfrage

Um herauszufinden, ob es Arten gibt, die nicht von Maisherbiziden vernichtet werden, wurden die oben genannten vier Blühmischungen der Firma Rieger Hofmann mit unterschiedlichen Maisherbiziden behandelt. Erfahrungsgemäß sind bestimmt Arten wie die Wegmalve resistent gegen bestimmte Herbizide, da diese als Ackerwildkräuter normalerweise nicht vorkommen. Das hätte den Nutzen, dass die Kulturpflanze wie gewohnt mit Herbiziden behandelt werden könnte, um die gängigen Maisunkräuter wie Gänsefußarten und Hirsen zu eliminieren. Nützliche Blühpflanzen, die zudem wenig Konkurrenz aufweisen wie z.B. die rote Taubnessel wären dagegen zur Erhöhung der Biodiversität und des Blühangebotes in Mais willkommen. Die Mischungen enthalten eine Vielzahl an Arten. Nach Applikation soll über Bonituren festgehalten werden, welche Arten dem Herbizid trotzen.

Versuchsanlage

Da es sich um einen Tastversuch handelte, wurden hier keine Wiederholungen angelegt. Die unterschiedlichen Herbizidvarianten wurden je ein Mal in jeder Blühmischung appliziert.

Randomisationsplan

Varianten von Süd nach Nord durchnummeriert von 1-6

Linke Seite (Osten): Herbstblühmischungen . Im Süden I, im Norden II Rechte Seite (Westen) Frühjahrsblühmischungen im Süden I (15 30 97), im Norden II (153098)

Zwischen Blühmischung I und Blühmischung II ist eine Leerparzelle.

Jede Parzelle ist 5 m lang und 2,5 m breit (insgesamt 50 m² pro Herbizid). Dazwischen befindet sich ein Zwischenweg von 1m. Zwischen "Herbst-" und "Frühjahrsblühmischung" gibt es keinen Weg.

Frühjahrsblühmischung II Variante 6
Frühjahrsblühmischung II Variante 5
Frühjahrsblühmischung II Variante 4
Frühjahrsblühmischung II Variante 3
Frühjahrsblühmischung II Variante 2
Frühjahrsblühmischung II Variante 1
Leerparzelle
Frühjahrsblühmischung I Variante 6
Frühjahrsblühmischung I Variante 5
Frühjahrsblühmischung I Variante 4
Frühjahrsblühmischung I Variante 3
Frühjahrsblühmischung I Variante 2
Frühjahrsblühmischung I Variante 1

Legende:

Var	TBA-freie Mittel	Wirkstoff	Aufwandmenge/ha	Firma	Mittel
					vorhanden
1	Unbehandelt				
2	Mais Banvel 480 S	Dicamba	0,61	Syngenta	35 ml
3	Arrat und Dash	Dicamba +	200 g + 1 l	BASF	100 g
		Tritosulfuron			
4	Peak	Prosulfuron	12-20 g	Syngenta	0,1 g
5	Harmony SX + Öl	Thifensulfuron	15 g	FMC	
6	B 235 + Haspen Öl	Bromoxynil	0,75-1,5 l	Nufarm	100 ml

Versuchsdurchführung

Die Herbizide wurden am 19.5. appliziert. Zu diesem Zeitpunkt war die Herbstblühmischung ca 1 m hoch. Die dominierenden Arten waren Inkarnatklee und Koriander (Abbildung 4). Die Blühmischung Herbst II zum Zeitpunkt der Applikation ist auf der Abbildung 5 zu sehen.



Abbildung 4: Herbstblühmischung von Rieger Hofmann Nr. II



Abbildung 5: Herbstblühmischung Nr. I

Schlag 10: Versuch Landwirtschaft 4.0 Ohne chemisch-synthetischen PflanzenSchutz (NOcsPS)

Versuchsfrage

Wie entwickeln sich Erträge und Bodenfruchtbarkeitsparameter bei unterschiedlicher Bewirtschaftung? Die Bewirtschaftungssysteme "öko", "konventionell 3-gliedrige Fruchtfolge", "konventionell 6-gliedrige Fruchtfolge" und "NOcsPS" sollen miteinander vergleichen werden. Im Ökologischen Landbau sind keine chemisch-synthetischen und keine leicht löslichen Mineraldünger erlaubt. Gesteinsmehle dürfen ausgebracht werden, aber keine aufgeschlossenen Mineraldünger. Es sind sehr wohl Pflanzenschutzmittel erlaubt, allerdings auf natürlicher Basis. Der konventionelle Anbau ist definiert durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und leicht löslichem Mineraldünger. Die Fruchtfolge kann wenige oder viele Glieder umfassen. NOcsPS bedeutet, dass auf chemische Beizen, Herbizide, Fungizide, Molluskizide und Insektizide verzichtet wird, dass aber sehr wohl Mineraldünger eingesetzt werden darf. Bei der Düngeberechnung wird ein niedrigeres Niveau angesetzt als in "konventionell".

Versuchsanlage

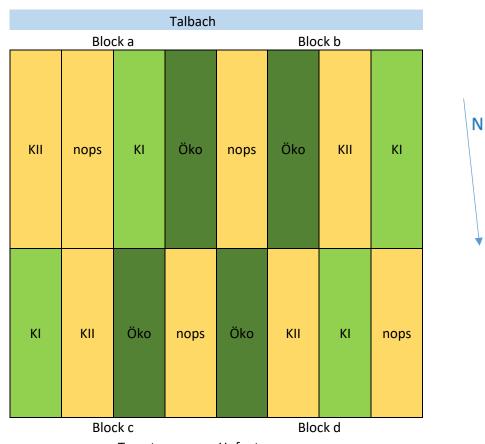
Einfaktorieller Versuch mit 4 Wiederholungen

Faktor: Bewirtschaftungssystem
Stufen des Faktors:

- 1. Konventionell (KI), dreigliedrige Fruchtfolge
- 2. Konventionell (KII), sechsgliedrige Fruchtfolge
- 3. NOcsPS, sechsgliedrige Fruchtfolge, konventionell aber ohne Pflanzenschutzmittel
- 4. Ökologisch (Ö), sechsgliedrige Fruchtfolge

Randomisationsplan

4 Blöcke mit je 4 Parzellen. Die Parzellen sind 72 m lang und 9 m breit. Zwischen den Parzellen befindet sich ein 3 m breiter Zwischenweg. Der Weg zwischen Block a und Block c ist 12 m breit.



Teerstrasse zum Hofgut

Versuchsdurchführung

Fruchtfolge für KI:

Soja

Mais

Winterweizen

Fruchtfolge für KII und NOcsPS:

Sommergerste (2020)

Zwischenfrucht

Winterweizen

Soja

Zwischenfrucht

Triticale

Mais

Zwischenfrucht

Winterweizen

Die Ökovariante hat die gleiche Fruchtfolge, startet aber im Jahr 2020 mit Kleegras statt Sommergerste

Messgrößen

Mit dem Exaktversuch in Tachenhausen sollen zusätzlich ergänzende Fragestellungen im Kontext von Nachhaltigkeitsanalysen wissenschaftlich aufgearbeitet werden, auch um eine höhere Grundgesamtheit für die statistische Auswertung zu erhalten.

Exaktversuch, in seiner Ausführung dem Systemversuch angeglichen als Basis für on-Farm Versuche und für die Erhebungen der Erosivität dient.

Auf allen Versuchsanstellungen des NOcsPS-Projektes, so auch in Tachenhausen werden Bodenproben gezogen, deren Untersuchungen sollen die Zusammenhänge der Bodeneigenschaften des Standortes, der Bodenbearbeitung, dem Pflanzenwachstum in Abhängigkeit der verminderten Düngegaben und des Wegfalls von Pflanzenschutzmitteln sowie dem darauffolgenden Ernteertrag, herausgearbeitet werden. Dazu werden Bodenkennwerte erfasst: P, K, Ca, Mg, B und Humusgehalt, Bodentextur, C/N-Verhältnis zu Beginn und zum Ende des Projektes, Bedarfsanalysen zu Nmin in allen Jahren des Projektes. Ferner wird der Ernteertrag ermittelt und das C/N-Verhältnis der Pflanzen. Die Erhebung dieser Daten unterstützen die Erstellung von **Nährstoffbilanzierungen.**

Darüber hinaus werden **Messungen zur Bodenerosion** auf dem durch Hanglagen geprägten Meiereihof sowie auf dem Versuchsfeld Tachenhausen (HfWU NT) vorgenommen.

- Ziehen von Bodenproben
- Erfassung von Bodenkennwerten:
 - P, K, Ca, Mg, B
 - · Humusgehalt, Bodentextur, C/N-Verhältnis zu Beginn und zum Ende des Projekts
 - Bedarfsanalysen zu Nmin in allen Jahren des Projektes
- Ermittlung Ernteertrag, C/N-Verhältnis der Pflanzen
- Messungen zur Bodenerosion auf durch Hanglagen geprägtem Meiereihof sowie Versuchsfeld Tachenhausen (HfWU NT)

Schlag 13 und Praxisflächen: Versuch "Umsetzung des Konservierenden Ackerbaus in Baden-Württemberg - ein Weg zur Reduktion der Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge in Grund- und Oberflächengewässer"

Um das System des Konservierenden Ackerbaus auch in Deutschland unter praxisnahen Bedingungen prüfen zu können, wurde im Jahr 2013 durch die Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und die Universität Hohenheim im Verein mit den Landratsämtern Karlsruhe und Tübingen eine umfangreiche Versuchsreihe angelegt, welche eine Kombination von Praxisversuchen und Exaktversuchen beinhaltet. Auf den Flächen werden zwei der drei Komponenten des Konservierenden Ackerbaus getestet.

Versuchshypothesen:

- Häufiger Anbau von mehrartigen Zwischenfruchtgemengen ist der Schlüssel für das Gelingen von Direktsaat bzw. von Verfahren mit sehr flacher Bodenbearbeitung. Intensiver Zwischenfruchtbau und Bodenruhe führen infolge von biologischer Lockerung zu einer verbesserten Bodenstruktur (Eindringwiderstand, Tiefe der Durchwurzelung, Regenwurmaktivität). Die Einarbeitung von Ernterückständen erfolgt durch Bodenwühler ("biologische Bodenbearbeitung").
- 2. Die auf den Anbau von Zwischenfruchtgemengen zurückzuführende erhöhte Biodiversität, kontinuierliche Bodenbedeckung und allelopathische Beziehungen führen zu verminderten Unkrautproblemen sowie einem verminderten Auftreten von bodenbürtigen Schaderregern und Krankheiten. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kann deshalb verringert werden. Um auf die aktuelle Situation in der Gesellschaft einzugehen, werden seit 2017 auch glyphosatfreie Varianten in den Versuch einbezogen.
- 3. Der Anbau von Zwischenfruchtgemengen und die kontinuierliche Bodenbedeckung führen zu einer Verringerung der Nitratauswaschung in das Grundwasser.

Versuchsanlage

Das Projekt "Konservierender Ackerbau" wurde in einem kombinierten Ansatz von On-farm-Versuchen und Exaktversuchen angelegt. In Phase I (2013-2017) gab es zwei Exaktversuche (mit drei Wiederholungen) am Standort Münzesheim 2 und in Tachenhausen und 18 On-Farm-Versuche bei Landwirten (ohne Wiederholung). In Phase II (ab 2017) wurden zusätzliche Varianten integriert, die Fruchtfolgen angeglichen und geclustert. Alle Praxisflächen werden durch Landwirte bewirtschaftet und von landwirtschaftlichen Beratern vor Ort betreut. Die Projektkoordination erfolgt durch Mitarbeiter der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen in Kooperation mit dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg sowie der Universität Hohenheim.

Der Versuchsaufbau auf den jeweiligen Praxisstandorten war konvergent. Die Versuche wurden als zweifaktorielle Spaltanlage mit den Faktoren Bodenbearbeitung und Zwischenfrucht angelegt. Die Stufen des Faktors Bodenbearbeitung gliederten sich in Direktsaat und Mulchsaat auf, die jeweils mit den Faktorstufen Zwischenfruchtanbau, mit und ohne Zwischenfrucht, kombiniert wurden. Insgesamt ergaben sich so vier Varianten.

Variante 1: Direktsaat ohne Zwischenfrucht (DSoZF) Variante 2: Direktsaat mit Zwischenfrucht (DSmZF) Variante 3: Mulchsaat ohne Zwischenfrucht (MSoZF) Variante 4: Mulchsaat mit Zwischenfrucht (MSmZF)

Seit 2017 sind auf 3 Praxisstandorten, sowie auf dem Exaktversuch am Standort Münzesheim 2 noch zwei glyphosatfreie Varianten hinzugefügt worden.

Variante 5: modifizierte Direktsaat mit Zwischenfrucht ohne Glyphosat (mod. DSmZFoGly) Variante 6: Mulchsaat ohne Zwischenfrucht ohne Glyphosat (MSoZFoGly)

Randomisationsplan

Jede Parzelle ist 12 m breit und in Nord-Süd Richtung ca 70 m lang. Der Versuch hat keine Wiederholungen. Die Orte bilden die Wiederholungen.

Direktsaat	Modifizierte	Direktsaat mit	Mulchsaat	Mulchsaat	Mulchsaat
ohne ZF	Direktsaat mit	ZF	ohne ZF	Mit ZF	Ohne ZF
	ZF ohne		Ohne Gly		
	Glyphosat				
			N		

Link zu den Versuchsplänen/ Adressliste Landwirte und Fruchtfolge:

..\KA-Projekt\Datenerhebungen\KA Projekt\Adressliste, FF, Versuchspläne ab 2017 KA.xlsx

Versuchsdurchführung

Messgrößen

Für die pflanzenbauliche Bewertung der verschiedenen Systeme wurden folgende pflanzenbauliche Messgrößen erfasst (Tabelle 1, 2020 nur der Ertrag)

Tabelle 1: Pflanzenbauliche Messgrößen des Projekts "Konservierender Ackerbau"

Zwischenfrucht	Hauptfrucht
Feldaufgang (Pflanzen m ⁻²)	Feldaufgang (Pflanzen m ⁻²)
Ertragsanteilschätzung der Zwischenfruchtkomponenten und des Unkrauts (%)	Kulturdeckungsgrad (%)
Unkrautdeckungsgrad (%)	Unkrautdeckungsgrad (%) wenn möglich nach Herbizidmaßnahme
Biomassebildung (kg TM ha ⁻¹)	Bestandesdichte
Stickstoffgehalt der oberirdischen Biomasse (%)	Nitratgehalte zu festgelegten Zeitpunkten
	Ertrag und Ertragskomponenten:
	Kornertrag bei 86 % TS bzw. Trockenmasse (Silomais)
	a: Tausendkornmasse (TKM)
	b: ährentragende Halme
	c: Anzahl Körner je Ähre
	Qualitätskomponenten:
	a: Proteingehalt (%)
	b: bei Winterweizen: Fusariumtoxin (DON- Gehalt)

Schlag 15: Projekt "Ökologische und ökonomische Bewertung des Gemengeanbaus von Mais (Zea mays L.) mit Stangenbohnen (Phaseolus vulgaris L.) unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf Stickstoffbilanz und Biodiversität (GeMaBo)

Versuchsfrage

Finanzierung: Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Projektpartner:

- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Haus Düsse
- Büro Dziewiaty und Bernady
- Hochschule für Wirtschaft und Umwelt-Nürtingen-Geislingen (HfWU)

Laufzeit: 1.2.2019-31.1.2022

Fragestellungen

- Welche Bedeutung hat das bodenbürtige N-Angebot für die N-Fixierung von Stangenbohnen im Gemengeanbau? Ist es möglich, über den Mais-Stangenbohnenanbau zur Entlastung der N-Bilanzen in N-Überschussregionen beizutragen?
- Kann das Gemenge von Mais mit Stangenbohnen durch eine bessere Bodenbedeckung und vermehrte Durchwurzelung zur Vermeidung von Erosion beitragen?
- Erhöht der Gemengeanbau von Mais und Bohnen die Biotopqualität der Ackerflächen und kann somit zum Erhalt der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft beitragen?
- Wie kann der Mischanbau betriebswirtschaftlich bewertet werden?
- Welche Praxisempfehlungen sowie Politikempfehlungen können auf Basis der Untersuchungen gegeben werden?

Projektbearbeitung an der HfWU:

- 1. Daniel Villwock (50 %): Wissenschaftliche Mitarbeiter
- 2. Jutta Will (15 %): Wissenschaftliche Mitarbeiterin
- 3. Khaliun Shukbaatar (20%): Technische Mitarbeiterin Pflanzenbau

Versuchsanstellungen

1. Exaktversuch: Zweifaktorieller Feldversuch an den Standorten Tachenhausen (HfWU) und Haus Düsse (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen), Anbaujahre 2018 und 2019, mit folgenden Varianten:

Anbausystem

- Mais-Reinanbau
- Mais-Stangenbohnen
- Mais-Kapuzinerkresse

Düngestufe

- 100 % nach Düngeempfehlungen (=174,69 kg N/ha)
- 40 % (=69,9 kg N/ha)
- 0%
- 2. Versuch zur Erfassung des Knöllchenbesatzes (2019 und 2020 in Tachenhausen, 2020 in Tachenhausen und Haus Düsse)
 - Gleiche Düngestufen wie beim Exaktversuch FNR auf Schlag 15, aber anderer N_{min}-Gehalt im Frühjahr, daher Düngung mit 164 kg N als KAS für 100%, entsprechend 65,6 kg N als KAS auf die 40%-Varianten
 - Erfassung des Knöllchenbesatzes durch wöchentliches Ausgraben von Einzelpflanzen

Praxisflächen für Erhebungen zur Biodiversität:
 Flächenpaare (Mais-Reinanbau/ Mais-Stangenbohnen) im Landkreis Prignitz (Brandenburg) sowie 5 Flächenpaare im Landkreis Lüchow-Dannenberg (Niedersachen), Betreuung durch das Büro Dziewiaty und Bernady.

Versuchsanlage Versuch 1, Winterweizen Sorte Emerick (Untersuchung der Vorfruchtwirkung Mais/Leguminose und Mais/Nicht-Leguminose):

Anlageform: zweifaktorielle randomisierte Blockanlage

Randomisationsplan:

6	3	7	5	9	2	8	4	1
5	2	3	9	1	6	4	7	8
1	6	8	3	9	5	2	4	7
5	4	7	1	8	6	2	9	3



Legende: Vorfrucht für den Winterweizen, der einheitlich auf der kompletten Versuchsfläche ausgesät wurde:

- 1 Mais + Bohne 0%
- 2 Mais + Bohne 40%
- 3 Mais + Bohne 100%
- 4 Mais + Kresse 0%
- 5 Mais + Kresse 40%
- 6 Mais + Kresse 100%
- 7 Mais + Reinanbau 0%
- 8 Mais + Reinanbau 40%
- 9 Mais + Reinanbau 100%

2019 lag die 100% Düngemenge für die Mais-Gemengeparzellen und für die reinen Maisparzellen bei 116 kg N/ha, entsprechend 40% bei 46 kg N/ha. Die Düngung erfolgte als KAS. Die Bestandsführung des Winterweizens 2020 beinhaltete lediglich ein Herbizid, aber keine Düngung, um die Nachlieferung aus dem Boden besser beobachten zu können.

Erhebungen

Chlorophyllmessungen mit SPAD-Meter

Erntemengen des Kornertrages, Kornfeuchte zum Zeitpunkt des Druschs

Versuchsanlage Versuch 2, Mais-Gemengeanbau

- Anlageform: zweifaktorielle randomisierte Blockanlage
- Faktor 1: Anbausystem
 - Stufe 1: Gemengeanbau Mais (Zea Mays L.) und Stangenbohnen (Phaseolus vulgaris)
 (8 Pfl./m² Mais, 4 Pfl./m² Stangenbohne)
 - Stufe 2: Gemengeanbau Mais (Zea Mays L.) und Kapuzinerkresse (Tropaeolum spec.)
 (8 Pfl./m² Mais, 4 Pfl./m² Kapuzinerkresse)
 - Stufe 3: Reinanbau Mais (Zea Mays L.) (8 Pfl./m² Mais)
- Faktor 2: Düngung
 - Stufe 1: 0% der maximal zulässigen N-Düngemenge gemäß DüV (keine Düngung)
 - Stufe 2: 40% der maximal zulässigen N-Düngemenge gemäß DüV (=70 kg N/ha)
 - O Stufe 3: 100% der maximal zulässigen N-Düngemenge gemäß DüV (=175 kg N/ha)

Anzahl der Varianten: 9

Anzahl der Wiederholungen: 4

Parzellengröße: Breite: 3 m; Länge: 11 m, Fläche: 33 m²

Anzahl der Parzellen: 36

.

Randomisationsplan Versuch 2

wdh IV	4	9	8	2	5	6	1	3	7
wdh III	9	7	4	6	1	3	5	2	8
wdh II	2	8	6	1	7	4	3	5	9
wdh I	5	3	1	4	2	9	7	8	6



Legende:

Variante 1 = Mais + Bohne ohne Düngung

Variante 2= Mais + Bohne 40% der ortsüblichen Düngemenge

Variante 3 = Mais + Bohne 100% der ortsüblichen Düngemenge

Variante 4 = Mais + Kapuzinerkresse ohne Düngung

Variante 5= Mais + Kapuzinerkresse 40% der ortsüblichen Düngemenge

Variante 6 = Mais + Kapuzinerkresse 100% der ortsüblichen Düngemenge

Variante 7 = Mais ohne Düngung

Variante 8= Mais 40% der ortsüblichen Düngemenge

Variante 9 = Mais 100% der ortsüblichen Düngemenge

Versuchsdurchführung Versuch 2

Der Versuch wird mit folgenden Sorten durchgeführt:

Mais: Figaro von KWS

Stangenbohnen: WAV 612 von Van Waveren Saaten

 Kapuzinerkresse: Kletternde Kapuzinerkresse (*Tropaeolum peregrinum*) von Bingenheimer Saatgut

Messgrößen Versuch 2

- Bestimmung der Nmin-Gehalte im Boden 0 30, 30-60, 60-90 cm Tiefe
 - o 1. Zu Vegetationsbeginn Ende Winter
 - o 2. Zur Ernte
 - o 3. Zu Vegetationsende bzw. vor Beginn der Sickerwasserperiode/vor Winter
 - o 4. Zu Vegetationsbeginn der Folgefrucht Winterweizen im Frühjahr
- Feldaufgang in Pflanzen m⁻²
- Bonitur der Pflanzenentwicklung
- Erfassen des Kulturdeckungsgrades mit optischen Verfahren
- Biologische Aktivität im Boden (Ende Juni)
- Bestimmung des N-Gehalts in der oberirdischen Biomasse (Gemenge & Reinanbau) aus Handernte kurz vor der Haupternte
- Ermittlung der Ertragsanteile von Mais, Bohnen und Kapuzinerkresse (kurz vor Ernte)
- Frischmasseertrag und Trockenmasse via Trockenschrank
- Erhebung des Ertrags der Folgekultur Weizen (Düngung der Folgekultur über den Vegetationsverlauf hinweg von max. 100 kg N ha⁻¹)
- Bestimmung des N-Gehalts in der oberirdischen Biomasse und der Trockensubstanz (Stroh und Korn des Winterweizens)

Versuche des Fachbereichs Agrartechnik, Prof. Dr.-Ing. Albert Stoll

Selektive, nicht-chemische Bekämpfung von Giftpflanzen in extensiven Grünlandbeständen

Zielsetzung

Ziel des Versuchs auf Flächen des LVB ist eine automatisierte Kartierung von Herbstzeitlosen als Grundlage für eine teilflächenspezifische Bekämpfung. Des Weiteren sollen Verfahrensabläufe untersucht werden, mit denen Herbstzeitlosen nicht-chemisch bekämpft werden können. Dazu werden mechanische, thermische und wasserhydraulisch wirkende Werkzeuge auch auf ihre idealen Einsatzzeitpunkte untersucht. Darauf aufbauend soll ein teilflächen-spezifisch arbeitendes Bekämpfungsgerät entwickelt werden.

Beschreibung

Mit einer Standard- und einer NIR-Kamera, die von einem Multikopter getragen werden, werden georeferenzierte Luftbilder von Grünlandbeständen mit Herbstzeitlosen im Frühjahr und Herbst aufgenommen. Mit Hilfe der Bildanalyse, die Methoden des maschinellen Lernens verwendet, werden die Pflanzen in den Bildern lokalisiert. Zur Untersuchung der Verfahrensabläufe werden an mehreren Standorten Parzellenversuche durchgeführt. In 2019 wurde mit der Konzeption und dem Aufbau eines traktorbetriebenen Bekämpfungsgerätes begonnen. Entsprechende Vorversuche wurden auf den Grünlandstandorten des LVB durchgeführt.

Die Untersuchungen und Entwicklungen sind Bestandteile des Projektes SELBEX. Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Vergleich von Radlader, Teleskoplader und Frontlader

Zielsetzung

In der Landwirtschaft wird Stückgut (z. B. Halmgutballen) und Schüttgut (z. B. Getreide, Mineraldünger, Mist) verladen. Lademaschinen werden aber auch zum Verteilen von Silage im Fahrsilo, für Erd- und Planierarbeiten, für Stapelarbeiten und zum Rangieren benötigt. Für diese vielfältigen Aufgaben werden spezielle Lademaschinen wie Radlader und Teleskoplader aber auch Frontlader als Traktoranbaugeräte angeboten. In der Studie sollte geklärt werden, wo die Vor- und Nachteile der Systeme liegen. Es sollten Kennwerte als Grundlage für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ermittelt werden.

Beschreibung

Für die Versuche standen ein Teleskopradlader, ein Teleskoplader und ein Standardtraktor mit Frontlader zur Verfügung. Auf dem LVB wurden folgende praktische Einsätze untersucht:

- Verladen von Quaderballen: Es sollten unter beengten Bedingungen Strohballen aus einer Scheune ausgelagert und auf einen Plattformwagen verladen werden, sowie von einem Plattformwagen entladen und in einer Scheune eingelagert werden.
- Feinfühligkeit der Bedienung der Ladeanlage. Es sollten Paletten präzise übereinandergestapelt werden.
- Umschlagsleistung bei Schüttgut: Es sollten Hackschnitzel auf einen LKW mit 4 m hoher Ladebordwand verladen werden.
- Umschlagsleistung bei Erdarbeiten: Es sollte ein abgegrenzter Bereich von Erde ausgehoben und das Material in einem Y-Zyklus abgelegt werden.
- Zugkraft und Transportfahrt: Es sollte eine Fahrstrecke mit verschiedenen Fahrbahnqualitäten, Steigungen und Gefällen abgefahren werden. Zusätzlich sollte das Zugkraft-Schlupfverhalten sowie die Verzögerung der Maschinen untersucht werden.
- Wendigkeit: Es sollte der Wendekreis und der Fahrraumbedarf mit allen verfügbaren Lenkungsarten ermittelt werden.
- Bedienung und Kabinenkomfort: Vermessung der Kabine hinsichtlich Bedienung, Raum, Zugänglichkeit, Klimatisierung und Übersicht.
- Hubleistung und Lastverteilung: Es sollten die Hub- und Reißkräfte, Hubhöhe und Hubgeschwindigkeiten sowie die Lastverteilung auf die Achsen ermittelt werden.

Die speziellen Lademaschinen waren die leistungsfähigeren, wendigeren und ergonomischeren Maschinen, hatten aber einen höheren Kraftstoffverbrauch. Der Traktor mit großer Bereifung und gefederter Vorderachse zeigte seine Vorteile auf unbefestigter und unebener Fahrbahn (Torschwelle der Scheune). Er ist die vielseitiger einsetzbare Maschine. Der Teleskoplader ist gerechtfertigt, wenn eine große Hubhöhe benötigt wird.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Agrartechnischen Praktikum im 2. Semester Agrarwirtschaft durchgeführt und wurden von den Firmen Kramer, Deutz-Fahr/Landtechnik Hägele sowie der DEULA unterstützt.

Versuche des Fachbereichs Tierhaltung, Prof. Dr. Barbara Benz

Das EIP-Projekt "Selektion und Etablierung varroatoleranter Bienen in Baden-Württemberg", kurz: SETBie

(Stand: 26. November 2019)

Das Projekt **SETBie** wird mit Mitteln aus der Europäischen-Innovations-Partnerschaft (EIP) gefördert. In diesem Förderprogramm werden Vorhaben unterstützt, die eine Innovation in die Praxis einführen und den Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Praxis sowie Fragestellungen der Praxis für die Wissenschaft beinhalten. Gefördert wird die operationelle Gruppe (OPG). Diese besteht aus den einzelnen Mitgliedern, die Akteure genannt werden. Die Landsiedlung Baden-Württemberg GmbH ist in der OPG **SETBie** der Leadpartner, dem das Projektmanagement obliegt. Die Akteure sind Imker aus Baden-Württemberg, die Imkerverbände Baden, Württemberg und Buckfast Süd, die Universität Hohenheim mit dem Fachgebiet Populationsgenomik bei Nutztieren, die Landesanstalt für Bienenkunde, die Universität Tübingen mit dem Zentrum für Quantitative Biologie (QBiC) und die Arista-Stiftung.

Um was geht es?

Im Projekt **SETBie** geht es um die Bienengesundheit. Die Varroamilbe ist weltweit und auch in Baden-Württemberg der gefährlichste Parasit der Honigbienen. Ohne regelmäßige Behandlungen führt der Befall meist innerhalb von ein bis zwei Jahren zum Tod der Bienenvölker. Besonders die Parasitierung der Bienenbrut trifft das Volk am Lebensnerv: Es schlüpfen nicht vitale, sondern geschwächte und oft verkrüppelte Bienen. Mit solchen Bienen kann ein Volk den Winter nicht überleben.

Grundlagen

Manche Völker fallen durch eine verminderte Milbenfortpflanzung auf. Diese sogenannte "supressed mite reproduction" (SMR) führt dazu, dass die Varroamilben weniger Nachkommen produzieren und die Milbenpopulation dadurch langsamer ansteigt. Ein weiterer Abwehrmechanismus der Bienen ist das spezifische Hygieneverhalten, wodurch befallene Brutzellen erkannt und ausgeräumt werden. Amerikanische Forscher fanden heraus, dass manche Bienenvölker durch den geschlossenen Zelldeckel hindurch sogar wahrnehmen, ob sich in befallenen Zellen Milbennachkommen befinden und diese Zellen dann bevorzugt ausräumen. Dieses Verhalten nennt man Varroa-Sensitive-Hygiene (VSH). Vermutlich als Variation dieses VSH-Verhaltens gibt es Bienenvölker, die befallene Brutzellen nach der Zellverdeckelung zwar öffnen, diese aber wieder verschließen. Dies wird "recapping" (REC) genannt. All diese Mechanismen stören oder unterbrechen letztendlich den Fortpflanzungszyklus der Varroamilbe und tragen so zu einer Entlastung der Bienenvölker bei. Schließlich putzen sich in manchen Bienenvölkern die Bienen gegenseitig die Milben vom Körper. Dieses Verhalten wird "grooming" genannt und behindert ebenfalls die Vermehrung der Varroamilbe. Die genetischen Grundlagen von diesen komplexen Verhaltensweisen zu verstehen, sind Gegenstand verschiedener Forschungsprojekten. Bislang gibt es Hinweise, dass verschiedene Bereiche im Erbgut (z.B. Gene) der Honigbiene, oder aber auch die Intensität ihrer Ausprägung (Genexpression), in Abhängigkeit ihrer genetischen Variation (Allele) dabei eine Rolle spielen können. Der Fokus im SETBie - Projekt liegt auf dem Komplex VSH / SMR.

Wie erkennt man Völker mit ausgeprägten VSH/ SMR -Eigenschaften?

Die Hypothese ist, dass die Ausprägung von VSH/SMR vererbbar ist und durch gezielte Paarungen verschiedener Genotypen die Eigenschaften in einer oder besser, mehreren, Zuchtlinien verstärkt werden können.

Dazu bedarf es relativ aufwändiger Methoden:

Im Rahmen einer Vorselektion werden Bienenvölker gesucht, die den allgemeinen Zuchtzielen bzgl. Honigertrag und Sanftmut entsprechen, aber gleichzeitig einen geringeren Milbenbefall als andere Völker aufweisen. Von solchen Völkern werden je 10 - 20 Jungköniginnen gezogen. Diese werden in kleinen Völkchen, sogenannten Miniplus-Einheiten (MP) mit ca. 2.000 - 3.000 Bienen gehalten und Ende Mai künstlich jeweils mit dem Sperma nur eines Drohns besamt ("Eindrohnbesamung-SDI"). Beim natürlichen Hochzeitsflug hingegen wird eine Königin von 8 bis 20 Drohnen begattet. Dieser Spermavorrat wandert in die Samentasche der Königin und reicht für ihr ganzes Leben. Durch die Eindrohnbesamung sind alle Arbeiterinnen dieser Königin zu einem relativ hohen Grad verwandt (Schwestern) und die Verteilung möglicher VSH-relevanter Genotypen lässt sich dadurch besser erkennen. Um dies dann zu überprüfen, werden die MP-Völker etwa Mitte Juli (dann stammen alle Arbeiterinnen im Volk von der eindrohnbesamten Königin) mit 180 Milben infiziert. Die Milben wandern in die noch offene Brut ein. Kurz darauf wird die Brut von den Bienen verdeckelt. Ende Juli werden die Brutwaben untersucht. Zu diesem Zeitpunkt sind die Bienenpuppen in den Zellen ca. 8 Tage alt und damit im richtigen Alter (violette Augen) für die Untersuchung. Auch die Milben haben dann ein Stadium erreicht, in welchem Nachkommen vorhanden sein müssten. Bei der Untersuchung der Brutwaben wird Zelle für Zelle geöffnet und kontrolliert, ob sich darin eine Milbe befindet. Wenn man eine Milbe findet, wird überprüft, ob diese auch Nachkommen produziert hat. Gesucht werden letztendlich Völker, die (a) einen geringen Brutbefall haben und (b) in den befallenen Brutzellen möglichst nur Milben ohne Nachkommen haben. Bei diesen Völkern geht man dann davon aus, dass sie alle Zellen, in denen Milben mit Nachkommen waren, ausgeräumt haben.

Von den gefundenen Königinnen, deren Arbeiterinnen Milben ausgeräumt haben, werden wieder Königinnen nachgezogen, die im nächsten Jahr erneut geprüft werden. Für die künstliche Besamung dieser Königinnen verwendet man auch Drohnen von Völkern, die im ersten Jahr eine möglichst hohe Ausräumrate hatten, möglichst in der Form der "Eindrohnbesamung". Auf diese Weise soll die genetische Varianz bei den Arbeiterinnen reduziert werden und schrittweise Linien mit einer hohen Ausprägung des VSH-Verhaltens selektiert werden.

Die regelmäßige Prüfung vieler Nachkommen in der oben beschriebenen Form im Bienenvolk ist ein extrem anspruchsvoller und arbeitsaufwändiger Prozess, der so nur von einer begrenzten Anzahl an Züchtern umgesetzt werden kann.

Als innovativen Ansatz haben wir in unserem Projekt ein umfangreiches genetisches Screening aufgenommen, um die Selektion auf VSH zukünftiger einfacher und flächendeckend umsetzen zu können:

Durch Analyse und den Vergleich von Genomen sowie der Genexpression von Bienen, die aus Völkern mit hoher VSH-Ausprägung und aus solchen mit niedriger VSH-Ausprägung stammen, werden wir solche Unterschiede bestimmen, die mit dem VSH-Merkmal assoziiert sind und stabil vererbt werden. Aus diesen Erkenntnissen soll letztendlich ein Schnelltest anhand einer Kombination von Markern entwickelt werden, der dann im Screening auf die Zucht von Varroatoleranz eingesetzt werden kann.

Für den Erfolg des Projektes ist eine breite genetische Basis im Zuchtmaterial wichtig. Wir sind sehr froh, dass Imker aus nahezu allen Landesteilen mit den Rassen Buckfast, Carnica und Mellifera zusammenarbeiten. Idealerweise bilden 2-3 Imker eine Zuchtgruppe, die etwa 10 Prüfköniginnen betreut. Diese Zuchtgruppe sollte allerdings noch durch weitere Imker unterstützt werden, die z. B. Varroaspendervölker aufbauen. Vor allem die Infektion mit Varroamilben - bei 10 MP-Völkern werden schon knapp 2.000 Milben benötigt - stellt eine logistische Herausforderung dar. Auch für die Auszählung der Milben in der Brut sind viele Helfer nötig. Im Untersuchungsjahr 2019 wurden bei den Auszählungen mehr als 52.000 Zellen geöffnet und untersucht.

Ergebnisse 2019

Wir haben im ersten Jahr Völker mit keinerlei Ausräumverhalten von befallenen Zellen bis hin zu solchen, die 100% der befallenen Zellen erkannt und ausgeräumt haben, gefunden. Bei Imkern, die die Methodik schon seit 2016 erprobt haben, fanden sich mehr Herkünfte mit hohen Ausräumwerten. Aber auch bei Material von Imkern im ersten Jahr wurden teilweise vielversprechende Werte gefunden. Die erste Auszählung in Tachenhausen wurde durch die Arista-Stiftung begleitet. MP-Völkchen mit besonders ausgeprägtem und solche mit geringem Ausräumverhalten wurden zur Nachuntersuchung an die Universität Hohenheim gebracht. Diese wurden dort im August nochmal jeweils mit 150 Milben pro MP infiziert und anschließend ausgezählt. Teilweise bestätigten sich die Ergebnisse der ersten Auszählung, z.T. aber auch nicht. Bei einigen MP-Völkern wurde daher an der Universität Hohenheim in Zusammenarbeit der Landesanstalt für Bienenkunde und dem Fachgebiet für Populationsgenomik eine Infektion von einzelnen Zellen durchgeführt. Danach bestimmten die Mitarbeiterinnen die Ausräumrate. Es wurde eine Herkunft gefunden, die in allen 4 Tests 100% der Milben mit Nachkommen ausgeräumt hat. Diese umfangreichen Tests sind nötig, um nur sicher vorgeprüftes Material für die genetischen Analysen zu verwenden.

Ausblick 2020

Die Zuchtlinien mit höheren VSH-Raten werden zur Weiterkombination genutzt. Auch einzelne Linien ohne Ausräumverhalten oder solche mit mittleren Werten werden für die späteren genetischen Analysen erhalten.

Wichtig: Um eine breitere genetische Basis zu erhalten, werden noch weitere Carnica-Züchter gesucht.

Zuchtfortschritt in die Praxis

Um den Zuchtfortschritt in die breite Praxis zu bringen, sollen im Jahr 2020 Drohnenmütter geprüft werden. Das geschieht indem von den Königinnen mit hoher VSH-Ausprägung Jungköniginnen nachgezogen werden. Diese werden mit mehreren Drohnen von ebenfalls positiv getesteten Königinnen angepaart. Anschließend müssen die MP-Völker mit diesen Königinnen wieder den oben beschriebenen Selektionsprozess durchlaufen. Im August werden mit den besten Königinnen über Kunstschwärme Drohnenvölker für das Jahr 2021 aufgebaut. Diese stellen dann die Drohnen für die Besamungen 2021 zur Verfügung und sie kommen auf Belegstellen, auf denen Imker ihre Königinnen natürlich begatten lassen können.

Standorte und Imker für Vitalitätstests gesucht

Um die in den MP-Völkern gewonnen Erkenntnisse auch auf Vollvölker übertragen zu können, sollen 2020 Vitalitätstests eingerichtet werden. Es werden Standorte mit möglichst geringer Bienendichte gesucht und Imker, die diese Testvölker dann betreuen. Dabei wird fortlaufend der Milbenbefall auf den Bienen ermittelt. Wird bei einem Volk die Schadschwelle überschritten, behandelt der Imker dieses und entfernt es vom Standort. Dadurch werden die übrigen Völker vor einer Invasion von Milben aus dem kranken Volk geschützt. Wir möchten dabei auch exakt prüfen, ob und wie die Völker den Winter überleben und welche sonstigen Eigenschaften sie zeigen (Honigertrag, Sanftmut, etc.). Dieser Test soll dann über drei Jahre laufen.

Rechner Jungtierstallplätze / Bestandsplanung

Hintergrund und Ziel

Beim Stallneubau, bei der Suche nach Umbaulösungen für Anbindeställe und Vollspaltenbuchten oder im Zuge der Planung von Betriebsoptimierungen kommt im ersten Schritt immer wieder die Frage nach der korrekten Anzahl an Tierplätzen für Jungtiere auf und anschließend muss dann im zweiten Schritt der jeweilige Platzbedarf ermittelt werden. Zur Vereinfachung steht nun ein Tool zur Verfügung:

Worauf bei der Planung geachtet werden muss

Kenngrößen des betriebsindividuellen Managements spielen eine entscheidende Rolle:

- In welchen Zeiträumen erfolgt die Bestandsergänzung (Remontierung)?
- Wie viel Puffer für Unvorhergesehenes soll eingeplant werden?
- Welche Strategie wird bezüglich Zwischenkalbezeit gefahren?
- Wie ist das Erstkalbealter (EKA)?
- Wann werden Verkaufskälber abgegeben bzw. wann soll aus wieviel Tieren die Selektion zur Remontierung erfolgen?

Bestandsplanung als strategisches Instrument

Eine zukunftsweisende und ökonomisch interessante Strategie könnte sein, weniger weibliche Nachzucht aufzuziehen, aber dafür die Qualität der Haltung zu verbessern und gleichzeitig im Milchkuhbestand auf längere Nutzungsdauern zu setzen.

RECHNER PLATZBEDARF FÜR JUNGVIEH-LIEGEBOXEN				
	SZENARIEN	A benötigte Liegeplätze für Bestandsergänzung alle 3 Jahre	B benötigte Liegeplätze für Bestandsergänzung alle 4 Jahre	C benötigte Liegeplätze für Bestandsergänzung alle 5 Jahre
Liegeboxen 0,9 m breit	6 - 9 Monate	10	8	6
	Platzbedarf Stallänge [m]	9,0	7,2	5,4
Liegeboxen 1,0 m breit	9 - 12 Monate	10	8	6
	Platzbedarf Stallänge (m)	10,0	8,0	6,0
Liegeboxen 1,1 m	12 - 18 Monate	20	15	11
	Platzbedarf Stallänge [m]	22,0	16,5	12,1
Liegeboxen 1,2 m	> 18 Monate bis EKA	34	22	17
	Platzbedarf Stallänge [m]	40,8	26,4	20,4

Abb. 1: Der Rechner für Jungtierstallplätze zeigt, wie unterschiedlich der Gesamt-Platzbedarf für Liegeboxen in unterschiedlichen Alterskategorien je nach Bestandsergänzungsstrategie ausfällt

Mindestanforderungen an Umbaulösungen

Der Um- oder Ausbau von alten Stallgebäuden muss als Minimalziel die Trennung der Funktionsbereiche Fressen/Laufen sowie Ruhen verfolgen. Auch muss nüchtern analysiert werden, welche Kosten und Kompromisse eine Umbaulösung im Vergleich zur Neubaulösung verursacht.

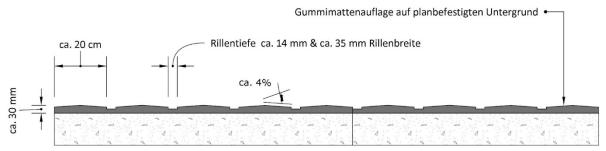
Aktuelles zu emissionsmindernden Laufflächenausführungen

Ziel

Emissionsmindernde Laufflächen haben zum Ziel, Harn möglichst rasch getrennt von Kot abzuleiten und die Grenzfläche zwischen der Gülle und Stallluft möglichst gering zu halten.

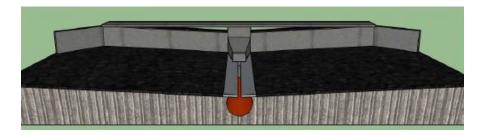
1. Rillenboden mit angepasster Kammschieberentmistung

Dafür werden auf planbefestigten Böden Rillen eingesetzt, welche den Harn abführen sollen und von Schiebern mit formschlüssigen Räumklappen (Kammschieber) gereinigt werden.



2. Laufflächenausführungen mit 3%-igem Quergefälle, Harnrinne und Gummibelag

Der Entmistungsschieber ist darauf angepasst und räumt mit einem Löffel bei jedem Räumvorgang die Harnrinne.



3. Begleitmaßnahmen Laufflächenbefeuchtung

Als Begleitmaßnahme wird in einigen Betrieben eine Laufflächenbefeuchtung eingesetzt, um die Bildung von Schmierschichten zu verringern und das Reinigungsergebnis einer mechanischen Entmistung zu verbessern.

Erhöhte Fressstände

Hintergrund und Ziel

Erhöhte Fressstände an den Fressplätzen verringern die Emissionen nach Studien der Forschungsanstalt in Tänikon (FAT) um rund 19 Prozent. Die Podeste fördern das Tierwohl, da die Kühe auf den erhöhten Ständen, unterteilt durch Trennbügel, ungestört durch Artgenossen oder den Entmistungsschieber fressen können. Untersuchungen der HfWU Nürtingen-Geislingen zeigen, wie davon besonders rangniedrige Tiere profitieren. Die Tiere verdrängen sich weniger vom Futter und fressen länger.

Worauf beim Bau geachtet werden muss

- 1. Fressabtrennung: Das Fangfressgitter sollte geneigt werden können, um die Reichweite der Tiere anzupassen.
- 2. Podestlänge: Ermöglicht die Fressabtrennungsausführung oder –positionierung eine höhere Reichweite nach vorne, wird die Podestlänge um bis zu fünf Zentimeter verkürzt (Abb. 1 und). Der maßgebliche Messpunkt ist der Bug der Kuh, etwa 90 Zentimeter über der Standfläche.

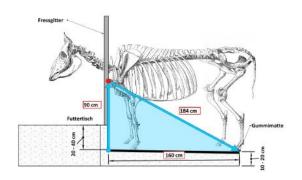


Abb. Für Fleckvieh-, Braunvieh- und Holsteinkühe sollten die Podeste bei einem senkrecht stehenden Fressgitter 160 cm lang sein

Abb. 2: Bei einem Nackenrohr oder geneigtem Fressgitter ist die Reichweite der Tiere nach vorne höher. Mit einer Podestlänge von 155 cm bleibt die Standfläche sauber

3. Trennbügel: Freitragende Trennbügel (Abb.3) mindestens an jedem zweiten Fressplatz.

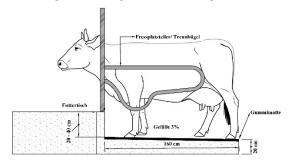


Abb. 3: Freitragende Trennbügel erleichtern das Verlegen von Gummimatten auf den Podesten

- 4. Bodenausführung: Verformbare Gummimatten gemäß den Anforderungen des Paarhufers.
- 5. Podesthöhe: Um Verschmutzung zu minimieren, sollte diese 20 cm betragen. Auch der Höhenunterschied zum Futtertisch muss mindestens 20 cm ausmachen, damit die Kühe das Futter ohne den Ausfallschritt erreichen können.
- 6. Schieberfrequenz: 20 bis 24 Räumvorgänge der Entmistungsanlage pro Tag, da die Tiere nicht mehr beim Fressvorgang gestört werden.

Gründach

Hintergrund und Ziel

Dachbegrünungen sind Bestandteil einer landschaftsgebundenen Bauweise, verbessern die Landschaftsästhetik und repräsentieren nachhaltiges Bauen mit geringerer Flächenversiegelung. Die Dachfläche kann insektenfreundlich bepflanzt werden. Durch den Dachaufbau ist eine Verringerung des Wärmeeintrages von bis zu 10 °C zu erwarten¹. Außerdem ist aufgrund der Wasserretention und damit verbundener Verdunstungskälte ein Kühleffekt möglich, der dazu beiträgt, an warmen Tagen den Hitzestress von Kühen zu reduzieren.

Worauf beim Bau geachtet werden muss

1. Abdichtung

Kunststoff-Abdichtung oder Bitumen

2. Dachneigung und Entwässerung

- Bis 5° Dachneigung: Dachränder als Attika, innenliegende Entwässerung (Flachdach-Gully)
- Über 5° Dachneigung: unterer Dachrand als lineare Entwässerung ("Dachrinne")

3. Schubsicherung

- abhängig von der Dachneigung (in der Regel > 5°)
- Schubkraft: ungefähr 200 kg/m²

4. Absturzsicherung

- Ab 2 m Höhe Absturzsicherung
- bis 5° Dachneigung kann die Sicherung durch den Dachaufbau gehalten werden (kein Durchbohren nötig)
- Empfehlung gemäß DIN 4426: durchdringungsfreie Lösung, am besten als Schienensystem, z.B.
 ZinCo Fallnet Rail.

Abb. 1: Gründachaufbau mit ca. 5 ° Dachneigung, Vollholzdecke mit ca. 60 mm Wärmedämmung (Tauwasserfreiheit!),

- 1 = Pflanzenebene, 2 = Systemerde,
- 3 = Systemfilter, 4 = Drainebene,
- 5 = Speicherschutzmatte

Biodiversität

Extensivbegrünungen können durch Biodiversitätsmodule ökologisch aufgewertet werden, z.B. Modulation der Substratoberfläche, Totholz, Temporäre Wasserflächen, Sandlinsen und Grobkiesbeete, Nisthilfen, Pflanzenauswahl, z.B. Futterpflanzen ("Bienenweide")

Ab 10 cm Substrat können Ökopunkte in der Eingriffs- / Ausgleichsberechnung angesetzt werden!

Retentionswirkung

- Dachbegrünungen halten den Niederschlag temporär zurück (ggf. relevant für Dimensionierung von Abwasserleitungen und/oder Versickerungsanlagen).
- Ist ein großer Wasserrückhalt gewünscht, kann der Systemaufbau Retentionsdach (0°-Dach)
 zum Einsatz kommen, bei dem unterhalb des eigentlichen Begrünungsaufbaus bis zu 10 cm
 Wasseranstau möglich ist. Orientierungswerte für den Abflussbeiwert Cs²:
 - 10 15 cm Aufbaudicke, Dachneigung bis 5°: Cs = 0,4
 - 10 15 cm Aufbaudicke, Dachneigung > 5°: Cs = 0,5

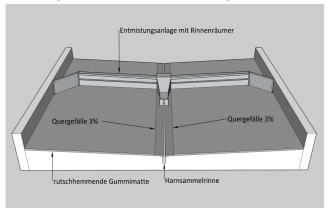
Laufflächen mit Quergefälle zur Minderung von Ammoniakemissionen: Dimensionierung der Harnsammelrinne

Hintergrund und Ziel

- NEC-Richtlinie: Verpflichtung Deutschlands zur Reduktion der Ammoniakemissionen (Richtlinie (EU) 2016/2284)
- Ammoniak (NH₃) entsteht bei Kontakt von Harn und Kot¹, Emissionen steigen mit zunehmender Größe der emittierenden Fläche², Ableitung von Harn bietet Potential zur Reduktion von Ammoniakemissionen aus Stallgebäuden

Funktion

- Reduktion von Ammoniak durch rasche Harnableitung
- Harnableitung durch Gefälle in eine Harnsammelrinne
- Räumung der Rinne durch Entmistungsschieber



Laufflächen mit harnableitenden Strukturen

Dimensionierung der Harnrinne/U-Schiene hängt von verschiedenen Faktoren ab

Anzahl Kühe, Laufgangabmessungen und Tierbesatz im jeweiligen Laufgang, Schieberfrequenz, Regenwasseranfall (z. B. bei integriertem Laufhof)

Beispielberechnung nach Formel³:

Querschnittsfläche Harnsammelrinne [cm²] = [(Harnanfall pro Kuh und Tag [l] \mathbf{a} – Auf Fläche verbleibender Harn [l] \mathbf{b} + Zuschlag pauschal [l] \mathbf{c}) * Anteil Tieraufenthalt im Laufbereich [%] /100 \mathbf{d} + (Anfall Regenwasser im Laufhof pro Tag [l/m²] * Laufhoffläche pro Kuh [m²])] \mathbf{e} * Anzahl Kühe [n]/Länge Laufgang [m]/Anzahl Entmistungsvorgänge [n] * 10 \mathbf{f}

- → Betrieb mit 118 Kühen und integriertem Laufhof, Fressgang 4,8 * 72 m
- → 100 % der Tiere im Fressgang
- → 20 Entmistungsvorgänge/Tag

Querschnittsfläche Harnsammelrinne

 $(35 \text{ I} - 7 \text{ I} + 10.5 \text{ I}) * 1 + (12 \text{ I} * 2.44 \text{ m}^2) * (118 / 72 \text{ m}/20) * 10 = 62.49 \text{ cm}^2$

Annahmen

- a) 35 | Harnanfall pro Kuh und Tag [l/m²]⁴
- **b)** 20 % bzw. 7 l des Harns verbleibt auf der Fläche⁷
- c) 30 % bzw. 10,5 l für unregelmäßigen Harnanfall und für Kot in der Harnsammelrinne³
- d) Tieraufenthalt im angebauten Laufhof 5 $\%^{7, 8}$; Tieraufenthalt im Laufhof kombiniert mit Laufgang als Zugang zu Liegeboxen $35\%^7$
- e) für Laufflächen (teilweise) nicht überdacht: 12 l Regenwasser pro Quadratmeter und Tag, hergeleitet von der Definition für Landregen (> 0,5 l/h) und 1,5 m² nicht überdachte Laufhoffläche pro Kuh (nach AFP Premium)
- f) Umrechnungsfaktor von I Harnanfall pro m Harnrinnenlänge in cm² Querschnittsfläche und % in Dezimalform

Fazit

- Minderung von Ammoniakemissionen aus dem Stall um 20 % im Vergleich zu planbefestigten Laufflächen ohne Gefälle bei regelmäßiger Entmistung (12x/d)⁸
- Dimensionierung der Harnsammelrinne von Stallkonzept + Management abhängig.

Literatur

¹Snoek, Dennis; Stigter, Johannes D.; Ogink, Nico W. M.; Groot Koerkamp, Peter W. G. (2014): Sensitivity analysis of mechanistic models for estimating ammonia emission from dairy cow urine puddles. In: Biosystems Engineering (Volume 121), S. 12–24

²Zähner, Michael; Keck, Margret; Hilty, Richard (2005): Ammoniak-Emissionen von Rinder-ställen. Minderung beim Bau und Management. Hg. v. Agroscope FAT Tänikon. CH-Ettenhau-sen (FAT-Berichte, 641)

³Schrade, Sabine; Steiner, Beat; Sax, Markus; Zähner, Michael (2013): Baumerkblatt. Rindvieh - Dimensionierung Harnsammelrinne. Hg. v. Agroscope FAT Tänikon (ART-Baumerkblatt, 01.09)

⁴Schrade, S. (2009): Ammoniak- und PM10-Emissionen im Laufstall für Milchvieh mit freier Lüftung und Laufhof anhand einer Tracer-Ratio-Methode. VDI MEG-Schrift 483. Dissertation. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel ⁵Schrade, Sabine; Steiner, Beat (2012): Rascher Harnabfluss reduziert Ammoniak. In: UFA-REVUE (10), S. 36–38 ⁶ Krötzel, Helena; Hauser, Rudolf (1997): Ethologische Grundlagen zum Platzbedarf, zur Ge-staltung und zum Betrieb von Laufhöfen bei Kühen im Laufstall. In: Agrartechnische For-schung (3), S. 141–150

⁷Schrade, Sabine; Korth, Frauke; Keck, Margret; Emmenegger, Lukas; Hartung, Eberhard (2010): Tieraufenthalt, Laufflächenverschmutzung und Ammoniakemissionen bei Milchvieh-ställen mit Laufhof. In: *24. IGN-Tagung. 3.-5. Juni 2010*, S. 48–52

⁸Schrade, Sabine; Poteko, Jernej; Zeyer, Kerstin; Mohn, Joachim; Zähner, Michael (2017): Planbefestigte Laufflächen mit Quergefälle und Harnsammelrinne: Erste Ergebnisse zu Ammoniak-Emissionen bei Winterbedingungen. 13. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der Landwirtschaftlichen Nutztierhaltung vom 18.–20. September 2017 (Stuttgart-Hohenheim)

Pilotstudie: Modellierung der Ammoniakemissionspotenziale innovativer Milchkuhlaufställe

Masterarbeit F. Christ

Hintergrund und Ziel

- NEC-Richtlinie: Verpflichtung Deutschlands zur Reduktion der Ammoniakemissionen (RICHTLINIE(EU) 2016/2284)
- Ammoniak (NH3) entsteht bei Kontakt von Harn und Kot (ZÄHNERet al. 2005), Emissionen steigen mit zunehmender Größe der emittierenden Fläche (SNOEKet al. 2014) Zielkonflikt mit großzügigen, besonders tiergerechten Haltungssystemen
- EIP-Rind: innovative Bauvorhaben mit Laufhof, die Zielkonflikt zwischen Tierwohl und Emissionsminderung auflösen sollen
- Ziel dieser Arbeit: Berechnung der NH3-Emissionsminderungspotenziale der Bauvorhaben im EIP-Rind sowie der zusätzlichen Investitionskosten für die baulichen Maßnahmen zur NH3-Emissionsminderung

Material & Methode

- Modellierung der NH3-Emissionspotenziale von Liegeboxenlaufställen für vier Szenarien mit einer eigens entwickelten Methode (Abb. 1), überwiegend basierend auf der VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (2011)
- Kalkulation der zusätzlichen Investitionskosten anhand von Preisangaben mehrerer Unternehmen
- Hier Darstellung für einen Beispielbetrieb: Haltung bisher im konventionellen Liegeboxenlaufstall, geplantes Bauvorhaben: Emissionsminderung durch erhöhte Fressstände, emissionsmindernde Laufflächen und Strukturierung der Laufhoffläche

Ergebnisse

- NH3-Minderungspotenzial des Bauvorhabens gegenüber einem vergleichbaren Bauvorhaben ohne Emissionsminderung (Abb. 2): 5,90 kg NH3/TP/a bei zusätzlichen Investitionskosten in Höhe von 925 €/TP → 157 €/kg NH3-Minderung
- Minderung der NH3-Emissionen darüber hinaus durch die Nach-rüstung bestehender Liegeboxenlaufställe mit erhöhten Fressständen und emissionsmindernden Laufflächenbelägen (Abb. 2)

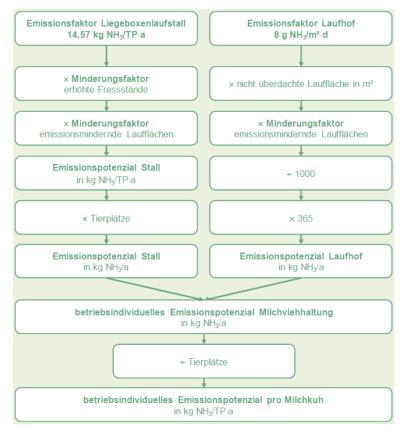


Abb. 1: Für die Modellierung der NH₃-Emissionspotenziale des entwickelten Modells

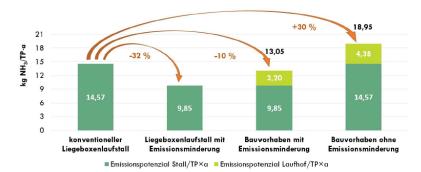


Abb. 2: NH₃-Emissionspotenziale pro Tierplatz (TP) und Jahr (a) für den Beispielbetrieb

Schlussfolgerung

- Bau eines innovativen Liegeboxenlaufstalles mit Laufhof kann zu einer NH3-Emissionsminderung gegenüber einem konventionellen Liegeboxenlaufstall führen

 Synergieeffekt zwischen Tierwohl & Umweltschutz
- Finanzierung der baulichen Maßnahmen zur Minderung der NH3-Emissionen zu klären: Berücksichtigung sowohl des Neubaus als auch der Nachrüstung bei der Lösungsfindung (z.B. Förderung)

Versuche des Fachbereichs Tiergesundheit, Prof. Dr. Maren Bernau

Projekt: EIP-Schwein: "Verbesserung des Tier- und Umweltschutzes in der Schweinehaltung durch baulich innovative Lösungen mit dem Ziel der Praxisverbreitung"

Im Rahmen des Projektes werden innovative Bauprojekte in der Schweinehaltung auf 37 Praxisbetrieben unter einem begleitenden Forschungs- und Entwicklungsprozess realisiert. In den Bereichen "Schaffung betriebssicherer Funktionsbereiche; Reduzierung von Emissionen, Ressourcenschonung und Energieeffizienz; Öffentlichkeitsarbeit und Verbraucherakzeptanz sowie Tierwohlmaßnahmen, Beschäftigung und Fütterung" werden nach einem Bottom-up Ansatz verschiedenste innovative Maßnahmen unter Praxisbedingungen erprobt.

Akteure aus Beratung, Landwirtschaft, Vermarktung und Wissenschaft bilden dabei eine operationelle Gruppe (OPG). Konkret setzt diese sich aus folgenden Akteuren zusammen:

- AgriConcept Beratungsgesellschaft mbH
- ObjektplanAgrar GmbH
- Universität Hohenheim
- HfWU Nürtingen
- Bäuerliche Erzeugergemeinschaft Schwäbisch Hall
- Haas + Haas Architekt
- Hornstein Stalleinrichtungen e.K.
- Gillig + Keller GmbH
- Schauer Agrotetronic GmbH
- BayWaAG
- EDEKA Südwest
- Naturland
- UEG Hohenlohe
- LSZ Boxberg
- MzB Stalleinrichter GmbH & Co. KG
- 51 Landwirte

Dies hat den Vorteil, dass vielseitige Erfahrungen schon während der Planungsphase in die Forschung einfließen und somit praxisrelevante Faktoren berücksichtigt werden können.

Projektziel:

Entwicklung und Umsetzung eines ganzheitlichen Innovationsansatzes aus dem Empfehlungen und Lösungen für eine tiergerechte, umweltschonende und praxistaugliche Schweinehaltung abgeleitet werden können. Dadurch soll die Umsetzung geeigneter Maßnahmen in die Praxis verbreitet und beschleunigt werden.

Aktueller Stand:

Derzeit sind die Baumaßnahmen auf 21 Betrieben soweit abgeschlossen, dass die Ställe bezogen werden konnten. Seit November 2017 werden relevante Daten zu den jeweiligen Innovationen, der bereits in Betrieb genommenen Ställen, durch die HfWU und die Universität Hohenheim erhoben.

Finanzierung:

Das Projekt wird aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raumes (ELER) und dem Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) Baden-Württemberg finanziert.









Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums - ELER Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

Ansprechpartnerinnen sind die leitende Professorin Dr. med. vet. Maren Bernau und

Die wissenschaftliche Mitarbeiterin Christina Becker (M.Sc.)

Homepage: www.eip-schwein.de

Forschungsprojekt entwickelt Kraftfutterstation für Hörnertragende Ziegen

Charlotte Lutz¹, Stanislaus von Korn¹, Katrin Sporkmann², Heiko Georg², Andreas Kern³, Maren Bernau¹

In der landwirtschaftlichen Haltung von Ziegen erfolgt die Kraftfuttergabe zumeist im Melkstand. Die Mehrzahl der Betriebe füttert dabei durchschnittlich zweimal pro Tag allen Ziegen eine annähernd gleiche Kraftfuttermenge. Dabei orientieren sich die Betriebsleiter/innen meist am Laktationsstand der Ziegen. (Manek et al., 2017)

Als Alternative zur gruppenbasierten Fütterung per Hand steht Milchziegenhaltern das System der transpondergestützten Kraftfutterfütterung über Abrufstationen zur Verfügung. Diese bietet einige Vorzüge: Ziegen können über die Kraftfutterstation (KFS) leistungsgerecht, d.h. entsprechend dem im aktuellen Laktationsstadium benötigten Energiebedarf und ihrer individuell produzierten Milchmenge, gefüttert werden (Livshin et al., 1995). Außerdem erfolgt die Fütterung in kleinen Portionen über den Tag verteilt (Collis, 1980; Jørgensen und Bøe, 2015). Dies verringert das Risiko einer Pansenacidose, da es den Pansen-PH weniger stark abfallen lässt als eine zweimalige Kraftfutterzuteilung im Melkstand (French und Kennelly, 1990). Auch ermöglicht eine Zuteilung des Kraftfutters über KFS ein vereinfachtes Herdenmanagement. Eine Haltung von Ziegen unterschiedlicher Laktationsstadien in einer einzigen Gruppe ist realisierbar, da die Tiere individuell gefüttert werden können.

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass der Einsatz von aktuell auf dem Markt erhältlichen KFS bei hörnertragenden Ziegen vermehrt zu Kämpfen und Verletzungen führt. In Ställen stehen Ziegen nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung, insbesondere das Angebot an Fressplätzen, Liegeplätzen oder Bürsten kann schnell zu Auseinandersetzungen führen. Dabei setzen behornte Ziegen ihre Hörner ein. Bei solchen Auseinandersetzungen können entsprechende Verletzungen wie z.B. Wunden an Eutern oder Thorax entstehen.



Abbildung 6 Kraftfutterstation in einer hornlosen Milchziegenherde. (a) wartende Ziegen vor der Station. (b) aus der Station rückwärts austretende Ziege.

Auseinandersetzungen rund um die KFS werden dadurch verstärkt, dass die Stationen nicht an die natürlichen Verhaltensweisen der Ziegen angepasst sind. So müssen Ziegen bei momentan am Markt verfügbaren KFS z.B. rückwärts aus der Station heraustreten, ohne erkennen zu können was hinter ihnen geschieht (siehe Abb. 1). Auch versuchen Ziegen ihre Hörner einzusetzen, um fressende Ziegen

¹ Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen

² Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau

³ Bioland Erzeugerring Bayern e.V., Auf dem Kreuz 58, 86152 Augsburg

aus der KFS heraus zu treiben. Um das Verletzungsrisiko an den Stationen möglichst gering zu halten, wurde 2017 das EIP-Projekt "Entwicklung eines Fütterungssystems für hörnertragende Ziegen" ins Leben gerufen.

Leadpartner des Projektes ist die Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen unter der Leitung von Prof. Dr. Stanislaus von Korn und Prof. Dr. Maren Bernau. Die Koordination des Projektes und die wissenschaftliche Bearbeitung auf Seiten der HfWU wird von Frau Charlotte Lutz durchgeführt. Weiterhin wissenschaftlich unterstützt wird das Projekt vom Thünen-Institut für Ökologischen Landbau durch Herrn Dr. Heiko Georg und Frau Katrin Sporkmann. Die Firma Wasserbauer GmbH stellt mit der "Lamking Doublebox" die Grundlage der neu entwickelten KFS zur Verfügung. Der Bioland Erzeugerring Bayern e.V. ist in beratender Tätigkeit durch Herrn Andreas Kern aktiv. Zudem bringt sich der Landeskontrollverband Baden-Württemberg mit den Milchleistungsdaten der Ziegen ein.

In der ersten Jahreshälfte 2018 wurde ein neues Konzept mit verbesserter Funktionsweise der "Lamking Doublebox" der Firma Wasserbauer entworfen. Die Erprobung der neu entwickelten KFS erfolgt auf einem Milchziegenbetrieb mit ca. 210 Ziegen. Nach der Entwicklung wurde ein erster Prototyp der neuen KFS bei der Wasserbauer GmbH in Österreich produziert und im Oktober 2018 auf dem Milchziegenbetrieb eingebaut, in der Folgezeit getestet und weiter verbessert. Der Einbau weiterer optimierter KFS erfolgte im November 2019.

Anfang 2019 wurde bekannt, dass die holländische Firma Hanskamp eine eigene KFS für hornlose Ziegen, die "Capra Box" auf den Markt gebracht hatte. Es wurde beschlossen auch diese KFS im Projekt für hörnertragende Ziegen zu optimieren und zu testen. Im Oktober 2019 wurde eine "Capra Box" auf einem zweiten Milchziegen-Betrieb mit ca. 90 Ziegen installiert.

Neben der Entwicklung der KFS wurde im ersten Versuchsjahr 2018 der Ist-Zustand auf beiden Betrieben erhoben. Zur Bewertung der Ausgangslage (ohne KFS) und während der Erprobungsphase (mit KFS) wurden Parameter zur Wirtschaftlichkeit, zum Gesundheitsstatus (Verletzungsbonituren), der Body Condition Score sowie das Verhalten der Herde erfasst.

Die neue KFS auf Entwicklungsgrundlage der "Lamking Doublebox" besitzt im Gegensatz zu den bisher erwerbbaren KFS u.a. einen Ausgang an der Seite des Futterstation (siehe Abb. 2, grün eingefärbt). Dieser ermöglicht es Ziegen räumlich getrennt von Ziegen, die in die Station eintreten wollen, die KFS zu verlassen. So sollen Auseinandersetzungen beim Austritt aus der Station verhindert werden. Außerdem bietet die Station einen gesicherten Eingangsbereich (siehe Abb. 2, orange eingefärbt). Durch zwei hintereinander geschaltete Eintrittstüren wird eine Distanz zwischen außerhalb wartenden Ziegen und in der Station fressenden Ziegen geschaffen. Wartende Ziegen, die ihre Hörner in die Station einfädeln, um die in der KFS befindliche Ziegen heraus zu treiben, erreichen diese hierdurch nicht. Um zusätzlich eine größere Distanz zwischen den Ziegen zu schaffen, wird die KFS auf einem Podest installiert.

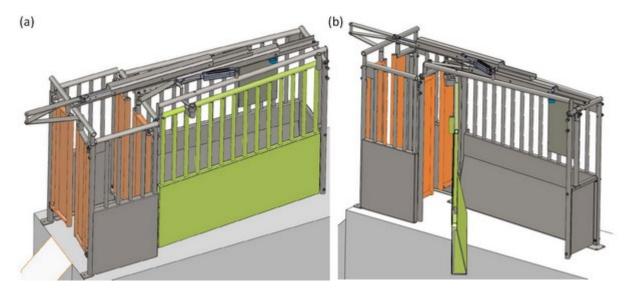


Abbildung 7 Entwickelte Kraftfutterstation auf Grundlage der "Lamking Doublebox" der Firma Wasserbauer (a) Stationskäfig ohne Futterzuteilungstechnik mit geschlossenen hintereinander geschalteten Eingangstüren (orange dargestellt) und geschlossener Seitenausgangstür (grün dargestellt). (b) Stationskäfig ohne Futterzuteilung mit geöffneter Seitenausgangstür (grün dargestellt) und geschlossenen hintereinander geschalteten Eingangstüren (orange dargestellt). Quelle: Wasserbauer GmbH

Die "Capra Box" der Firma Hanskamp nutzt eine andere Form der Ziegenführung als die im Projekt mit der Firma Wasserbauer entwickelte KFS. Durch einen seitlich angebrachten Futtertrog konnte ermöglicht werden die Ziegen gerade durch die KFS zu leiten (siehe Abb. 3). Durch das Verlegen des Ausgangs an die Kopfseite der Station treffen austretende und wartende Ziegen nicht aufeinander. Eine Verlängerung der Station schafft zusätzlich nötigen Platz zwischen fressenden und wartenden Ziegen, so dass ein Erreichen und Verletzen mit Hörnern nicht möglich ist. Auch die "Capra Box" wurde zur weiteren Schaffung von Distanz zwischen den Ziegen auf einem Podest installiert.



Abbildung 3 Capra Box der Firma Hanskamp, bei der die Ziegen durch die KFS laufen können. (a) Ansicht vom Eingang aus betrachtet; (b) Seitenansicht.

Im restlichen Versuchsjahr 2019 wurden die Untersuchungsparameter bei Nutzung der beiden neuen KFS-Varianten erfasst und ausgewertet. Dies ergab weitere Einblicke über die Veränderungen in der Herde mit Nutzung der beiden neuen KFS. Das Jahr 2020 dient der weiteren Anpassung und Justierung der KFS mit einer fortlaufenden Evaluation der Situation auf den Betrieben in Bezug auf Gesundheit

und Verhalten und damit der Funktionalität beider KFS. Ende 2020 sollen dann die Ergebnisse des Projektes gesammelt und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Das Projekt wird aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raumes (ELER) und dem Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) Baden-Württemberg finanziert.



MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Mitfinanziert durch das Land Baden-Württemberg Vorhaben des Maßnahmen- und Entwicklungsplans Ländlicher Raum Baden-Württemberg 2014 - 2020 (MEPL III) www.mepl.landwirtschaft-bw.de





Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums - ELER Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete



Versuche des Fachbereichs Pferdewirtschaft, Prof. Dr. Konstanze Krüger

Pferde kopieren das Verhalten von Menschen

Ziel der Studie

Dieser Versuch wurde konzipiert, um zu ergründen, ob Pferde durch die Beobachtung von Menschen lernen. Falls dies der Fall ist, so interessiert ob Pferde die Handlungen von Menschen kopieren oder selbständig versuchen einen Lösungsansatz für die vorgeführte Aufgabe zu finden.

Beschreibung

Pferde können außerordentlich gute Beobachter sein und lernen so von Menschen, wie sich etwa eine Futterkiste öffnen lässt. Dabei hat jedes Pferd sein ganz eigenes Beobachtungs- und Lernsystem. Dies zeigt eine an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) erstellte Studie.

Zwei Studierende an der HfWU nahmen in ihren Abschlussarbeiten die Art und Weise, wie Pferde durch die Beobachtung von Menschen lernen, unter die Lupe. Für die Studie öffneten Pferdebesitzer eine Futterkiste in unterschiedlichen Körperhaltungen – unter Verwendung entweder der Hand, des Kopfes oder des Fußes. Von Interesse war nun, ob die Pferde die beobachtete Aktion kopieren würden oder Vorzuge für eine ganz eigene Methode zeigen.

Das renommierte Wissenschafts-Journal Animal Cognition überprüfte die Arbeit im Gutachterverfahren, befand sie für gut und publizierte sie. Unter dem Strich wurde bestätigt: Jedes Pferd hat sein ganz eigenes Beobachtungs- und Lernsystem. Die meisten Pferde nutzen die Beobachtung der Personen, um herauszufinden, wo bevorzugte Leckerbissen zu ergattern sind und machen sich selber daran, herauszufinden, wie das Versteck zu öffnen ist. Einige beobachten die Personen in mehreren Durchgängen und passten sich schließlich der Aktion des Menschen für die Öffnung der Futterkiste an. Nur wenige beobachten die Person ganz genau und versuchen ihre Handlung exakt zu kopieren, sie öffneten je nach Kopf-, Hand- oder Fußgebrauch des Menschen entsprechend die Kiste mit dem Maul oder mit dem Huf.

Auch Pferde lassen sich scheinbar in individuelle Tüftler und gute Beobachter einteilen. Auf jeden Fall sollte man sich gut überlegen, was man seinem Pferd vorführt, bedacht oder unbedacht. Futterkisten oder auch Türen und Tore laufen sonst Gefahr von Beobachtern auf vier Beinen geöffnet zu werden.

Original publikation:

Bernauer, K./Kollross, H./Schuetz, A./Farmer, K./Krueger, K. (2019): How do horses (Equus caballus) learn from observing human action? Animal Cognition . doi: 10.1007/s10071-019-01310-0



Foto: Wie eine Futterbox geöffnet werden kann, schauen sich Pferde vom Menschen ab.

Extraktion von Stress Hormonen und Immunglobulin A aus getrocknetem Kot der Pferde

Ziel der Studie

Die Generierung von Methoden die es ermöglichen Kot Proben von Pferden in der Feldforschung zu konservieren um Stress Hormone und IgA zu analysieren.

Beschreibung

In der Vergangenheit stellte es sich als Herausforderung dar in der Feldforschung Probenmaterial für die Analyse von Stress Parametern, von Stress Hormone und Immuglobulin A, zu konservieren. Stress Hormone (Glucocorticoide) und Immungobulin A können in Kotproben von Pferden bestimmt werden. Hierfür musste der Kot jedoch umgehend eingefroren werden um die Zersetzung (Metabolisierung) der Stress Hormone zu stoppen. Möglichkeiten der Tiefkühlung stehen in der Feldforschung oft nicht oder erst nach längerem Transport der Proben zur Verfügung. Vorab war bekannt, dass Stress Hormone (Glucocorticoid Metaboliten) in getrocknetem Kot gemessen werden können. Jedoch stellt sich auch die Trocknung von Kotproben im Feld oft als sehr schwierig dar, da die Luftfeuchtigkeit oft nicht kontrolliert werden kann und die Proben bei hoher Luftfeuchtigkeit nicht schnell genug trocknen, um die Metabolisierung zu stoppen. Weiterhin wäre es hilfreich wenn auch der Stress Parameter Immunglobulin A in getrocknetem Kot hinreichend konserviert werden könnte.

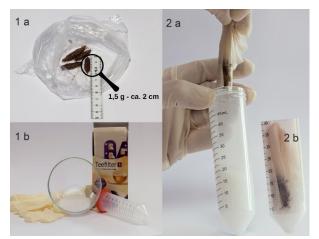


Foto: Material für die Trocknung von Pferdekotproben in Silika Gel.

Es gelang uns darzustellen, dass Kot mit Silika Gel in einem Luftdichten Röhrchen innerhalb von 12 Stunden ausreichend getrocknet werden kann um die Metabolisierung von Stress Hormonen (Glucocorticoide) aufzuhalten. Die Werte der Stress Hormone in Silika Gel getrockneten Proben entsprachen eingefrorenen Proben. Jedoch gelang es nicht den Zerfall von Immunglobulin A durch die Kottrocknung aufzuhalten.

Unter dem Strich stellt die Trocknung von Kot in Silika Gel eine sehr gute und hilfreiche Methode dar Proben für die Analyse von Stress Hormonen freilebender Pferde und in Situationen in denen keine Tiefgefrierung möglich ist zu konservieren.

Für die Analyse von Immunglobulin A sollten Kotproben weiterhin eingefroren werden.

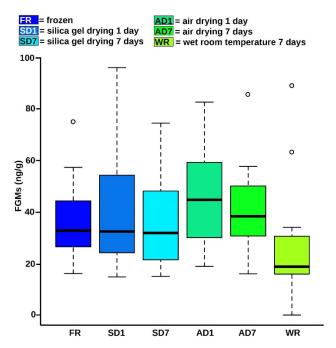


Foto: Analyse von Stress Hormonen (Glucocorticoid Metabliten) aus Pferdekotproben.

Original publikation:

Krueger K., Marr I., Dobler A., Palme R. (2019) Preservation of fecal glucocorticoid metabolites and Immunoglobulin A through silica gel drying for field studies in horses. Conservation Physiology, 7,1. doi:10.1093/conphys/coz065

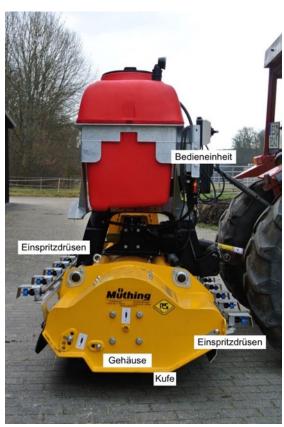
Kontakt: Prof. Dr. Konstanze Krüger, Mail konstanze.krueger@hfwu.de

Versuche des Fachbereichs Pferdewirtschaft, Prof. Dr. Dirk Winter

Einsatz einer speziellen Vorbereitung von Pferdemist (HIPPODUNG®-Kombimulchers) auf Grünlandflächen mit der Ausbringung von Pferdemist, Betreuung: Prof Dr. Mueller Lindenlauf, Prof Dr Dirk Winter

In der heutigen Landwirtschaft liegt der Fokus der Düngung von landwirtschaftlichen Flächen vermehrt auf der Düngung mit Gülle. Aufgrund der Entsorgungsproblematik und der bisher ungeahnten Potentiale von Pferdemist beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Thematik der Eignung von Festmist als Dünger. Hieraus entstand die spezifische Forschungsfrage der vorliegenden Abhandlung: Welchen Einfluss hat das Mulchen und die Zugabe eines Rotteaktivators auf den Biomasseabbau und den Nitratgehalt im Boden?

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit, die maßgeblich von der Fa. HIPPODUNG® und der Fa. Rampelmann&Spliethoff unterstützt worden ist, werden spezifische Untersuchungen zu unterschiedlichen Nährstoffgehalten im Boden, wie Phosphor und Kalium abgegrenzt. Längere und spezifischere Untersuchungen zu anderen Bodennährstoffe sind in der vorliegenden Untersuchung aufgrund der Länge des Versuchszeitraums nicht möglich, werden aber in weiteren folgenden Versuchen erhoben. Zudem werden auch Unterschiede im Grünlandwachstum und der daraus resultierenden Bodenfruchtbarkeit untersucht.



Quelle: E. Schneider

Mistreduktionsanalyse mit vorgeschalteter Zerspanung; Betreuung: Prof Dr. Dirk Winter, Prof Dr Peter Theobald Die Volumenreduktion von Pferdemist in Pensionspferdebetrieben spielt u.a. aufgrund der neuen Düngemittelverordnung eine wichtige Fragestellung. Insbesondere steht die fehlende Lagermöglichkeit im Fokus der Betriebe. Somit wäre die Volumenreduktion von Pferdemist durch Einsatz von NSP Enzyme ein möglicher Ansatz. Der Versuch wird im LuV Jungborn im Rahmen einer Bachelorarbeit durchgeführt. Dabei wird mittels vorgeschalteter Zerspanung und anschließender Benetzung des Mistes mit Enzymen der Effekt der Zerkleinerung sowie auch der Effekt der Enzyme analysiert.

Mistreduktionsanalyse ohne vorgeschaltete Zerspanung; Betreuung Prof Dr. Dirk Winter, Prof Dr. Peter Theobald

Die Volumenreduktion von Pferdemist in Pensionspferdebetrieben spielt u.a. aufgrund der neuen Düngemittelverordnung eine wichtige Fragestellung. Insbesondere steht die fehlende Lagermöglichkeit im Fokus der Betriebe. Somit wäre die Volumenreduktion von Pferdemist durch Einsatz von NSP Enzymen ein möglicher Ansatz. In diesem Versuchsansatz wird nur der Effekt der NSP Enzyme auf eine Volumenreduktion des Pferdemistes beleuchtet.

Kotmengenanalyse beim Pferd; Betreuung Prof Dr. Winter

Die Kotmengenanalyse beim Pferd spielt eine wichtige Rolle in Bezug auf Rationsplanung und – gestaltung. Darüber hinaus gibt die Kotanalyse wichtige Hinweise über die Verdauungseffizienz und den Gesundheitsstatus. Außerdem kann aus der Kotmengenanalyse notwendige Lagerkapazitäten und Stoffstrommengen abgeleitet werden. Der Versuch wird so gestaltet, dass die eingesetzten Futtermittel analysiert werden, die Kotmengen erfasst werden und die Kotinhaltsstoffe ermittelt werden.

Vorbereitung Praxisversuch im Rahmen von Diwenkla insbesondere der Digitalisierung; Betreuung Prof Dr. Winter

Mit dem Ziel digital gestützte Systeme in Pferdehaltungen zu etablieren, um die Betriebsabläufe zu systematisieren und optimieren und eine arbeitswirtschaftliche Entlastung der Betriebsleitung zu generieren, soll in Projekt "Digitalisierte Pferdehaltung" mehrere Technologien adressiert werden. Derzeit werden digitalgesteuerte Einzellösungen zum Betriebsmanagement, zur Fütterungstechnik, zur Entmistung, zum Tierwohl und zur Zaunüberwachung in der Praxis nur vereinzelt eingesetzt. Im Bereich der digitalen Gesundheitsüberwachung sind erste Systeme in der Entwicklungsphase bzw. in der Praxiseinführungsphase. Anhand der im Rahmen dieses Forschungsvorhabens ermittelten Erkenntnisse soll der Digitalisierungsgrad der Pferdehaltung in Baden-Württemberg gesteigert werden und zu einer deutlichen Arbeitszeitoptimierung mit einhergehender Kostenminimierung führen bei steigendem Tierwohl. Der Technisierungsansatz soll auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb Jungborn, sowie weiteren Praxisbetrieben, durch verschiedene digitale Einzellösungen etabliert werden und mittels Schnittstellenverknüpfungen gekoppelt werden.

"Welche Vor- und Nachteile bietet eine neue Ausrichtung des Futtermittels Leinvital" ; Betreuung Prof Dr. Winter

Die Untersuchung im Rahmen einer Bachelorarbeit soll eine neue getreidefreie und stärkearme Leinsaatmischung analysieren und Vor- bzw. Nachteile ermitteln. Es sollen mögliche Einsatzbereiche aufgezeigt werden. Des Weiteren sollen verschiedene Labortests und Fütterungsversuche mit Pferden durchgeführt werden. So soll das Quellungsvermögen und die Wasseraufnahmekapazität untersucht werden. Außerdem soll mittels Fütterungsversuch bei den Pferden im LuV Jungborn die Futterakzeptanz und –aufnahme untersucht werden. Abschließend soll eine Kotanalyse durchgeführt werden. Darüber hinaus sollen die Pferde im äußeren Erscheinungsbild bewertet werden.

Bild: Präferenztest Pferdefütterung



Quelle: Luna Ipharraguerre