



Systemvergleich “Silagefütterung und Vollweide”

Vergleich der Flächenproduktivität von Milchkühen bei Vollweidehaltung bzw. Silagefütterung auf einem Versuchsbetrieb

Österreichische Bio-Fachtagung 2017

Priv. Doz. Dr. Andreas Steinwider und DI Walter Starz
Bio-Institut – HBLFA Raumberg-Gumpenstein

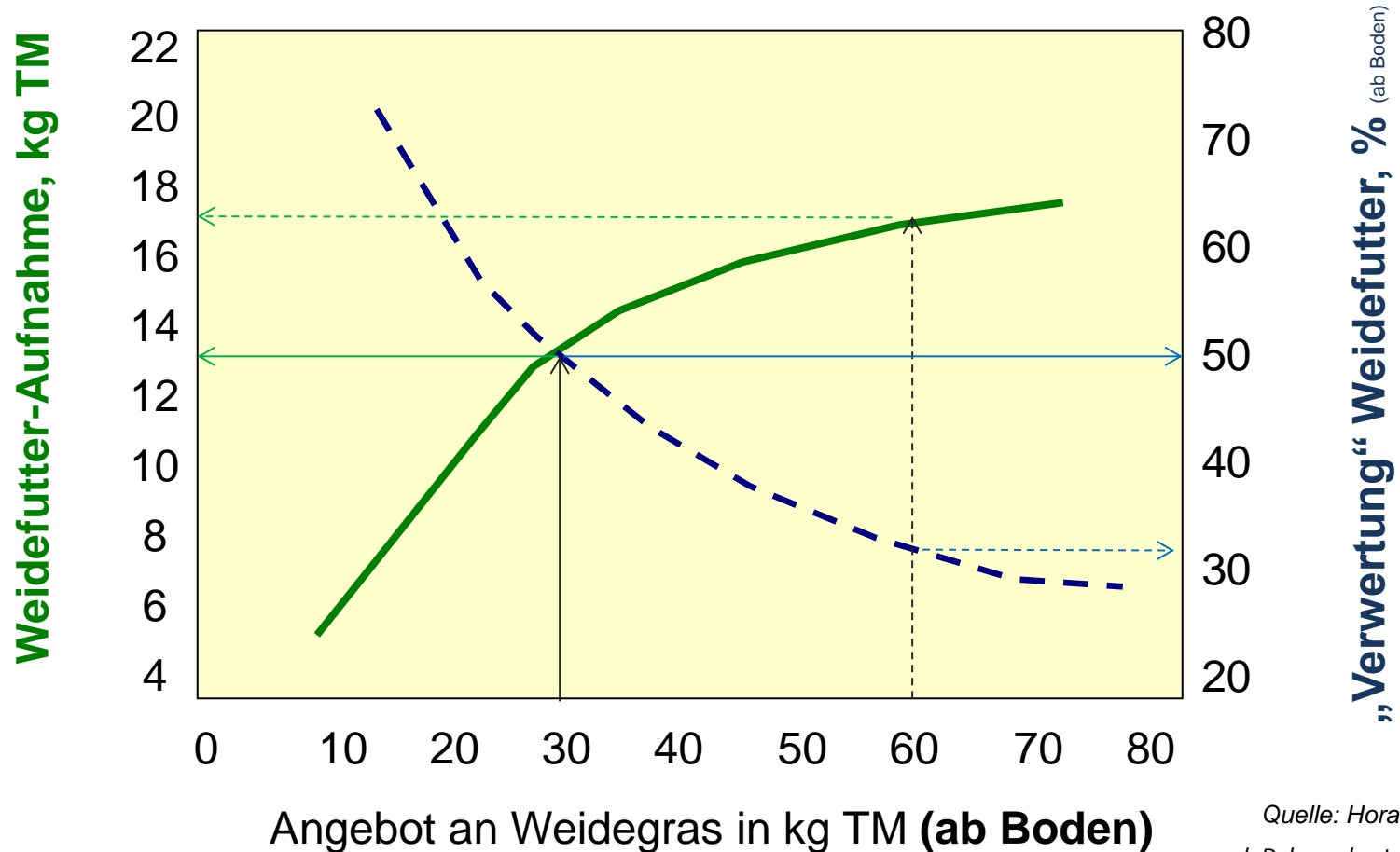
weitere Projektmitarbeiter

H. Rohrer, R. Pfister, Stall- und Versuchsteam, Büro,
Chemie u. Direktion



Hintergrund - Projekt

- ✓ Grünlandbasierte Milchviehhaltung – hohe Grundfutterflächenleistung angestrebt
- ✓ Weidehaltung: Zusammenhang zwischen Einzeltierleistung und Flächenleistung



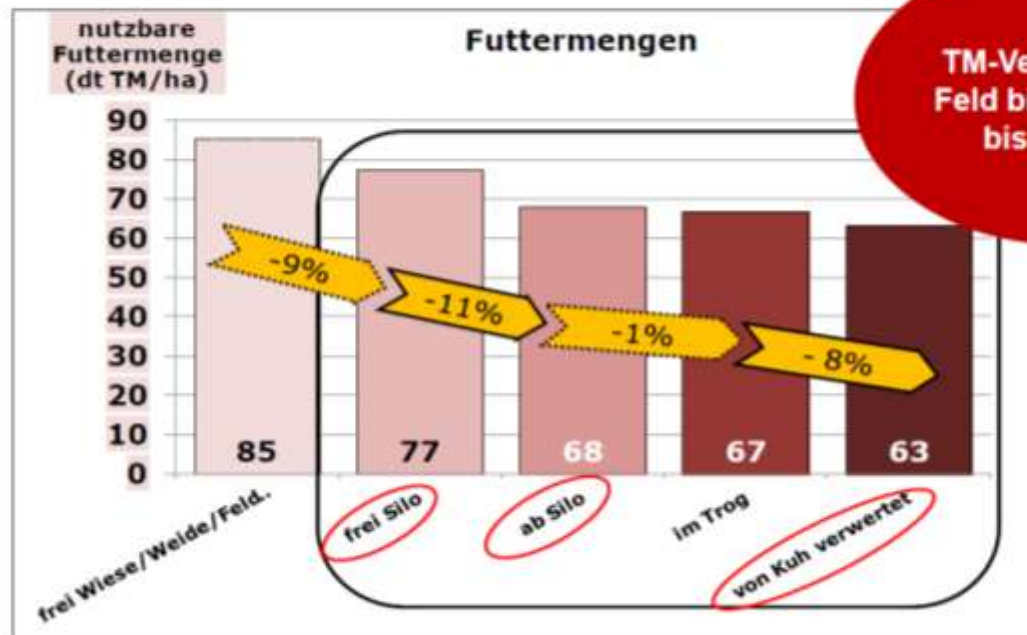
Quelle: Horan, 2010

nach Delagarde et al. 2001

Hintergrund - Projekt

- ✓ Grünlandbasierte Milchviehhaltung – hohe Grundfutterflächenleistung angestrebt
- ✓ Weidehaltung: Zusammenhang zwischen Einzeltierleistung und Flächenleistung
- ✓ Futterverluste bei Weidehaltung bzw. Futterkonservierung
 - „Grün-Ernteerträge“ nur bedingt aussagekräftig für Netto-Flächenleistung

Futterverluste „vom Feld bis zum Trog“



TM-Verluste vom Feld bis zum Trog bis zu 30 %

Quelle: Auswertung anhand eines Untersuchungsbetriebes: Dorfner, G., LfL, 2013 und Datengrundlage: Köhler, B., LfL, 2013; Grobfutter: Mais-, Grassilage und Heu

Hintergrund - Projekt

- ✓ Grünlandbasierte Milchviehhaltung – hohe Grundfutterflächenleistung angestrebt
- ✓ Weidehaltung: Zusammenhang zwischen Einzeltierleistung und Flächenleistung
- ✓ Futterverluste bei Weidehaltung bzw. Futterkonservierung
 - „Grün-Ernteerträge“ nur bedingt aussagekräftig für Netto-Flächenleistung

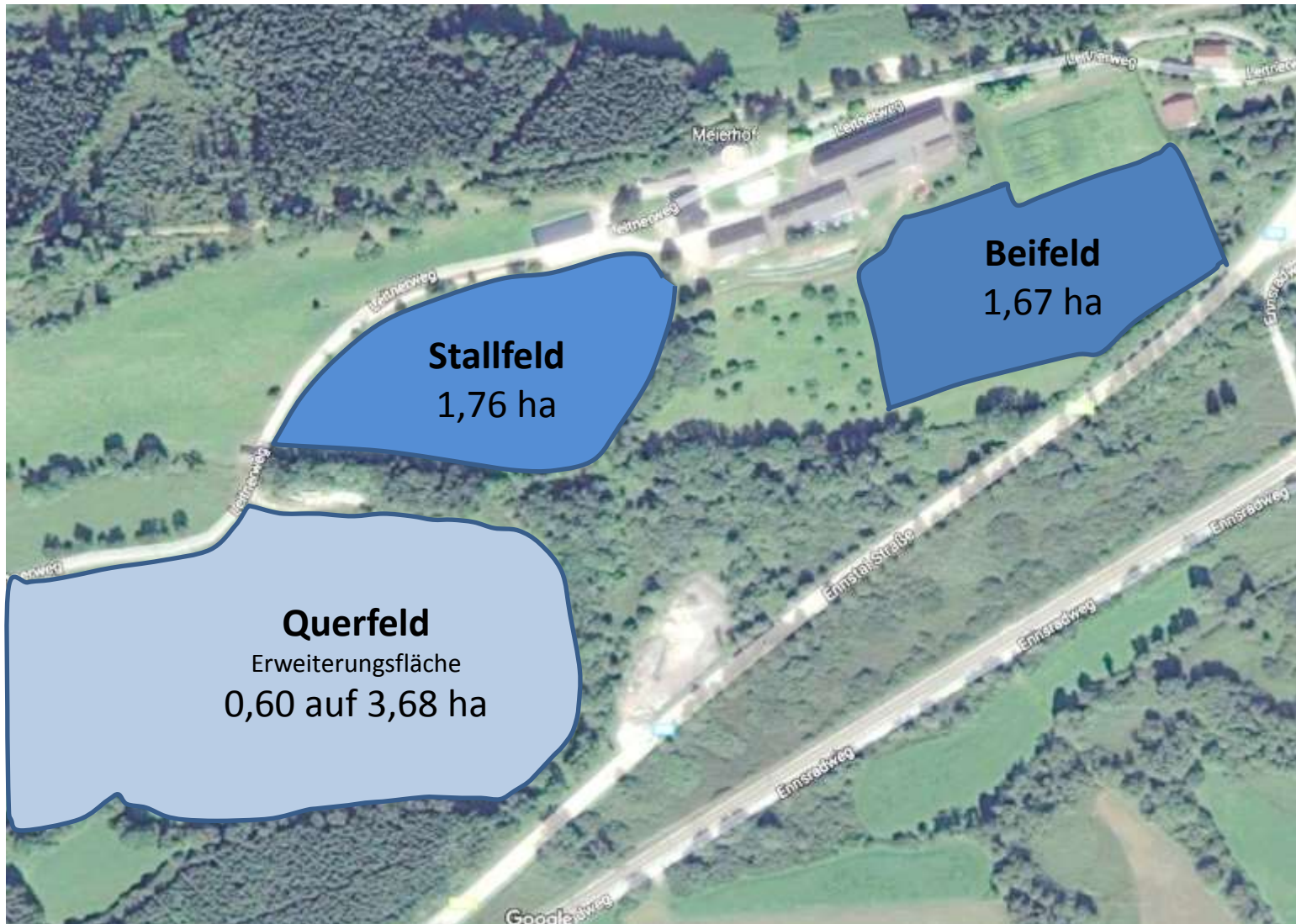
Ziele:

**Flächenproduktivität mit Milchkühen bei
Kurzrasen-Vollweide mit Silagefütterung vergleichen
und zusätzlich
Weidesysteme simulieren**

Versuchsflächen

Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof

Ø 30 Jahre: 680 m über NN; Temperatur 8,2°C; Niederschlag 1056 mm/Jahr



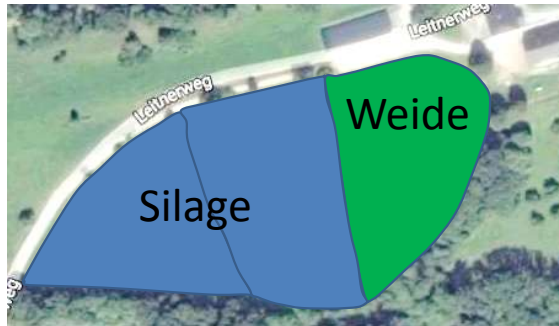
Beispiel Stallfeld

Flächen jeweils gedrittelt

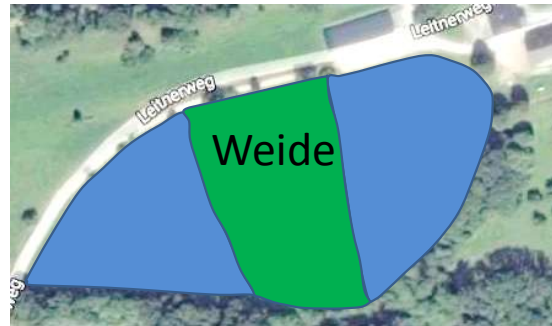


Flächen Beispiel Stallfeld

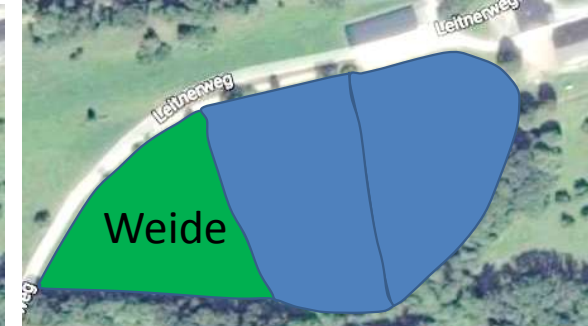
2014



2015



2016



Düngung:

- **Herbst** einheitlich mit 20 kg N/ha über (12 m³/ha) **Rindermistkompost**
- **Frühjahr** erfolgte zu Vegetationsbeginn auf allen Varianten und Versuchsflächen eine Güllegabe, entsprechend 30 kg N/ha - ca. **12 m³ verdünnte Gülle** je ha
- **Kurzrasenweideflächen** wurden nacheinander **im Juni** einmal mit **verdünnter Gülle** (ca. 9 m³/ha), entsprechend 20 kg N/ha bei Regenwetter - ca. 9 m³/ha
- **Schnittflächen** nach dem 1., 2. und 3. Schnitt **jeweils 40 kg Gülle-N** - ca. 15m³ **verdünnter Gülle/ha** → + 100 kg N im Vergleich zu Weide

Weide-Aufwuchshöhenversuch Beispiel Stallfeld

- ✓ Einfluss der Aufwuchshöhe („Weidesystem“) auf Ertrag und Qualität

Simulierte **Kurzrasenweide** und **Koppelweide** sowie **Schnittvariante**
7 cm RPM **10 cm** RPM **4 Schnitte - 15,4** ($\pm 2,5$) cm RPM



Weide-Aufwuchshöhenversuch Versuchsernte



Systemvergleich Milchkühe



Kurzrasenweide **Mitte April-Mitte Sept.**

ab Ø 14. April (9. bis 22. April)

bis Ø 16. Sept. (13.-17. Sept)

Ø 155 Tage

Aufwuchshöhe-Ziel: 5-6 cm_{RPM}

Rundballensilage **4 Schnitte** Ø 8. Mai, 21. Juni, 5. August, 16. Sept.

Schnitthöhe 5,1 cm_{RPM}

1 x gewendet und geschwadet

variable Rundballenpresse (th. Schnittl. 6 cm)

Anwelkballen 35-45 % T

jeder Ballen gewogen/beprob

gleichmäßig aufgeteilt → 2 Gruppen

Winter-Fütterungsversuch ab Ende Oktober

Systemvergleich Milchkühe

	Vollweide Kurzrasenweide	Stallhaltung Grassilage	
	VW	S-KF0	S-KF+
Jahre	3	3	3
Kühe insgesamt, N	21	21	21
Fütterung	ausschließlich Kurzrasenweide	ausschließlich Grassilage	Grassilage + Kraftfutter

- **2,8** ($\pm 1,9$) Laktationen
- **63 Kühe:** 37 Holstein Friesian-, 15 Fleckvieh- und 11 Braunvieh-Kühe
- **46.** ($\pm 11,9$) **Laktationstag** in den Versuch
- **Silagegruppen** endeten wenn Grassilage vollständig verbraucht war; Beginn 1. und 4. Aufwuchs gefüttert dann 2. und 3. Aufwuchs
- **Kraftfutter nur in S-KF+:** Leistungsabhängig $KF \text{ kg FM/Tier u. Tag} = 0,5 \times \text{kg Milch} - 18$; max. 8,5 kg FM

Futteraufnahme im Stall täglich tierindividuell

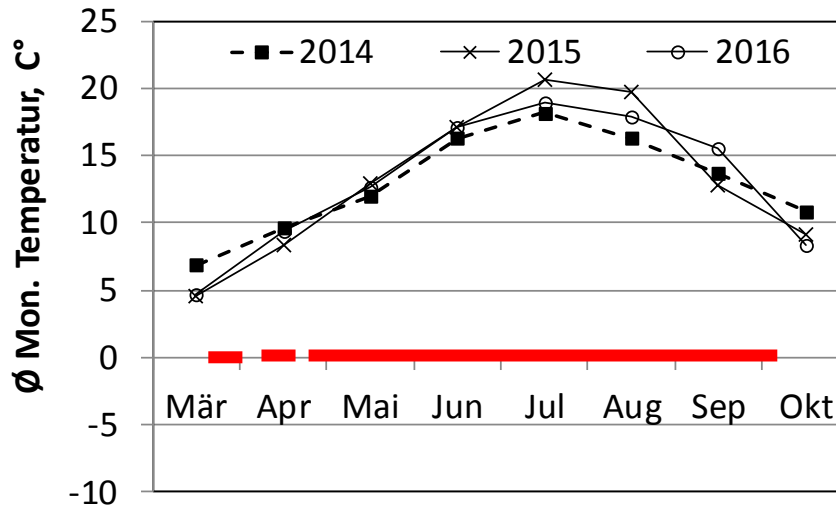
Weidefutteraufnahme errechnet aus Energiebedarf f. Milch, Erhaltung, Weideaktivität, TZ, Trächtigkeit; Weidefutterqu.

Milchleistung täglich individuell; **Milchinhaltsstoffe: 3x/Woche;**

LM wöchentlich, BCS 2-wöchentlich

Klimadaten

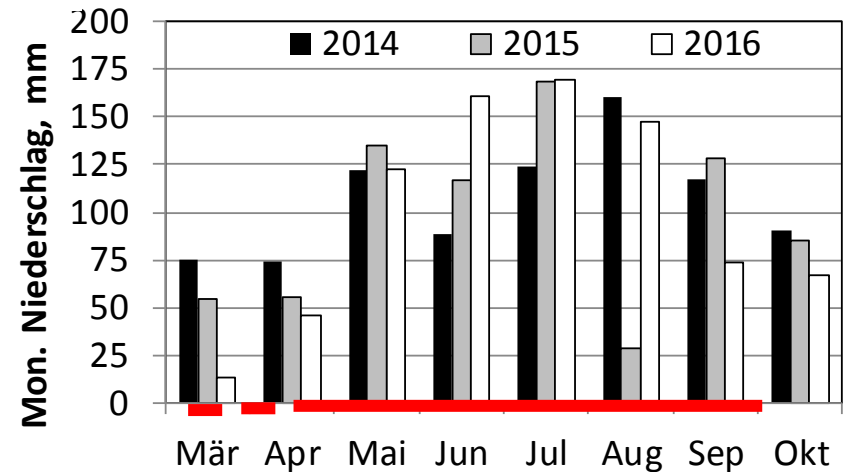
Ø Monatstemperatur, °C



Versuchsperiode

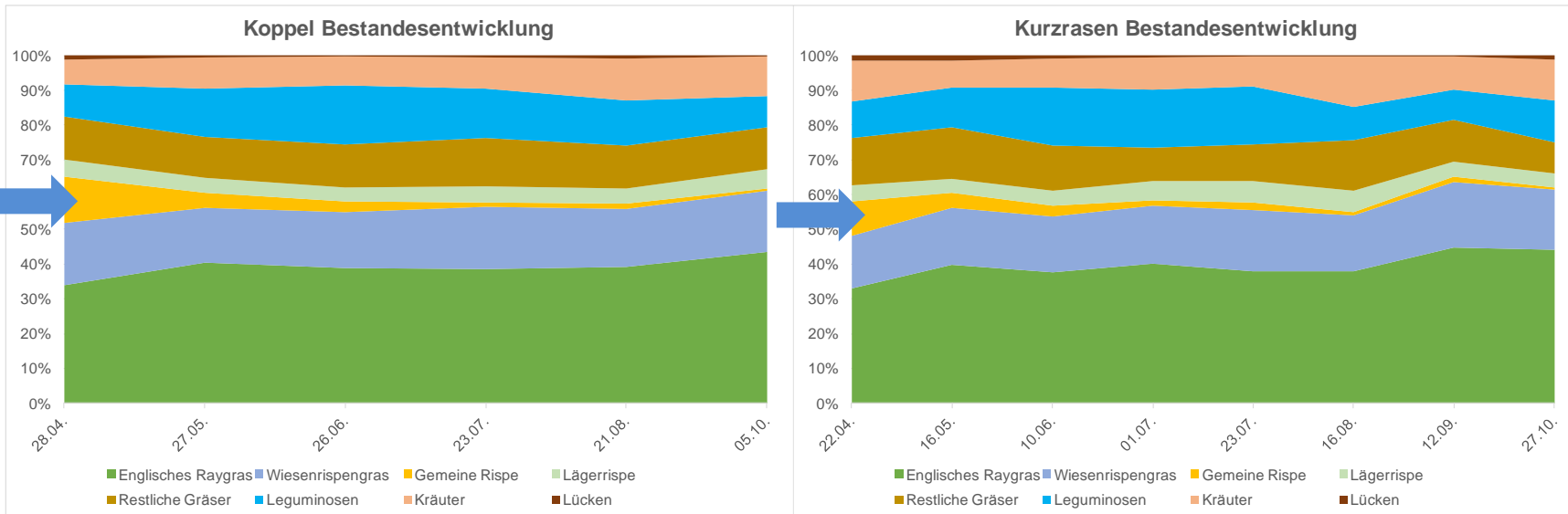
- 2014 ☺: früher Beginn, sehr wüchsig
- 2015 ☹: später Beginn (kühl) August heiß/trocken
- 2016 ☺: August/Sept. sehr gut

Niederschläge, mm/Monat



Systemvergleich Grünlandnutzung – Pflanzenbestand

- geringe Unterschiede zwischen den Nutzungen
- deutliche hingegen zwischen den drei Flächen
- Bsp. Wiesenrispengras: 21 (Beifeld), 18 (Stallfeld) und 8 Flächen-% (Querfeld)
- Stallfeld und Beifeld wurden vor der Versuchszeit regelmäßig mit Wiesenrispengras und Englischem Raygras nachgesät
- ähnliche Bestände bei Koppel- und Kurzrasen-Simulation



Systemvergleich Grünlandnutzung – Erträge

- Ertragsunterschiede bei den Nutzungen nur beim XP-Ertrag
- Querfeld hatte die signifikant geringsten Mengen- und Qualitätserträge
- regelmäßige Übersaat auf Stallfeld und Beifeld in den 10 Jahren (80-100 kg/ha Saatgut) vor Versuchsbeginn dürfte Grund dafür sein

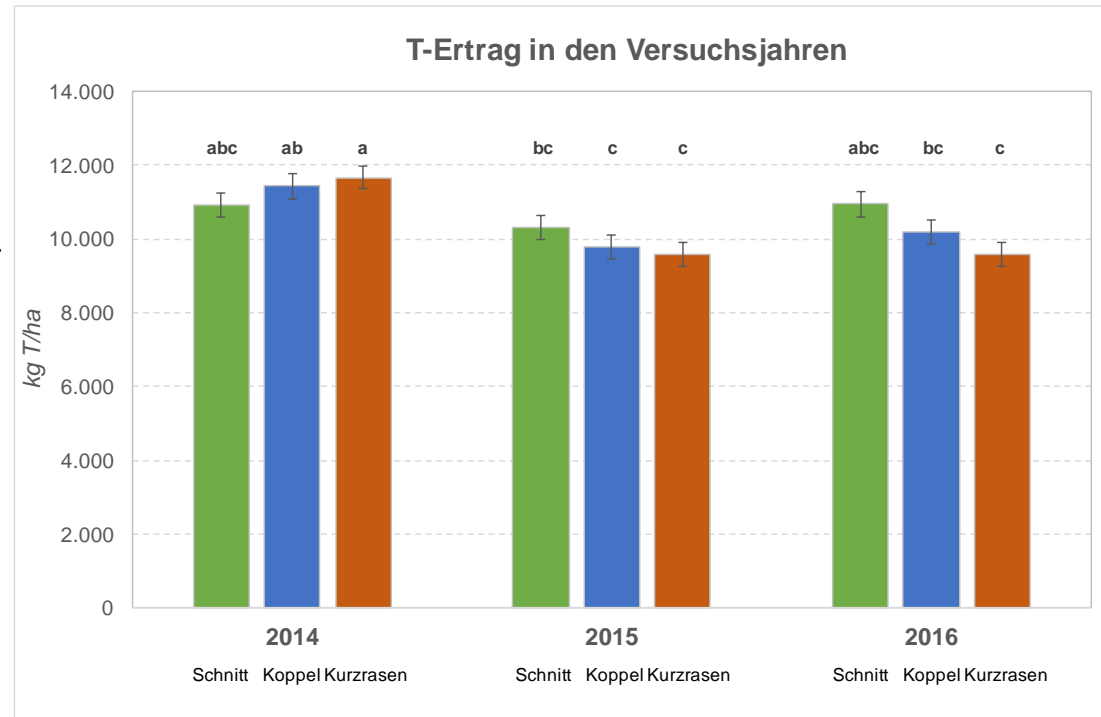
Parameter		Nutzung			SEM	P-Wert
		Schnitt	Koppel (10cm)	Kurzrasen (7cm)		
T-Ertrag	kg/ha	10.729	10.482	10.273	219	0,234
XP-Ertrag	kg/ha	1.744 ^c	2.012 ^b	2.156 ^a	54	<0,001
NEL-Ertrag	MJ NEL/ha	67.095	67.597	67.299	1.459	0,958

Parameter		Fläche			SEM	P-Wert
		Beifeld	Querfeld	Stallfeld		
T-Ertrag	kg/ha	11.121 ^a	9.134 ^b	11.228 ^a	210	<0,001
XP-Ertrag	kg/ha	2.093 ^a	1.599 ^b	2.221 ^a	52	<0,001
NEL-Ertrag	MJ NEL/ha	71.205 ^a	58.476 ^b	72.310 ^a	1.403	<0,001

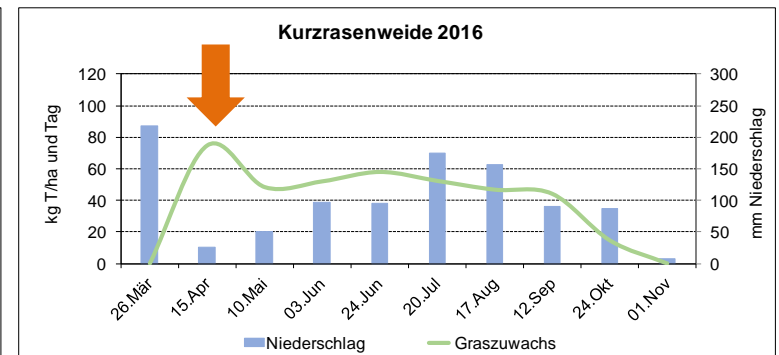
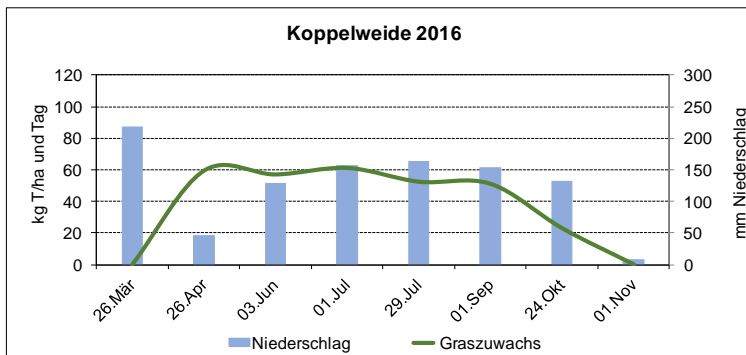
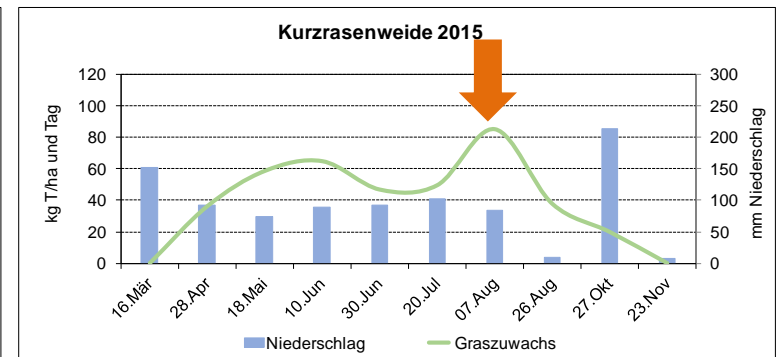
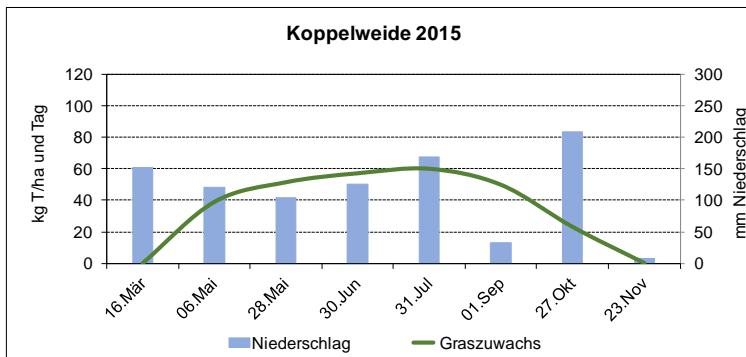
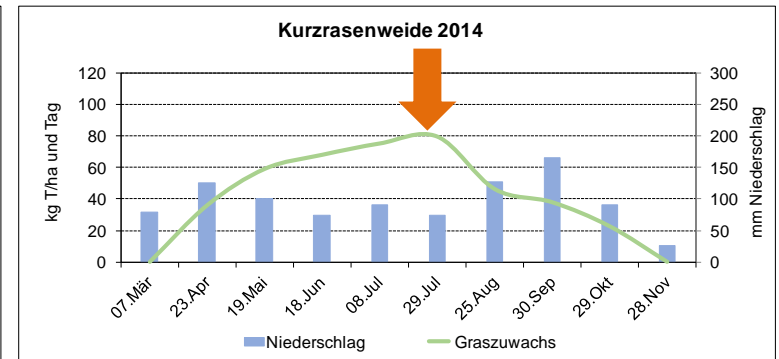
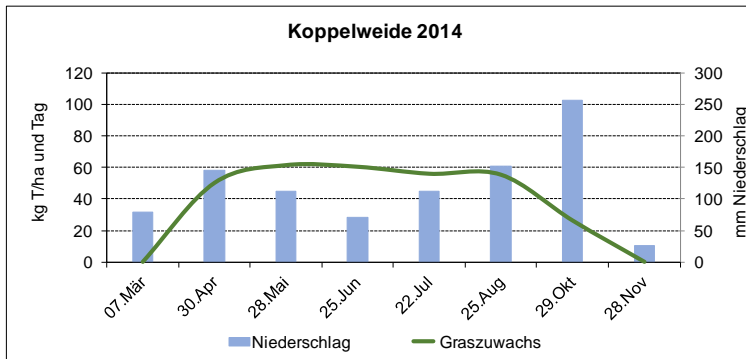
Systemvergleich

Grünlandnutzung – Erträge

- Unterschiede zwischen den Nutzungen und Jahren
- Einfluss dürfte auch versuchsbedingt sein, da jedes Jahr eine im Vorjahr geschnittene Fläche beweidet wurde
- Graszuwächse schwankten stark in Kurzrasen-Variante und waren bei Koppel gleichmäßiger

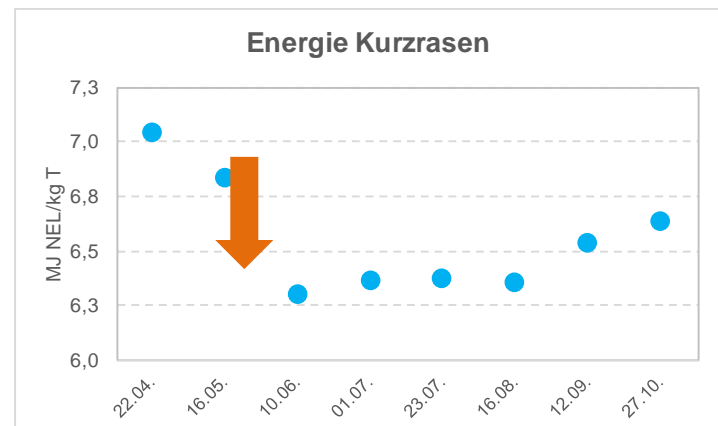
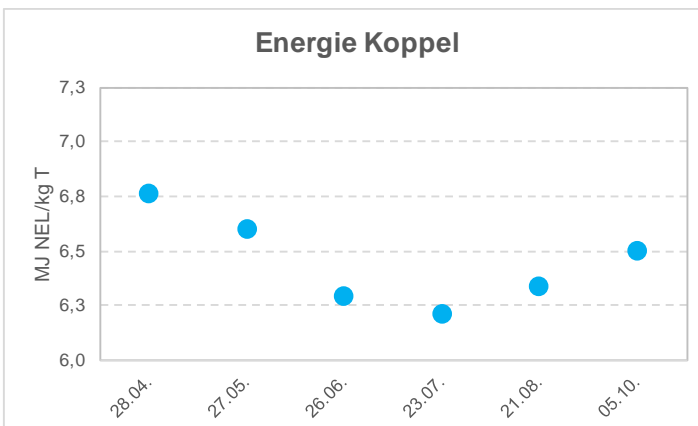
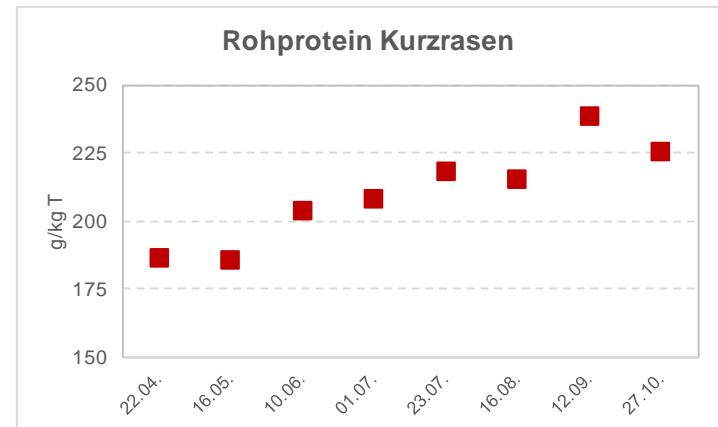
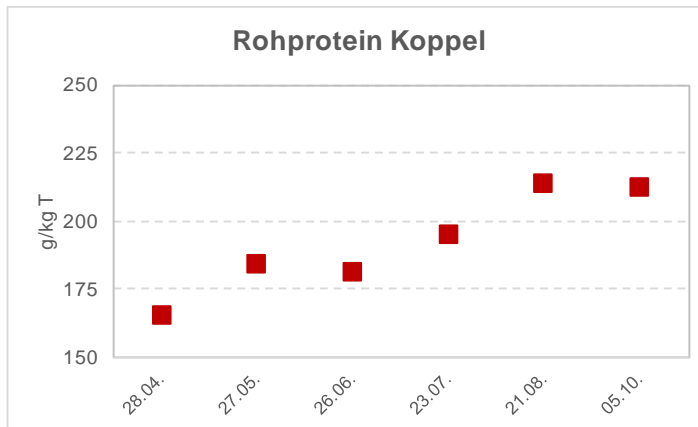


Systemvergleich Grünlandnutzung – Graszuwachskurven



Systemvergleich Grünlandnutzung – Inhaltsstoffe

- **XP- und NEL-Gehalte bei Koppel- etwas unter der Kurzrasenweide**
- Einbruch der Energiekonzentration im Juni bei der Kurzrasenvariante am stärksten



Systemvergleich Grünlandnutzung – Schlussfolgerungen

- **Regelmäßige Nachsaaten** halten den Bestand dicht und sichern einen optimalen Weide- bzw. Grünlandertrag
- **hohe Rohproteinерtrag** bedeutet auch einen optimalen **Weißkleebestand** und so eine **gute N-Fixierung**, was den N-Kreislauf aufwertet
- Bei optimaler Umsetzung erzielt die **Weide die gleich hohen verwertbaren Futtermengen als die Schnittnutzung**
- Sowohl **Kurzrasen- als auch Koppelweide sind beides zu empfehlende Weidesysteme** sofern die jeweiligen Managementanforderungen beachtet und an die Betriebsverhältnisse angepasst werden!

Systemvergleich Milchkühe

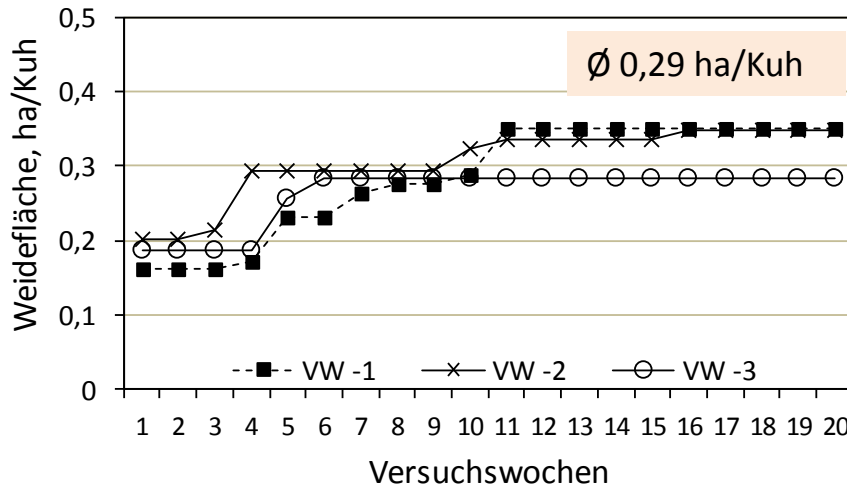
Ergebnisse

	Vollweide Kurzrasenweide VW	Stallhaltung Grassilage	
		S-KF0	S-KF+
Jahre	3	3	3
Kühe insgesamt, N	21	21	21
Fütterung	ausschließlich Kurzrasenweide	ausschließlich Grassilage	Grassilage + Kraftfutter

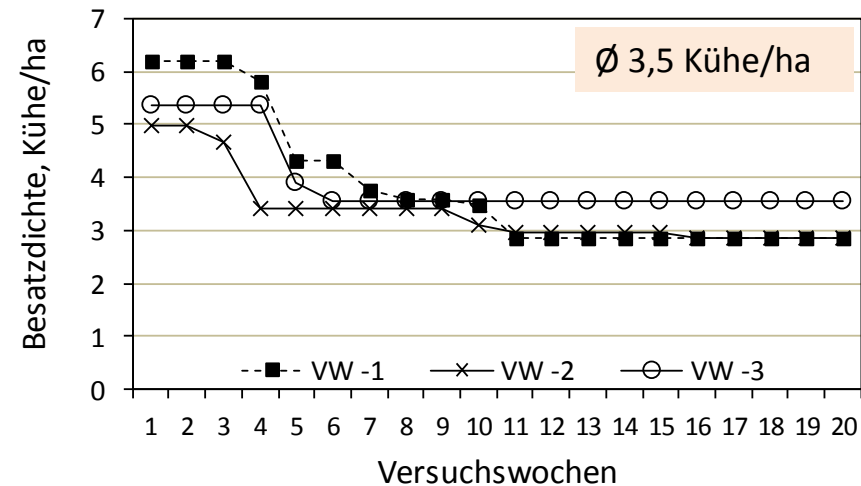
Flächenbedarf Besatzdichte

LM-Kühe: Ø 560 kg

Weidefläche, ha/Kuh



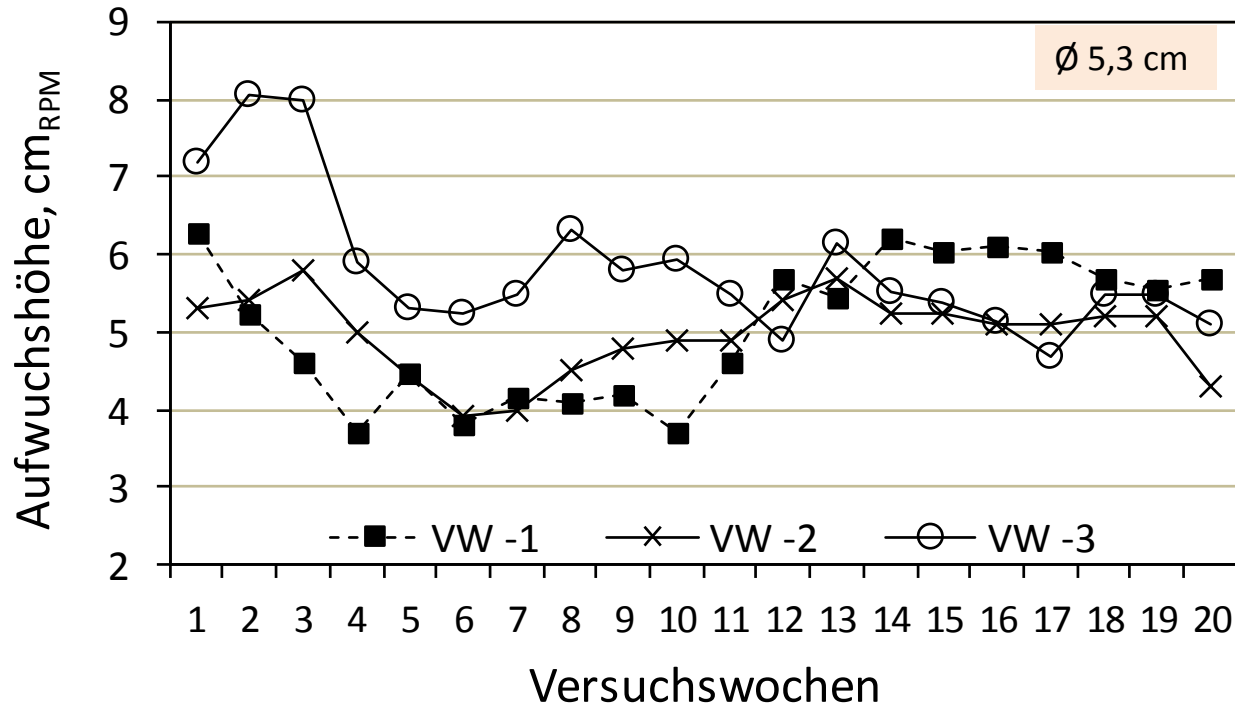
Besatzdichte, Kühe/ha



Jahr	Vollweide		Silagenutzung	
	ha/Kuh	Kühe/ha	ha/Kuh	Kühe/ha
2014	0,30	3,3	0,30	3,3
2015	0,31	3,2	0,30	3,3
2016	0,26	3,8	0,27	3,7
Mittelwert	0,29	3,5	0,29	3,5

← Versuchszeitraum

Kurzrasenweide Aufwuchshöhe cm RPM inkl. Geilstellen



- 1. Jahr:** Mai bis Mitte Juni nur 4 cm
- 2. Jahr:** Bereich von 4 cm nur kurzzeitig Anfang Juni
- 3. Jahr:** Weniger Schwankungen - nahezu immer zwischen 5 und 6 cm

Futterqualität

Grassilagen:

- **5,99 MJ NEL/kg T; 158 g Rohprotein**
- DLG-Bewertung „gut“ (Punkten 79-89)
- höchste Energiegehalte 1. und 4. Aufwuchs

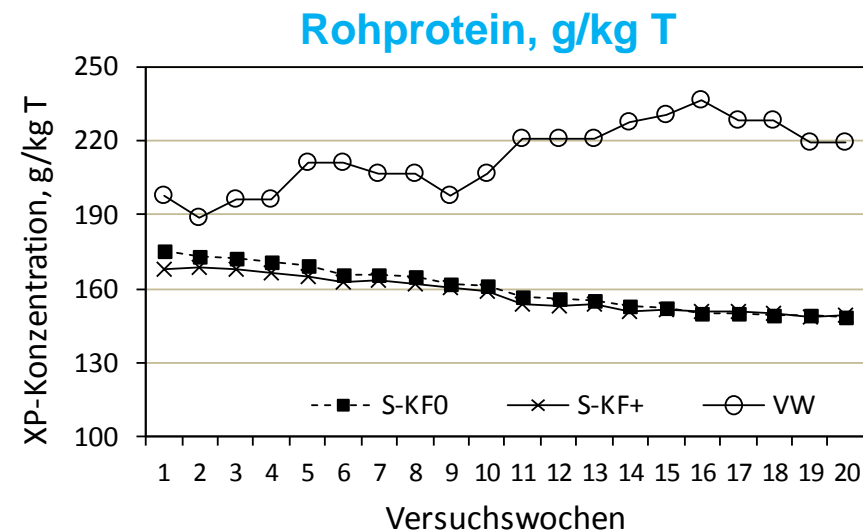
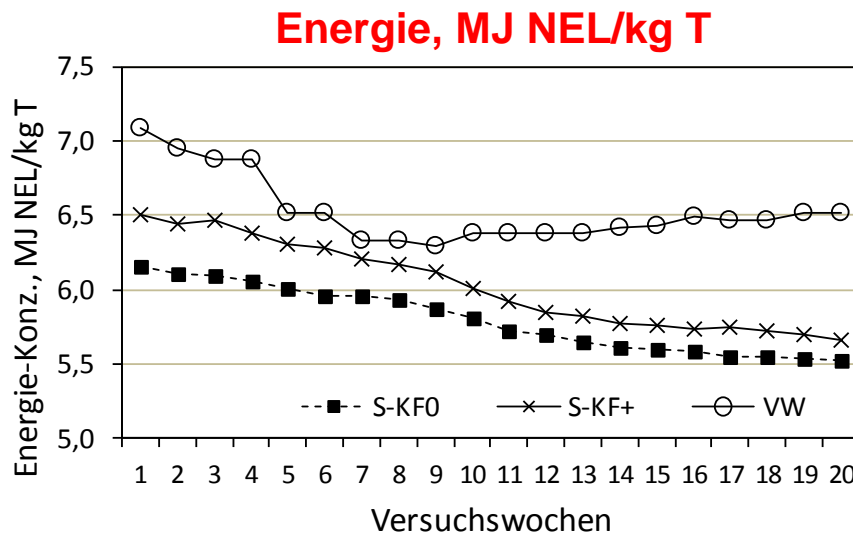
Kurzrasenweide:

- **6,55 MJ NEL/kg T; 218 g Rohprotein**

Kraftfutter:

- **8,03 MJ NEL/kg T; 137 g Rohprotein**

Versuchsverlauf



Futterverluste Silagebereitung und Verfütterung

	Erntestufen		
	Grünfutter ¹⁾ - gewickeltes Futter	gewickeltes Futter - vergorenes Futter	vergorenes Futter - gefressenes Futter
T-Verlust (T kg), %	22	8	5
<i>Min-Max</i>	17,5-29,2	6,9-9,9	2,9-8,7
Energie-Verlust²⁾ (MJ NEL), %	22	10	5
<i>Min-Max</i>	17,4-27,8	8,6-11,9	2,9-8,6
Rohprotein-Verlust³⁾ (g XP), %	22	10	5
<i>Min-Max</i>	20,5-22,9	7,1-9,8	2,9-8,5

¹⁾ Grünfütterertrags- und Nährstoffgehaltsfeststellung: Parzellenversuche auf den Flächen in jeweils vierfacher Wiederholung

²⁾ Energiekonzentrationsverlust je kg T: 3 % von Erntestufe Grünfutter bis gefressenes Futter

³⁾ XP-Konzentrationsverlust je kg T: 2 % von Erntestufe Grünfutter bis gefressenes Futter



Verluste „Grün → gewickelt“
möglicherweise überschätzt
da **Randeffekte** nicht
berücksichtigt

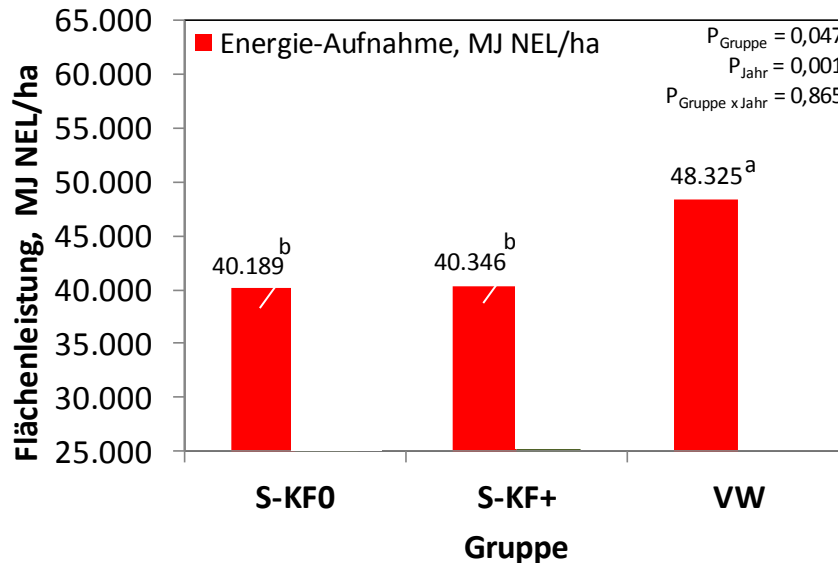
Vorliegenden Daten sowie Ergebnissen der Literatur:

Futtertrockenmasse-, Energie- und Rohproteinverluste von **zumindest 20-25 %** treten bei der Grassilagebereitung auf

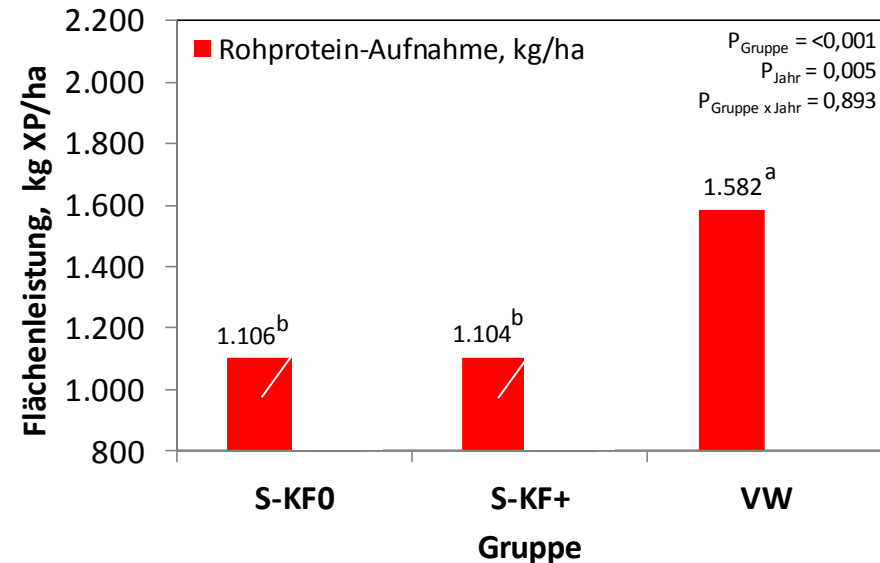
Energie- und Rohproteinaufnahme der Kühe je Hektar

Vegetationsbeginn bis Mitte September

Energieaufnahme, MJ NEL/ha



Rohproteinaufnahme, kg/ha

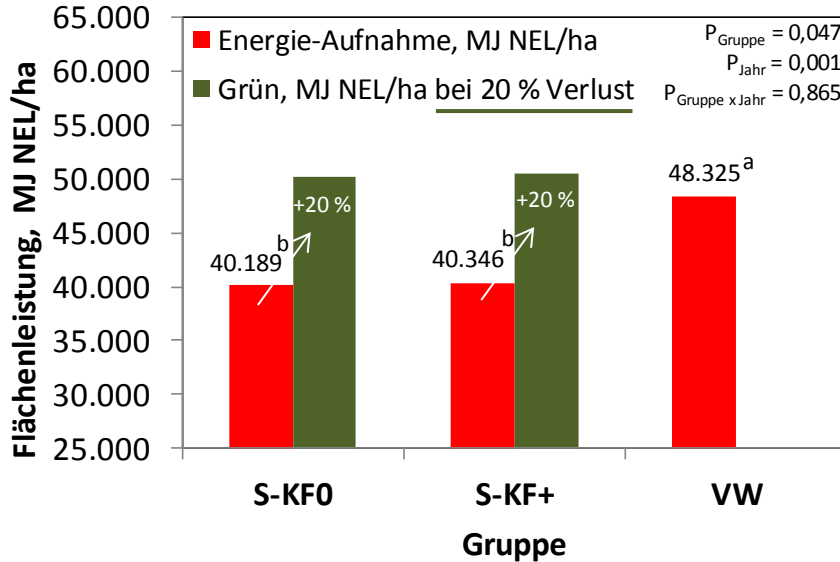


Signifikant höhere Energie- und Rohprotein-Nettoflächenleistung (=gefressen) bei Weide

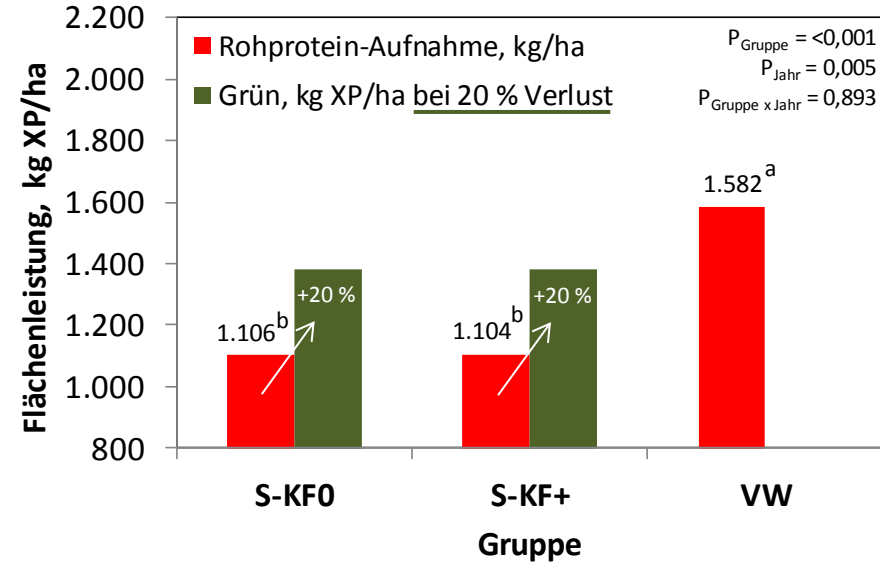
Energie- und Rohproteinaufnahme der Kühe je Hektar

Vegetationsbeginn bis Mitte September

Energieaufnahme, MJ NEL/ha



Rohproteinaufnahme, kg/ha



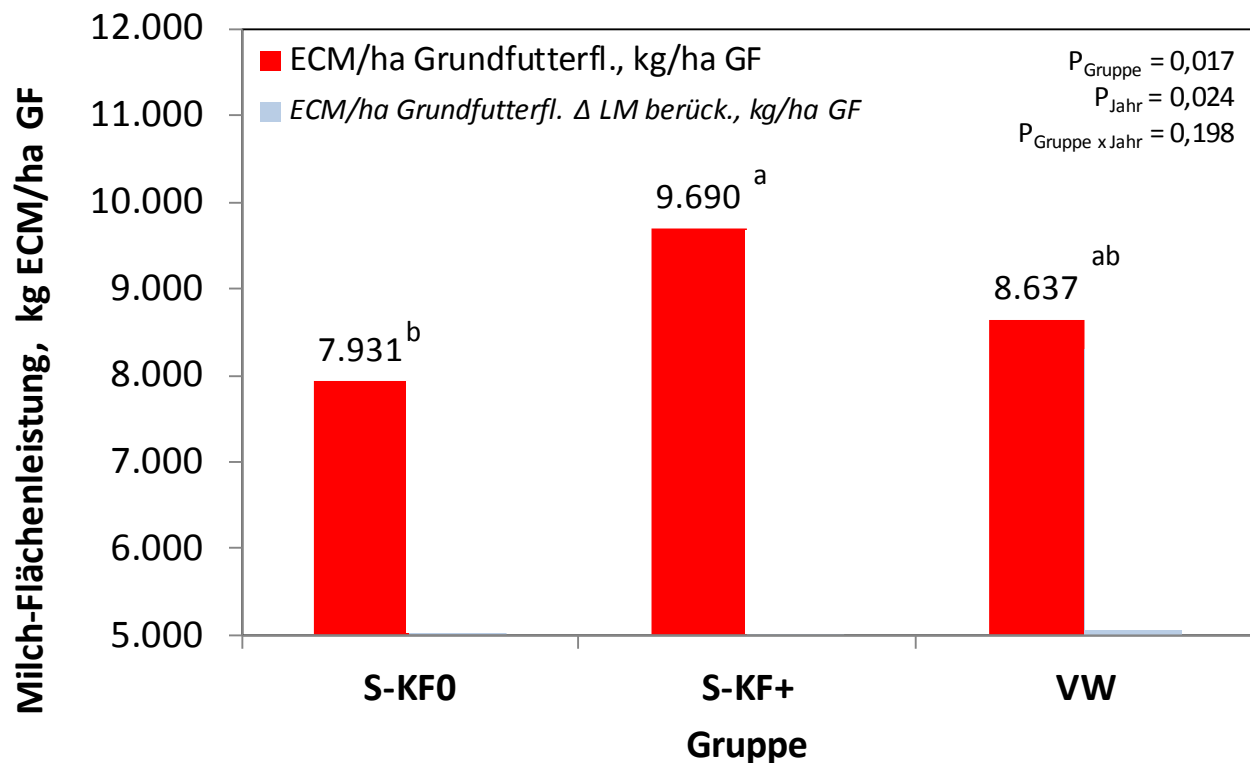
Rohprotein-Nettoflächenleistung (=gefressen) bei Weide höher als verlustfreier Grünertrag bei 4-Schnitt

Milch pro ha Grundfutterfläche ECM/ha GF in der Versuchsdauer

	S-KF0	S-KF+	VW
Versuchsdauer <small>Futtermvorrat, Tage</small>	135	150	155
LM-Veränderung, g/Kuh u. Tag	-306	-273	-102

Milch pro ha Grundfutterfläche ECM/ha GF in der Versuchsdauer

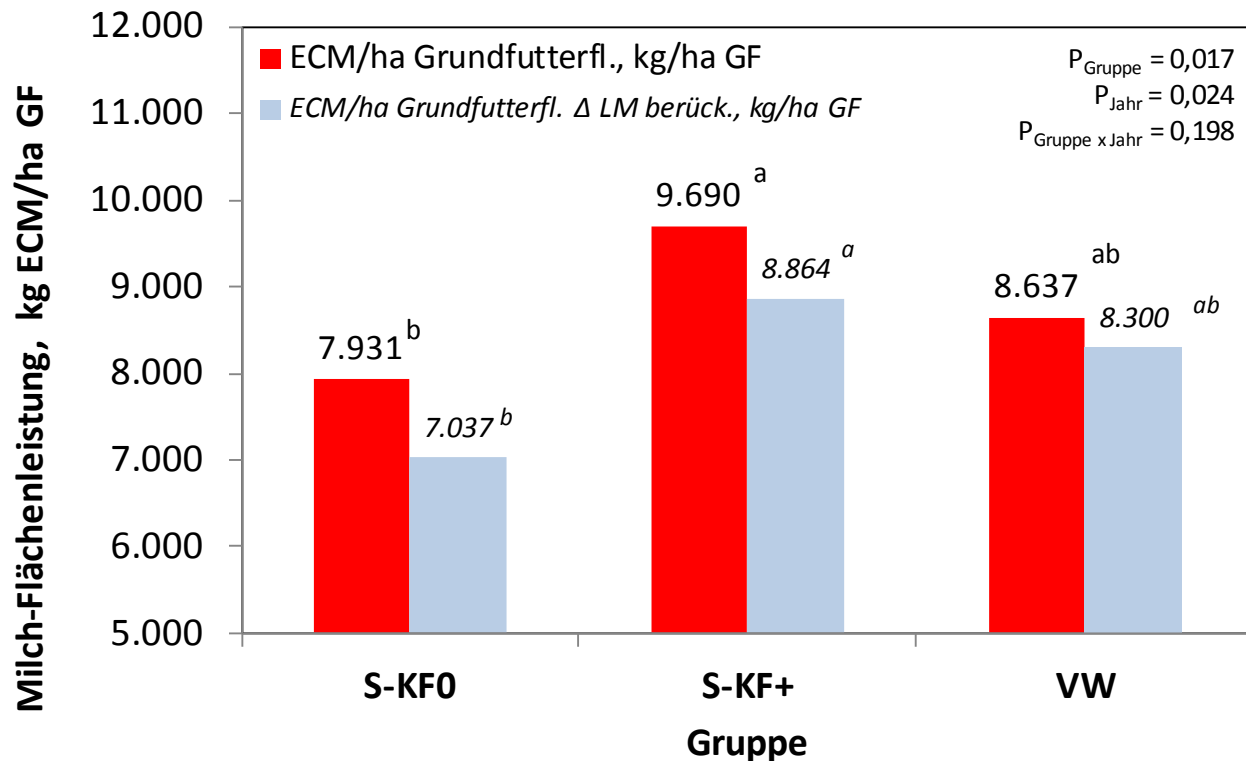
	S-KFO	S-KF+	VW
Versuchsdauer <small>Futternvorrat, Tage</small>	135	150	155
LM-Veränderung, g/Kuh u. Tag	-306	-273	-102



Weide in der Milchflächenleistung / ha Grundfutter zwischen den zwei Silagegruppen

Milch pro ha Grundfutterfläche ECM/ha GF in der Versuchsdauer

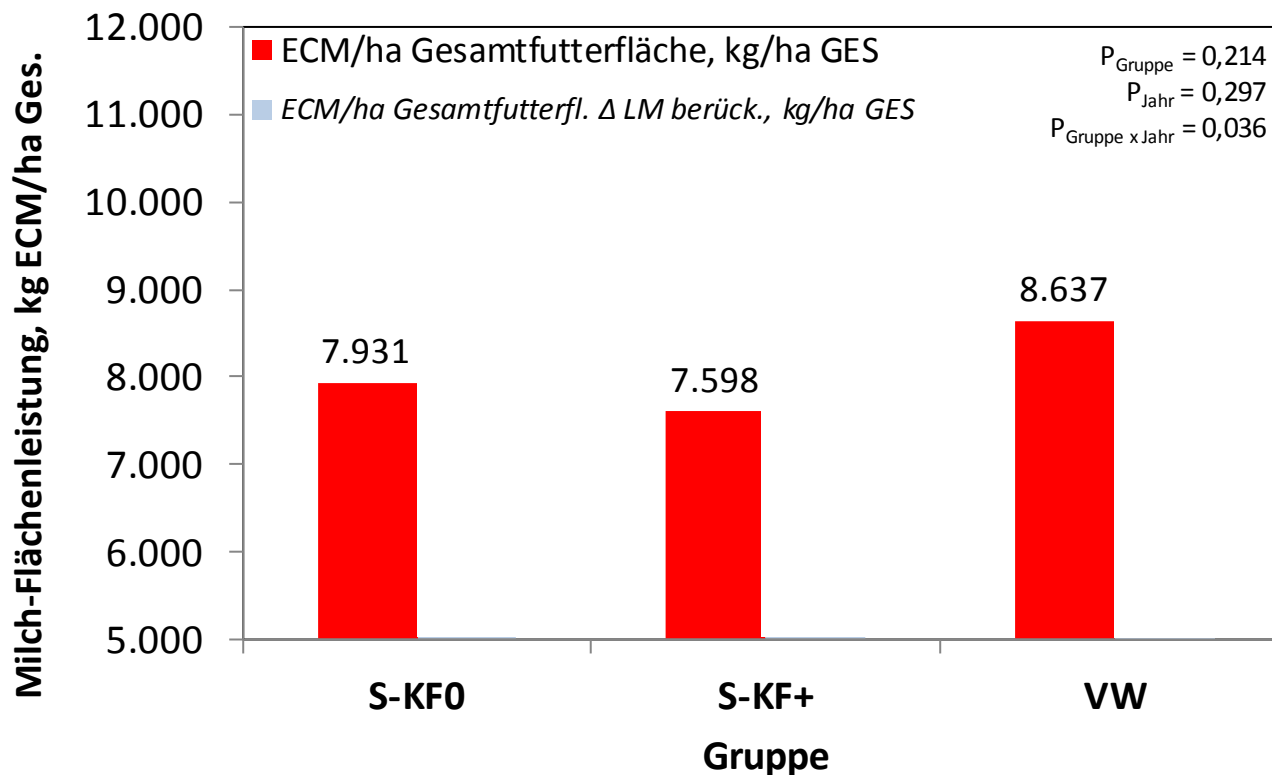
	S-KFO	S-KF+	VW
Versuchsdauer <small>Futternvorrat, Tage</small>	135	150	155
LM-Veränderung, g/Kuh u. Tag	-306	-273	-102



Weide in der Milchflächenleistung zwischen den zwei Silagegruppen

Milch pro ha Gesamtfutterfläche

3,57 m² pro kg T Kraftfutter unterstellt → Bio-Erträge in Österreich

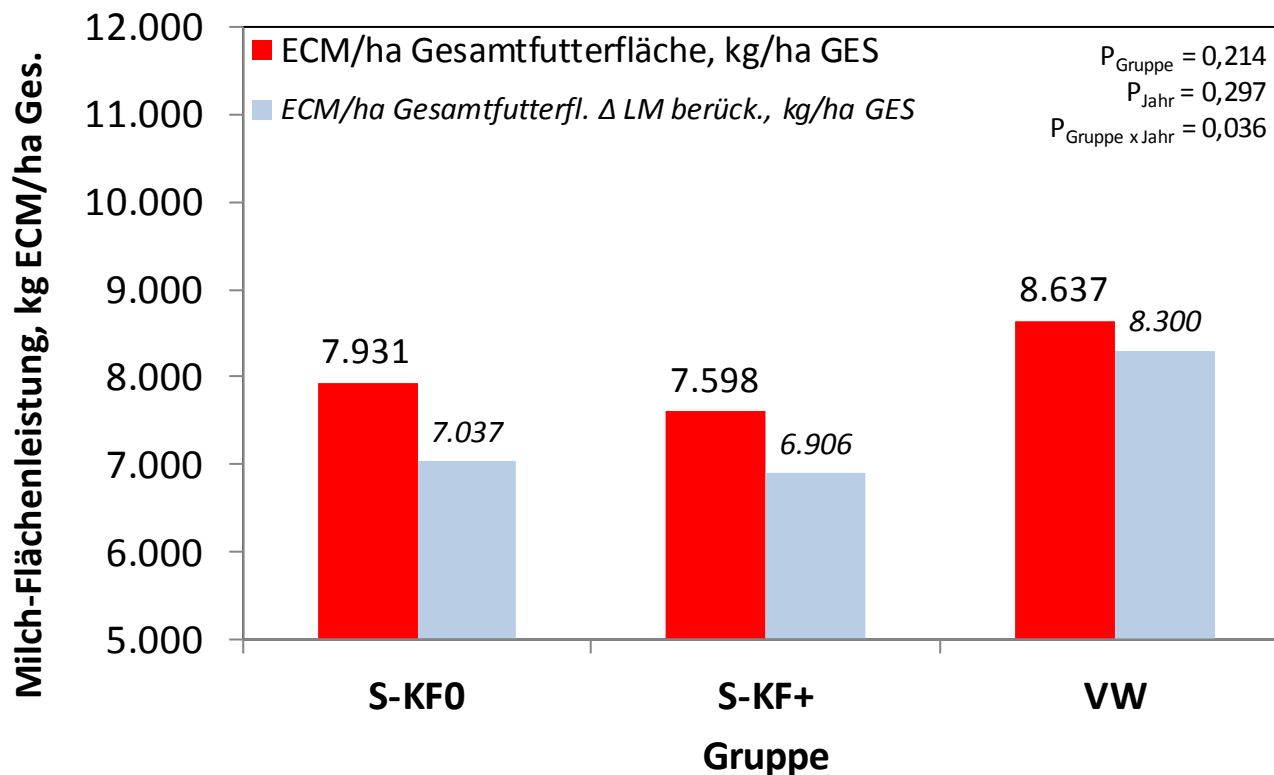


Gesamtflächenleistung (Berücksichtigung des Bio-Ackerflächenbedarfs in S-KF+):

keine signifikanten Gruppenunterschiede (Vollweide numerisch höher)

Milch pro ha Gesamtfutterfläche

3,57 m² pro kg T Kraftfutter unterstellt → Bio-Erträge in Österreich



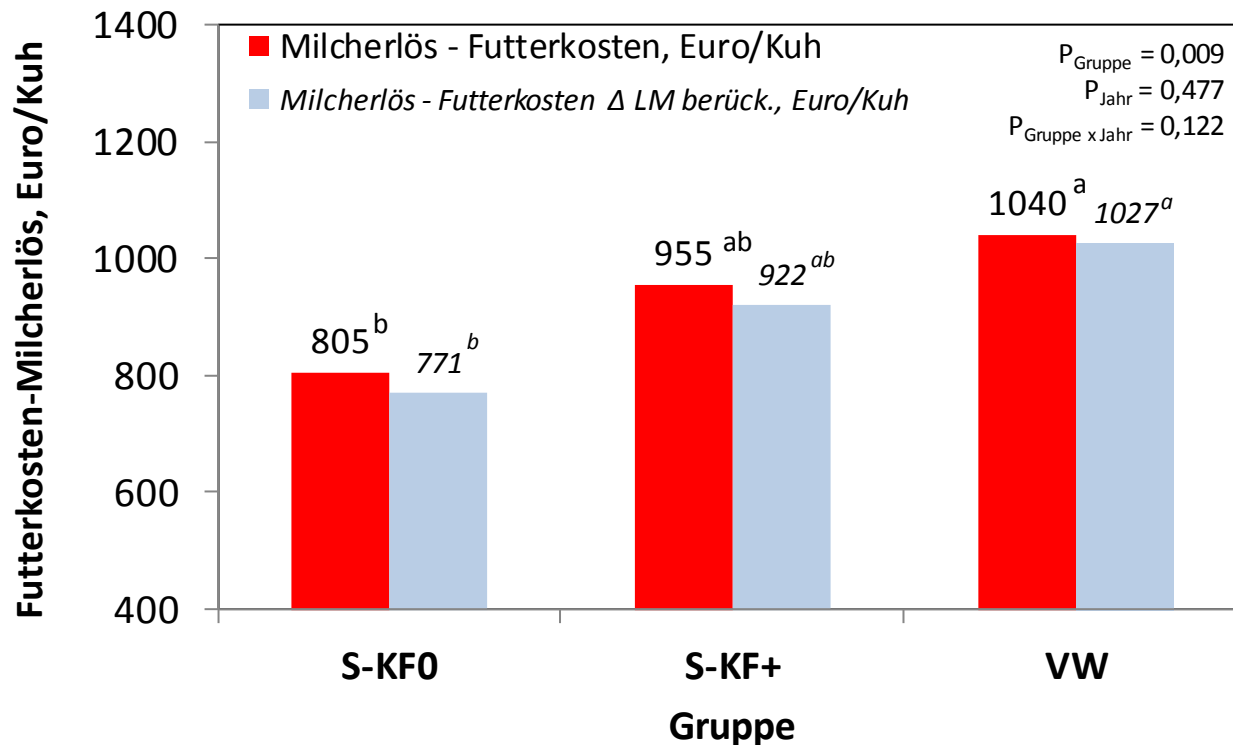
Gesamtflächenleistung (Berücksichtigung des Bio-Ackerflächenbedarfs in S-KF+):

keine signifikanten Gruppenunterschiede (Vollweide numerisch höher)

Milcherlös abzüglich Futterkosten, Euro/Kuh in der Versuchsperiode

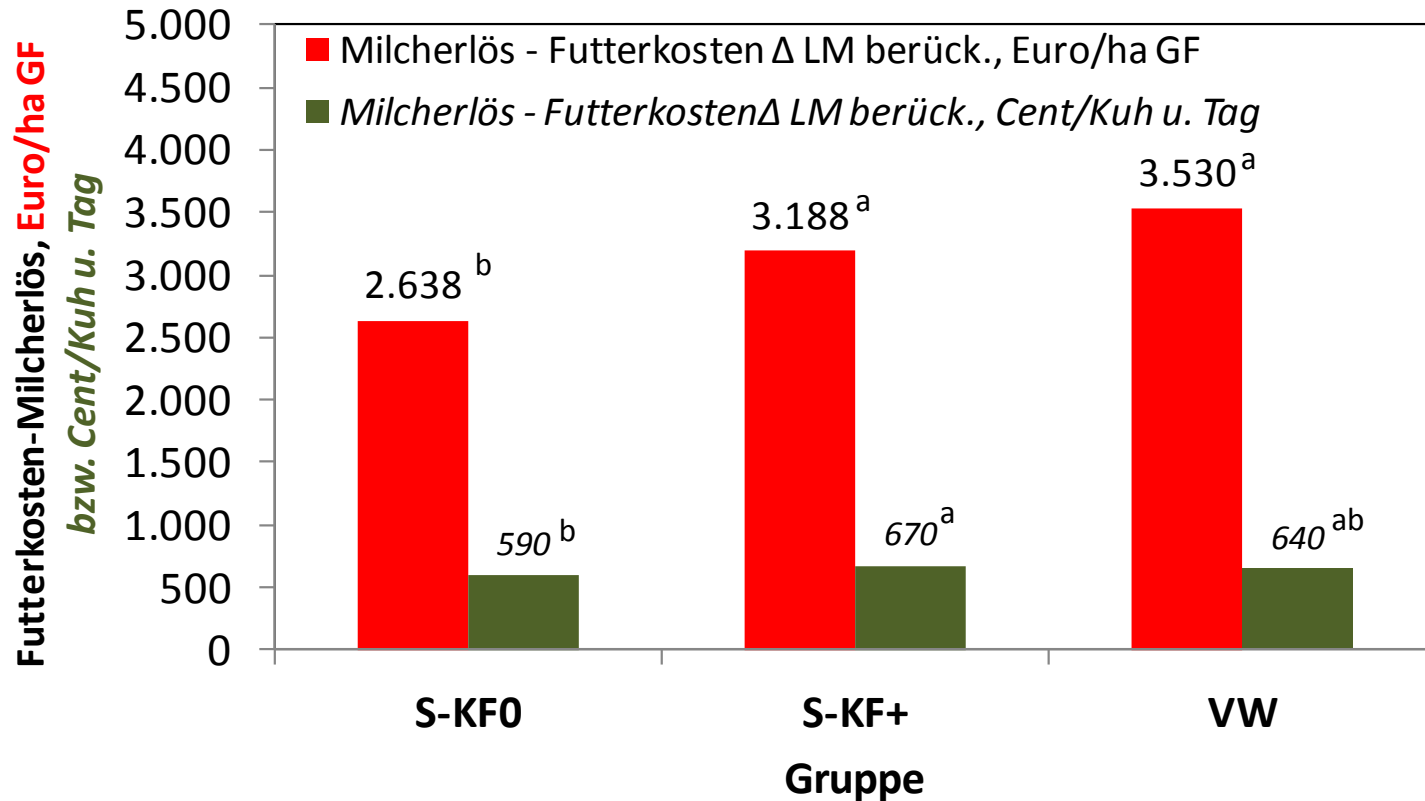
Bio-Milchpreis je nach Inhaltsstoffgehalt - Ennstalmilch: **49-52 Cent/kg**

Futterkosten (Gahleitner BAWI) je kg T: **Grassilage 20,2 Cent; Weide 12,0 Cent; Bio-Kraftfutter 45,7 Cent/kg T**



Weide signifikant über Silagegruppe ohne Kraftfutterergänzung

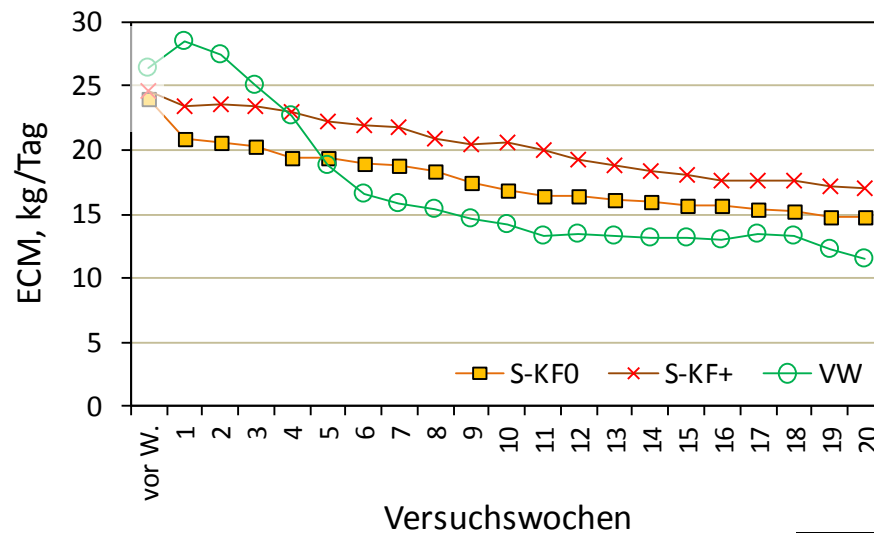
Milcherlös abzüglich Futterkosten, Euro/ha GF bzw. Cent/Kuh u. Tag



Weide **signifikant** bzw. **numerisch** über Silagegruppe ohne Kraftfutterergänzung

Milchleistung pro Kuh

Versuchsverlauf bzw. pro Ø Versuchstag



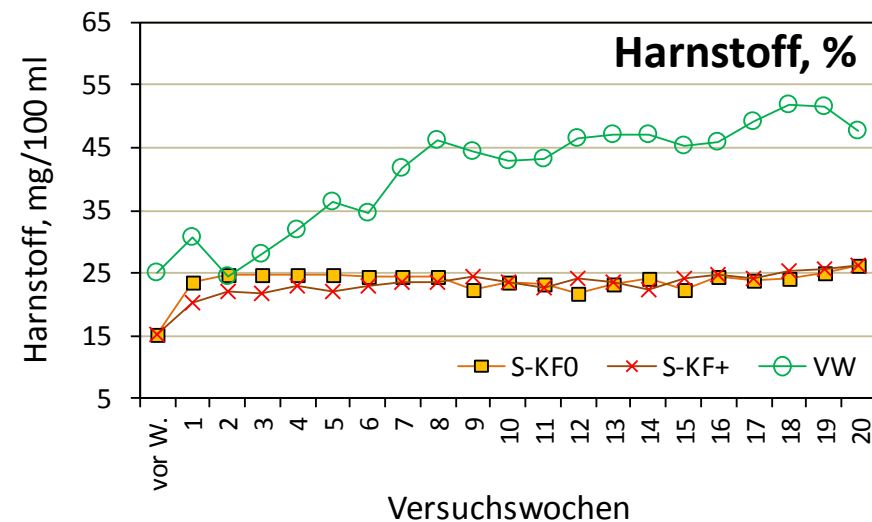
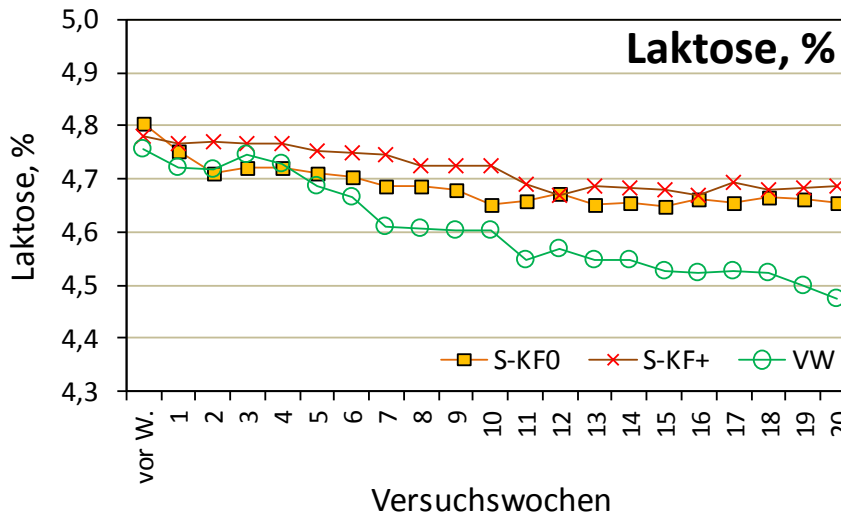
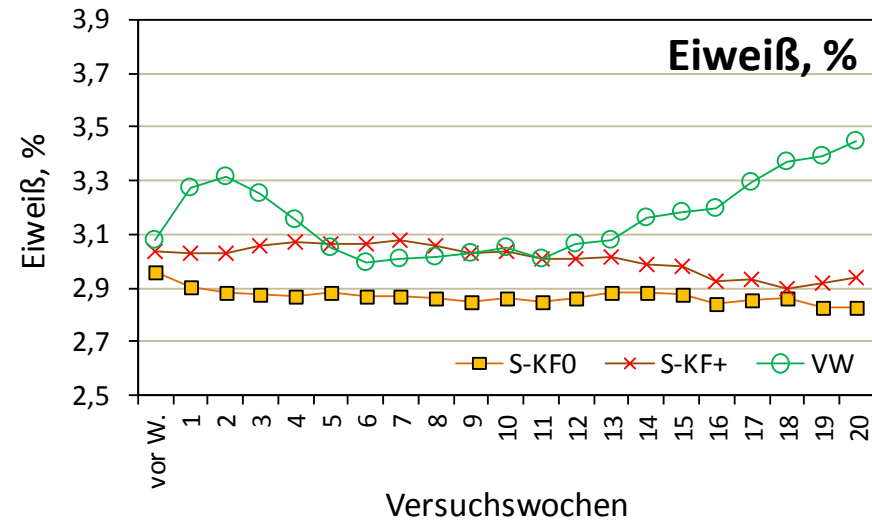
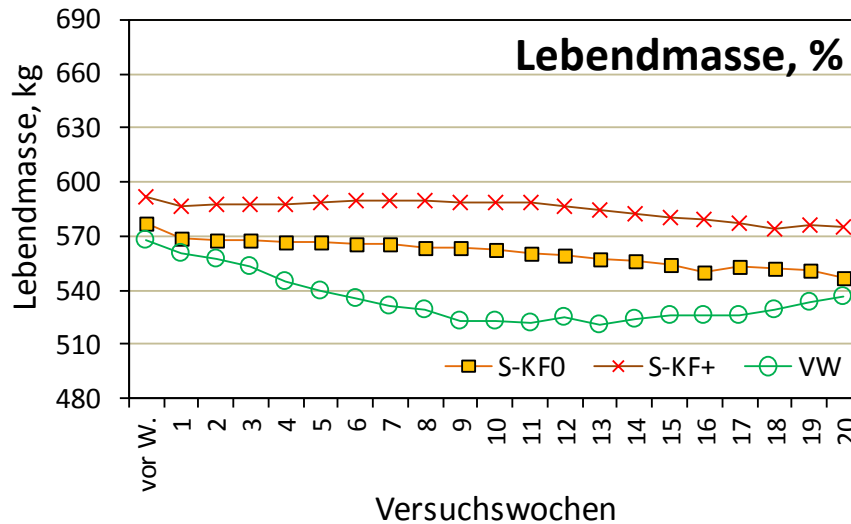
Weidekühe stark an Milchleistung ab 2. Weidemonat verloren

Ø +1,54 kg T KF/Tag →
+ 1,37 kg Milch/kg T KF

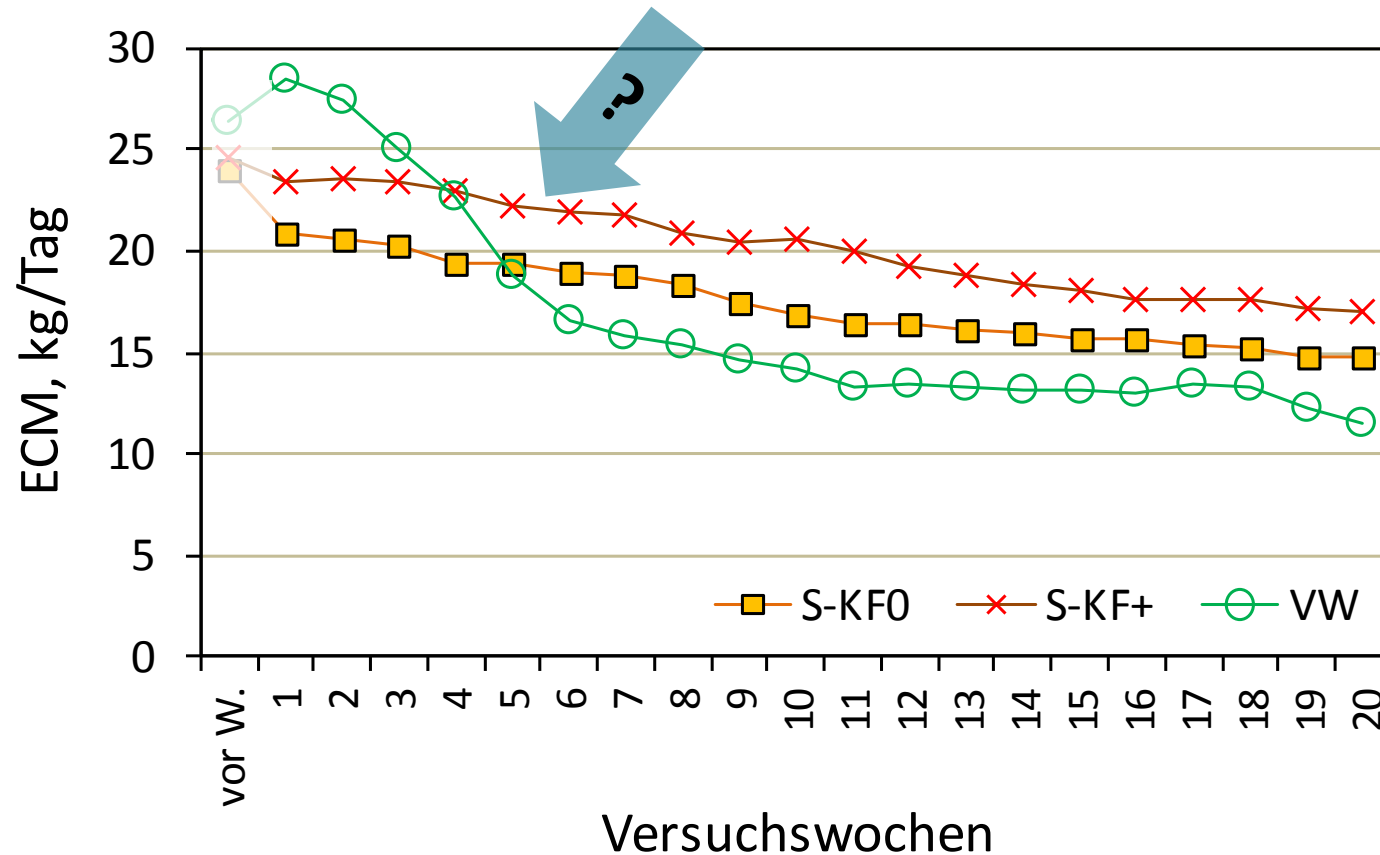
Weidekühe signifikant geringere Tagesmilchleistungen

	S-KF0	S-KF+	VW
ECM, kg/Tag	16,6 ^b	18,7 ^a	16,2 ^c
Milch, kg/Tag	17,3 ^b	19,1 ^a	16,5 ^c
Fett, %	3,96	4,15	4,10
Eiweiß, %	2,86 ^c	3,00 ^b	3,19 ^a
Laktose, %	4,68 ^{ab}	4,71 ^a	4,61 ^b
Milchharnstoff, mg/100 ml	24 ^b	24 ^b	43 ^a
Zellzahl, x1000	102	78	113

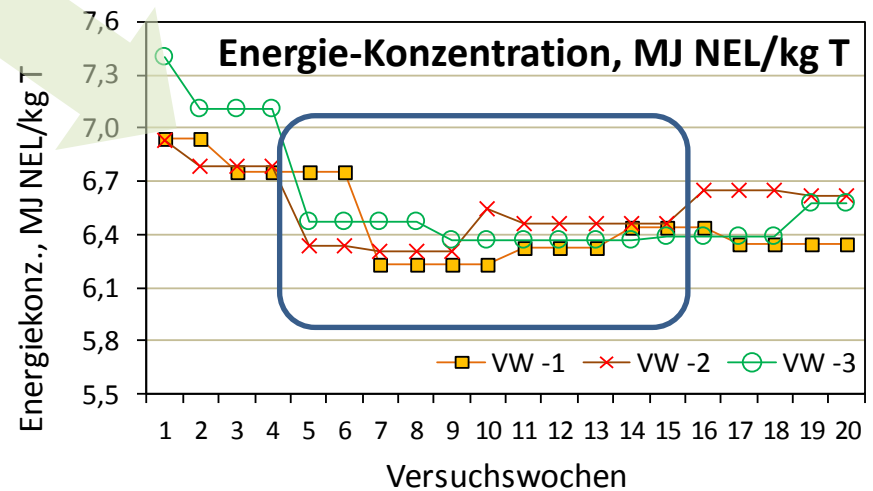
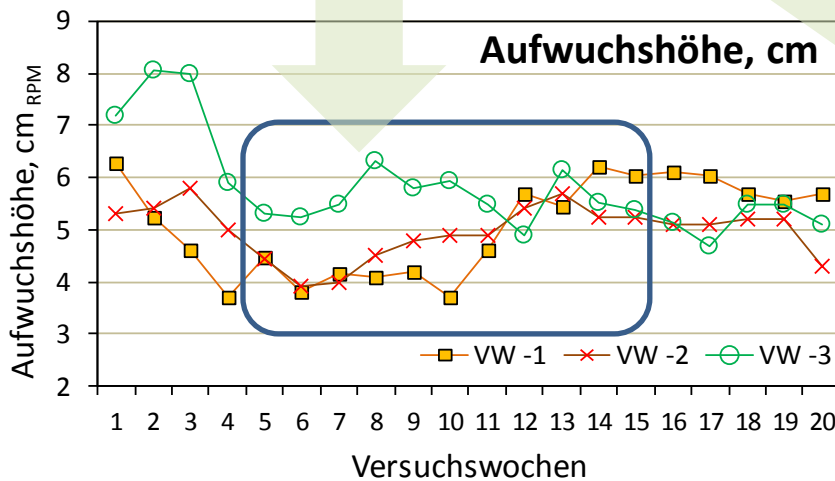
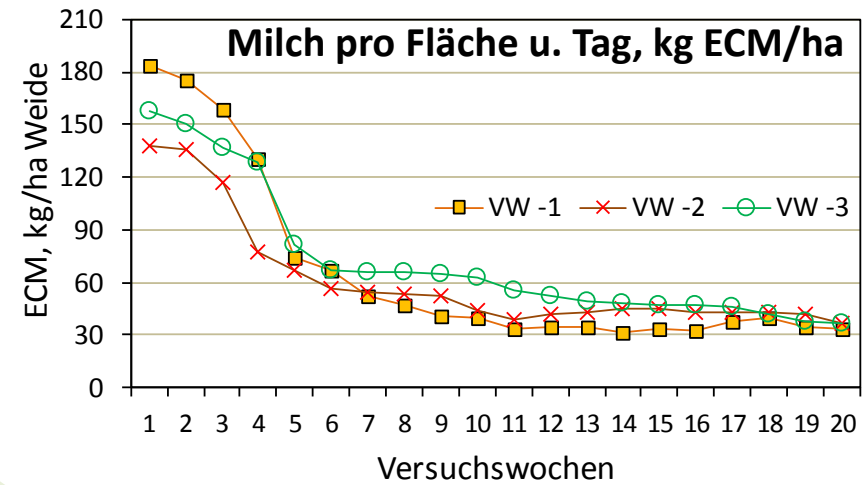
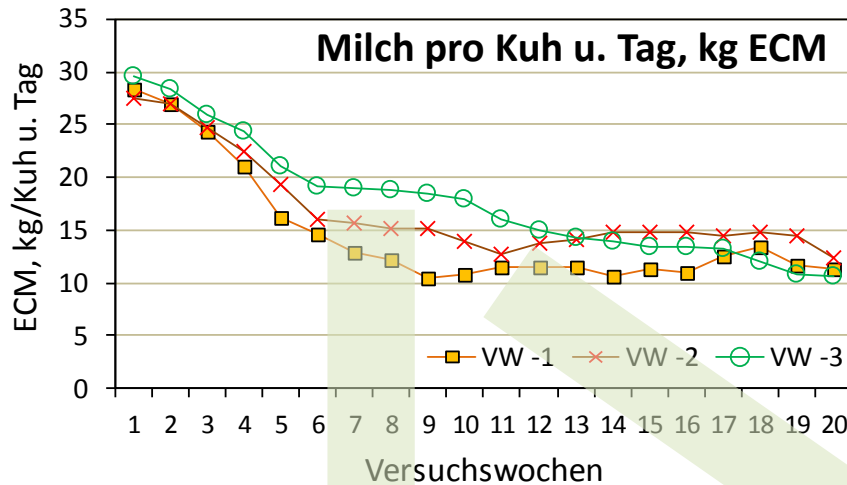
Milchinhaltstoffe und Lebendmasse Versuchsverlauf



Milchleistungsrückgang Weidekühe – warum?



Vollweidekühe Versuchsjahre



Aufwuchshöhe und ECM-Leistung

5-15 Versuchswoche

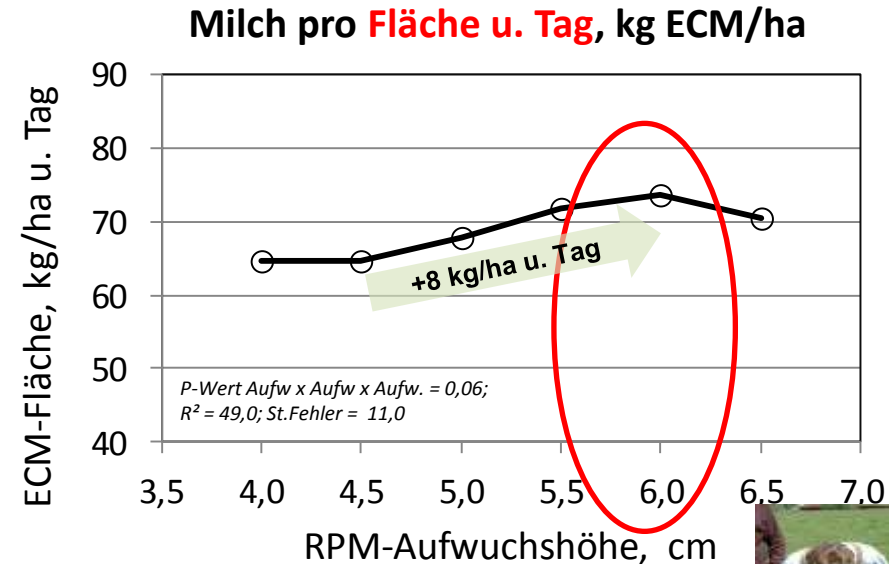
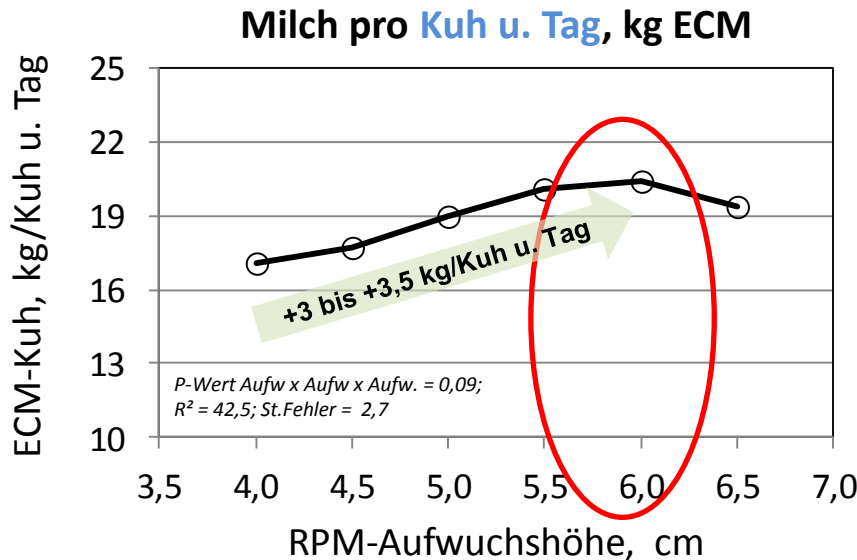
Multiple Regressionsauswertung: *Laktationstag, Energiekonzentration-Weidefutter, Aufwuchshöhe kubisch;*
Darstellung für: 80. Laktationstag und 6,4 MJ NEL/kg T



Bei Weidekühen kann Bissanzahl und/oder Futtertrockenmassemenge pro Bissen Futteraufnahme limitierend sein!

Aufwuchshöhe und ECM-Leistung 5-15 Versuchswoche

Darstellung für: 80. Laktationstag und 6,4 MJ NEL/kg T



max. Milchleistung: Aufwuchshöhe 5,5 bis 6,1 cm_{RPM} → ca. 7-7,5 cm Deckelmethode

Wichtige Hinweise dazu:

- 1) **Geilstellen** wurden anteilmäßig **mitgemessen** → ansonsten Optimum jeweils ca. 0,5-1 cm tiefer!
- 2) **Effekte** dann zu erwarten wenn **Milchleistungspotenzial höher** (erst ab etwa 17-20 kg)
- 3) **Je uneinheitlicher Flächen u. Pflanzenbestand desto schwieriger** hohe Aufwuchshöhen umsetzbar da dann Flächen uneinheitlicher genutzt werden → **Flächeneffizienz kann in Folge sinken!**



Schlussfolgerungen

- Grassilagebereitung und Vorlage – **Futterverluste** von zumindest 20-25 %
- Bei **Vollweidehaltung** höherer **Grundfutter-Nettoertrag** (XP > NEL > T)
- **Milchleistung pro Kuh** schwankte **bei Weide stärker** und lag **tief**
- **Vollweidebeginn** hohe **Milchleistung** –aber **danach starker Rückgang**
- **Milch-Grundfutterflächenleistung** bei Weide **über Silagegruppe ohne Kraftfutter**
- **Silagegruppe+Kraftfutter - Milch-Grundfutterflächenleistung** **numerisch über Weidegruppe**
- Weidegruppe in **Milchflächenleistung pro Gesamtfutterfläche** **numerisch am besten**
- Differenzbetrag von **Milcherlösen und Futterkosten bei Weide höher** (günstiger)
- **Weide – weiteres Verbesserungspotenzial !?**
Milchleistungsabfalls im Anschluss an das erste Vollweidemonat verhindern → **Aufwuchshöhe**(inkl. Geilstellen) **nicht unter 5,5-6,1 cm** RPM
→ca. 7-7,5 cm Deckelmethode



Systemvergleich “Silagefütterung und Vollweide”

Vergleich der Flächenproduktivität von Milchkühen bei Vollweidehaltung bzw. Silagefütterung auf einem Versuchsbetrieb

Dank gebührt:

Unseren **Mitarbeitern/innen am Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb**,
der **Chemie-Abteilung** und der **Direktion der HBLFA**,
dem **BMLFUW** für die Unterstützung unserer Forschungen.

Ihnen für die Aufmerksamkeit und das „Hinaustragen“ der Ergebnisse

Österreichische Bio-Fachtagung 2017

Priv. Doz. Dr. Andreas Steinwider und DI Walter Starz
Bio-Institut – HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Danke für die Aufmerksamkeit!

