



Hochschule für
Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen

Landwirtschaftliche Lehr- und Versuchsbetriebe (LVB)
Jungborn und Tachenhausen

Jahresbericht 2018



Inhaltsverzeichnis

I Die Landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsbetriebe im Jahr 2018.....	4
II Betriebsspiegel Hofgut Tachenhausen und Hofgut Jungborn	6
1 Anbauplan Tachenhausen 2018	6
2 Anbauplan Jungborn 2018.....	7
3 Betriebsspiegel 2018	7
3 Niederschlag und Temperatur in Tachenhausen	10
4 Sommer-, Frost, Eis-, Vegetationstage und heiße Tage sowie die Sonnenscheindauer im Jahr 2018 in Tachenhausen.....	10
5 Veranstaltungen 2018 in Tachenhausen und Jungborn.....	11
III Überblick über das Versuchsfeld Schlag 6-1.....	12
1 Anbauplan Versuchsfeld 2018.....	12
2 Erläuterungen zu den einzelnen Versuchsfeldern	13
2.1 Kulturengarten	13
2.2 Untersuchung zur Auswirkung von Wachstumsreglern im Winterweizen	16
2.3 Durchführung eines Fungizidversuches in Winterweizen Schwerpunkt Blattkrankheiten ..	16
2.4 Durchführung eines Fungizidversuches in Winterweizen Schwerpunkt Ährenkrankheiten	16
2.5 Zwischenfruchtversuch mit WarmSeason von der DSV	17
2.6 Untersuchungen zum Leistungsniveau und den Vorteilen eines Mais Stangenbohnen Gemenges im Vergleich zu einer Maisreinkultur.....	18
2.7 Untersuchung zur Anbaueignung eines Mais Gemengeanbau	20
2.8 Anbau verschiedener Hirsesorten der BayWa	22
IV Weitere Versuche der Lehrgebiete	23
1 Versuch des Lehrgebietes Pflanzenbau	23
2 Versuche des Lehrgebietes Tierhaltung und Stallbau	26
2.1 Untersuchung zum Effekt einer Kot-Harn-Trennung im Mastschweinestall auf die Entstehung von Ammoniakemissionen.....	26
2.2 Size matters: Boar taint in relationship with body composition and testis volume measured by magnetic resonance imaging	27
2.3 Halme und Stroh	28
3 Versuche des Lehrgebietes Pferdewirtschaft	29
3.1 Wolf und Pferd – Wege zur Koexistenz	29
3.2 Innovatives Verhalten der Pferde	30
3.3 Wie innovativ sind Pferde in der Bedienung eines neuartigen Futterautomaten?	31
3.4 Pferde: Optimisten und Pessimisten unterscheiden sich in der Einseitigkeit	33
3.5 Analysen von Stress Hormonen und IgA aus getrockneten Kotproben	34

3.6 Sensory laterality in affiliative interactions in domestic horses and ponies (<i>Equus caballus</i>).....	36
3.7 Parameters for the Analysis of Social Bonds in Horses.....	37
3.8 Untersuchung zum Einsatz von Fressbremsen bei Pferden	38
3.9 Untersuchung zur Fütterung eines probiotischen Futterzusatzes zum Krippenfutter	39
3.10 Untersuchung zur Fütterung von fermentierten Getreiden.....	39
3.11 Untersuchung zum Vergleich unterschiedlicher Kraftfuttermittelherstellungstechniken im Hinblick auf die Konzentration des Stresshormons Cortisol im Speichel und Verhalten beim Pferd	39
4 Versuche des Lehrgebietes Agrartechnik.....	41
4.1 Selektive, nicht chemische Bekämpfung von Giftpflanzen in extensiven Grünlandbeständen.....	41
4.2 Arbeitszeitanalysen in der Landschaftspflege	42
5 Versuche des Lehrgebietes Tierernährung und Tiergesundheit.....	43
5.1 Silage additives suppress fungal growth and mycotoxin formation in whole-crop rye silage exposed to air	43
5.2 Additive type and composition affect fermentation pattern, yeast count, aerobic stability and formation of volatile organic compounds in whole-crop rye silage.....	46
V Abgeschlossene Bachelorarbeiten in den Studiengängen Agrarwirtschaft und Pferdewirtschaft.....	50
1 Studiengang Agrarwirtschaft.....	50
2 Studiengang Pferdewirtschaft.....	52

I Die Landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsbetriebe im Jahr 2018

Die Landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsbetriebe Jungborn und Tachenhausen sind zentrale wissenschaftliche Einrichtungen der HFWU. Als Serviceeinrichtungen unterstützen sie die praxisnahe Lehre in den Studiengängen Agrarwirtschaft (B.Sc.), Pferdewirtschaft (B.Sc.) und Nachhaltige Agrar- und Ernährungswirtschaft (M.Sc.). Sie stellen darüber hinaus die erforderliche Grundausstattung für angewandte Forschungsvorhaben in den Fachgebieten Agrar- und Pferdewirtschaft zur Verfügung und dienen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit als Plattformen für nachhaltige Landbewirtschaftung und Tierhaltung.

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält einen Überblick über die wesentlichen Aktivitäten der Lehr- und Versuchsbetriebe sowie die Ergebnisse der durchgeführten Forschungsvorhaben in den Fachgebieten der Agrar- und Pferdewirtschaft. Nach einer Übersicht über die Betriebsdaten in 2018 folgt eine ausführliche Darstellung der durchgeführten Parzellenversuche auf dem Versuchsfeld in Tachenhausen. Im Anschluss werden die Ergebnisse der wichtigsten Forschungsarbeiten in den einzelnen Disziplinen aufgeführt. Zum Schluss folgt eine Zusammenstellung der abgeschlossenen Bachelorarbeiten in den Studiengängen Agrarwirtschaft und Pferdewirtschaft, von denen eine Vielzahl in Zusammenarbeit mit dem LVB erstellt wurden.

Das Jahr 2018 war insbesondere geprägt von Trockenheitsperioden in den Monaten März-Mai sowie Juli-November und vergleichsweise hohen Tagesdurchschnittstemperaturen. So lag in 2018 der Jahresniederschlag mit insgesamt 583 mm deutlich unter dem langjährigen Mittelwert und die Durchschnittstemperatur war um mehr als 1°C erhöht. Dies hatte insbesondere Folgen für die Erträge in der Pflanzenproduktion. Mit 29 dt/ha bei Winterraps, 74 dt/ha bei Winterweizen sowie ca. 65 dt/ha bei Sommergetreide konnten nur unterdurchschnittliche Erträge erzielt werden. Die Witterungsverhältnisse in 2018 stellten ebenso eine besondere Herausforderung für das pflanzenbauliche Versuchswesen in Tachenhausen sowie die Pensionstierhaltung in den beiden Betrieben dar, weil auch auf den Grünlandflächen nur ein verminderter Futteraufwuchs verzeichnet werden konnte.

Durch die erstmalige Ausbringung von kompostiertem Pilzsubstrat konnte die org. Substanz auf Schlag 12 deutlich erhöht werden. Nach den positiven Erfahrungen in 2018 soll die org. Düngung mit Pilzsubstratkompost auch in den Folgejahren auf weiteren Teilflächen in Tachenhausen fortgeführt werden. Die Versuchsreihe zur Ammoniakemission in der Mastschweinehaltung wurde im Juni 2018 beendet. Damit endete auch die langjährige Haltung von Mastschweinen in Tachenhausen. Der aktuell leerstehende Schweinestall soll bis 2020 umgebaut und in Zukunft für Versuche im Bereich der Ferkelfütterung genutzt werden.

Mit der Anschaffung einer neuen Pflanzenschutzspritze, einem Leichtgrubber sowie einem Kreiselheuer konnte die technische Ausstattung des LVB weiter verbessert werden. Die durchgeführte Erneuerung des Daches der Maschinenhalle im Jungborn in Verbindung mit einem neuen Außenanstrich im Frühjahr 2018 trägt zur Erhaltung der vorhandenen Betriebsgebäude bei.

Erträge Betriebsschläge Tachenhausen Ernte 2018

Schlag-Nr.	Sorte	Datum	Erntefeuchte	Erntemenge feucht	Fläche	Ertrag bei Erntefeuchte	Erntemenge trocken	Ertrag Basis 14 % / 9 %
			%	dt	□ ha	dt/ha	dt	dt/ha
WINTERRAPS								
12	div.	11.07.2018	8,8	242,9	8,41	28,88	243,43	28,95
Summe/Durchschnitt				242,9	8,41	28,88	243,43	28,95
WINTERWEIZEN								
10	Desamo	16.07.2018	16,1	291,0	4,05	71,85	283,89	70,10
2	Desamo	16.07.2018	16,2	409,0	4,94	82,79	398,54	80,68
13 u. 15	Desamo	16.07.2018	16,3	129,0	1,76	73,30	125,55	71,34
21	Ponticus	25.07.2018	16,8	420,0	5,30	79,25	406,18	76,64
28	Ponticus	25.07.2018	14,7	140,0	1,77	79,10	138,86	78,45
23 u. 26	Ponticus	25.07.2018	15,0	232,0	3,35	69,25	229,28	68,44
20	Ponticus kons.	26.07.2018	14,6	60,0	0,90	66,67	59,58	66,20
27	Ponticus	26.07.2018	13,7	78,0	1,25	62,40	78,27	62,62
Summe/Durchschnitt				1759,0	23,32	75,43	1720,15	73,76
SOMMERGERSTE								
1	RGT Planet	19.07.2018	14,4	432,0	5,95	72,61	430,24	72,31
9	RGT Planet	19.07.2018	13,0	252,0	4,05	62,22	254,93	62,95
14	RGT Planet	24.07.2018	14,6	453,0	7,80	58,08	449,63	57,64
Summe/Durchschnitt				1137,0	17,80	63,88	1134,80	63,75
HAFER								
11	Apollon	27.07.2018	13,3	316,0	4,30	73,49	318,57	74,09
8	Apollon	27.07.2018	13,8	152,0	2,64	57,58	152,35	57,71
6-2 u. 7	Apollon	27.07.2018	14,4	375,0	5,34	70,22	373,47	69,94
Summe/Durchschnitt				843,0	12,28	68,65	844,40	68,76
ZUCKERRÜBEN								
4-1 u. 5	div.	17,98 % Zucker	9,9	8807,6	9,87			892,36
Summe/Durchschnitt			17,98 % Zucker	9,9	8807,6	9,87		892,36

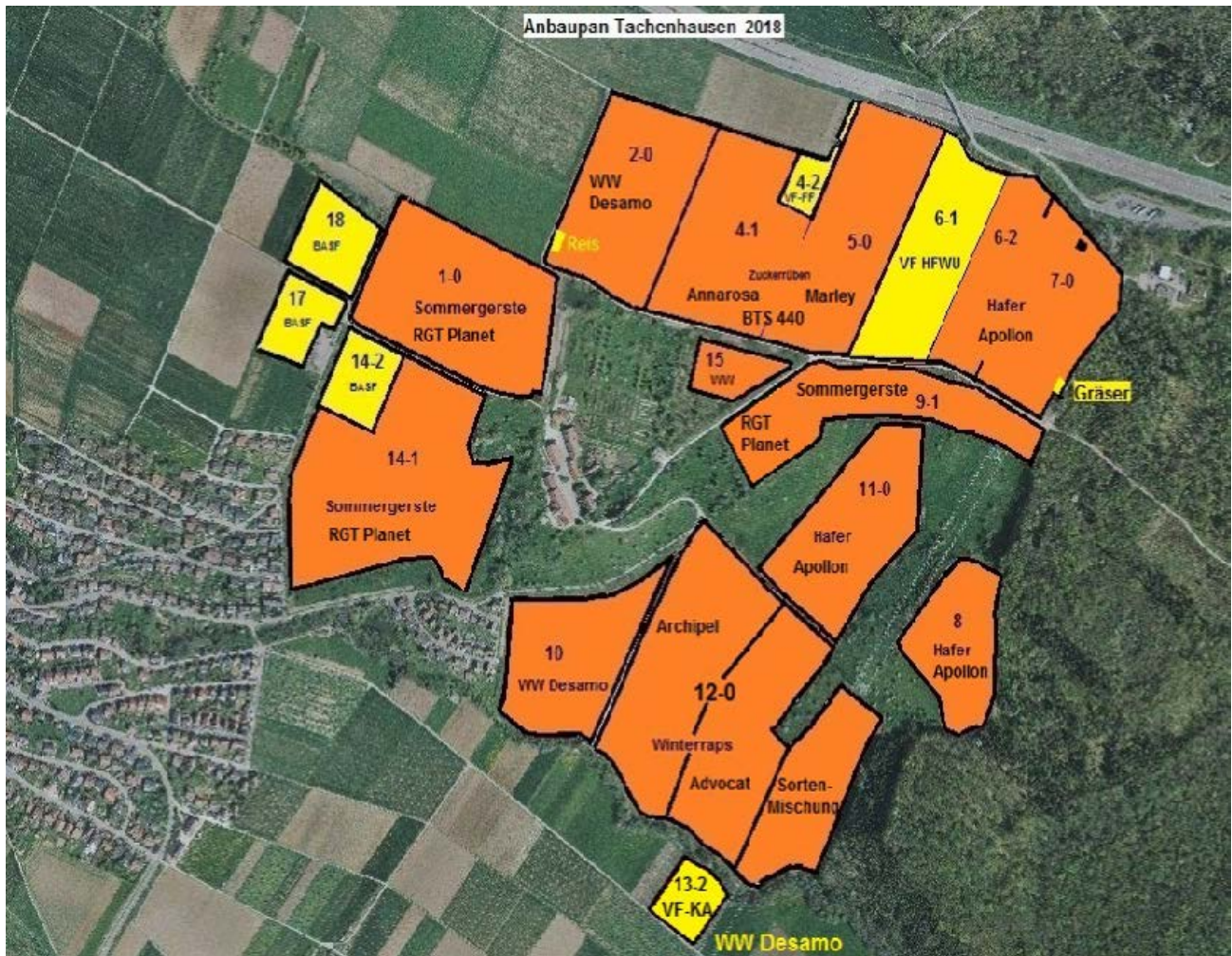
Als herausragende Veranstaltung ist im Jahr 2018 insbesondere der am 22. Juni durchgeführte Ackerbautag zu nennen. Mehrere Hundert Fachbesucher nahmen an der Veranstaltung zum Thema „Robotik und Digitalisierung im Ackerbau“ in Tachenhausen teil. In Zusammenarbeit mit der DEULA Baden-Württemberg sowie zahlreichen Firmen konnten sich die Besucher im Rahmen von Maschinenvorfürungen und Fachvorträgen umfassend über die aktuellen Entwicklungen zum Themenbereich informieren.



Ackerbautag am 22. Juni 2018 in Tachenhausen

II Betriebsspiegel Hofgut Tachenhausen und Hofgut Jungborn

1 Anbauplan Tachenhausen 2018



Schlag 1-0, 9-1 und 14-1: Sommergerste der Sorte RGT-Planet

Schlag 2-0, 10 und 15: Winterweizen der Sorte Desamo

Schlag 4-1 und 5-0: Zuckerrüben der Sorten Annarosa, Marley und BTS 440

Schlag 4-2: Fruchtfolgeversuch / Gräser

Schlag 6-1: Versuchsfeld der HfWU

Schlag 6-2, 7-0, 8 und 11: Hafer der Sorte Apollon

Schlag: 7-1 und 7-2: Gräser

Schlag 12: Winterraps der Sorten Advocat und Archipel / Blühstreifen

Schlag 13-2: Versuchsfeld Konservierender Ackerbau

Schlag 14-2, 17 und 18: Versuchsfelder der BASF

2 Anbauplan Jungborn 2018



Schlag 20, 21, 23-1, 26, 27-1 und 28: Winterweizen der Sorte Ponticus
Schlag 22: Landtechnik Übungsacker

3 Betriebsspiegel 2018

Eigentümer	
Hofgut Tachenhausen Stadt Nürtingen	Hofgut Jungborn Land Baden-Württemberg und Zupachtflächen

Bodennutzungssystem: M-V (Marktf Frucht- Veredelungsbetrieb)

Natürliche Verhältnisse	
Bodenart	Lößlehm auf Lias und Dogger, mitteltiefgründig
Bodentyp	Schwach pseudovergleyte Parabraunerde, redzinaartige Auenböden, Bodenpunkte von 42 bis 74
Gelände	50 % eben, 50 % leichte bis starke Hangneigung
Klima Tachenhausen	330 m über NN 10,23 °C 802 mm

Betriebsübersicht:

Betriebsstruktur	
Tachenhausen	Jungborn
16 Schläge	7 Schläge
4,8 ha Schlaggröße	2,6 ha Schlaggröße

Verkehrslage: Mittlere Hof-Feldentfernung 1,5 km, Betriebsstättenentfernung 5,5 km

Betriebsflächenverhältnis		
Betriebsfläche insgesamt	123,06 ha	100,0 %
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF)	107,82 ha	87,6 %
Sonstige Betriebsfläche	15,24 ha	12,4 %

Nutzflächenverhältnis		
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF)	107,82 ha	100,0 %
Ackerfläche (AF)	85,29 ha	79,1 %
Grünlandfläche (DG)	22,53 ha	20,9 %

Ackerflächenverhältnis			
Anbau von	ha	% der AF	Ertragsdurchschnitt 2010-2015 dt/ha
Winterweizen	23,32	27,3	72,6
Sommergerste	17,80	20,9	58,9
Hafer	13,72	16,1	64,6
Winterraps	12,38	14,5	36,8
Zuckerrüben	9,87	11,6	959,2
Feldversuche	7,41	8,7	
Blühstreifen	0,79	0,9	

Saatgutvermehrung		
Weizen	Sommergerste	Hafer
Desamo (B)	RGT Planet	Apollon
Ponticus (E)		
Gourmet (Konsumware)		
Viehbesatz insgesamt		
Pensionspferde	9	
Pensionsrinder	28	
Mastschweine	90	

Arbeitswirtschaft: Ständige AK: 2,0
 AK-Besatz: 1,86 AK/ 100 ha LF
 Weitere Personalstellen im Versuchswesen

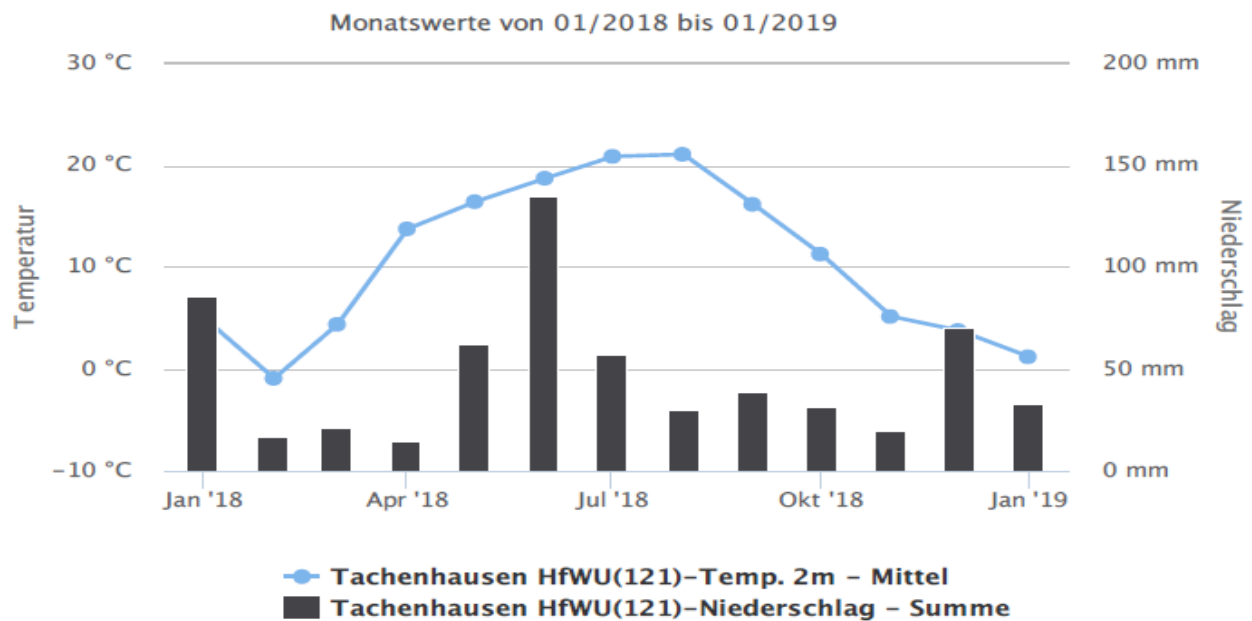
Düngeraufwand: Durchschnitt (2011- 2016) je ha Ackerfläche 274,- € brutto

Pflanzenschutz: Durchschnitt (2011- 2016) je ha Ackerfläche 203,- € brutto

Mechanisierung Außenwirtschaft	
Schlepper	5 Schlepper (insgesamt 368 kW) Schlepperbesatz: 341 kW/ 100 ha LF
Pflügen	165 kW- Schlepper mit 4-Scharpflug
Bodenbearbeitung	Scheibenegge Schwergrubber Saatbettkombination
Düngung	N-Flüssigdüngung (Piasan) Großflächenstreuer
Bestellung	Getreide/ Raps: Direktsaatmaschine oder Saatkombination Zuckerrüben: Einzelkornsaat (Mulchsaat)
Pflanzenschutz	21 m Anhängespritze
Ernte	Getreide/ Raps: SF MD (4,57 m, 168 kW) Zuckerrüben: Lohnernte Strohbergung: nur Eigenbedarf
Mechanisierung Innenwirtschaft	
Trocknung	Durchlufttrockner, 3 t/h
Lagerung	Siloanlage mit 800 m ³
Saatgut	Aufbereitung durch BayWa AG

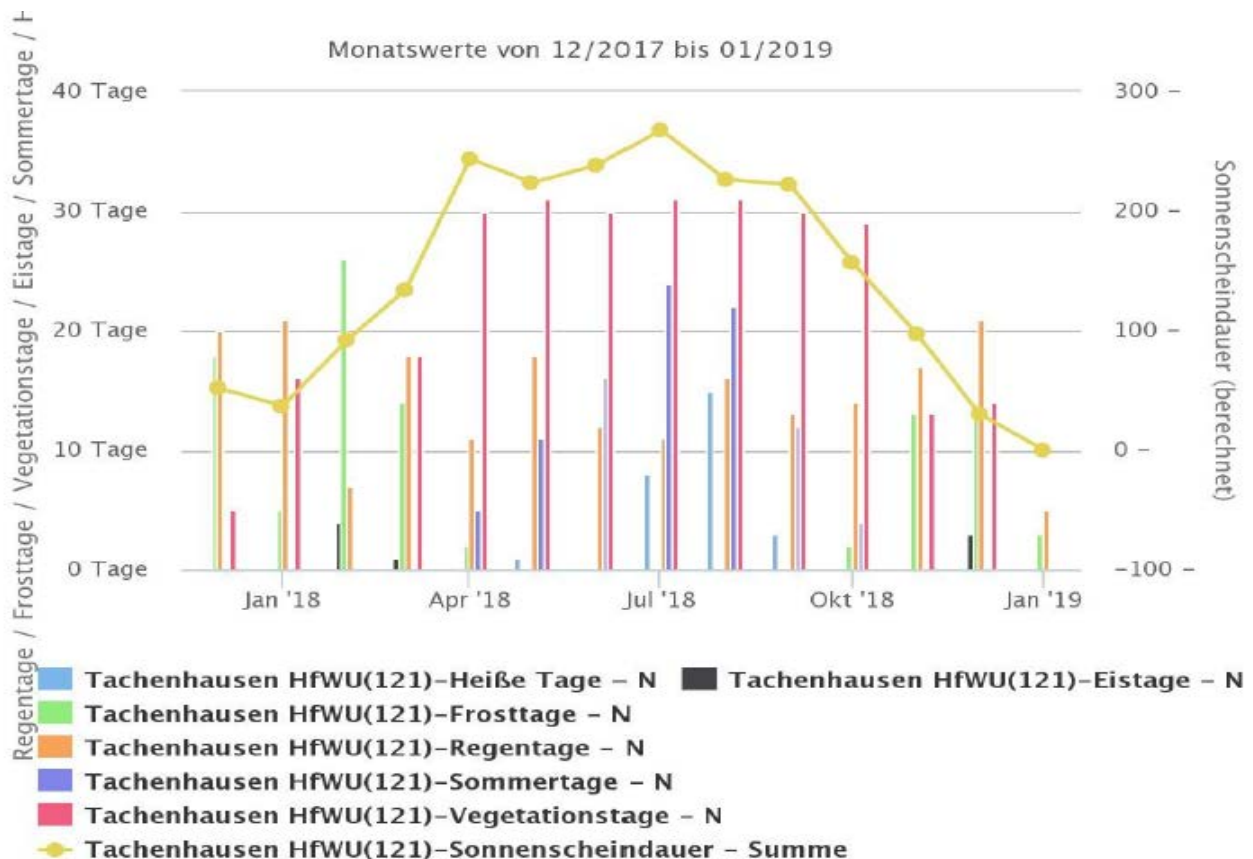
Versuche im Betrieb	
Pflanzenbau	Versuchsflächen 5,13 ha BASF-Versuchsfelder 3,78 ha
Exaktversuche	innerhalb einzelner Betriebsschläge Fragestellungen wie Produktionstechniken, Schadensschwellen, Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, Dauerversuche, Bodenerosion und Bodenbearbeitung
Tierhaltung	Im Schweinestall wird mit Kleingruppen ein Versuch zur „Emissionsreduktion in Altbauten“ durchgeführt, Pensionspferdehaltung im Betriebsteil Jungborn

3 Niederschlag und Temperatur in Tachenhausen



Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

4 Sommer-, Frost, Eis-, Vegetationstage und heiße Tage sowie die Sonnenscheindauer im Jahr 2018 in Tachenhausen



Quelle: Agrarmeteorologie Baden-Württemberg

5 Veranstaltungen 2018 in Tachenhausen und Jungborn

Auch im Kalenderjahr 2018 wurde eine Reihe öffentlichkeitswirksamer Veranstaltungen auf den Hofgütern Tachenhausen und Jungborn durchgeführt. Diese sind im Folgenden aufgeführt.

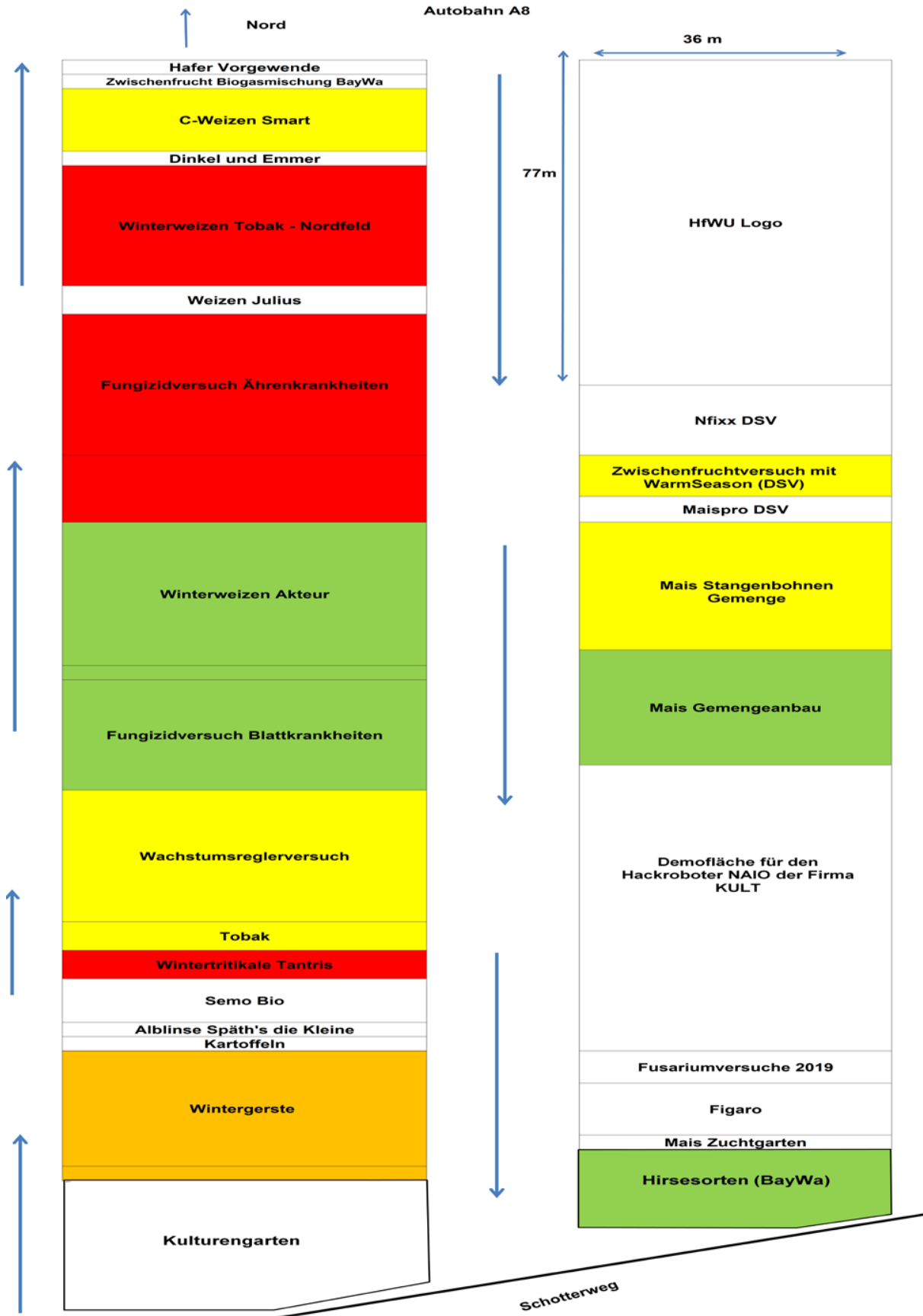
Datum	Veranstaltung
27.02.2018	Prüfung des Jagdverbands des Landkreises Reutlingen im Jungborn
08.06.2018	Feldtag BASF mit Besichtigung des BASF-Versuchsfeldes und Vorträgen in Tachenhausen
18.06.2018	Feldtag BASF mit Besichtigung des BASF-Versuchsfeldes und Vorträgen in Tachenhausen
21.06.2018	Biometrische Sommertragung mit Vorträgen in der Maschinenhalle in Tachenhausen
22.06.2018	Ackerbautag 2018 in Tachenhausen
28.06.2018	Hoffest für Professoren, Mitarbeiter und Lehrbeauftragte in Tachenhausen
04.07.2018	Besuch des Gemeinderates Nürtingen mit Besichtigung der Felder und Gärten in Tachenhausen
12.07.2018	Sitzung des Hochschulrates in Tachenhausen
30.10.2018	Besuch des Arbeitskreises Pferdehaltung Hessen im Jungborn



Ackerbautag am 22. Juni 2018 in Tachenhausen

III Überblick über das Versuchsfeld Schlag 6-1

1 Anbauplan Versuchsfeld 2018



2 Erläuterungen zu den einzelnen Versuchsfeldern

2.1 Kulturengarten

Übersicht über die angebauten Kulturen

1. Virginischer Rauchtabak (*Nicotiana tabacum*)

Besonderheit: Nikotinarme Sorte für die Shisha Nutzung

2. Filderspitzkraut (*Brassica oleracea var. Alba*) Sorte Vohl

Anbau im Rahmen des Projektes „Erhaltung alter Sorten“ von Frau Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf

3. Silphie (*Silphium perfoliatum*)

- Verwendung: Futterpflanze, Energiepflanzen und Bienenweide
- Besonderheit: Am Stängel verwachsene Blattpaare bilden kleine „Becher“, in denen sich Tau und Regenwasser sammelt, daher der englische Name *cup plant* (dt. Becherpflanze)

4. Öllein oder Gemeiner Lein (*Linum usitatissimum*)

Verwendung:

- Leinsamen in Backwaren, Reformkost, Arzneimittel bei Verstopfung
- Leinöl: Speiseöl, in der Industrie in Farben, Lacken, Firnissen, Druckfarbe, Waschtüchern, Schmierseife und Linoleum; Herstellung von Kosmetika und Pflegeprodukten

Besonderheit:

- Große ökologische Streubreite, geringer Krankheits- und Schädlingsbefall, geringer Aufwand an Dünge- und Pflanzenschutzmittel. Lange Vegetationsperiode / Bedeckung des Ackers, hohe Nährstofferschließung/ - Bindung im Boden
- Ölfrucht mit hohem und sehr wertvollem Ölgehalt; wertvoller Bestandteil verschiedener Mischfutterzusammensetzungen

5. Körnererbse (*Pisum sativum*)

Verwendung: Grünfutter und -Dünger, menschliche Ernährung

Besonderheit:

- nachwachsender Rohstoff für die Stärkegewinnung z.B. Herstellung biologisch abbaubarer Folien
- Großkörnige Leguminose mit mittleren Ansprüchen an den Standort, Höhere Ansprüche an die Wasserversorgung als Süßlupinen (weizenfähige Böden), kürzeste Vegetationszeit der großkörnigen Leguminosen (Mähdruschreife ist ab Ende Juli)

- Ertragsstabilste Körnerleguminose mit hoher Leistungsfähigkeit
- sehr intensive Durchwurzelung und gutes Nährstoffaufschließungsvermögen
- Nutzung als Körnererbsenpflanze und als massewüchsige Sommerzwischenfrucht
- Ertragsleistung 30 bis 60 dt/ha je nach Bodengüte und Wasserversorgung

6. Ackerbohne (*Vicia faba*)

- Verwendung: Futtermittel, menschliche Ernährung
- im arabischen Raum Zubereitung u.a. von Falafeln und Ful aus Favabohnen

7. Weißer Lupine (*Lupinus albus*)

- Verwendung: Grün-/Trockenfutterpflanze, Gründüngung, Körnerfutter (Alkaloidarme Sorten), für die menschliche Ernährung Nutzung der Samen nach der Bearbeitung zur Entfernung der Bitterstoffe
- Samen können Vergiftungen hervorrufen, Symptome: Erbrechen, Krämpfe, Lähmungen und Kreislaufstörungen, auch Todesfälle sind bekannt

8. Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*)

- Verwendung: Gründüngung, Verbesserung magerer Waldböden
- Besonderheit: Symbiose mit stickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien

9. Leindotter (*Camelina sativa*)

- Verwendung: Samen in der Ernährung, wichtige Zutat für Brot und Getreidebrei, Stängel in geringen Mengen für die Papierproduktion
- Besonderheit: Interessant für den ökologischen Landbau, Ölgewinnung aus den Samen des Saat-Leindotters möglich, Verwendung als Lebensmittel oder als Kraftstoff

10. Hanföl (*Cannabis sativa*)

- Verwendung: in der Küche als Speiseöl (ernährungsphysiologisch hochwertiges Pflanzenöl); in der Tierfütterung als Futterzusatz; in der Medizin zur Behandlung von Entzündungen der Ohren, der Nase und des Rachens; Rohstoff für die Erzeugung von Reinigungsmitteln
- Besonderheit: höchster Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren; ist ausgezeichnete Weichmacher für Haut und Haare dadurch bedeutende Rolle in der Kosmetikindustrie; durch hohe Gleitfähigkeit wichtig in der Lackindustrie

11. Weißer Senf (*Sinapis alba*)

- Verwendung: reife Samenkörner für die Herstellung von Speisesenf; in der Volksmedizin für äußerliche Umschläge; vor der Blüte als Tierfutter; oft als Gründünger angebaut, Wurzeln hinterlassen feinkrümeligen Boden; auch die Blätter sind essbar
- Besonderheit: wichtig für die Wildbiene, häufig als Zwischenfrucht angebaut; in der Saatgutmischung „Blühende Landschaft“ enthalten; sollte in der Fruchtfolge nicht vor/nach Kohllarten angebaut werden (kann Krankheiten, z.B. Kohlhernie übertragen)

12. Sareptasenf/ brauner Senf (*Brassica juncea*)

- Verwendung: Blätter, Blüten/-stände roh und gegart essbar; Samen als Gewürz, für Ölsaaten wie Raps nutzbar, zur Phytosanierung von bleichverseuchten Böden
- Besonderheit: als Kulturpflanze aus archäologischen Ausgrabungen in Indien seit 2300 vor Christus bekannt

13. Sommerroggen (*Secale cereale*)

Verwendung: Nahrungsmittel, Genussmittel, Futtermittel und Heilpflanze

Besonderheit:

- alte Kulturpflanze, die ihren Ursprung in Vorderasien hat; weltweit größte Produktionsmenge heute in Deutschland und Russland
- meist Anbau von Winterroggen (im September ausgesät) da ertragreicher als Sommerroggen, beide Sorten haben geneigte Ähren mit jeweils ca. 40 Körnern
- in der Küche vor allem als Mehl zur Brotherstellung verwendet; wird häufig mit Weizen- oder Dinkelmehl gemischt, hat aber andere Backeigenschaften als diese
- ab einem Roggenmehlanteil von ca. 40% muss Sauerteig zugesetzt werden, ansonsten wird das Brot zu fest
- Roggenmehlteige sind weicher, daher ist das Backen einer Backform mit hoher Anfangshitze vorteilhaft

14. Sommerweizen (*Triticum aestivum*)

- Verwendung: Viehfutter, in vielen Ländern Grundnahrungsmittel als Brotgetreide
- Besonderheit: am besten als Hartweizengrieß für die Herstellung von Teigwaren geeignet; Herstellung von Getreideerzeugnissen z.B. Dunst, Flocken, Grieß und Mehl

15. Sommerhartweizen (*Triticum durum*)

- Verwendung: Herstellung von Teigwaren, insb. für klassische italienische Pasta
- Besonderheit: sehr proteinreich (Ø16 %), der daraus gewonnene Teig ist elastisch

2.2 Untersuchung zur Auswirkung von Wachstumsreglern im Winterweizen

Versuchsaufbau

<u>Sorte</u>	<u>Behandlung</u>	<u>EC 25/29</u>	<u>EC 31/32</u>
	Kontrolle		
1 Julius	1 ohne		
2 Boss	2 niedrige Int	0,6 l/ha CCC	0,2 l/ha CCC
3 Jumbo	3 BÜ	1 l/ha CCC + 0,1 Moddus Start	0,25 l/ha CCC + 0,15 l/ha Moddus
4 Bernstein	4 hohe Int. 1	1,5 l/ha CCC	0,5 l/ha CCC + 0,3 l/ha Moddus
	5 hohe Int. 2	1,5 l/ha CCC + 0,3 Moddus Start	0,8 l/ha Medax Top + 0,8 l/ha Turbo

1	Julius mit Bhdlg 1
2	Julius mit Bhdlg 2
3	Julius mit Bhdlg 3
4	Julius mit Bhdlg 4
5	Julius mit Bhdlg 5
6	Boss 1
7	Boss 2
8	Boss 3
9	Boss 4
10	Boss 5

11	Jumbo 1
12	Jumbo2
13	Jumbo 3
14	Jumbo 4
15	Jumbo 5
16	Bernstein 1
17	Bernstein 2
18	Bernstein 3
19	Bernstein 4
20	Bernstein 5

2.3 Durchführung eines Fungizidversuchs in Winterweizen Schwerpunkt Blattkrankheiten

Beschreibung:

Durchführung eines Fungizidversuches in Winterweizen mit dem Schwerpunkt SF: DEMO- Intensität Halm, Blatt und Ähre (Beratungsversuch Süd) - Halmbruch-Kontrolle und Blatt- und Ährenkrankheiten

Verwendete Sorte: Akteur, 13 Varianten

2.4 Durchführung eines Fungizidversuchs in Winterweizen Schwerpunkt Ährenkrankheiten

Beschreibung

Durchführung eines Fungizidversuches in Winterweizen mit Schwerpunkt T3: Ähren-Fusarium: SBI's, SDH's - Bekämpfung von Ährenfusariosen und Abreifekrankheiten im Winterweizen

Verwendete Sorte: Tobak, 13 Varianten

2.5 Zwischenfruchtversuch mit WarmSeason von der DSV

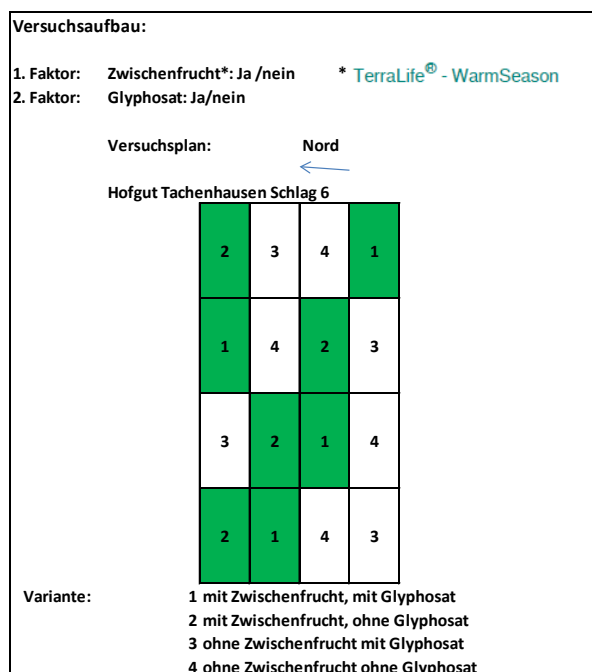
Versuchsbeschreibung

Mit diesem Versuch soll die Wirkung von Glyphosat auf biologische Zeigerorganismen im Boden, sowie der Einfluss von Zwischenfrüchten auf diese, gezeigt werden. Der Versuch startete im April 2018 mit der Aussaat der Zwischenfruchtmischungen und soll 2018/ 2019 mit einer Winterzwischenfrucht wiederholt werden. Der Versuch wird im Rahmen des EU-Soilcare-Projekts auf den Versuchsfeldern der HfWU Nürtingen-Geislingen in Zusammenarbeit mit der Uni Hohenheim (Fg. Bodenbiologie) durchgeführt. Die ausgesäten Zwischenfruchtmischungen sollen mit und ohne Glyphosat vernichtet werden (Variante 1 und 2). Um die Zwischenfruchtwirkung, sowie die Wirkung des Glyphosats auf den Boden hervorzuheben, wurden zwei Kontrollvarianten angelegt (Variante 3 und 4). Der Bewuchs wird in Variante 3 mit Glyphosat beseitigt und in Variante 4 händisch. Die Bodenbearbeitung soll auf allen Varianten gleich erfolgen, damit die Versuchsfaktoren isoliert werden. Geplant sind mindestens zwei Glyphosatapplikationen (Beseitigung ZF (V1) bzw. Unkraut (V3) und Saattbettbereitung (V1 und V3)). Die Bodenprobennahmen sollen dann 1) kurz vor der Applikation, 2) 5-10 Tage nach der Applikation und 3) mindestens 30 Tage nach der Applikation erfolgen.

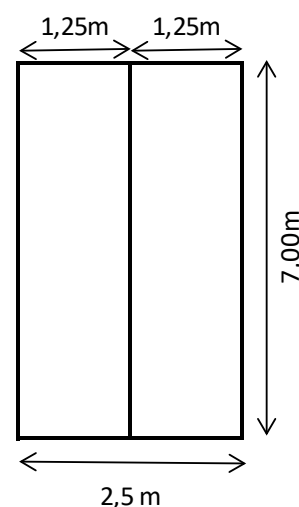
Versuchsaufbau

1. Faktor: Zwischenfrucht*: Ja / Nein
2. Faktor: Glyphosat: Ja / Nein

Versuchsplan:



Parzellengröße: 1,25 m x 7m (x2 Doppelparzellen, 17,5 m²)



Vorfrucht:

Winterweizen Gourmet

Zwischenfruchtmischung: TerraLife WarmSeason
Saat: April 2018 mit 25-30 kg/ha

Erhebung / Beprobung / Maßnahmen

- 1 Saat der Zwischenfrucht
- 2 Feldaufgang der Zwischenfrucht
- 3a Bodenprobe 1-1, V1-4 (vor Applikation)
- 3b Abspritzen ZF V4 bei ca. 2000 bis 3000 kg TS/ha
- 3c Abspritzen ZF V4 bei ca. 2000 bis 3000 kg TS/ha
- 4 Bodenprobe 1-2, V1-4 (5-10 T nach Applikation)
- 5 Mulchen V1 und V2 (evtl. V3)
- 6 Bodenprobe 1-3, V1-4 (>30 T nach Appl.)
- 7a Bodenprobe 2-1, V1-4 (vor Appl.)
- 7b Applikation V1 und V3 (Saatbettbereinigung)
- 8 Bodenprobe 2-2, V1-4 (5-10 T nach Appl.)
- 9 Kreiselegge zur Saatbettbereitung V1-4
- 10 Saat Hauptfrucht
- 11 Bodenprobe 2-3, V1-4 (>30 T nach Appl.)
- 12 Feldaufgang Hauptfrucht

2.6 Untersuchungen zum Leistungsniveau und den Vorteilen eines Mais Stangenbohnen Gemenges im Vergleich zu einer Maisreinkultur

Versuchsfrage

Unter dem Aspekt der neuen Düngeverordnung, die eine Verringerung der N-Versorgung der Maisbestände gesetzlich vorschreibt, sollen folgende Fragen experimentell geklärt werden:

1. Wie ändert sich das Leistungsniveau des Maises in Reinkultur und das Leistungsniveau der Mais-Stangenbohnen-Mischkultur bei reduzierter N-Düngung?

Hypothese: Bei einer zukünftig geringen N-Versorgung erreicht/Übertrifft der Mais/Stangenbohnen-Mischanbau den Mais-Reinanbau nicht nur im Proteingehalt, sondern auch in der GTM- und Energieleistung je Hektar

2. Welchen Vorteil bietet die Mais-Stangenbohnen-Mischkultur gegenüber der Mais-Reinkultur hinsichtlich des N-Haushaltes während der Vegetation?

Hypothese: Die Stangenbohne ist in der Lage, auf nährstoffarmen Böden N zu fixieren, so dass der N aus der Düngung dem Mais zur Verfügung steht. Auf überversorgten Böden wird die Bohne ihre Fixierung einstellen zugunsten der Aufnahme des im Boden vorhandenen Nährstoffes.

Versuchsaufbau und Durchführung

Ort: Hofgut Tachenhausen

Zeitpunkt der Durchführung: April – November 2018

Varianten: Var. 1: Mais 8 + Bo 4 / 100% N-Düngung

Var. 2: Mais 8 / 100% N Düngung

Var. 3: Mais 8 + Bo 4 / 66% N Düngung

Var. 4: Mais 8 / 66% Düngung

Var. 5: Mais 8 + Bo 4 / 0% Düngung

Var. 6: Mais 8 / 0% Düngung

Düngung: in Abhängigkeit des Ertragsniveaus nach den Regeln der neuen Dünge-Verordnung; nur KAS; keine organische Düngung

Anzahl der Wiederholungen: 4

Anzahl der Parzellen: 24

Parzellengröße: 3 m Breite, 10 m Länge

Zu verwendende Maissorte: KWS FIGARO (Saatgut wird vom Auftraggeber gestellt)

Zu verwendende Bohnensorte: WAV 512 (Saatgut wird vom Auftraggeber gestellt); Lieferung ungebeizt

Messgrößen:

- Feldaufgang in Pflanzen m⁻²
- Bestimmung des N-Gehalts in der oberirdischen Biomasse (Gemenge & Reinanbau)
- Bestimmung der N_{min}-Gehalte im Boden (0 – 90 cm Tiefe):
 - 1. Zu Vegetationsbeginn (vor Aussaat als Mischprobe)
 - 2. Zur Ernte Beprobung jeder Parzelle mit 6 Einstichen/Parzelle

Leistungen der HfWU

- Bereitstellung des Randomisationsplans für den Versuchsstandort der HfWU sowie 3 weitere Versuchsstandorte
- *Anlage, Betreuung und Ernte des Versuches:*
 - Bodenvorbereitung, Umzäunung, Einmessen, Sämaschineneinstellung, Saatgut herrichten (inkl. Beizen des Bohnensaatgutes zur Stimulation der Knöllchenbildung) und Aussaat wie oben beschrieben
 - Zählung Feldaufgang vor Vereinzeln

- Vereinzeln (von 200% Saatstärke auf Ziel-Bestand), Herbizidmaßnahme (spätestens 5 Tage nach der Saat mit Stomp-Spectrum), Düngung wie oben
- Handernte von der Kernparzelle bei den Gemengeparzellen (Mais und Bohnen getrennt)
- **Beprobung und Analysen:**
 - Bereitstellung von Etiketten für Pflanzenproben für drei weitere Versuchsansteller
 - In Tachenhausen: Bodenprobenahme vor Aussaat (Tiefe 0-90 cm, gesamte Fläche) und zur Ernte (0-90cm Tiefe; parzellengenau)
 - Vortrocknung der Tachenhausener Pflanzenproben bei 60 °C mittels Trockenschrank
 - Veranlassung der N_{min}-Analysen der Tachenhausener Bodenproben durch VDLUFA-Labor
 - Veranlassung einer Weender Analyse (Bestimmung Trockenmasse, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, nXP, RNB, Energiewerte, Rohfett, Stärke, Zucker, je nach Futterart) Pflanzenproben aus Tachenhausen und von den drei weiteren Standorten (Voraussetzung: ordnungsgemäße Vortrocknung der Pflanzenproben durch die weiteren Versuchsansteller)
- Datenanalyse und –Interpretation sowie schriftliche Aufbereitung der Versuchsergebnisse in Form eines Berichtes
- Übermittlung des Berichtes bis 01.12.2018 (Voraussetzung: die Rohdaten der drei weiteren Versuchsansteller werden unverzüglich nach der Ernte an Sabine Hubert, HfWU, übermittelt)

2.7 Untersuchung zur Anbaueignung im Mais-Gemengeanbaus

Anbaueignung verschiedener Gemengepartner zur ökologischen Aufwertung des Silomaisanbaus

Mais ist aufgrund seiner herausragenden Flächeneffizienz und Wirtschaftlichkeit derzeit die am häufigsten angebaute Kulturpflanze zur Futter- und Biogassubstratgewinnung. Wegen seiner potenziell ungünstigen Wirkungen insbesondere auf Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität steht er jedoch in der Kritik. Im Rahmen des Projektes „Diversifizierung des Silo- und Energiemaisanbaus im konventionellen und ökologischen Landbau“ der Landesstrategie zur Stärkung der biologischen Vielfalt sollen zum einen verschiedene mögliche Gemengepartner zum Silomais auf ihre Anbaueignung getestet werden, zum anderen werden für den Gemengepartner Gartenbohne (*phaseolus vulgaris*) Untersuchungen zur N-Düngewirkung, zur Eignung für die Rinderfütterung sowie entomologische und ornithologische Untersuchungen durchgeführt. Das Projekt wird in Kooperation mit dem LTZ Augustenberg sowie dem LAZBW in Aulendorf durchgeführt. Die HfWU leitet das Projekt gemeinsam mit dem LTZ und koordiniert das Arbeitspaket zur Ökologischen Bewertung. An den Standorten Tachenhausen (konventionell), Ettlingen (konventionell) und Emmendingen (ökologisch) wurde jeweils ein Versuch zum Artenscreening angelegt.

Versuchsfrage

- Welche vorwiegend rankenden Gemengepartner sind in einer Pflanzenpartnerschaft mit Silomais hinsichtlich Erträgen und Rohstoffqualität anbaufähig?
- Welchen ökologischen Mehrwert bringen diese Gemengepartner?

Versuchsaufbau und Durchführung (Tachenhausen)

- Einfaktorielle, randomisierte Blockanlage mit dem Faktor Gemengepartner
- Stufen des Faktors Gemengepartner:
 - Mais (Kontrolle, Sorte: Figaro)
 - Mais + Saat-Luzerne
 - Mais + Echter Steinklee
 - Mais + Sommerwicke
 - Mais + Rankende Kapuzinerkresse
 - Mais + Cucurbita moschata (rankende Minikürbisse), Sorte: Jack be little (orangener Mandarinkürbis)
 - Mais + Cucurbita moschata (rankende Minikürbisse), Sorte: Spinning Gourd (kleinster Zierkürbis)
 - Mais + Bohne (Sorte: WAV 512)
 - Mais + Bohne (Sorte: Annelino Verde)
- Anzahl Wiederholungen: 4
- Anzahl Parzellen: 36
- Parzellengröße: 3 m Breite, 11 m Länge

Messparameter:

- Nmin-Proben: jeweils zur Saat, nach der Ernte der Gemengepartner sowie zum SchALVO-Termin in 0 bis 90 cm
- Wachstumsbeobachtungen des Maises und der Gemengepartner
- Ermittlung von TM-Ertrag und TM-Gehalt
- Analyse der Konzentrationen an N, P, K und Mg im Gesamtaufwuchs sowie anteilig nach Gemengepartnern
- Ermittlung der N-, P-, K und Mg-Aufnahme/-abfuhr
- Bewertung der Nitratauswaschungsgefahr bei allen Gemengepartnern
- Weender Analyse und Futterwertbestimmung
- Bestimmung des Bodenbedeckungsgrads
- Eignung der Gemengepartner zur Förderung von Insekten (Literaturauswertung)

2.8 Anbau verschiedener Hirsesorten der BayWa

Allgemein:

Kleinfrüchtiges Spelzgetreide mit 10–12 Gattungen, gehört zur Familie der Süßgräser (Poaceae)

Wird unterteilt in zwei Sorten:

1. Sorghumhirsen (*Sorghum bicolor*)
aus Afrika, erreicht eine Wuchshöhe von 2,5 – 5 Metern, für den Konsum und als Viehfutter deutlich größeren Körnern und damit auch höheren Hektarerträgen (14–17 dt/ha)
2. Millethirsen (Paniceae, auch „Echte Hirsen“ oder „Kleine Hirsen“ genannt)
zu diesen gehören die meisten Gattungen, z. B. Rispenhirse (Panicum), Kolbenhirse (Setaria), Perlhirse (Pennisetum), Fingerhirse (Eleusine) und Teff (Eragrostis)
Körner sind recht klein, daher geringere Erträge (ca. 7–9 dt/ha)

Angebaute Sorten auf dem Versuchsfeld

1. Dodgge: erreicht eine Höhe von ca. 1,2 Metern
2. Joggy: erreicht eine Höhe von ca. 4 Metern
3. Vegga: etwas zierlicher als Joggy, äußerst harte Stängel (ähnlich dem Bambus)

IV Weitere Versuche der Lehrgebiete

1 Versuch des Lehrgebietes Pflanzenbau

Versuchsaufbau des On-Farm-Projekts „Konservierender Ackerbau“

Versuchsbeschreibung

Das Projekt „Konservierender Ackerbau“ wurde in einem kombinierten Ansatz mit einem Exaktversuch (mit zwei Wiederholungen) und 15 Onfarm-Versuchen bei Landwirten (ohne Wiederholungen) angelegt. In Phase II 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. Die Praxisflächen befinden sich im Bundesland Baden-Württemberg in den Regierungspräsidien Karlsruhe, Stuttgart und Tübingen.

Versuchsaufbau

1. Faktor Bodenbearbeitung: Direktsaat/Mulchsaat
2. Faktor Zwischenfruchtanbau: Mit/Ohne Zwischenfrucht

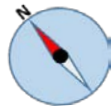
Versuchsablauf (Tachenhausen)

- Konvergenter Versuchsaufbau an den Praxisstandorten
- Seit 2017 auf 3 Praxisstandorten und Exaktversuch noch 2 glyphosatfreie Varianten aufgenommen
- Die Stickstoffdüngung erfolgte parzellenspezifisch Grundlage der Empfehlungen des Nitratinformationsdienstes (NID), differenziert auf Grundlage von Nmin-Erhebungen
- Applikation von Herbiziden nach Herbizidfolge mit unterschiedlichen Wirkstoffklassen um Resistenzentwicklungen vorzubeugen
- Zwischenfruchtmischungen aus mindestens fünf Komponenten, die bei der Förderung Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl (FAKT) Berücksichtigung finden
- Zwischenfrucht baldmöglichst nach Ernte der Hauptfrucht ausgesät und bedarfsgerecht mit max. 40 kg anrechenbarem Stickstoff (N) /ha angedüngt, Verbleib bis mind. Ende November auf dem Feld
- Stroh wurde auf dem Feld belassen und mittels Nachbearbeitung gleichmäßig verteilt
- Schneckenbefall mit Fe₃-Phosphat bekämpft, Walzen nach der Aussaat als präventive Maßnahme zur Schädlingsbekämpfung

Erhebung / Beprobung / Maßnahmen

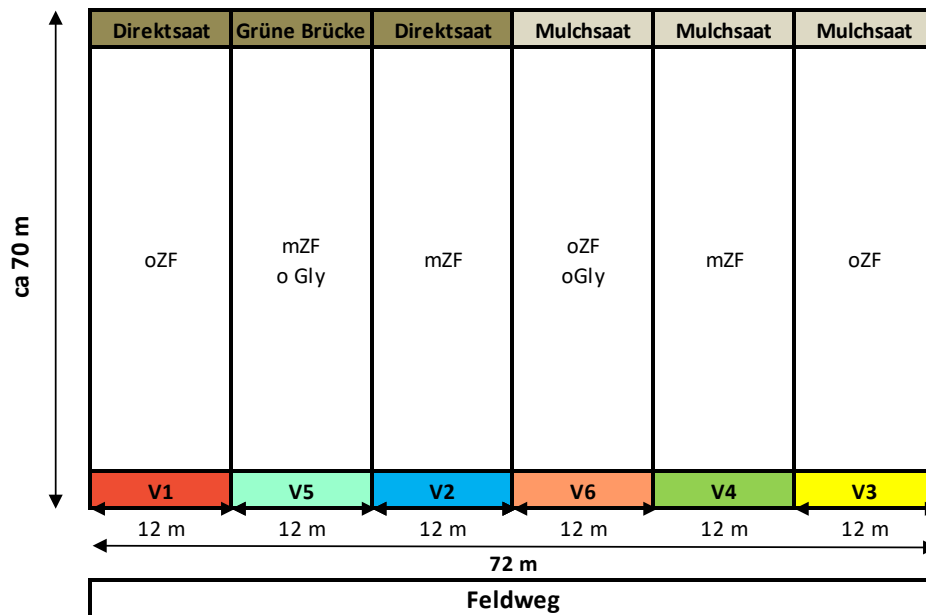
1. Ermittlung der Biomassebildung:

- Ab Mitte Oktober Bonitur der Zwischenfruchtflächen mit Schätzung des Kultur- und Unkrautdeckungsgrads und dem prozentualen Anteil an Ausfallgetreide
 - Ab Mitte November Zwischenernte und Bestimmung des N-Gehalts in der oberirdischen Biomasse
 - Ermittlung durch Ernte von 5x1m² auf den Parzellen (Direktsaat mit Zwischenfrucht und Mulchsaat mit Zwischenfrucht)
 - Trocknung des Erntegutes bei 105°C, anschließendes Wiegen
2. Ermittlung des Stickstoffgehaltes
 - Erntegut zerkleinert und Mischprobe gezogen, Trocknung bei 60°C im Trockenschrank
 - Anschließend Übermittlung in das Labor des LTZ und Ermittlung des N-Gehaltes mittels Dumas-Methode
 3. Ermittlung des Feldaufgangs / Erhebung des Unkraut- und Kulturdeckungsgrades,
 4. Ermittlung der Bestandsdichte
 5. Erfassung des Kornertrages in dt/ha
 6. Untersuchung des Erntegutes
 - Analyse des Proteingehalts, die Tausendkornmasse (TKM), und die Siebsortierung durch das LTZ
 - Stichprobenweiser Schnelltest auf das vom Schimmelpilz *Fusarium graminearum* gebildete Mykotoxin Deoxynivalenol (Vomitoxin) der Familie der Trichothecene an allen Standorten
 - quantitative Analyse des DON-Gehalts im Weizen mittels eines direkten ELISA-Test (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay) der Firma Neogen Europe Ltd.
 - Der Nitrat-Stickstoff-Gehalt im Boden wurde auf allen Standorten durch Bodenprobenahmen zu zuvor festgelegten Zeitpunkten erhoben
 - Die Beprobung erfolgte, sofern es die Bodengründigkeit zuließ, in drei Horizonten: 0 - 30 cm Tiefe, 30 - 60 cm Tiefe und 60- 90 cm Tiefe, anschließend Übermittlung und Analyse der Proben im Labor des LTZ
 - Daraus erfolgte die Empfehlung für die Düngung der jeweiligen Varianten auf den betreffenden Standorten.
 7. Erstellung der Stickstoffbilanzen
 - auf Grundlage der ausgebrachten Düngung (Stickstoffzufuhr) und der Stickstoffabfuhr über das Erntegut
 - im Falle von Getreide, Raps und Soja verblieb das Stroh jeweils auf dem Feld, Berechnung daher ausschließlich über die Abfuhr des Kornguts
 - Bei Silomais wurde die Gesamtpflanze berücksichtigt



Versuchsaufbau Konservierender Ackerbau

Schlag 13 Hofgut Tachenhausen



Ergebnisse und Publikationen

Derzeit liegen noch keine Ergebnisse vor. Diese werden erst mit dem Sachstandbericht am 01.05.2019 veröffentlicht.

2 Versuche des Lehrgebietes Tierhaltung und Stallbau

2.1 Untersuchung zum Effekt einer Kot-Harn-Trennung im Mastschweinestall auf die Entstehung von Ammoniakemissionen

Zielsetzung

Im vorhandenen Mastschweinestall besteht aufgrund der speziellen bautechnischen Ausführung der Entmistung die Möglichkeit, Harn separat abzuführen. Gegenstand der Untersuchung ist der Effekt der Kot-Harn-Trennung auf ausgewählte Stallklimafaktoren, insbesondere Ammoniak.

Beschreibung

Süddeutsche Schlachtschweine wiesen in den Arbeiten von Pill et al. (2013) und Richter A. et al. (2012) zu 77% bis 90,9% Lungenentzündungen auf. Diese völlig unakzeptablen Befunde verweisen nicht nur auf ein Tierschutzproblem, sondern haben auch Auswirkungen auf das ökonomische Betriebsergebnis der Mäster. Eine der Hauptursachen der Pneumonien ist der hohe Ammoniakgehalt der Stallluft. Der durch das Futter aufgenommene Stickstoff wird nur zu etwa 30% im Schweinekörper gespeichert. Der größte Teil wird als Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ wieder ausgeschieden, so dass ca. 80% des Ammoniaks aus dem mikrobiell/enzymatischen Abbau des Harnstoffes aus dem Harn und nicht aus dem Abbau von unverdaulichem Eiweiß bzw. von Aminosäuren aus dem Kot der Tiere stammt (Gallmann, 2003). Wichtigen Einfluss auf die Ammoniakkonzentration in der Stallluft hat nicht nur die absolute Ammoniakproduktion im Stall, sondern auch die Emission aus der flüssigen in die gasförmige Phase. Diese Emission ist u.a. abhängig von der emittierenden Fläche, der Temperatur und der Zeit (Richter, 2006).

Um Harn und Kot trennen und die emittierende Fläche reduzieren zu können, ist eine Konzentration der Ausscheidung auf eine möglichst kleine Fläche und eine rasche Entfernung von Harn und Kot aus dem Stall sinnvoll. Daher sind die Buchten als 3-Flächenbuchten strukturiert. Die Entmistung erfolgt über einen Unterspaltenschieber der Firma PRINZING. Die Schieberbahn weist ein Gefälle auf von ca. 1% von hinten nach vorne und von ca. 3% von beiden Seiten zur mittig liegenden speziell angefertigten Rinne hin. Am Ende der Rinne befindet sich ein Siphon mit direktem Ablauf in die Güllegrube. Dadurch fließt über die Rinne der anfallende Harn kontinuierlich ab, sodass eine weitgehende Kot-/Harntrennung stattfindet. Dieser Siphon lässt sich verschließen, um den Einfluss der Kot-/Harntrennung auf den Ammoniakgehalt der Luft zu messen. Ein Löffel am Mistschieber reinigt bei jedem Durchgang die Rinne von evtl. hineingefallenem Kot. Die Lüftung des Stalles erfolgt mittels eines Unterdrucksystems (Ganglüftung) mit Oberflurabsaugung.

Mit der geplanten Untersuchung soll das Potential der Kot-/Harntrennung zur Senkung der Ammoniakkonzentration gezeigt werden. Die Ammoniak-Messungen erfolgen mit einem IR-Photometer (ANSYCO, M.A.C. 2240).

Erwartete Ergebnisse

Die Ergebnisse sind für die Praxis von großer Bedeutung, da das System in Altbauten nachrüstbar ist. Neubauprojekte können eine Kot-Harntrennung in verschiedenen Haltungsabschnitten anwenden sowohl in der Ferkelerzeugung als auch in der Mast.

Es ist geplant, die Untersuchungsergebnisse in Fachzeitschriften zu verbreiten. Außerdem fließen die Erkenntnisse in laufende Projekte im Bereich Schweine- und Rinderstallbau ein.

Ergebnisse und Publikationen

Die Ergebnisse der Untersuchung befinden sich derzeit noch in der Auswertung und werden anschließend im Rahmen einer Bachelorthesis von Frau Halm ausgewertet.

2.2 Size matters: Boar taint in relationship with body composition and testis volume measured by magnetic resonance imaging

Livestock Science 213 (2018) 7–13

M. Bernau^{a,b,*}, S. Schwanitz^{a,1}, P.V. Kremer-Rücker^c, L.S. Kreuzer^a, A.M. Scholz^a

^a Livestock Center Oberschleissheim of the Veterinary Faculty of the Ludwig-Maximilians-University Munich, St. Hubertusstrasse 12, Oberschleissheim 85764, Germany

^b University of Applied Sciences Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6-10, Nürtingen 72622, Germany

^c University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf, Markgrafenstrasse 16, Weidenbach 91746, Germany

Abstract

The aim of this study was to evaluate the possibility of predicting boar taint in live pigs non-invasively. For this, different magnetic resonance imaging based body composition traits (including testis volume) were compared with androstenone, skatole, and indole levels (ng/g fat) of the carcass` fat tissue after slaughtering. Additionally, in order to find traits which could help in predicting boar taint, the related sensory test results were included in the analysis. A number of 34 entire boars (EB) and 34 immunocastrated boars (IB; first injection at an age of 77 ± 1 days and second injection at an age of 137 ± 1 days) were scanned two times during growth (at 60 and 90 kg live body weight) using magnetic resonance imaging (MRI). Three body regions (shoulder, loin, and ham) were examined. Additionally the testes volume was calculated. After slaughtering, boar taint samples were taken for olfactory testing and stable isotope dilution assays. These data were compared with selected body composition traits in order to analyze the relationship between MRI traits and boar taint. The results showed that IB tend to have greater subcutaneous fat layers (belly fat, shoulder fat, back fat) than EB. Within EB, larger testis volumes and a higher amount of body fat (especially belly fat) are associated with a higher level of androstenone.

2.3 Halme und Stroh

Wochenblatt-Magazin 5/15. September 2018

Martina Zipprich^a, Dr. Caroline van Ackeren^b, Prof. Dr. Peter Theobald^c

^a Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU), Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen, E-Mail: studierendensekretariat-nt@hfwu.de

^b Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW), Atzberger Weg 99, 88326 Aulendorf, E-Mail: caroline.vanackeren@lazbw.de

^c Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU), Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen, E-Mail: peter.theobald@hfwu.de

Fazit

Eine Stroh-TMR schon in der Tränkephase unterstützt beizeiten die Wiederkäuerentwicklung und fördert hohe Tageszunahmen. Der Einsatz einer Stroh-TMR in der Kälberaufzucht während der Tränkephase ist für die Praxis empfehlenswert und unterstützt die frühzeitige Wiederkäuerentwicklung bei guten Tageszunahmen. Die getrennte Vorlage der Komponenten Häckselstroh (mit zwei Prozent Glycerin) und Kraftfutter ist wegen der in der Studie gewonnenen Ergebnisse für die Praxis allerdings nicht ratsam. Die geringere Futteraufnahme der Fütterungsgruppe „SEP“ im Vergleich mit der Fütterungsgruppe „TMR“ mit Beginn des Abtränkens in der siebten Lebenswoche lässt vermuten, dass nach dem Absetzen mit neun Lebenswochen die Festfutteraufnahme nicht ausreicht, um weiterhin gute Tageszunahmen zu erzielen.

3 Versuche des Lehrgebietes Pferdewirtschaft

3.1 Wolf und Pferd – Wege zur Koexistenz

Zusammenfassung

Die Interaktionen von Pferden mit Wildtieren, insbesondere Wölfen, sind in Deutschland bisher weitgehend unbekannt. Eine Hauptsorge der Pferdehalter in Niedersachsen besteht darin, dass gerade (nächtliche) Begegnungen mit Wölfen auf der Weide zu Panikreaktionen ihrer Pferde oder zum Angriff der Wölfe auf Pferde führen. Es wird befürchtet, diese könnten zu gravierenden Konsequenzen wie Verletzungen der Pferde oder Ausbrüchen von der Koppel mit unter Umständen schwerwiegenden Haftungsfolgen z. B. bei nachfolgenden Autounfällen führen. In der Folge bestünde die Gefahr, dass die Weidehaltung von Pferden behindert würde oder die Weidebereiche durch eine immer umfassendere „wolfsabweisende“ Zäunung auch für andere Wildtiere unpassierbar würden. Das hier skizzierte Forschungsvorhaben soll anhand von Bildaufzeichnungen und Bewegungsanalyse von mit GPS-Technik versehenen Pferde auf den Weiden klären helfen, wie die Begegnungen von Pferden mit Wildtieren verlaufen und ob die Rückkehr des Wolfs eine potentielle Gefahrenquelle für Pferde und Pferdehaltung in Niedersachsen darstellt.

Ein Projekt mit dem Pferdeland Niedersachsen, dem NABU und dem WWF



Ergebnisse und Publikationen

Erste empirische Untersuchung zur Reaktion von Pferden auf die Anwesenheit von Wölfen wurde im August und September 2018 durchgeführt. Hierfür wurden 2 ganztägig auf Weiden in Niedersachsen gehaltene Pferde Gruppen mit GPS Sendern versehen um ihr Bewegungsmuster und die Nähe der Pferde zueinander zu messen. Parallel zur Darstellung der Pferdebewegungen mittels GPS wurden die Weiden der Pferde mit Wildtierkameras umgeben um die Anwesenheit von Wölfen und anderen Wildtieren zu dokumentieren. Die Bewegungsmuster der Pferde werden nun mit den Kameraaufnahmen verglichen, um zu analysieren ob die Pferde auf die Anwesenheit von Wölfen und Wildtieren reagiert haben. Die Ergebnisse der Messungen werden zur Zeit im Rahmen von 2 Bachelorarbeiten ausgewertet und sollen im Februar 2019 publiziert werden.

3.2 Innovatives Verhalten der Pferde

Animal learning in a human world: Horses open door and gate mechanisms

Konstanze Krueger, Laureen Esch, Richard Byrne

Zusammenfassung

Anekdoten über Pferde, die geschlossene und gesicherte Türen und Tore öffnen, sind faszinierend, weist ihr natürliches Umfeld doch keinerlei vergleichbaren Mechanismen auf.

Hier wurden daher mögliche Grenzen in der mentalen Leistungsfähigkeit von Pferden untersucht, das Öffnen solcher Mechanismen zu erlernen. Es wurden Fallberichte und Beweisvideos von Pferden zusammengetragen, die mit ihrem Maul verschlossene Türen und Tore öffnen können, unter anderem 513 Türen oder Tore mit Scharnieren, 49 Schiebetüren und 33 verspernte Türen und Durchgänge. Die zu öffnenden Mechanismen schlossen 260 horizontale und 155 vertikale Riegel, 43 Drehschlösser, 42 Türgriffe, 34 Griffe von Elektrozäunen, 40 Karabinern und 2 Schlösser mit Schlüsseln ein.

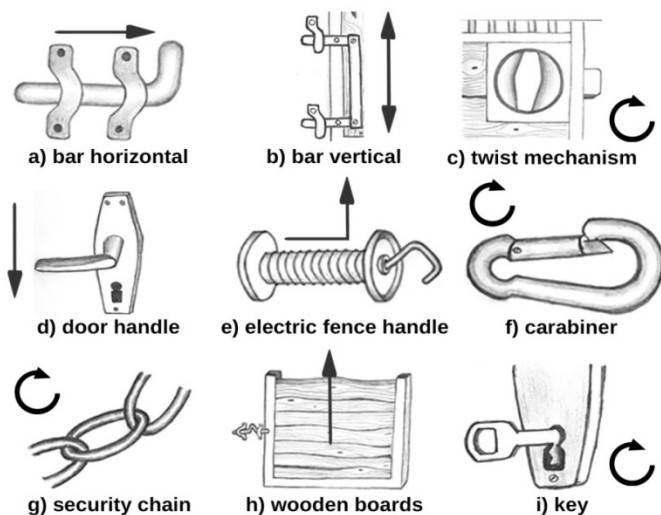
Die meisten der Pferde hatten dies augenscheinlich durch individuelle Erfahrungen gelernt, einige wenige hatten hingegen die Möglichkeit von Artgenossen zu lernen. Das Öffnen der Schlösser und Riegel erfolgte meist zur Flucht, aber auch um Zugang zu Nahrung oder Artgenossen zu erhalten, sowie aus Neugierde und Verspieltheit. Während die meisten der Pferde lediglich einen einzigen Mechanismus an einer bestimmten Position öffneten, konnten manche unterschiedliche Arten von Mechanismen an verschiedenen Örtlichkeiten bedienen. Je komplexer der Mechanismus war, desto mehr Bewegungen wurden angewandt, die im Mittel zwischen zwei für Türgriffe und zehn für Karabiner variierten. Bei Mechanismen, die das Drehen des Kopfes oder der Lippen erforderten, wurden vergleichsweise mehr Bewegungen benötigt, wobei signifikante Unterschiede zwischen den Tieren festgestellt werden konnten.

Ergebnis

Im Rahmen der Untersuchung konnten keine kognitiven Einschränkungen in der Fähigkeit der Pferde festgestellt werden, das Öffnen der Mechanismen zu erlernen. Vor diesem Hintergrund muss die sichere Haltung der Pferde noch einmal neu überdacht werden.

Das Manuskript befindet sich derzeit in Bearbeitung um Verbesserungsvorschläge von Gutachtern aus dem Peer review Verfahren zu berücksichtigen und wird in den kommenden Tagen wieder eingereicht. Es wurde wie folgt umbenannt:

Animal behaviour in a human world: A crowd sourcing study on horses that open door and gate mechanisms”



3.3 Wie innovativ sind Pferde in der Bedienung eines neuartigen Futterautomaten?

Laureen Esch, Konstanze Krueger

Domestizierte Pferde werden im alltäglichen Zusammenleben mit dem Menschen ständig mit neuen Aufgaben und Situationen konfrontiert. Obwohl Pferde als nicht besonders intelligent gelten, ist davon auszugehen, dass manche im Umgang mit neuen Aufgaben innovativ sind. Jedoch wurde das innovative Verhalten von Pferden noch nicht experimentell untersucht. Vorausgesetzt, dass das Bedienen eines unbekannten und ungewöhnlichen Futterautomaten ohne vorherige Demonstration als innovatives Verhalten angesehen werden kann, wurde für diese Studie ein neuartiger Futterautomat konzipiert, der während der Abwesenheit des Pferdes in dessen Box installiert wurde.

Um zu gewährleisten, dass die Pferde die Aufgabe eigenständig lösen, wurden die Untersuchungen an sechzehn Pferden (Alter und Rasse gemischt) durchgeführt, die in Boxen gehalten werden. Außerdem wurde ein Sichtschutz zwischen den Boxen montiert, um einen möglichen Einfluss des Nachbarpferdes auszuschließen. Wenn es einem Pferd gelungen ist, den Futterautomaten zu bedienen und in 38 Stunden zu leeren, wurde es als innovativ angesehen. Die Versuche wurden mit Videokameras aufgezeichnet.

Insgesamt waren zehn von sechzehn Pferden in der Lage, Futter aus dem Automaten zu erhalten, doch nur vier von sechzehn schafften es, diesen vollständig zu leeren. Dabei war das Auftreten innovativen Verhaltens in diesem Versuch von Alter, Rasse und Geschlecht unabhängig. Die Annahme, dass innovative Pferde mehr Zeit in die Lösung des Problems investieren als nicht innovative Pferde, konnte nicht bestätigt werden. Auch zeigten die erfolgreichen Pferde generell keine höhere Aktivität als nicht innovative Artgenossen.

Doch wovon hängt es ab, ob ein Pferd innovativ ist oder nicht? Das individuelle Stresslevel, die Lateralität, sowie die Persönlichkeit des Pferdes mögen die Haupteinflussfaktoren sein. Aus diesem

Grund wurde die Konzentration der Stresshormone im Kot (Glucocorticoidmetaboliten), sowie die sensorische und motorische Lateralität bestimmt und die Persönlichkeit mithilfe des HPQ – Horse Personality Questionnaire's ermittelt.

Es konnte gezeigt werden, dass in Bezug auf die Glucocorticoidkonzentration im Kot kein Unterschied zwischen innovativen und nicht innovativen Pferden besteht. Während fünf von sechszehn Pferden motorisch und vier von sechszehn Pferden sensorisch rechts lateral sind, zeigt sich bei den innovativen Pferden, dass alle vier sowohl motorisch wie auch sensorisch links lateral sind. Den größten Einfluss allerdings könnte die Persönlichkeit der Pferde haben, denn alle Innovatoren wurden als intelligenter und kontaktfreudiger als ihre nicht innovativen Stallkollegen beschrieben.

Ergebnisse und Publikationen

Die Studie wurde abgeschlossen. Das Manuskript wurde zur Publikation eingereicht und befindet sich zur Zeit im peer review Gutachter Verfahren. Der Titel der Publikation lautet:

“Laterality, stress and personality traits in innovative horses (*Equus caballus*)”

A. 03 Montage Futterautomat in Box

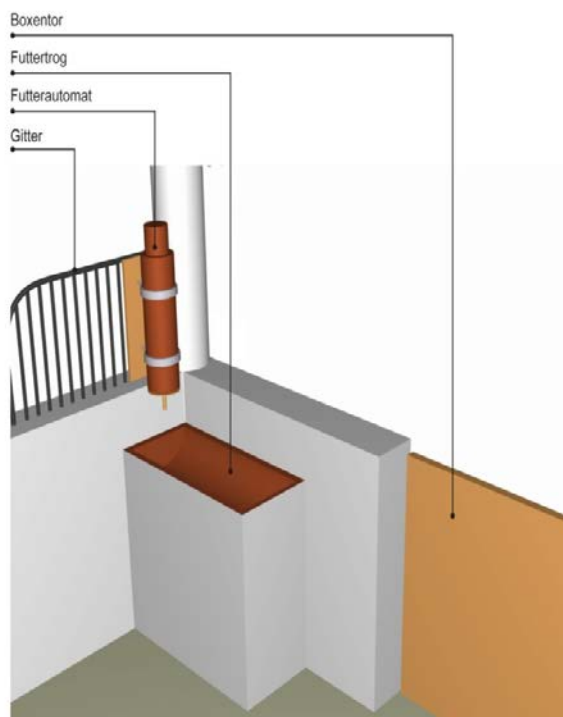


Abb. Detailsicht Montageposition Futterautomat
Ansicht Perspektive

3.4 Pferde: Optimisten und Pessimisten unterscheiden sich in der Einseitigkeit

Evidence for right sided horses being more optimistic than left sided horses

Isabell Marr, Kate Farmer and Konstanze Krueger

Zusammenfassung

Das Nichtvorhandensein von physiologischen Stressindikatoren oder veränderten Verhaltensweisen kann nicht unbedingt auf einen gesunden Geisteszustand von Pferden schließen lassen. Daher kann es hilfreich sein für die Beurteilung eines Individuums seine Einschätzung eines neutralen Reizes als positiv oder negativ (*cognitive bias*) zu berücksichtigen, um das Wohlbefinden der Tiere bewerten zu können.

So kann beispielsweise das *Verbessern* der Haltungsformen eine positive ‚*Cognitive Bias*‘ verstärken. Die Emotionalität, hier gemessen in Annäherung an ein Objekt versus Meiden eines Objektes, ist eng mit der Gehirnasymmetrie verbunden. Die Prädisposition zur Verarbeitung von Informationen entweder in der linken oder rechten Gehirnhemisphäre spiegelt sich in der motorischen Lateralität und durch den bevorzugten Gebrauch von links- oder rechtsseitigen Sinnesorganen wieder. Konsequenterweise wäre es daher aufschlussreich, die motorische oder sensorische Lateralität zu beurteilen, um Rückschlüsse auf Pessimisten und Optimisten zu ziehen.

Hierzu wurde getestet, ob der ‚*Cognitive Bias*‘ in Zusammenhang mit der motorischen Lateralität steht. Die Pferde (n=17; Alter: Median=13, min=3, max=26 Jahre, alle Geschlechter und gemischte Rassen) wurden darauf trainiert zwischen unterschiedlichen Positionen einer Box (links und rechts) zu differenzieren. Die eine Position war „*positiv*“ (unverschlossene Box mit Futterbelohnung) und die andere war „*negativ*“ (verschlossene Box mit Futterbelohnung). Die positive Position war entweder links (n=8) oder rechts (n=9). Die Pferde wurden an einer Startlinie losgelassen und konnten sich frei zu der Box hinbewegen. Nachdem alle Pferde erfolgreich zwischen der jeweiligen positiven und negativen Position unterscheiden konnten (die Dauer um die positive Box zu erreichen war signifikant kürzer als bei der negativen Box, Wilcoxon test, alle $p < 0,05$), wurde die Box in die Mitte, also eine neutrale Position, gestellt. Die Zeit um die Box innerhalb von 60 Sekunden zu erreichen wurde gemessen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass Pferde, die bevorzugt das rechte Vorderbein beim Loslaufen aus einer stehenden Position benutzten, die neutrale Box in einer kürzeren Zeit erreichten (generalized linear model (GLM) with random effects: $t=-3,7$, $p<0,01$). Jedoch konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zeit bis zum Erreichen der Box und dem beim Fressen nach vorne gestellten Vorderbein während des Trainings (GLM with random effects: $t=-0,8$, $p=0,42$) oder während des Grassens/Heu Fressens (GLM with random effects: $t=0,4$, $p=0,71$) festgestellt werden. Es gab keinen signifikanten Zusammenhang mit der sensorischen Lateralität (GLM with random effects: $t=0,6$,

$p=0,54$). Zusammenfassend kann daher gesagt werden, dass Pferde, die einen Vorzug für das rechte Vorderbein beim Loslaufen aufweisen eine positive Persönlichkeit (optimistisch) aufweisen. Pferde, die bevorzugt das linke Vorderbein beim Loslaufen benutzen zeigen hingegen eine negative Persönlichkeit (pessimistisch).

Publikationen

Die Studie wurde abgeschlossen, zur Publikation im peer review Prozess eingereicht und zur Publikation im Open Access Journal Animals angenommen:

Marr I., Farmer K., Krueger K. 2018 Evidence for right sided horses being more optimistic than left sided horses. Animals

3.5 Analysen von Stress Hormonen und IgA aus getrockneten Kotproben

Konstanze Krueger, Isabell Marr, Andrea Dobler, Rupert Palme

Zusammenfassung

Non-invasive Methoden erlauben die zuverlässige Stressbeurteilung durch die Messung von Stresshormonen (*Glucocorticoide GCM*) und Immunglobulin A (*IgA*) im Kot, ohne das Stress verursachende Blutabnehmen oder Einfangen von Tieren in freier Wildbahn. Die Konzentration von GCM und IgA werden zumeist in frischen oder gefrorenen Proben analysiert, was sich in Situationen schwierig gestaltet, in denen frische Proben nicht schnell genug eingefroren oder gefrorene Proben nicht gelagert oder transportiert werden können. Gute Ergebnisse konnten bisweilen bei luftgetrockneten Proben erzielt werden, was jedoch aufgrund der un stetigen Luftfeuchtigkeit in der Feldforschung problematisch sein kann.

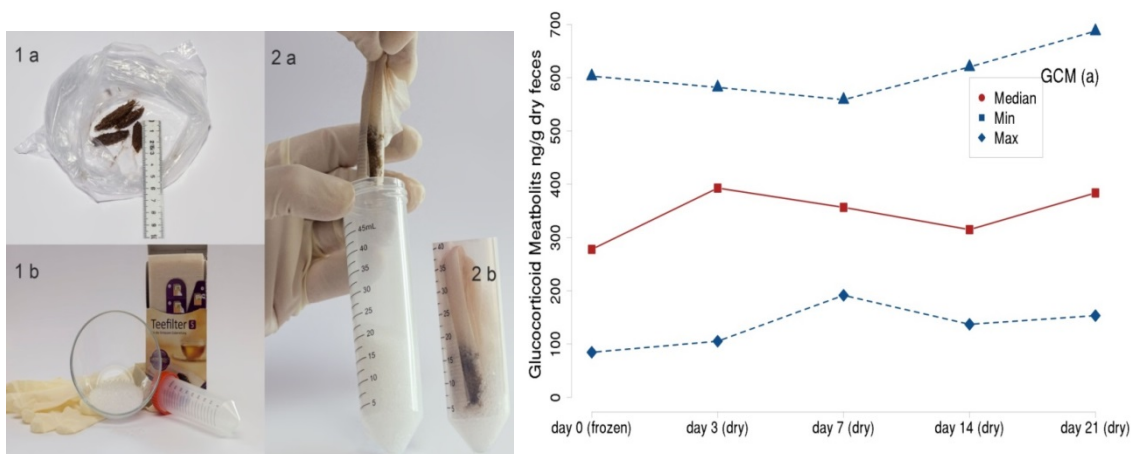
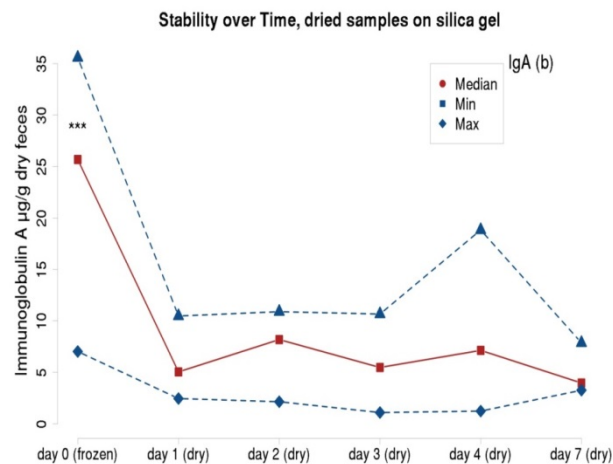
Diese Schwierigkeiten könnten jedoch beseitigt werden, wenn das Trocknen von Kotproben chemisch durch den Einsatz von farblosem Silikon-Gelgranulat in einer gesicherten Umgebung, wie ein Luft abgeschlossenes Röhrchen, durchgeführt werden kann. Um die GCM und IgA Stichproben und Konservierungsmethoden bewerten zu können, wurde die Verteilung von GCM und IgA in frischen Kotproben von sechs Pferden getestet, ebenso die Stabilität von GCM und IgA in frischen, gefrorenen, luftgetrockneten und mit Silikon-Gel getrockneten Proben.

Ergebnisse

GCM zeigte eine gleichmäßige Verteilung über die Kothaufen, wohingegen die höchste IgA-Konzentration in den äußeren Schichten der Pferdeäpfel auftrat. Die Konzentration von GCM und IgA unterschied sich dabei nicht zwischen frischen und gefroren Proben. Die GCM-Konzentration blieb in Kot, der 12 Stunden lang luftgetrocknet wurde, 21 Tage lang konstant erhalten, wohingegen die IgA Konzentration im Mittel um 79% innerhalb der ersten 7 Tage der Lagerung abnahm. Das Einfrieren der Proben ergab die verlässlichste Konservierungsmethode.

Unter den Bedingungen der Feldforschung, die das Einfrieren oder der Transport von gefrorenen Proben unmöglich macht und Luftfeuchtigkeit das Lufttrocknen verhindert, können durch Silikon-Gel getrocknete Proben äußerst hilfreich und verlässlich für die Analyse des GCMs sein. Diese Methode kann ebenfalls verlässliche für die Konservierung von IgA angewandt werden, wenn die Konzentration in der getrockneten Probe auf die Konzentration in einer frischen oder gefrorenen Probe hochgerechnet wird.

Die Analysen des Projektes laufen noch. Sie werden voraussichtlich im Dezember abgeschlossen.



Isabell Marr



Lauren Esch



Riccarda Wolter

Frau Wolter schließt derzeit ihre Doktorarbeit zum Thema "The behaviour and management of Przewalski's horses in semi-reserves" an der HfWU und der Universität Regensburg ab.

Weiterhin wurde aus der Bachelorarbeit von Frau Stefanie Blatz eine Buchpublikation erstellt.

Blatz, S., Krüger, K., & Zanger, M. (2018). *Der Hufmechanismus – was wir wirklich wissen! Eine historische und fachliche Auseinandersetzung mit der Biomechanik des Hufes*. Wald: Xenophon Verlag e.K.

3.6 Sensory laterality in affiliative interactions in domestic horses and ponies (*Equus caballus*)

Farmer, K., Krüger, K., Byrne, R. W., & Marr, I. (2018). Sensory laterality in affiliative interactions in domestic horses and ponies (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.*, 21(5), 631–637.

Zusammenfassung

Many studies have been carried out into both motor and sensory laterality of horses in agonistic and stressful situations. Here we examine sensory laterality in affiliative interactions within four groups of domestic horses and ponies (N = 31), living in stable social groups, housed at a single complex close to Vienna, Austria, and demonstrate for the first time a significant population preference for the left side in affiliative approaches and interactions. No effects were observed for gender, rank, sociability, phenotype, group, or age. Our results suggest that right hemisphere specialization in horses is not limited to the processing of stressful or agonistic situations, but rather appears to be the norm for processing in all social interactions, as has been demonstrated in other species including chicks and a range of vertebrates. In domestic horses, hemispheric specialization for sensory input appears not to be based on a designation of positive versus negative, but more on the perceived need to respond quickly and appropriately in any given situation.

Viele Studien beschäftigten sich in der Vergangenheit mit der motorischen und sensorischen Lateraliät von Pferden in aggressiven Auseinandersetzungen. In dieser Studie wurde die sensorische Lateraliät von Pferden und Ponys in freundlichen (affiliativen) Interaktionen untersucht. Die Pferde und Ponys wurden in stabilen Gruppen in einem Aktivstall in der Nähe von Wien gehalten. Es gelang uns zu zeigen, dass Pferde auch in freundlichen Interaktionen dazu neigen sich von links zueinander anzunähern. Das Geschlecht, der soziale Rang, das Alter, die Größe der Pferde und ihre soziale Persönlichkeit sowie ihre Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe beeinflussten die Neigung zu einer linksseitigen Annäherung nicht. Die linksseitige Annäherung wird bedingt durch die Spezialisierung der rechten Gehirn Hemisphären der Pferde für die Verarbeitung von sozialen Informationen. Bei einer Annäherung von links werden Informationen die mit den linken Sinnesorganen aufgenommen werden bevorzugt in der rechten Gehirnhemisphäre verarbeitet. Diese Spezialisierung der rechten Hemisphäre für die Verarbeitung von sozialer Information scheint nicht das Produkt der Verarbeitung negativer Informationen zu sein, wie es hinlänglich dargestellt wurde, sondern viel mehr durch den Bedarf bedingt zu sein schnell auf soziale Informationen reagieren zu können.

3.7 Parameters for the Analysis of Social Bonds in Horses

Wolter, R., Stefanski, V., & Krueger, K. (2018). Parameters for the Analysis of Social Bonds in Horses. *Animals*, 8(11). Doi: 10.3390/ani8110191

Leicht verständliche Zusammenfassung

Da immer mehr Pferde in sozialen Gruppen gehalten werden ist es dringend notwendig für eine tiergerechte Haltung welche aggressive Auseinandersetzungen zwischen Pferden minimiert die sozialen Bindungen der Pferde zu berücksichtigen. Methoden um diese sozialen Bindungen zu messen müssen dringend verbessert werden, damit soziale Bindungen in Protokollen für die Erhebung der Tiergesundheit berücksichtigt werden können. Für eine Analyse von möglichen Berechnungsmethoden beobachteten wir Sozialverhalten und die räumliche Verteilung von 145 Pferde, 5 Gruppen Przewalski Pferde und 6 Gruppen verwilderte Pferde. Es stellte sich heraus, dass 15 Stunden Beobachtungszeit pro Gruppe ausreichend sind um robuste Analysen der sozialen Beziehungen zu erstellen. Sowohl eine Kombination der Auszählung von Häufigkeiten gegenseitiger Fellpflege und freundlicher Annäherungen, als auch die Messung der räumlichen Nähe der Pferde zueinander in 10 Minuten Abständen generieren einen zuverlässigen Datensatz für die Analyse sozialer Bindungen. Es ist jedoch nicht günstig Datensätze sozialer Verhaltensweisen mit Datensätzen der räumlichen Nähe der Pferde zu mischen. Hierbei entstehen inkonsistente Datensätze und kein verlässliches Bild über die sozialen Bindungen zwischen Pferden einer sozialen Gruppe.

Zusammenfassung

Social bond analysis is of major importance for the evaluation of social relationships in group housed horses. However, in equine behaviour literature, studies on social bond analysis are inconsistent. Mutual grooming (horses standing side by side and gently nipping, nuzzling, or rubbing each other), affiliative approaches (horses approaching each other and staying within one body length), and measurements of spatial proximity (horses standing with body contact or within two horse-lengths) are commonly used. In the present study, we assessed which of the three parameters is most suitable for social bond analysis in horses, and whether social bonds are affected by individual and group factors. We observed social behaviour and spatial proximity in 145 feral horses, five groups of Przewalski's horses ($N = 36$), and six groups of feral horses ($N = 109$) for 15 h per group, on three days within one week. We found grooming, friendly approaches, and spatial proximity to be robust parameters, as their correlation was affected only by the animals' sex (GLMM: $N = 145$, $SE = 0.001$, $t = -2.7$, $p = 0.008$) and the group size (GLMM: $N = 145$, $SE < 0.001$, $t = 4.255$, $p < 0.001$), but not by the horse breed, the aggression ratio, the social rank, the group, the group composition, and the individuals themselves. Our results show a trend for a correspondence between all three parameters

(GLMM: $N = 145$, $SE = 0.004$, $t = 1.95$, $p = 0.053$), a strong correspondence between mutual grooming and friendly approaches (GLMM: $N = 145$, $SE = 0.021$, $t = 3.922$, $p < 0.001$), and a weak correspondence between mutual grooming and spatial proximity (GLMM: $N = 145$, $SE = 0.04$, $t = 1.15$, $p = 0.25$). We therefore suggest either using a combination of the proactive behaviour counts mutual grooming and friendly approaches, or using measurements of close spatial proximity, for the analysis of social bonds in horses within a limited time frame.

3.8 Untersuchung zum Einsatz von Fressbremsen bei Pferden

Masterarbeit an der Uni Bonn (Kooperationsuntersuchung), durchgeführt von Frau Manschel (Uni Bonn) unter Betreuung von Prof. Winter

Vorbereitung ab 30.10.17, Versuchszeitraum 1.11. bis 6.11.2017

Pferde gehören zu den Raufutterfressern. Zur Versorgung mit Nährstoffen wie auch zur Befriedigung des Kaubedürfnisses ist eine ausreichende Menge an strukturierter Rohfaser über den Tag verteilt zu gewährleisten. Fresspausen von mehr als 4 Stunden sollten vermieden werden. Besonders bei adipösen Pferden besteht die Herausforderung eine Überversorgungslage zu vermeiden. Der Einsatz der neuentwickelten Fressbremse soll eine kontinuierliche Futteraufnahme möglich machen bei begrenzter Futteraufnahmemenge. Insgesamt nahmen 6 Pferde am Versuch teil. Nachfolgende Aspekte standen im Fokus der Untersuchung beim Einsatz von Fressbremsen: Wie ändert sich das Futteraufnahmeverhalten der Pferde? Wie ändert sich das Kauverhalten? Entstehen längere Fresspausen? Wie ändert sich die aufgenommene Futtermenge im Vergleich zur Futteraufnahme ohne Fressbremse? Sind Verhaltensauffälligkeiten offensichtlich? Als Raufutter stand das im Betrieb selbst geerntete Heu aus dem Jahr 2017 zur Verfügung. Eine Nährstoffanalyse des Heus wurde durchgeführt. Die eingesetzten Raufuttermengen wurden vor Verfüttern im definierten Raufuttertrog abgewogen, Restmengen entsprechend zurückgewogen. Ein Versuchsprotokoll zu jedem Pferd wurde angefertigt, um detaillierte Aussagen zu treffen. Darüber hinaus wurden Videoaufzeichnungen erstellt. Die Ergebnisse werden im Rahmen der Masterarbeit am Ende des SoSe 2018 präsentiert.



Quelle: C. Manschel 2017

3.9 Untersuchung zur Fütterung eines probiotischen Futterzusatzes zum Krippenfutter

Unter der Leitung von Prof. Winter, Versuchszeitraum 4.4.2018 bis 10.4.2018

Das in diesem Versuch eingesetzte Probiotikum basiert auf der Wirkung der zugesetzten Lebendhefe „Saccharomyces cerevisia“ sowie von Mannan-Oligosacchariden (MOS) mit prebiotischer Wirkung. Dieses Produkt wird dem in der Fütterung eingesetzten Krippenfutter zugesetzt. Ziel des Zusatzes des Ergänzungsfuttermittels ist es, die Unterstützung der Flora im Magen-Darmtraktes des Pferdes und die Verdaulichkeit der Rohfaser und der Stärke aus den Futterkomponenten zu verbessern. Dazu wurde ein Versuchsansatz aufgestellt, der das Krippenfutter sowie das Raufutter gewichtsmäßig ermittelt (Wiegung vor der Mahlzeit und Rückwiegung nach der Mahlzeit der Raufutter sowie der Krippenfutter). Darüber hinaus wurden mögliche Verhaltensauffälligkeiten ermittelt. Der Versuch wurde aufgrund von fehlender Akzeptanz bei den Pferden nach 4 Tagen abgebrochen.

3.10 Untersuchung zur Fütterung von fermentierten Getreiden

Unter Leitung von Prof. Winter, Beginn: 7.6.2018 (noch nicht beendet)

Die hygienische Qualität von Futtermitteln hat großen Einfluss auf die Gesundheit der Pferde. Besonderes Augenmerk liegt auch auf den Krippenfuttermitteln. Mithilfe von Fermentation gelingt es, den pH-Wert im Getreide deutlich abzusenken und somit die Ansiedlung von Mikroorganismen zu unterdrücken. Ziel des Versuches ist es zu ermitteln, wie die Futterakzeptanz von fermentiertem Getreide bei Pferden ist. Das Versuchsfutter wurde analytisch im Labor untersucht und anschließend im Fütterungstest bei den Pferden auf dem LuV Jungborn eingesetzt. Die Ergebnisse des Fütterungstests stehen noch aus.

3.11 Untersuchung zum Vergleich unterschiedlicher Kraftfuttermitteltagestechniken im Hinblick auf die Konzentration des Stresshormons Cortisol im Speichel und Verhalten beim Pferd

Bachelorarbeit unter der Betreuung von Prof. Winter, Versuchszeitraum 1.12.2017 bis 20.12.2017

Der Einsatz von Kraftfütterungsautomaten soll nicht nur die Arbeitswirtschaft auf den pferdehaltenden Betrieben vereinfachen, es soll darüber hinaus auch ernährungsphysiologische Vorteile für die Pferde bringen. So ist es möglich, dem Bedarf der Pferde entsprechend, viele kleine Portionen über den Tag verteilt anzubieten. So kann den natürlichen Fressverhalten der Pferde entsprochen werden.

Ziel der Arbeit war es zu ermitteln, ob durch Einsatz von Krippenfütterungsautomaten auch eine Reduzierung des Stresses für die Pferde möglich ist. Dazu wurden den Pferden 20 Minuten nach der

Fütterung morgens und abends Speichelproben aus der Maulhöhle zur Cortisolbestimmung (Stresshormon) entnommen. Darüber hinaus wurde das Verhalten der Pferde durch Videoaufnahmen aufgezeichnet.

Ergebnisse und Publikationen

Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden im Sommersemester 2018 im Rahmen der Bachelorarbeit von Frau Tina Ubrich vorgestellt.

4 Versuche des Lehrgebietes Agrartechnik

4.1 Selektive, nicht chemische Bekämpfung von Giftpflanzen in extensiven Grünlandbeständen

Zielsetzung

Ziel des Versuchs auf Flächen des LVB ist eine automatische Kartierung von Herbstzeitlosen als Grundlage für eine teilflächenspezifische Bekämpfung.

Beschreibung

Mit einer Standard- und einer NIR-sensiblen Kamera, die von einem Multikopter getragen werden, werden Luftbilder von Grünlandbeständen mit Herbstzeitlosen im Frühjahr und Herbst aufgenommen. Mit Hilfe der Bildanalyse werden die Pflanzen in den Bildern lokalisiert und mit Hilfe von GNSS georeferenziert. Folgende Themen sollen untersucht werden:

- Anforderungen an die Kamera und Ihre Einstellung unter verschiedenen Einsatzbedingungen
- Anforderungen an die Flugnavigation des Multikopters
- Methoden der Georeferenzierung der Bilder
- Methoden der Bildanalyse

Die Untersuchungen finden auf ausgewählten Grünlandstandorten des Lehr- und Versuchsbetriebes und weiteren Standorten in Baden-Württemberg statt. Sie 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.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse zeigen eine gute Identifizierung von blühenden Herbstzeitlosen anhand von Farb- und Größenmerkmalen (Petrich et al. 2018). Im Rahmen einer Bachelorarbeit wird zurzeit die Navigation des Multikopters untersucht.

Ergebnisse und Publikationen

In dieser Arbeit wurde gezeigt, wie Herbstzeitlosenblüten in Drohnenbildern anhand ihrer Farbe in Kombination mit Größeninformationen detektiert werden können. Trotz des relativ einfachen Verfahrens wird eine gute Erkennungsleistung erreicht und so ein erster Schritt zu einer teilflächenspezifischen Bekämpfung von Herbstzeitlosen geschaffen.

Weiterführend könnten anspruchsvollere Methoden der Bildverarbeitung, wie z.B. neuronale Netze (siehe Tan et al. (2005)), angewandt werden. Diese könnten zusätzliche Informationen, wie die Blütenform und deren Umgebung (Farbe der Blätter), mit einbeziehen, um dadurch eine noch bessere Erkennungsleistung zu erreichen.

In einer weiteren Studie, die sich derzeit in Vorbereitung befindet, sollen von einer Drohne aufgenommene Bilder zu Orthophotos zusammengesetzt und analysiert werden, um vollständige Grünlandschläge hinsichtlich der Dichte und Verteilung der Herbstzeitlosen zu analysieren. Diese Daten sollen dann die Grundlage zur Entwicklung von Methoden für nicht-chemische selektive Bekämpfungsmaßnahmen der Herbstzeitlosen bilden, die in einem weiteren Teilprojekt entwickelt werden.

4.2 Arbeitszeitanalysen in der Landschaftspflege

Zielsetzung

Arbeitseinsätze in der Landschaftspflege sollen dokumentiert und hinsichtlich ihrer Arbeitszeitanteile analysiert werden. Die Daten dienen als Grundlage für Modellrechnungen zur Kostenkalkulation von Verfahren in der Landschaftspflege.

Beschreibung

In den Lehr- und Versuchsbetrieben wurden Verfahren der Wiesenpflege mit einem Schlegelmulcher und der Zerkleinerung von Gehölzschnitt mit Holzhackern in zwei verschiedenen Baugrößen dokumentiert. Dazu wurden die Maschinen mit Satellitenortung und Videotechnik ausgerüstet, um die Arbeitsabläufe zu dokumentieren. Zusätzlich wurde der Kraftstoffverbrauch ermittelt. Die Untersuchungen sind Bestandteil von umfangreichen Verfahrensbeobachtungen in der Landschaftspflege in Baden-Württemberg und Bayern. Die Untersuchungen werden vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) gefördert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse werden voraussichtlich 2019 veröffentlicht und fließen in die Kalkulationsunterlagen ein, die das KTBL herausgibt.

5 Versuche des Lehrgebietes Tierernährung und Tiergesundheit

5.1 Silage additives suppress fungal growth and mycotoxin formation in whole-crop rye silage exposed to air

Vorgestellt im Rahmen der XVIII International Silage Conference 2018 vom 24-26 Juli in Bonn.

H. Auerbach¹, P. Theobald²

¹ International Silage Consultancy, Wettin-Löbejün, Germany, horst.uwe.auerbach@outlook.de

² University Nürtingen-Geislingen, Nürtingen, Germany

Introduction

Whole-crop rye silage (WCR) plays an important role in ruminant nutrition due to its high dry matter (DM) yield and the opportunity to grow corn after its harvest, thereby enabling farmers to produce a high yearly DM output per hectare. As published data on fungal contamination, aerobic stability (ASTA) of and mycotoxin formation in WCR silage is scarce, this study aimed at filling this gap by testing the effects of different additive types on selected silage quality traits.

Material and Methods

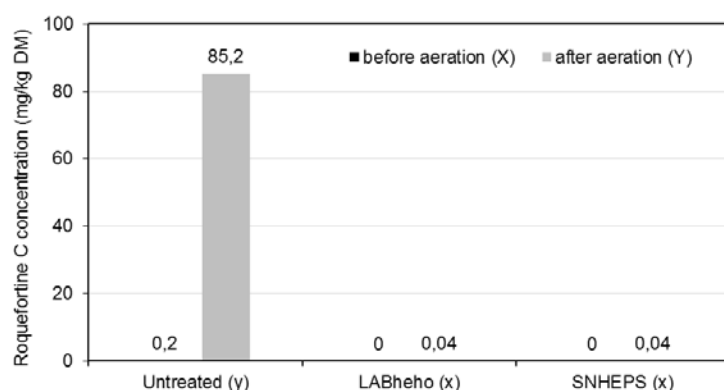
The crop was harvested before ear emergence on a German dairy farm, wilted overnight to 25% DM and chopped to about 30 mm particle size. After treatment with either tap water (CON), a dual-purpose inoculant (LAB), containing *Lactobacillus buchneri* CNCM-I 4323 and *Pediococcus acidilactici* DSM 11673, or with 2 L t-1 of a chemical additive (CHEM), which contained sodium nitrite (195 g L-1), hexamethylene tetramine (71 g L-1) and potassium sorbate (106 g L-1), the forage was transferred into 1.5-L glass jars (packing density: 87 kg DM m-3). Jar body and lid had a 6 mm hole closed by rubber stoppers, which were removed on storage day 28 and 57 to allow air ingress for 24 hours. Silages (n=3 per treatment) were stored for 64 days at 22 °C. Fungal counts were analysed by ISO 21527, and ASTA was denoted by the hours that elapsed before a 2 °C increase in silage temperature above ambient. A multi-species method was employed for mycotoxin detection (Lopez et al. 2016). Data were analysed using the MIXED (non-parametric ANOVA-option) and REG procedures of SAS, 9.4. Fungal counts were log10-transformed and values below the detection limit were set at log 1.7 colony-forming units (cfu) g-1. Significance was declared at $P < 0.05$.

Results and Discussion

Untreated WCR silage showed visible signs of moulding already before silo opening, which was likely caused by induced air ingress one week before then end of storage. This visual observation was confirmed by higher counts of yeasts, moulds and total fungi than any treated silages (table 1), in which all fungal counts were below the limit of detection regardless of the applied additive type.

As a consequence, untreated silages had very poor ASTA of less than three days, whereas additive treatment maintained ASTA over the entire period of aeration of 10 days. Auerbach et al. (2013) determined higher ASTA in untreated WCR silage of almost 5 days, but this treatment contained antimycotic butyric acid (0.15% of DM). The counts of yeasts and moulds were highly correlated ($y = -0.091 + 1.085x$, $R^2 = 0.89$, $P < 0.0001$). Strong negative relationships existed between the counts of yeasts ($y = 570.3x - 1.666$, $R^2 = 0.92$, $P < 0.0001$), moulds ($y = 530.0x - 1.515$, $R^2 = 0.97$, $P < 0.0001$) and total fungi ($y = 512.4x - 1.436$, $R^2 = 0.99$, $P < 0.0001$), and ASTA, respectively. These observations support results by Auerbach et al. (2013) who found a highly significant, negative linear relationship between the count of lactate-assimilating yeasts and ASTA. Neither of the 46 detectable mycotoxins, including those produced by *Fusarium* species, were found in fresh WCR. This may be explained by the early forage harvest date before ear emergence. Roquefortine C, which can be produced by all three representatives of the *Penicillium roqueforti*-group and other species, e. g. *Penicillium expansum* (Boysen et al. 2000), was the only mycotoxin detected in WRC silage. This mycotoxin was found already at silo opening in untreated silage only, and its concentration increased to 85.2 mg kg⁻¹ DM during aeration, which was much higher than reported for maize and grass silage by Auerbach et al. (1998). Regardless of additive type, treated silage did not contain roquefortine C before air exposure, and its accumulation was largely restricted during aeration as reflected by concentrations never exceeding 0.05 mg kg⁻¹ DM (figure 1). The reasons why only roquefortine C was detected in our study although other mycotoxins of the *Penicillium roqueforti*-group have been found in silage (Schneweis et al. 2000) and can be detected by the employed method, remain unclear. According to Müller & Amend (1997), some of those mycotoxins can react with silage constituents, such as ammonia and free amino acids, rendering the parent compounds undetectable. In addition, not all species of the *Penicillium roqueforti*-group have the capacity to produce all mycotoxins (Boysen et al. 2000).

Table 1. Effects of additives on fungal counts and aerobic stability of whole-crop rye silage (n=3)



Parameter	CON ¹		LAB ²		CHEM ³		P level
	Mean	SEM	Mean	SEM	Mean	SEM	
Yeast count (log cfu g ⁻¹)	3.6 ^b	0.39	<2.0 ^a	0	<2.0 ^a	0	**
Mould count (log cfu g ⁻¹)	4.0 ^b	0.36	<2.0 ^a	0	<2.0 ^a	0	**
Total fungal count (log cfu g ⁻¹)	4.2 ^b	0.29	<2.0 ^a	0	<2.0 ^a	0	**
Aerobic stability (hours)	65 ^b	3.7	240 ^b	0	240 ^b	0	**

¹ untreated, ² combination of *Lactobacillus buchneri* CNCM-I 4323 and *Pediococcus acidilactici* DSM 11673, ³ liquid blend of sodium nitrite, hexamethylene tetramine potassium sorbate.

Figure 1. Effects of aeration and silage additive on roquefortine C concentrations in whole-crop rye silage. (A,B)effect of aeration ($P<0.001$), (a,b)effect of additive ($P<0.001$), interaction not significant, n=3.

Conclusion This study showed that untreated WCR silage rapidly deteriorated upon exposure to air, and large quantities of roquefortine C were formed. The use of silage additives is highly recommended to control fungal development and mycotoxin formation during feed-out.

References

- Auerbach, H., Oldenburg, E., & Weissbach, F. (1998) Incidence of *Penicillium roqueforti* and roquefortine C in silages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76, 565-572.
- Auerbach, H., Weiss, K., Theobald, P., & Nadeau, E. (2013) Effects of inoculant type on dry matter losses, fermentation pattern, yeast count and aerobic stability of green rye silages. In: Mair, C., Wetscherek, W. & Schedle, K (eds). 12. BOKU-Symposium, Vienna, Austria, pp. 179-185.
- Boysen, M. E., Jacobsson, K.-G., & Schnürer, J. (2000) Molecular identification of species from the *Penicillium roqueforti* group associated with spoiled animal feed. *Applied and Environmental Microbiology*, 66, 1523-1526.
- López, P., de Rijk, T., Sprong, R. C., Mengelers, M. J. B., Castenmiller, J. J. M., & Alewijn, M.

(2016) A mycotoxin-dedicated total diet study in the Netherlands in 2013: Part II □ occurrence. World Mycotoxin Journal, 9, 89-108.

Müller, H.-M., & Amend, R. (1997) Formation and disappearance of mycophenolic acid, patulin, penicillic acid and PR Toxin in maize silage inoculated with *Penicillium roqueforti*. Archives of Animal Nutrition, 50, 213-225.

Schneweis, I., Meyer, K., Hörmansdorfer, S., & Bauer, J. (2000) Mycophenolic acid in silage. Applied and Environmental Microbiology, 66, 3639-3641.

5.2 Additive type and composition affect fermentation pattern, yeast count, aerobic stability and formation of volatile organic compounds in whole-crop rye silage

Vorgestellt im Rahmen der XVIII International Silage Conference 2018 vom 24-26 Juli in Bonn.

H. Auerbach¹, K. Weiss², P. Theobald³

¹ International Silage Consultancy, Wettin-Löbejün, Germany, horst.uwe.auerbach@outlook.de

² Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, Germany

³ University Nürtingen-Geislingen, Nürtingen, Germany

Introduction

Whole-crop cereal silage may be prone to clostridial fermentations (Nadeau et al. 2007) or undergo severe fungal spoilage during feed-out (Knicky 2005). Therefore, the objective of this study was to evaluate the effects of different additive types and compositions on relevant quality traits of silage, including volatile organic compounds (VOC), made from whole-crop rye (WCR) under challenging conditions of short fermentation length and repeated air ingress during storage.

Material and Methods

WCR was harvested at dough stage (DM 43.5 %) and contained 214 g kg⁻¹ DM water-soluble carbohydrates (WSC), 33 g kg⁻¹ DM crude ash, 44 g kg⁻¹ DM crude protein and 362 g kg⁻¹ DM crude fibre. The material was chopped to 30 mm theoretical particle size by a commercial chopper (Krone, Big X 650) and thereafter transferred into 1.5-L glass jars, which had 6 mm-holes in the jar body and in the lid. These holes were closed by rubber stoppers, which were removed for 24 hours on day 28 and 46 of storage to enable air ingress. Before packing, fresh WCR were treated (n=3) with commercial silage additives including different types of lactic acid bacteria (LAB): *Lactobacillus plantarum* DSM 16627 and *Lactobacillus paracasei* NCIMB 30151 (LABho), *Lactobacillus buchneri* CNCM-I 4323 (LABhe), *Lactobacillus buchneri* CNCM-I 4323 and *Pediococcus acidilactici* DSM 11673 (LABheho), or chemical additives containing sodium nitrite (195 g L⁻¹), hexamethylene tetramine (71 g L⁻¹), potassium sorbate (106 g L⁻¹) (NHS, 2 L t⁻¹), or sodium benzoate (257 g L⁻¹), potassium sorbate (154 g L⁻¹), ammonium propionate (57 g L⁻¹) (BSP, 1.5 L t⁻¹). After 53 days of storage at

22 °C, silages were subjected to routine analytical procedures for fermentation pattern and fungal counts. The contents of ethyl esters of lactic and acetic acids were determined by gas-chromatography and its sum is referred to as total ethyl esters. Aerobic stability (ASTA) was defined as the number of hours that the silage remained stable before reaching a temperature of 2 °C above the ambient temperature. Statistical evaluation was performed by using the procedures MIXED, REG and CORR of SAS, 9.4. The ANOVAF-option for not normally distributed data or the Tukey's test were used as global tests for significance, which was declared at $P < 0.05$.

Results and Discussion

Additives improved the efficiency of the fermentation process as reflected by largely reduced DM losses (table 1). The very large DM losses (>10%) in untreated silages and those inoculated with LABho were very likely caused by yeast activity to form ethanol, whose concentration was highly correlated with this parameter ($y = 8.23x - 0.2853$, $R^2 = 0.86$, $P < 0.001$). The additives LABhe and LABheho stimulated acetic acid production ($P < 0.001$) and inhibited yeast development ($P < 0.001$), thereby improving ASTA ($P < 0.001$). Strong relationships were found between acetic acid and yeast count ($y = -1.81x^2 + 2.21x + 6.385$, $R^2 = 0.86$, $P < 0.001$) and ASTA ($y = 3.37e2.194x$, $R^2 = 0.91$, $P < 0.001$) respectively, and between yeast count and ASTA ($y = 542.6 - 74.53x$, $R^2 = 0.92$, $P < 0.001$). Only treatments NHS and BSP protected WSC from microbial degradation ($P < 0.001$). As high WSC levels may negatively affect ASTA (Auerbach et al. 2013), this can explain why the chemicals only marginally improved ASTA over that of CON and LABho. In addition, the used application rate of the chemical additive may have been too low to sustainably suppress yeast growth under repeated air stress during storage. However, the additives must have inhibited anaerobic yeast metabolism in earlier stages of fermentation because their use resulted in the lowest ethanol concentrations. Accumulation of ethyl esters of lactic and acetic acids was largely restricted by treatments NHS and BSP ($P < 0.001$). As shown for other crops (Weiss 2017), ethanol played the prominent role in ethyl ester formation also in WCR silage. Ethyl acetate and ethyl lactate levels increased linearly with increasing ethanol concentration (figure 1). The measured total ethyl ester concentrations corresponded very well with the predicted values according to Weiss (2017) ($R^2 = 0.93$, $y = 1.40x$, $P < 0.001$).

Table 1. Effects of additives on DM losses, fermentation pattern, yeast count, aerobic stability and VOC in whole-crop rye silage (data presented as LSmeans in g kg⁻¹ DM unless stated otherwise, n=3)

Parameter	CON	LAB _{ho}	LAB _{he}	LAB _{heho}	NHS	BSP	SEM	P
DM loss (%)	10.9 ^d	12.6 ^e	6.8 ^{bc}	7.3 ^c	5.0 ^a	5.3 ^{ab}	0.50	***
WSC	62.5 ^a	55.4 ^a	50.7 ^a	40.2 ^a	131.1 ^b	138.2 ^b	6.23	***
pH			3.78 ^a	3.81 ^a	4.00 ^d	3.92 ^b	0.010	***
	3.94 ^{bc}	3.98 ^{cd}						
Lactic acid	33.8 ^b	33.8 ^b	33.3 ^b	32.6 ^b	27.8 ^a	31.5 ^b	0.70	***
Acetic acid	8.9 ^a	5.8 ^a	19.6 ^c	21.0 ^c	13.3 ^b	12.7 ^b	0.73	***
Ethanol	27.1 ^y	28.9 ^y	5.8 ^x	7.5 ^{xy}	1.5 ^w	4.1 ^{wx}	-	***
1,2-propanediol	0.4 ^x	0 ^w	1.1 ^y	1.4 ^z	0 ^w	0 ^w	-	***
Yeast count (log cfu/g)	6.6 ^b	7.1 ^b	2.8 ^a	3.5 ^a	6.7 ^b	6.3 ^b	0.26	***
ASTA (hours)	19 ^w	15 ^w	303 ^y	336 ^y	52 ^x	63 ^x	-	***
Ethyl lactate ¹	307 ^z	359 ^z	127 ^{xy}	127 ^y	11 ^w	62 ^x	-	***
Ethyl acetate ¹	108 ^z	87 ^{yz}	44 ^x	35 ^{xy}	0 ^w	0 ^w	-	***
Total ethyl esters ¹	415 ^z	446 ^z	162 ^y	172 ^{xyz}	11 ^w	62 ^x	-	***

^{w,x,y,z} values in rows bearing different superscripts differ, non-parametric test, ANOVAF-option, ^{a,b,c,d} values in rows bearing different superscripts differ, ¹mg kg DM⁻¹.

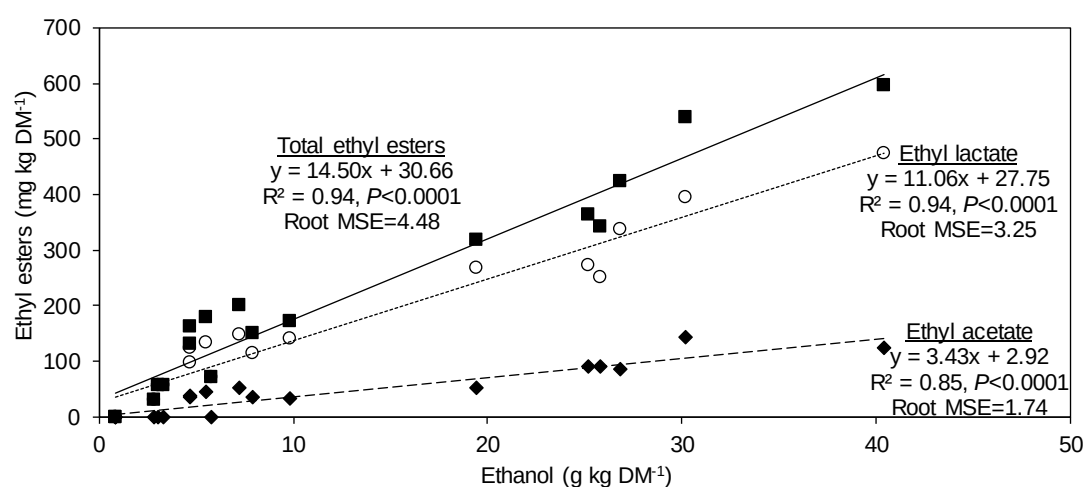


Figure 1. Relationship between the concentrations of ethanol and ethyl esters in whole-crop rye silage, n total ethyl esters, i ethyl lactate, u ethyl acetate, n=18

Conclusion

This study demonstrated positive effects of the tested additives on important silage quality traits. For the first time, ethyl ester concentrations were reported for WCR silage, which corresponded well with those found in other types of silage. Ethanol played the primary role in ethyl ester formation. Chemical additives were shown, again, to be best suitable to reduce VOC accumulation in silages.

References

- Auerbach, H., Weiss, K., Theobald, P. & Nadeau, E. (2013) Effects of inoculant type on dry matter losses, fermentation pattern, yeast count and aerobic stability of green rye silages. In: Mair, C., Wetscherek, W. & Schedle, K (eds). 12. BOKU-Symposium, Vienna, Austria, 2013, pp. 179-185.
- Nadeau, E. (2007) Effects of plant species, stage of maturity and additive on the feeding value of wholecrop cereal silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 789-801.
- Knicky, M. 2005. Possibilities to improve silage conservation. *Acta Universitatis Agriculturae Suecia*, doctoral thesis no. 62, chapter IV, p. 1-20.
- Weiss, K. (2017) Volatile organic compounds (VOC) in silages - Effects of silo management factors on its formation. In: Nussio, L.G., de Sousa, D.O., Gritti, V.C., Salvati, G.G., Santos, W.P. & Salvo, P.A.R. (eds.). V International Symposium on Forage Quality and Conservation, Piracicaba, SP, Brazil, 2015, pp. 181-210.

V Abgeschlossene Bachelorarbeiten in den Studiengängen Agrarwirtschaft und Pferdewirtschaft

1 Studiengang Agrarwirtschaft

Nachname, Vorname	Titel	1. Korrektor	2. Korrektor
Beck, Klaus	Möglichkeiten zur Senkung der Arbeitserledigungskosten im Ackerbau	Braun	Schüle
Brenner, Samuel	Traktorengespanne mit Erdmulden im Baustelleneinsatz im Vergleich mit LKW und Dumper	Stoll	Rabe (ext.) ¹
Böhlemann, Janina	Einsatz verschiedener mittelkettiger Fettsäuren (MCFA) in der Ferkelaufzucht	Theobald	Körkel-Wineberger (ext)
Borutta, Vincent Johannes	Ökonomische Bewertung von Alternativen zum Silomaisanbau für die Biogaserzeugung	Schüle	Pekrun
Burkhardt, Angelina	Welchen Einfluss hat die Getreidemast mit der Ergänzung von Heu oder Stroh auf die verschiedenen Leistungsparameter in der Endmast von Bullen?	Schwarting	Theobald
Ehrlicher, Stefanie Siegelinde	Analyse von Prozessabläufen am Beispiel der Lehrgangsabwicklung des Haupt- und Landgestüts Marbach	Winter	Schüle
Engler, Lea-Sophie	Erarbeiten eines Modells als tierindividuelle Entscheidungshilfe (ist entsprechendes Tier behandlungswürdig oder nicht) bei einer Mastitis-erkrankung beim Rind	Benz	Körkel-Wineberger (ext)
Erb, Katrin	Wirtschaftlichkeit des Anbaus von Sojabohnen mit innerbetrieblicher Verwertung auf der Schwäbischen Alb	Schüle	Schmid (ext)
Escher, Sarah	Konzipierung eines Onlineshops für einen Bauernhofladen anhand eines Fallbeispiels	Schüle	Pachaly (ext)
Eßlinger, Heiko	Aktueller Stand der Modernhinke - Resistenzzucht beim kleinen Wiederkäuer	von Korn	Theobald
Genenger, Christian	Ökonomische Evaluation der hydroponischen Salatproduktion am Beispiel einer Nährstoff-Film-Technik-Anlage	Schüle	Domurath (ext)
Guth, Lisa	Komposte: Wege zur Deckung des Nährstoffbedarfs in viehlosen Ökobetrieben?	Müller-Lindenlauf	Pekrun
Hänelt, Viktoria	Vermarktungsperspektiven von Ziegenlammfleisch	von Korn	Theobald
Häußermann, Patrick	Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Verfahren und Organisationsformen der bodennahen Gülleabfuhr nach der neuen DüV	Schüle	Müller (ext)
Henrich, Lukas	Auswirkung von CONVISO One in Zuckerrüben auf ausgewählte Unkräuter	Schier	Barho (ext)
Henzler, Johannes	Der Einfluss von ätherischen Ölen auf die biologische Leistung und den Milbenbefall bei Legehennen	Theobald	von Korn
Hönnige, Sven	Wirtschaftlichkeitsanalyse einer Erweiterungsinvestition in einem Pferdepensionsbetrieb in Baden-Württemberg	Schüle	Winter
Holder, Jennifer	Einfluss einer β -Carotin-Zugabe auf den β -Carotinhalt im Vollblut und Kolostrum von Zuchtstuten	Theobald	Eiberger (ext)
Itskova, Liudmila	Einfluss von Oregano-Öl auf die mikrobiologische Qualität einer TMR	Theobald	Winter
Junker, Stefan	Planung und ökonomische Betrachtung des Einstiegs in den Freilandgemüsebau mit Direktvermarktung	Schüle	Müller-Lindenlauf

Kaeß, Maria	Inwieweit beeinflusst ein 4-stündiger Weidegang ausgewählte Verhaltensparameter sowie die Milchleistung von Kühen?	Benz	Wattendorf-Moser (ext)
Kaiser, Marc	Marktanalyse der Ist-Situation und Ableitung zukünftiger Anforderungsprofile für Rundballenpressen in Deutschland	Stoll	Gerdes (ext)
Kolb, Matthias	Einfluss der Bestandesdichte von Perserklee und Ramtkraut auf ihre Wurzelarchitektur	Müller-Lindenlauf	Pekrun
Kraus, Christian	Reduktion des antibiotischen Behandlungsaufwandes bei Ferkeln durch den Einsatz von organischen Säuren und mittelkettigen Fettsäuren auf dem Praxisbetrieb im Alb-Donau-Kreis	Theobald	Körkel-Wineberger (ext)
Kuon, Johannes	Bewertung einer Klauenwaschanlage hinsichtlich der Desinfektion von Klauen bei Milchkühen und deren Kosten im Vergleich zur üblichen Behandlung im Klauenstand	Benz	Schüle
Kurz, Katja	Bodenzustand in viehlosen und vieharmen Ökobetrieben - Beurteilung mit optischen Methoden -	Müller-Lindenlauf	Pilz (MA) ²
Leister, Michel	Einfluss der Entwicklung der Landwirtschaft auf die Entomobiodiversität auf der Schwäbischen Alb	Müller-Lindenlauf	Pekrun
Lohrmann, Georg	Wie lange gestalten sich die Stillstandszeiten eines Teleskopladens bei seinen verschiedenen Einsatzbedingungen in der Landwirtschaft? Wie stellen sich die Anteile der Stillstandszeiten bei den jeweiligen Einsätzen zusammen?	Stoll	Schüle
Mast, Philipp	Ermittlung und Analyse des Arbeitszeitaufwands unterschiedlicher Entmistungsverfahren in der Haltungsfarm Aktivstall bei Pferden	Benz	Winter
Philipp, Lara	Die Planung eines Seniorenpferdestalls auf dem Birkenhof - unter Aspekten des landschaftsgebundenen Bauens	Benz	Schüle
Reitter, Johannes	Möglichkeiten zur teilautomatisierten Früherkennung von Atemwegs- und Durchfallerkrankungen in Mast-rinderbeständen mittels Aktivitäts- und Wasseraufnahmemessung im Smart Calf System	Benz	Bernau
Rimele, Michael	Wirtschaftlichkeitsrechnung des Neubaus von Ferienwohnungen	Schüle	Abele (ext)
Sauer, Lukas	Einfluss chemischer Konservierungsmittel auf die mikrobiologische Qualität einer Totalen Mischration	Theobald	Winter
Schäfer, Thomas	Wirtspflanzenförderung im Trüffelanbau: Einfluss von Mulchmatten auf die Standortbedingungen und die Ektomykorrhiza von Tuber aestivum	Müller-Lindenlauf	Stobbe (ext)
Schaufelberger, Jonas	Entwicklungs- und Ertragsveränderungen zweier Wintergetreide (Wintergerste und Winterweizen) unterschiedlicher Nutzungsrichtungen unter reduzierten solaren Einstrahlungsbedingungen	Müller-Lindenlauf	Schulz (ext)
Schick, Stefan	Welchen Einfluss haben die Geburtsgewichte auf die Variation der Absetzgewichte der Ferkel am Ende der Sägezeit?	Schwarting	Theobald
Schoellkopf, Verena	Nachhaltige Intensivierung in der Landwirtschaft - Wie kann die Ernährungssicherung gewährleistet werden?	Braun	Müller-Lindenlauf
Stock, Jakob	Direktvermarktung von Rindfleisch - Voraussetzungen und Wirtschaftlichkeit dargestellt am Beispiel des Hofladens Ovum Feines & Ei in Unterfranken	Schüle	Heinelt (ext)
Storz, Lisa	Ad-libitum Heuzufütterung zu TMR - Auswirkungen auf Milchleistung und Futteraufnahme	Theobald	Jilg (LB) ³
Strobel, Marco	Entwicklungskonzept eines pferdehaltendes Betriebes - Differenzierung durch Aufnahme eines Reit-schulbetriebes	Schüle	Winter

Treiber, Peter	Arbeitszeitanalyse von Mähraupen	Stoll	Schüle
Vogelbacher, Robin	Planung und ökonomische Bewertung einer Investition in einen Milchviehstall mit automatischem Melksystem	Schüle	Benz
Vosseler, Manuel	Untersuchungen zur Gülleausbringung im Grünland vor dem Hintergrund der aktuellen Düngeverordnung	Knechtges	Stoll
Wagner, Sophia	Durchführung von Akzeptanz-/Präferenztests bei Hunden am Beispiel des Futtermittelunternehmens JO-SERA	Braun	Winter
Walter, Manuel	Diversifizierung eines landwirtschaftlichen Betriebs durch Gründung einer Hofgastronomie	Schüle	Braun
Weidelich, Florian	Ist das Bodenbearbeitungssystem Flächenrotte ein geeignetes Verfahren zum Umbruch von Zwischenfrüchten vor Zuckerrüben?	Pekrun	Kern (ext)
Widmann, Hanna	Erneuerbare Energien begreifbar machen: Kindgerechte Wissensvermittlung an Schulen - ein Projekt-Konzept zu Windenergie und Biogas im Auftrag der BayWa r.e. Wind G	Müller-Lindenlauf	Krüger
Wunderle, Kai	Vergleich der Wirtschaftlichkeit von mobilen und stationären Melksystemen	Braun	Schüle

¹ Externer, ² wissenschaftlicher Mitarbeiter, ³ Lehrbeauftragter

2 Studiengang Pferdewirtschaft

Nachname, Vorname	Titel	1. Korrektor	2. Korrektor
Arlt, Jakob	Aktueller Stand und Weiterentwicklungsmöglichkeiten eines Indoor Derbys am Beispiel der Stuttgart German Masters	Schüle	Huttrop-Hage (LB) ²
Becker, Christina	Pilotstudie zur Methodenentwicklung in der Ganganalyse mit dem Ziel einer Lahmheitsfrüherkennung anhand von dynamischen Messungen mittels laufbandintegrierter, kapazitiver Sensoren	Benz	Stoll
Bender, Mareike	Training und Leistungsdiagnostik im Distanz-Reit- und Fahrsport Untersuchung der Ausdauerleistungsfähigkeit und Trainingssituation der Distanzpferde unter Berücksichtigung der Fütterungs- und Haltungsbedingungen	Winter	Theobald
Blank, Marie	Betriebskonzept zur integrativen und pferdegestützten Therapie in einem landwirtschaftlichen Betrieb	Schüle	Winter
Blatz, Stefanie Elisabeth Bettina	Der Hufmechanismus - Was wir wirklich wissen! Eine historische und fachliche Auseinandersetzung mit der Biomechanik des Hufes	Krüger	Zanger (ext) ¹
Bodamer, Lisanne	Analyse der Betriebsorganisation und Erstellung eines Entwicklungskonzeptes für das Dressursportzentrum Sulzbachtal	Schüle	Winter
Diebold, Annalena	Pferdekennzeichnung in Deutschland	Winter	Hüttl (ext) ¹
Estner, Lisa	Die Bedeutung des Klonens in der Pferdezucht in Deutschland	von Korn	Winter
Fink, Lili	Existenzgründung in der Agrarwirtschaft am Beispiel eines Pferdehaltungsbetriebs	Braun	Schüle
Freier, Alexandra	AT: Darstellung Head'scher Zonen und Dermatome beim Pferd - von der Theorie zur praktischen Anwendung in der Therapie	Schüle	Heinbokel (ext)

Hackfeld, Theite Andrea	AT: Optimierung der Organisationsgestaltung am Beispiel eines Zucht- und Ausbildungsbetriebes für Pferde	Winter	Schüle
Heinze, Theresa	Die Equine Infektiöse Anämie Krankheitsbild, Aktuelle Situation und Prognose für die Zukunft	Theobald	Benz
Hilz, Sarah	Ist ein verpflichtender Sachkundenachweis in der Pferdehaltung erforderlich?	Winter	Witzmann (LB) ²
Huber, Anja	Ausrichtung und Absatzpotential für Seniorenpferdefutter in Deutschland	Winter	Karp (LB) ²
Hügel, Tarcy	Betriebliche Weiterbildung am Beispiel einer Reitsportfachhandelskette	Winter	Schüle
Jänsch, Juliane	Entwicklung und Evaluierung einer Methode zur Erfassung der Bewegung von Pferden zum Rhythmus der Musik	Knechtges	Winter
Klosterhalfen, Luisa	Image des deutschen Galopprennsports	Winter	Schüle
Knoppik, Lisa Christina	Auswirkungen einer manuell hervorgerufenen Flexion der Brustwirbelsäule bei Pferden	Winter	Theobald
Kölle, Jasmin	Vergleiche eines One-Size-Sattels mit konventionellen Reitsätteln	Krüger	Winter
Lippert, Henrike	Haltungs- und Nutzungsstandards von Schulpferden in deutschen Reitschulen	Winter	Vollmer (LB) ²
Mattila, Iris Maria	Entwicklung eines Social Media Marketingkonzepts für Instagram	Schüle	Hattenhorst (ext) ¹
Nölscher, Maike	Vermarktung von Reitpferden in Deutschland mit Fokus auf Auktionen	Winter	Schüle
Offermann, Laura	Entwicklungskonzept für den Lehr- und Versuchsbetrieb "Hofgut Jungborn" der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen	Schüle	Winter
Osman, Fiona	Überprüfung der Abstände marktüblicher waagerechter und senkrechter Gitterstäbe in der Pferdehaltung	Krüger	Fink
Pfaff, Sara Anna	Pferdewirtschaft 4.0	Schüle	Winter
Pietzsch, Christiane	Ernährungsbedingte Erkrankungen des Verdauungstraktes beim Pferd	Winter	Theobald
Rehm, Lisa-Marie	Untersuchung zum Einsatz von Kräutern in der Pferdefütterung	Winter	Theobald
Rottner, Jella Andrea	Vorbeugender Brandschutz im bestehenden Pferdebetrieb - Wege zur Verbesserung von Bauweise, Betriebsorganisation und Tierrettung mit Hinweisen für Stallbetreiber und Feuerwehren	Benz	Schneider (LB) ²
Schaff, Sabrina	Die Relevanz von Futtermittelanalysen für pferdehaltende Betriebe	Winter	Theobald
Schleehauf, Julia Maria	Planung eines Marketingkonzepts zur Entwicklung des Sponsorings des Hippotherapienetz e.V.	Schüle	Handgrättinger (ext) ¹
Schmidt, Lukas	Entwicklung von Strategien zur Umsatzsteigerung und zur Erhöhung des Bekanntheitsgrades sowie der Attraktivität des Grand Prix-Turnieres des Reiterverein Nürtingen e.V.	Winter	Müller (ext) ¹
Schneider, Janina	Verkaufs- und Vertriebsstrategie im Pferdeverkauf in Deutschland	Schüle	Winter
Schotte, Anja Carolin	Marketingmaßnahmen zur Kundenbindung im Pferdesektor	Schüle	Vroomen (ext) ¹
Schwarz, Lisa	Taxation - Entwicklung von Bewertungskriterien für das Bewertungsverfahren der Islandpferde in Anlehnung an die Taxation der Großpferde	von Korn	Schneider (LB) ²
Speidel, Linda	Management der Schutzimpfungen gegen Herpesvirusinfektionen des Pferdes in Deutschland	Winter	Witzmann (LB) ²
Tizzano, Maria	Untersuchungen von Ergebnissen der Körung und Vermarktung bei den Süddeutschen Hengsttagen	von Korn	Winter

Tolke, Aila Charlotte	Die Bequemlichkeit von Gangpferden unter besonderer Betrachtung des Reitens von Gangpferden mit Beschwerden am menschlichen Bewegungsapparat	Krüger	Winter
Toso, Corinna	Betriebswirtschaftliche Situation von Reitschulen im süddeutschen Raum mit Schwerpunkt Baden-Württemberg	Schüle	Winter
Ubrich, Tina	Vergleich unterschiedlicher Kraftfuttermitteltechnologien im Hinblick auf die Konzentration des Stresshormons Cortisol im Speichel und Verhalten beim Pferd	Winter	Benz
Vella, Adelina	Die Auswirkungen der Hippotherapie auf die Gesundheit des Patienten	von Korn	Winter
Vogl, Franziska	Diagnoseverfahren und Therapieformen der Pituitary Pars Intermedia Dysfunktion	Theobald	Winter
Voigtländer-Schnabel, Sophia	Usage and Potentials of Digitalisation in Active Stables	Krüger	Schüle
Weibel, Anna Louisa	Konzept zur erfolgreichen Turnierplanung im Pferdesport	Schüle	Kölsch (ext) ¹
Wolfrum, Verena	Leistungsdiagnostik bei Fahrpferden - Leistungsdiagnostische Untersuchung und Analyse des Fütterungsmanagements bei vierspännig gefahrenen Turnierpferden	Winter	Theobald

¹ Externer, ² Lehrbeauftragter