

Life Farm4More

Grüne Bioraffinerie zur Proteingewinnung und mobile Biochar-Anlage

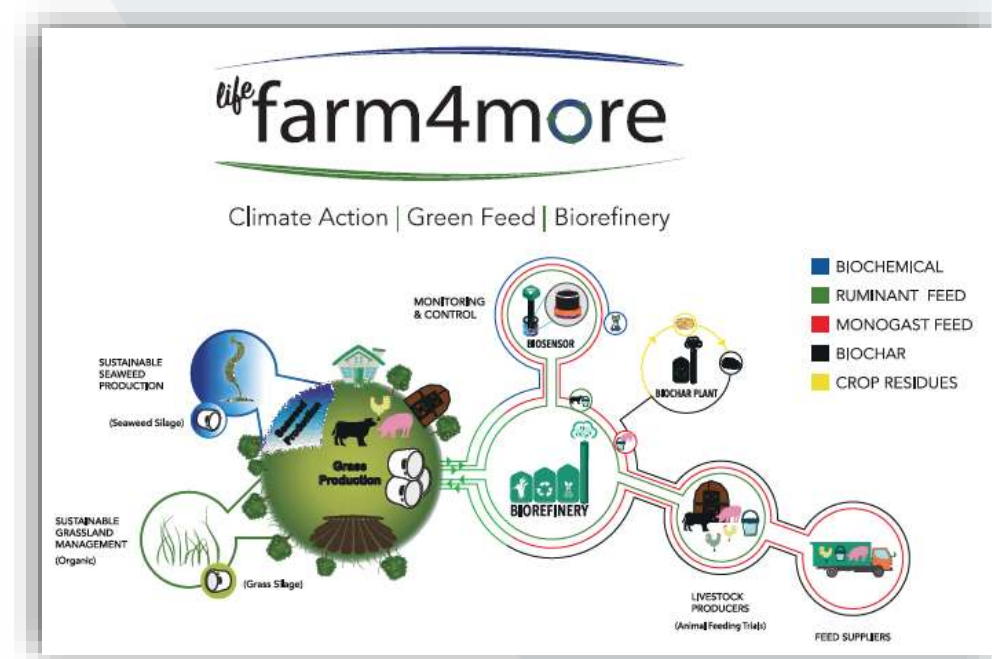
Projekt-Partner: UCD School of Biosystems & Food Engineering (Dublin, IRL)
tbw research GesmbH (Wien, Austria)
HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Irdnng-Don., Austria);
biochar-Nergy GmbH (Gabersdorf, Austria);
Bantry Marine Research Station Ltd. (Bantry, Ireland);
Biorefinery Research, Implementation & Develop. Ltd. (BRID, Galway, IRL)

Projekt Dauer: 2019 – 2024



Alternative Proteinquelle für Monogastrier – Klee gras- und Seegrassilage-Presssaft

- ✓ **Erträge und Verluste** sowie **Futter- und Gärqualitäten** aus der Bioraffinierung von **Rotklee- und Rotklee-Grassilage** bzw. Seegrassilage
- ✓ Einsatz von **Rotklee grassilage-Presskuchen** aus der Bioraffinierung in der **Bio-Milchviehfütterung**
- ✓ **Prüfung des Silage-Presssaftkonzentrats** unter **Bio-Hühnermastbedingungen**
- ✓ **Errichtung einer Pilotanlage** zur Gewinnung von Proteinkonzentraten



Bio-Kohle in der Fütterung

- ✓ Prüfung des **Potenzials von Futterkohle** (Biochar) zur Reduktion der Methanemissionen in der **Milchviehhaltung**
- ✓ Wirkung von Futterkohle (Biochar) auf Leistung und Emissionen in der **Hühnermast**
- ✓ Errichtung einer **mobilen Kohle-Herstellungsanlage**

siehe
Posterbeiträge

Ergebnisse zum Silage-Pressprozess und zur Wieder-Silierung des Presskuchens

Reinhard Resch¹, Michael Mandl², Manuel Winter¹, Andreas Steinwider¹, Joseph B. Sweeney³, Kevin McDonnell³

¹HBLFA Raumberg-Gumpenstein, ²tbw research GmbH,

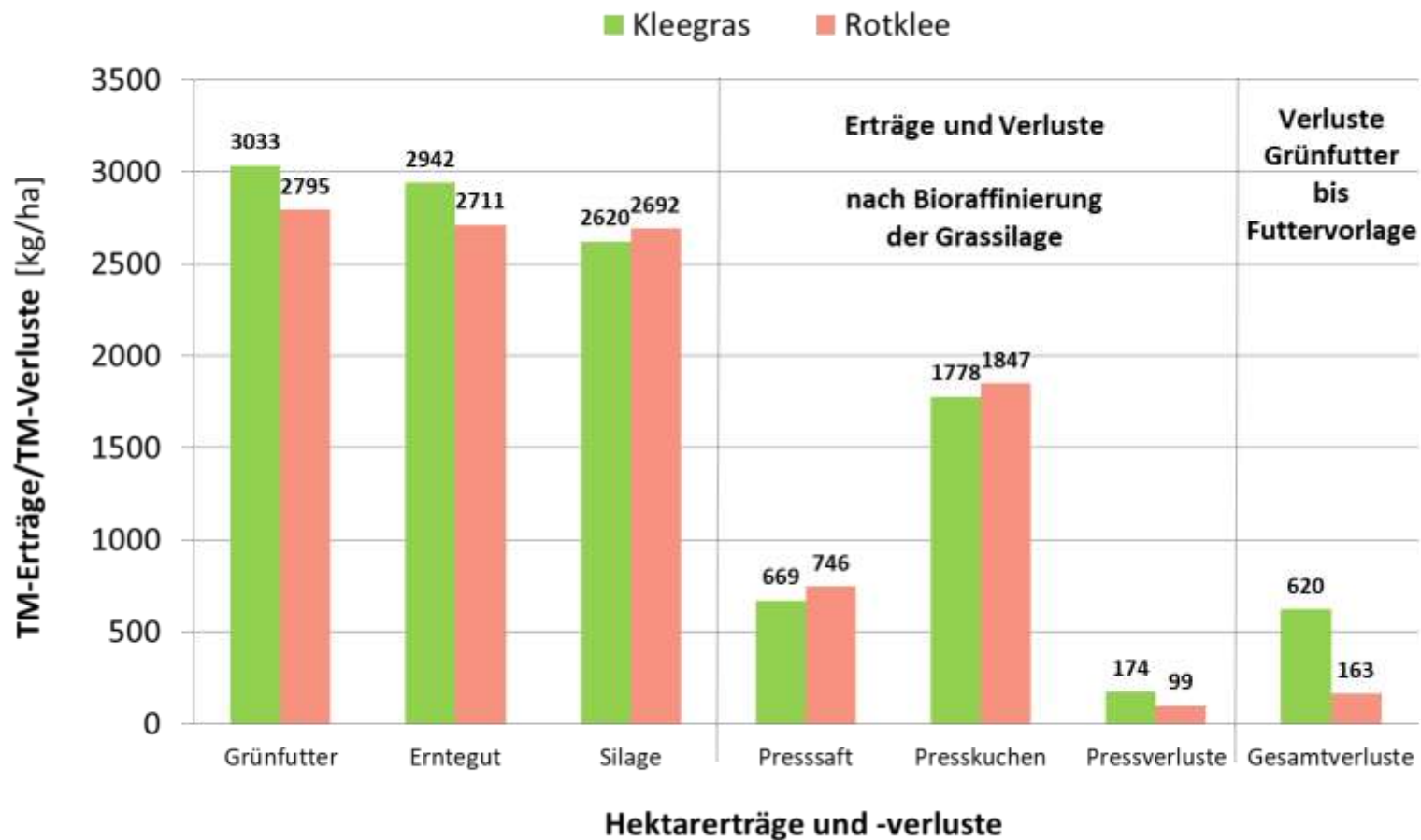
³LIFE farm4more, School of Biosystems Engineering, University College Dublin

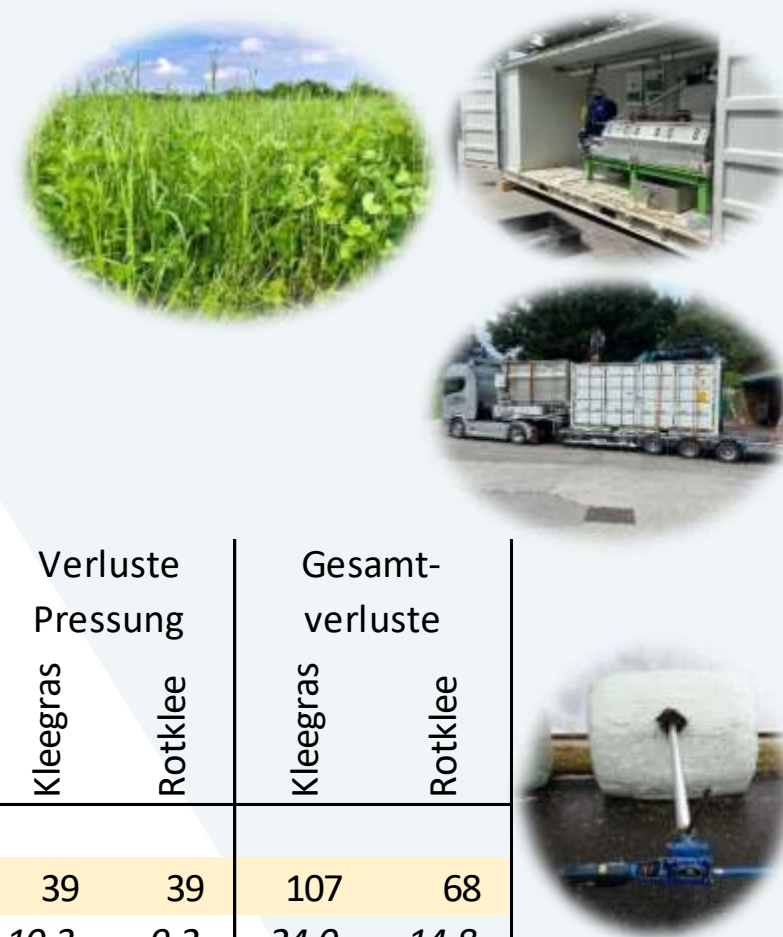
Material und Methoden

- **Grassilage in Rundballen**
 - Herkunft: Lambach (OÖ), 1. Aufwuchs
 - Futtermittel: Feldfutter gräserreich (2020), **Rotkleegras** (2021), **Rotklee** (2021)
 - Ballengewicht zwischen 900 bis 1.100 kg FM
- **Bioraffinierung in zwei Kampagnen (9/2020 und 7/2021)**
 - Wiegung der Biomasse von 4 Ballen während des gesamten Prozesses
 - Anwässerung der Grassilage auf 23 % TM
 - Zerkleinerung des Futters durch Mischwagen mit Vertikalschneidwerk
 - Je Futtermittel wurden 4 Rundballen exakt bioraffiniert
 - Befüllung des Presskuchens in 60 Liter Weithalsfässer mit ca. 45 kg FM
 - Je Exaktballen wurden 4 Fässer befüllt




TM im Bioraffinierungsprozess (Projekt: Farm4More, 1. Aufwuchs 2021)





Rohprotein im Bioraffinierungsprozess

(Projekt: Farm4More, 1. Aufwuchs 2021)

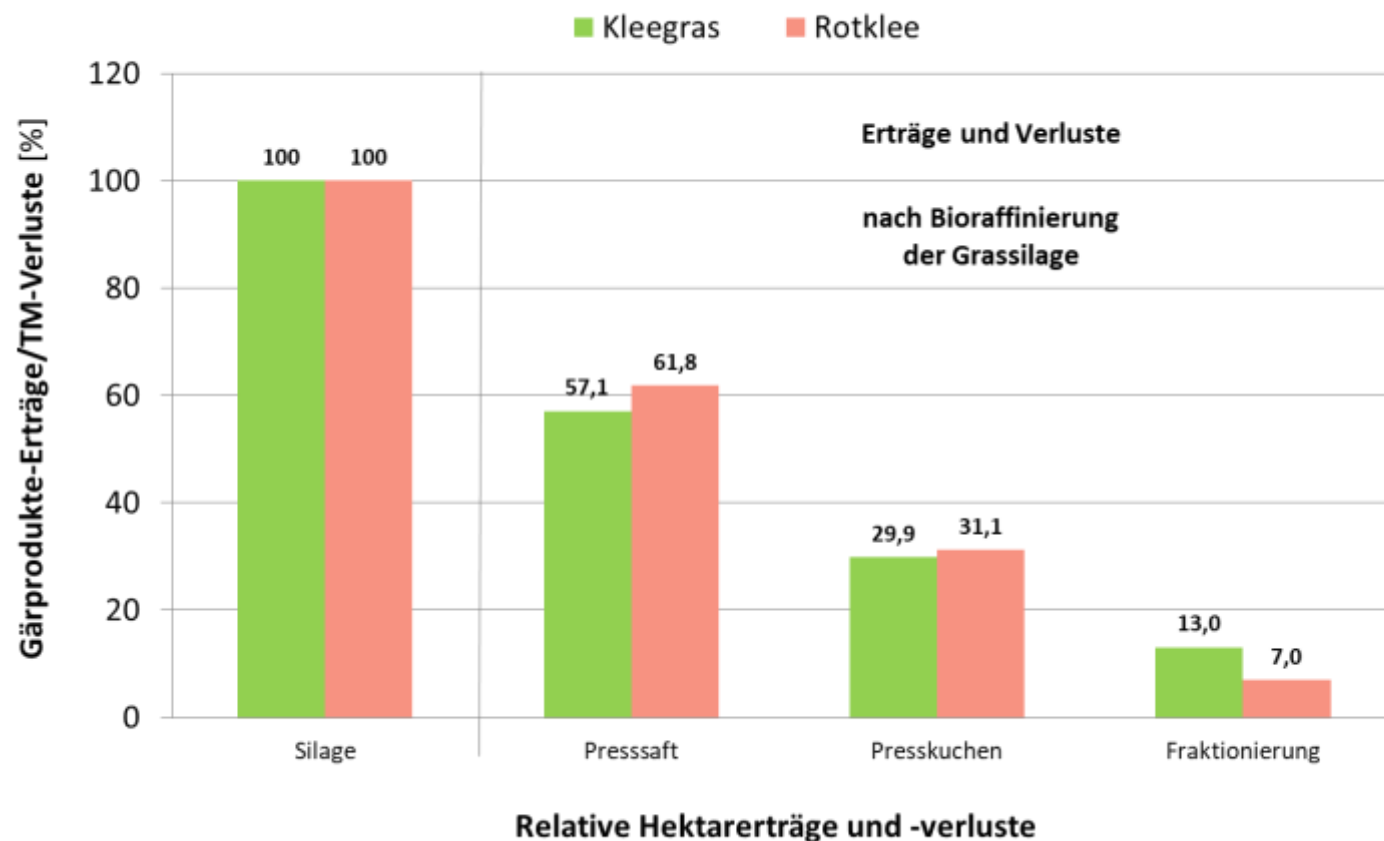
Parameter	Einheit	Erntegut im Pressballen		Silage		Presssaft frisch		Presskuchen frisch		Verluste Pressung		Gesamtverluste	
		Kleegras	Rotklee	Kleegras	Rotklee	Kleegras	Rotklee	Kleegras	Rotklee	Kleegras	Rotklee	Kleegras	Rotklee
	g/kg TM	142	162	146	159	204	208	116	126				
Rohprotein	kg/ha	419	440	382	427	136	155	206	233	39	39	107	68
	 %	109,6	103,0	100	100	35,7	36,3	54,0	54,5	10,3	9,2	24,0	14,8



Mineralstoffe im Bioraffinierungsprozess (Projekt: Farm4More, 1. Aufwuchs 2021)

Parameter	Einheit	Erntegut im Pressballen		Silage		Presssaft frisch		Presskuchen frisch		Verluste Pressung		Gesamtverluste	
		Klee gras	Rotklee	Klee gras	Rotklee	Klee gras	Rotklee	Klee gras	Rotklee	Klee gras	Rotklee	Klee gras	Rotklee
	g/kg TM	104	109	107	111	77	186	77	83				
Rohasche	kg/ha	305	295	280	298	123	139	136	153	20	7	50	7
	%	109,2	99,1	100	100	44,0	46,5	48,7	51,3	7,3	2,2	15,9	2,3
	g/kg TM	2,9	3,0	3,0	3,0	6,6	6,4	1,5	1,6				
Phosphor (P)	kg/ha	8,61	8,07	7,92	8,17	4,42	4,73	2,72	3,01	0,77	0,41	1,71	0,80
	%	108,7	98,8	100	100	55,8	57,9	34,3	36,9	9,9	5,3	19,4	9,5
	mg/kg TM	6,7	8,4	7,0	8,6	6,1	7,1	7,4	9,2				
Kupfer (Cu)	g/ha	19,6	22,7	18,2	23,2	4,1	5,3	13,1	17,0	1,02	0,93	4,06	1,55
	%	107,6	97,8	100	100	22,3	22,8	72,1	73,2	5,6	4,0	20,1	6,6

Gärprodukterträge (VOC) im Bioraffinierungsprozess (Projekt: Farm4More, 1. Aufwuchs 2021)



**Gärprodukte (VOC)
Ertrag kg/ha**

Grassilagen
155 kg bei Klee gras
231 kg bei Rotklee

Presssaft
89 kg bei Klee gras
143 kg bei Rotklee

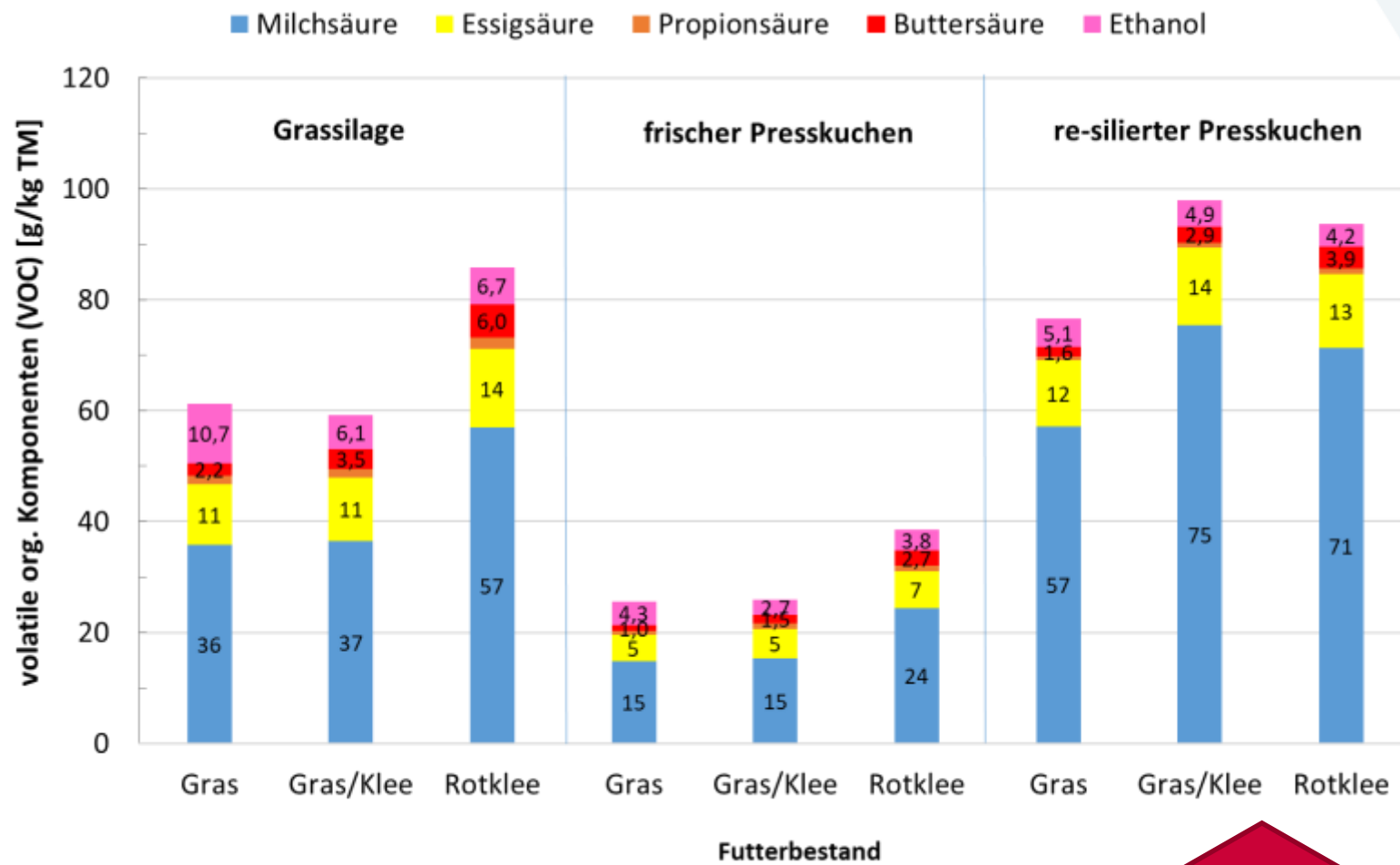


Fazit zum Bioraffinierungsprozess im Versuch

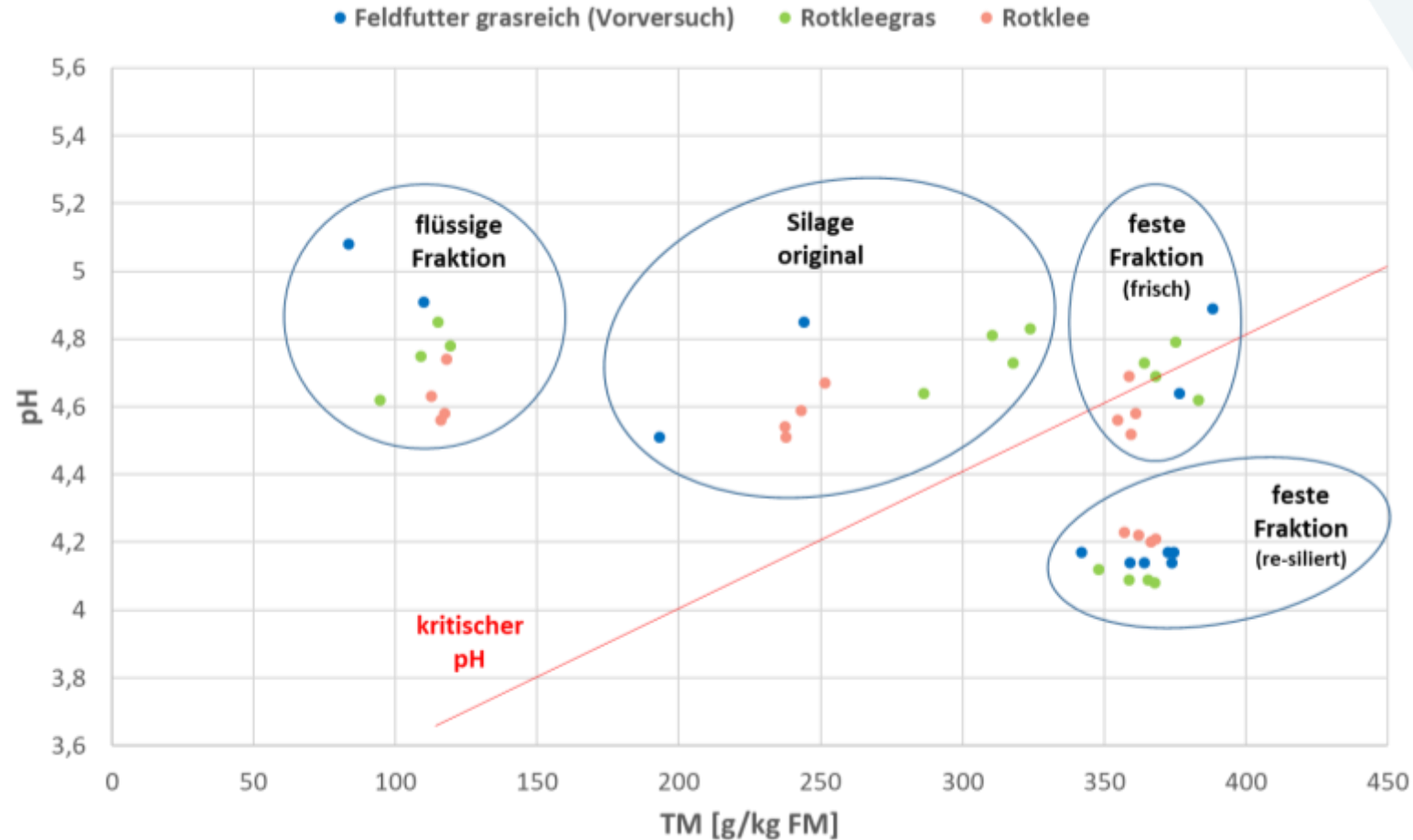
- **22 bis 25 % der TM** wurden von der Silage in den **Saft** transferiert
 - davon **36 % N-Verbindungen** (Vergleich mit Literatur → guter Wert); bei AS geringer
 - davon **45 % Rohasche** → Limitierung Rationsanteil, speziell bei Kalium
 - Elemente sehr unterschiedlich: 57 % Phosphor, 22 % Kupfer
 - **Fermentationsprodukte 55 - 57 % in Saft** → Limitierung Rationsanteil
- 4 bis 7 % TM-Verluste bei der Raffinierung → Optimierung der Prozesskette, um Verluste zu senken
- **Verbesserung Saftkonservierung** aufgrund **schneller Verderblichkeit des frischen Presssaftes!**



Gärungsprodukte von Grassilage-Presskuchen und des re-silierten Presskuchens



pH-Werte von Grassilage und bioraffinierten Fraktionen



Grassilage vs. resilierter Presskuchen aus Bioraffinerie (1)

TM- und Rohproteingehalte

Parameter	Abkürzung	Einheit	Silage absolut (Benchmark)			resilierter Presskuchen absolut			resilierter Presskuchen relative Differenz zu Benchmark [%]		
			Gras (Vorversuch)	Gras-/Kleegemenge	Rotklee	Gras (Vorversuch)	Gras-/Kleegemenge	Rotklee	Gras (Vorversuch)	Gras-/Kleegemenge	Rotklee
Trockenmasse	TM	g/kg FM	419,6 ^C	316,3 ^B	249,4 ^A	372,0 ^a	369,2 ^a	372,3 ^a	88,7 ^a	116,9 ^b	149,3 ^c
Rohprotein	XP	g/kg TM	135,1 ^A	145,8 ^A	158,8 ^B	101,7 ^a	116,2 ^b	126,0 ^c	75,4 ^a	79,7 ^a	79,5 ^a
Ammoniak	NH ₄	g/kg TM	1,8 ^A	2,3 ^{AB}	2,7 ^B	1,2 ^a	1,3 ^a	1,2 ^a	67,0 ^b	54,5 ^{ab}	47,1 ^a
NH ₄ von N _{total}		%	8,3 ^A	9,8 ^A	10,3 ^B	7,3 ^b	6,7 ^{ab}	6,0 ^a	87,9 ^b	68,3 ^a	59,8 ^a





Fazit zu re-silierten Presskuchen aus Bioraffinerie

- **Starke Veränderung der Inhaltsstoffe von Grassilage durch Pressung**
 - Abnahme Rohprotein um 11 bis 24 %
 - Abnahme Zucker um 50 %
 - Abnahme Fermentationsprodukte um 55 bis 57 %
 - Zunahme NDF um ca. 100 g/kg TM
 - Abnahme Mineralstoffe um 25 bis 30 %
- **Gärqualität von re-siliertem Presskuchen**
 - **Deutliche Milchsäuregärung** nach erfolgter Resilierung
 - **Mobilisierung von fermentierbaren Kohlenhydraten aus NFC und möglicherweise aus Hemicellulose**
 - Kein Verderb der festen Fraktion durch Luftkontakt und hoher Temperatur nach der Pressung!
 - **Sehr gute Stabilität und Gärfutterqualität** von wiederfermentiertem Presskuchen aus der Bioraffinerie



Ergebnisse zum Einsatz des Kleegrassilage- Presskuchens in der Bio-Milchviehfütterung

Dr. Georg Terler
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung
Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 16.11.2023

Autorenteam: Manuel Winter, Andreas Steinwidder, Michael Mandl,
Reinhard Resch, Joseph B. Sweeney, Kevin McDonell





Bedarfsgerechte Fütterung von Milchkühen

- Erfordernisse für eine bedarfsgerechte Fütterung von Milchkühen
 - Angepasste Energieversorgung
 - Angepasste Eiweißversorgung
 - Angepasste Versorgung mit Mineralstoffen und Vitaminen
 - Wiederkäuergerechte Strukturversorgung
 - Voraussetzung für gesunde, leistungsfähige und effiziente Milchkühe
- Abhängig von Futterqualität (Nährstoffgehalte, Verdaulichkeit) und Futteraufnahme

Mögliche Effekte der Bioraffinerie auf Einflussfaktoren der Energie- und Eiweißversorgung

Wie unterscheidet sich Presskuchen von Grassilage?

- **Nährstoffgehalt**
 - Mehr Faser
 - Weniger leicht verdauliche Bestandteile, **weniger Protein**
- **Verdaulichkeit des Presskuchens**
 - Geringere Verdaulichkeit aufgrund höheren Fasergehalts
- **Futteraufnahme**
 - Höherer Fasergehalt wirkt senkend
 - Feinere Futterpartikel wirken fördernd



Nährstoffzusammensetzung von Grassilage und Presskuchen

Inhaltsstoff		Rotkleegrassilage	Presskuchen
Trockenmasse (TM)	g/kg FM	340	390
Rohprotein	g/kg TM	148	117
Rohfett	g/kg TM	25	27
Rohfaser	g/kg TM	220	317
Rohasche	g/kg TM	106	76
NDF	g/kg TM	364	490
ADF	g/kg TM	285	375
ADL	g/kg TM	28	44
Phosphor	g/kg TM	3,13	1,49



Verdaulichkeit und Energiegehalt von Grassilage und Presskuchen

Verdaulichkeit		Rotkleegrassilage	Presskuchen
Organische Masse	%	74,7	67,6
Rohprotein	%	62,8	46,3
NDF	%	64,6	63,4

Energiegehalt (in vivo)		Rotkleegrassilage	Presskuchen
Umsetzbare Energie	MJ/kg TM	10,21	9,44
Nettoenergie Laktation	MJ/kg TM	6,14	5,54



Mögliche Effekte der Bioraffinerie auf Einflussfaktoren der Energie- und Eiweißversorgung

Wie unterscheidet sich Presskuchen von Grassilage?

- **Nährstoffgehalt**
 - Mehr Faser ✓
 - Weniger leicht verdauliche Bestandteile, **weniger Protein** ✓
- **Verdaulichkeit des Presskuchens**
 - Geringere Verdaulichkeit aufgrund höheren Fasergehalts ✓
- **Futteraufnahme**
 - Höherer Fasergehalt wirkt senkend
 - Feinere Futterpartikel wirken fördernd



Fütterungsversuch mit Kleegrassilage und Presskuchen

- 15 Milchkühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian
- 3 Futtergruppen mit unterschiedlichem Grundfutter
 - **Kontrolle (K):** 50 % Grassilage und 50 % Rotkleegrassilage
 - **Versuchsgruppe 1 (V1):** 50 % Grassilage und 25 % Rotkleegrassilage und 25 % RKS-Presskuchen
 - **Versuchsgruppe 2 (V2):** 50 % Grassilage und 50 % Rotkleegrassilage-Presskuchen
- Kraftfutter: 35 % Gerste, 8 % Körnermais, 45 % Erbsen, 6 % Sojakuchen, 3,5 % Ackerbohnen, 0,5 % Viehsalz, 2 % Mineralstoffmischung
- Fütterung in Form einer **TMR** (durch Wasserzugabe auf 38 % TM-Gehalt eingestellt)
 - 74 % Grundfutter
 - 26 % Kraftfutter

Versuchsdurchführung

- Lateinisches Quadrat mit 3 Gruppen und 3 Perioden
- Untersuchte Parameter
 - Lebendgewicht, Body Condition Score und Rückenfettdicke
 - Futter- und Nährstoffaufnahme
 - Milchleistung und Milchinhaltsstoffe
 - Verdaulichkeit der TMR
- Statistische Auswertung mit SAS (Prozedur MIXED)

	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Gruppe 1	K	V1	V2
Gruppe 2	V2	K	V1
Gruppe 3	V1	V2	K





Ergebnisse

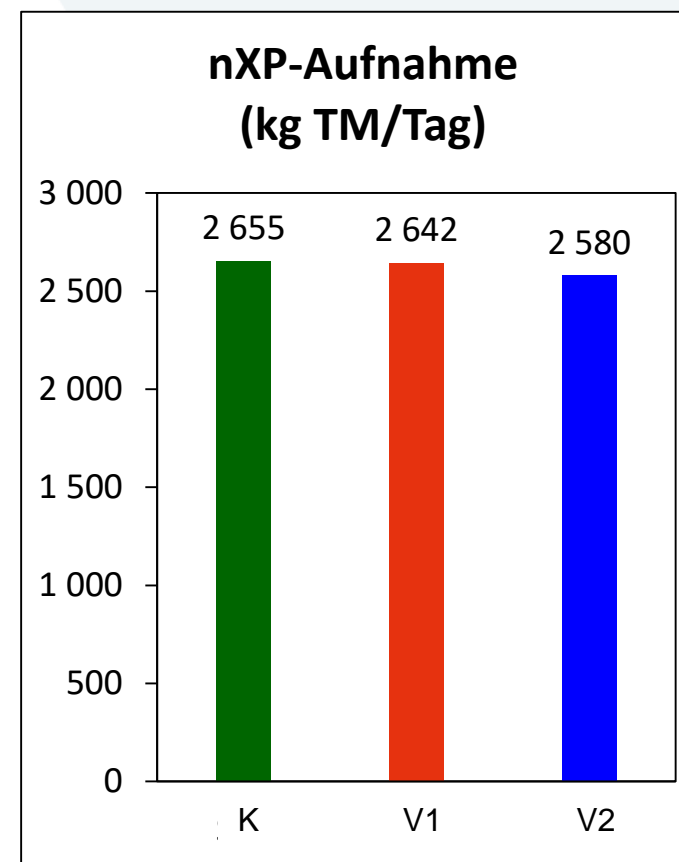
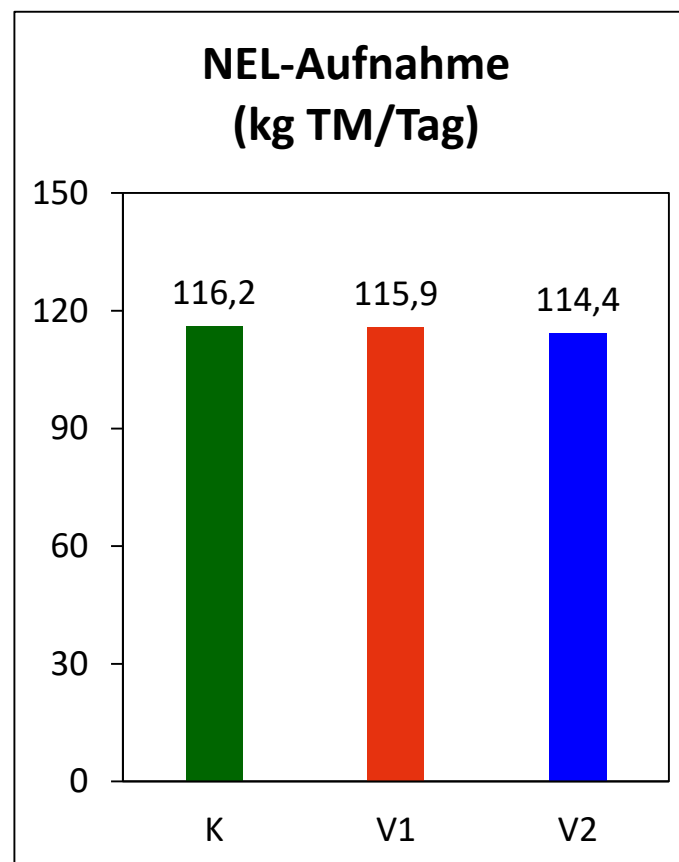
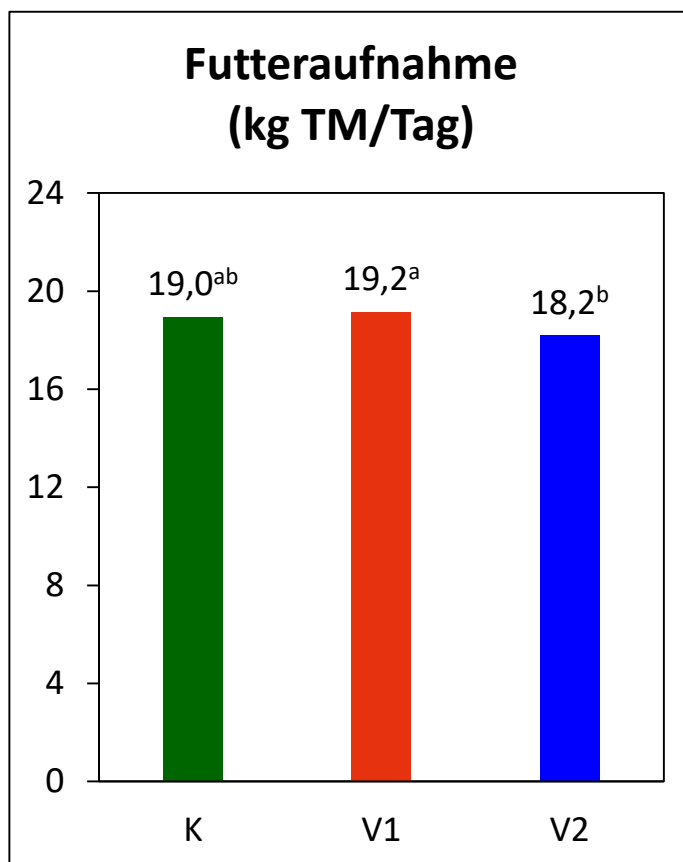


Wichtige Rationskennzahlen der TMR

Rationskomponenten		Kontrolle	Versuchsgr. 1	Versuchsgr. 2
		50% RGS, 0% PK	25% RGS, 25% PK	0% RGS, 50% PK
Trockenmasse (TM)	g/kg FM	389	392	393
Rohprotein	g/kg TM	141	135	132
NDF	g/kg TM	382	401	424
NFC	g/kg TM	372	364	349
OM-Verdaulichkeit	%	73,8	72,8	74,7
Umsetzbare Energie (ME)	MJ/kg TM	10,23	10,13	10,46
Nettoenergie Laktation (NEL)	MJ/kg TM	6,13	6,06	6,28
Nutzbares Rohprotein (nXP)	g/kg TM	140	138	142
Ruminale N-Bilanz (RNB)	g/kg TM	0,3	-0,4	-1,5

Höhere NDF-Verdaulichkeit dieser TMR im Hammelversuch

Futter-, NEL- und nXP-Aufnahme I





Futter-, NEL- und nXP-Aufnahme II

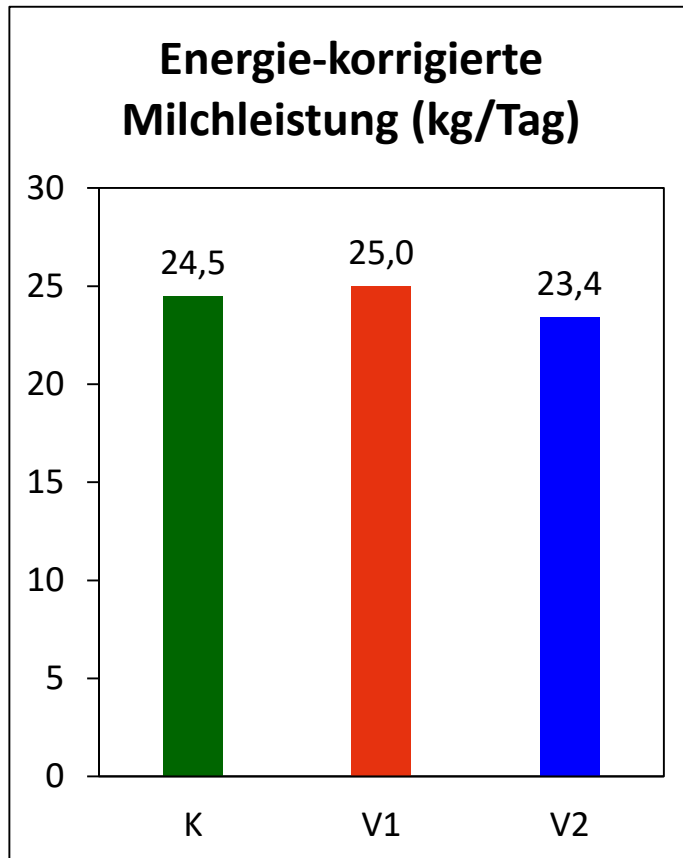
- Die Futteraufnahme war in der V2-Gruppe signifikant niedriger als in der V1-Gruppe
 - Kontrollgruppe lag dazwischen
- Keine Unterschiede in der NEL- und nXP-Aufnahme
- Rückgang der Phosphor-Aufnahme mit steigendem Presskuchenanteil in der Ration
- Keine Unterschiede zwischen Versuchsgruppen in Lebendgewicht, BCS und Rückenfettdicke
 - Lebendmasse: \emptyset 598 kg
 - BCS: \emptyset 3,30
 - Rückenfettdicke: \emptyset 9,1 mm

Mögliche Effekte der Bioraffinerie auf Einflussfaktoren der Energie- und Eiweißversorgung

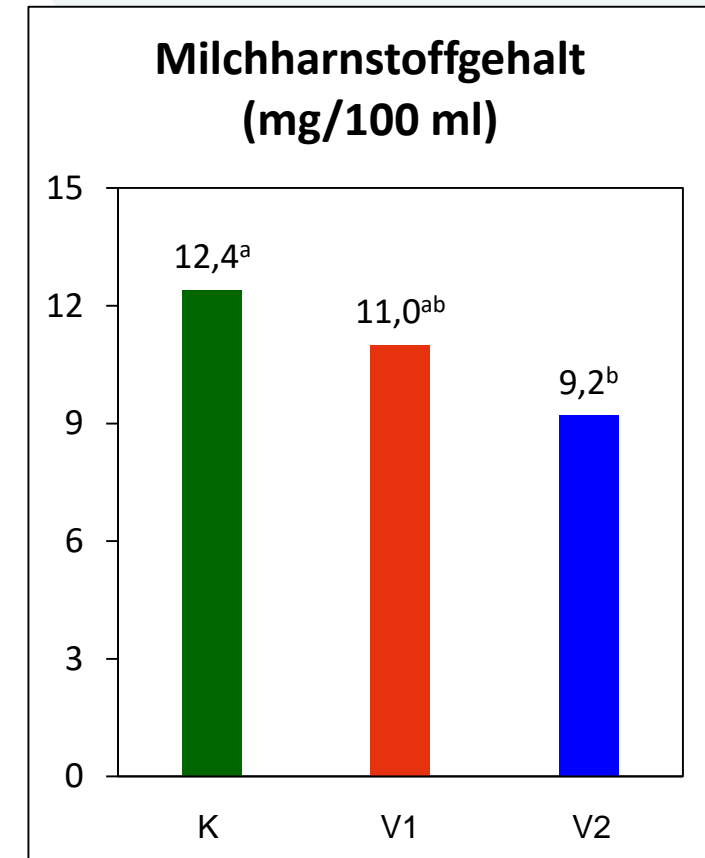
Wie unterscheidet sich Presskuchen von Grassilage?

- **Nährstoffgehalt**
 - Mehr Faser ✓
 - Weniger leicht verdauliche Bestandteile, **weniger Protein** ✓
- **Verdaulichkeit des Presskuchens**
 - Geringere Verdaulichkeit aufgrund höheren Fasergehalts ✓
- **Futteraufnahme**
 - Höherer Fasergehalt wirkt senkend ✓
 - Feinere Futterpartikel wirken fördernd ✗

Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

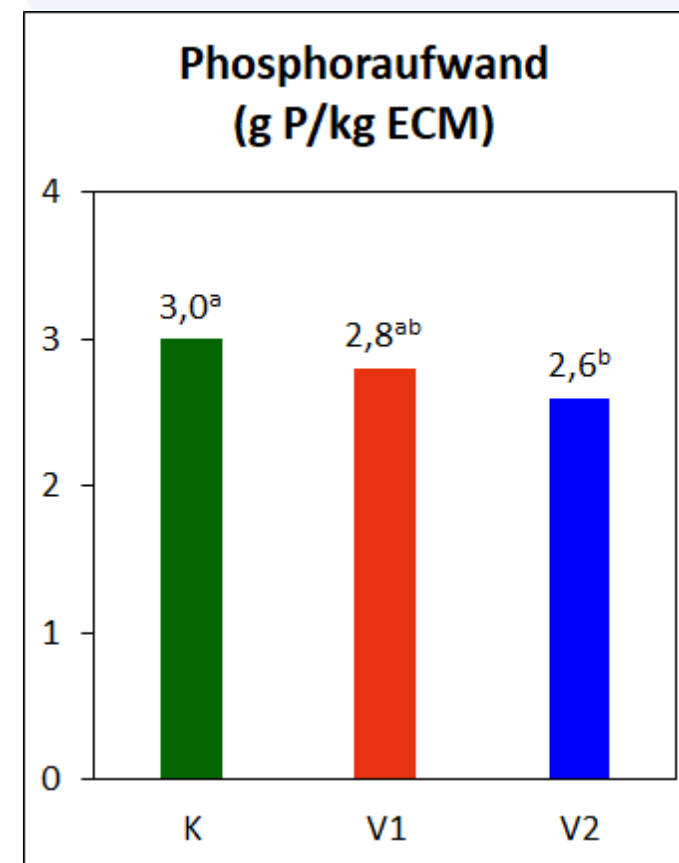
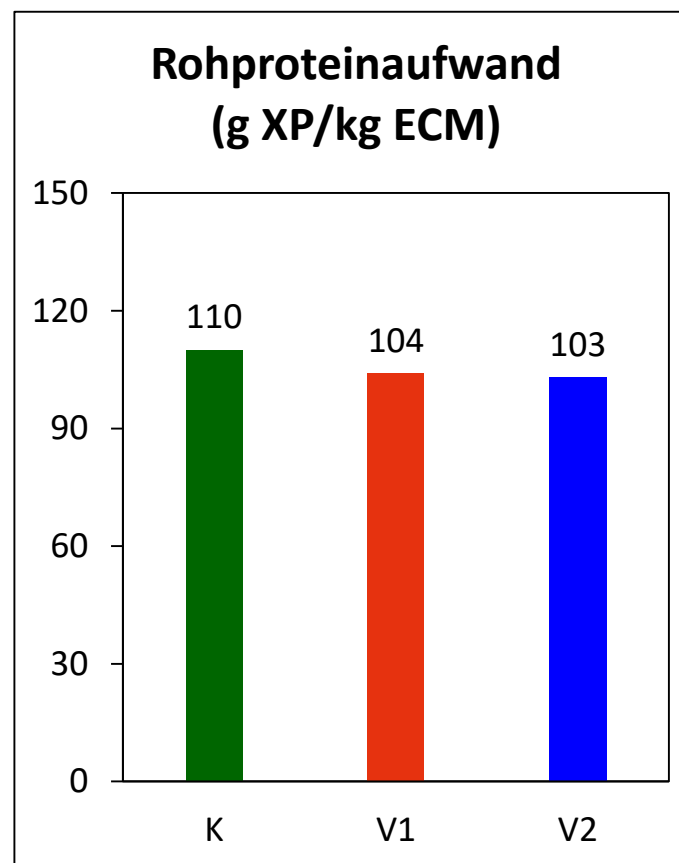
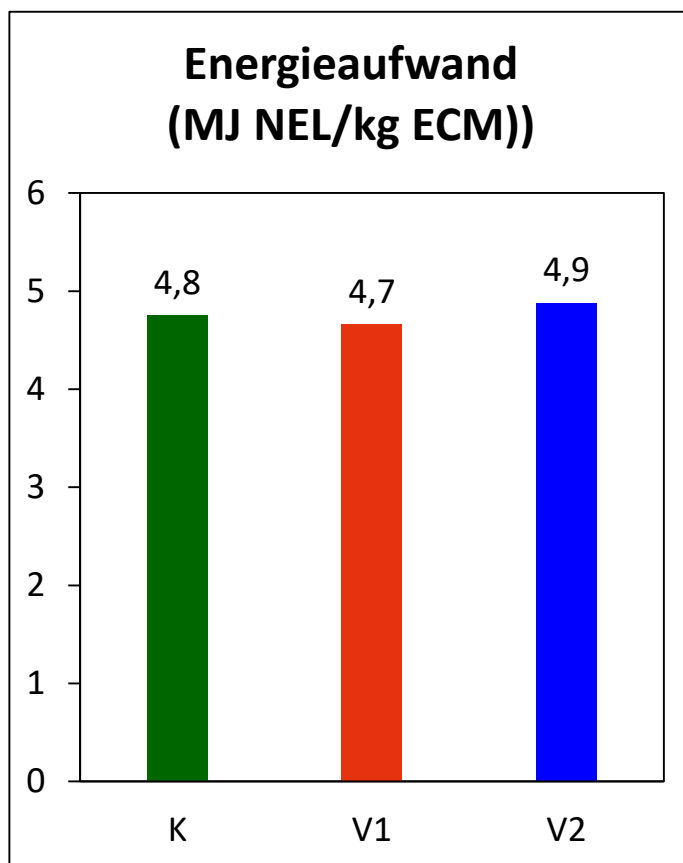


- Kein signifikanter Einfluss auf Milchleistung
- Kein signifikanter Einfluss auf Fett- und Eiweißgehalt der Milch (rund 4,4 und 3,1 %)
- Signifikanter Rückgang des Milchharnstoffgehalts mit steigendem Presskuchenanteil in der Ration





Energie, Rohprotein- und Phosphor-Aufwand



Weitere Ergebnisse

- Die Ration hatte keinen Einfluss auf
 - die ME- und nXP-Bilanz
 - Futterakzeptanz
 - Selektionsverhalten der Kühe
 - Wiederkauaktivität
 - Liegeverhalten der Kühe
- Verdaulichkeitsmessung an Kühen ergab für die Versuchsgruppe 2 die niedrigsten Werte



Schlussfolgerungen

- Presskuchen aus der Bioraffinerie von Kleegrassilage stellt ein geeignetes Futtermittel für Wiederkäuer dar
- Bei der Rationsgestaltung sind der niedrigere Rohproteingehalt und der höhere Fasergehalt zu beachten => bei hohen Rationsanteilen erhöhter Kraftfutterbedarf zur Erzielung gleicher Leistungen
- Einsatzempfehlungen für Presskuchen bei laktierenden Milchkühen
 - Bis zu 25 % der Grundfutterration in der frühen und mittleren Laktation => keine Einbußen in der Futteraufnahme und Milchleistung zu erwarten
 - Höhere Mengen (bis 50 % am GF) in der Spätlaktation und Trockenstehzeit
- Einsatz auch bei weiteren Nutztier-Kategorien denkbar: Aufzuchttrinder, extensive bis mittelintensive Rindermast sowie Schaf- und Ziegenhaltung, Pferde

Danke!

Dr. Georg Terler
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung
Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 16.11.2023

Autorenteam: Manuel Winter, Andreas Steinwider, Michael Mandl,
Reinhard Resch, Joseph B. Sweeney, Kevin McDonell



Ergebnisse Rotkleegrassilage-Presssaftkonzentrat in der Bio-Geflügelmast

Manuel Winter¹, **Andreas Steinwider**¹, Michael Kropsch¹, Michael Mandl², Georg Terler¹, Reinhard Resch¹, Joseph B. Sweeney³, Kevin McDonnell³

¹HBLFA Raumberg-Gumpenstein, ²tbw research GmbH,

³LIFE farm4more, School of Biosystems Engineering, University College Dublin



Ergebnisse Rotkleegrassilage-Presssaftkonzentrat in der Bio-Geflügelmast

Manuel Winter¹, Andreas Steinwider¹, Michael Kropsch¹, Michael Mandl², Georg Terler¹, Reinhard Resch¹, Joseph B. Sweeney³, Kevin McDonnell³

¹HBLFA Raumberg-Gumpenstein, ²tbw research GmbH,

³LIFE farm4more, School of Biosystems Engineering, University College Dublin

Tiere, Material und Methoden

- „Bio“-Masthühnerversuch
 - 2 Durchgänge mit jeweils 16 Boxen pro DG in 2 identen Ställen; 22 Küken pro Box, randomisiert
 - Bio-Haltungsbedingungen (Ausnahme: kein Auslauf)
 - Bio-Genetik (JA57 Coloryield) und Bio-Rationen
 - Mastdauer 54 bzw. 47 Tage (DG 1 bzw. 2)
 - 3 Mastperioden (Bio-Starter, Bio-Mast 1 und Bio-Mast 2; pelletiert)
 - 4 Futtergruppen (**K**, **P-3**, **P-6** sowie **P-9** mit Rotkleesilage-Presssaft-Konzentrationsanteil von **0 %**, **3 %**, **6 %**, und **9 %** der TM)



Nährstoff- und Energiegehalt des Presssaftkonzentrats

	Presssaftkonzentrat
Trockenmasse (% der FM)	63,0
Rohprotein (g/kg TM)	253
Rohfett (g/kg DM)	7,0
Rohasche (g/kg DM)	197
Kalzium (g/kg DM)	16,4
Phosphor (g/kg DM)	8,8
Kalium (g/kg DM)	66
Lysin (g/kg TM)	7,84
Lysin (% des Rohproteins)	3,1
Methionin+Cystin (g/kg TM)	2,40
Metabolisierbare Energie (MJ AMEm/kg TM) ¹⁾	11,3
Milchsäure (g/kg DM)	402
Essigsäure (g/kg DM)	42
Buttersäure (g/kg DM)	14,2
Propionsäure (g/kg DM)	0,96

¹⁾ Die Bewertung des Energiegehaltes der Futtermischungen erfolgte mit der WPSA-Schätzgleichung (WPSA, 1984), die Konzentrationen der organischen Säuren wurden bei der Energiebewertung berücksichtigt (Essigsäure: 12,2 MJ AMEn/kg TM; Buttersäure: 22,45 MJ AMEn/kg TM; Milchsäure: 14,55 MJ AMEn/kg TM) nach WPSA (1986).



Zusammensetzung der Bio-Futtermischungen und berechnete Nährstoffgehalte

Fütterungsperiode	P1 Starter		P2 Mast 1		P3 Mast 2	
	K	P-9	K	P-9	K	P-9
Presssaftkonzentrat (%/kg TM)	0,0	9,0	0,0	9,0	0,0	9,0
Mais (%/kg DM)	31,37	24,24	29,55	24,09	27,00	20,42
Maisklebermehl (%/kg TM)	3,00	3,00	3,45	3,45	3,90	3,90
Weizen (%/kg TM)	11,04	10,00	10,50	7,80	19,00	20,00
Kartoffeleiweiß (%/kg TM)	2,00	2,00	1,56	1,56	1,10	1,10
Sojabohnen (%/kg TM)	6,00	6,00	4,00	4,00	0,00	0,00
Sojabohnenkuchen(%/kg TM)	25,11	16,00	20,00	16,09	13,88	12,90
Sonnenblumenkuchen (%/kg TM)	10,00	17,00	17,37	22,00	20,00	19,00
Erbsen (%/kg TM)	6,00	9,00	8,00	9,00	8,00	9,00
Luzernemehl (%/kg TM)	1,00	0,00	2,00	0,00	4,00	2,00
Mineralstoffe & Premix (%/kg TM)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Futterkalk (%/kg TM)	1,20	0,87	0,86	0,67	0,74	0,55
Monocalciumphosphat (%/kg TM)	2,25	1,90	1,75	1,40	1,48	1,23
Natriumchlorid (%/kg TM)	0,18	0,14	0,11	0,09	0,05	0,05
Berechnete Nährstoffgehalte						
Rohprotein (g/kg DM)	266	266	261	271	237	247
Metab. Energie (MJ ME/kg TM) ²⁾	13,5	13,0	13,1	12,8	12,8	12,7
Methionin+Cystin (g/kg TM)	8,8	8,4	8,8	8,7	8,2	8,0
Lysin (g/kg DM)	13,8	12,8	12,8	12,6	10,5	10,7



¹⁾ Die Mengen der Nährstoffe und der erstlimitierenden essentiellen AS (g Aminosäuren/MJ ME) entsprachen den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1999). Die Ziel-Aminosäurekonzentration wurde an die jeweilige Energiekonzentration angepasst.

²⁾ Die Bewertung des Energiegehaltes der Futtermischungen wurde nach den Schätzgleichungen der WPSA (1984) durchgeführt. In der Versuchsgruppe P-9 wurden die Konzentrationen der organischen Säuren bei der Energiebewertung berücksichtigt (Essigsäure: 12,2 MJ AMEn/kg TM; Buttersäure: 22,45 MJ AMEn/kg TM; Milchsäure: 14,55 MJ AMEn/kg TM); WPSA (1986).

Analysierte Nährstoff- und Energiegehalte der Versuchsfuttermittel (pro kg TM)

Fütterungsperiode	Starter				Mast 1				Mast 2			
Fütterungsgruppen	K	P-3	P-6	P-9	K	P-3	P-6	P-9	K	P-3	P-6	P-9
Presssaft % im Futter (%/kg TM)	0	3	6	9	0	3	6	9	0	3	6	9
Rohprotein (g/kg TM)	268	264	261	257	258	258	258	259	232	234	236	239
Rohasche (g/kg TM)	51,5	57,0	62,5	68,0	78,0	79,0	80,0	81,0	84,5	83,3	82,2	81,0
Metab. Energie (MJ ME/kg TM)^c	13,3	13,2	13,0	12,9	13,0	12,9	12,7	12,6	13,1	12,9	12,7	12,6
Kalzium (g/kg TM)	8,0	8,9	9,8	10,7	8,4	8,6	8,7	8,9	8,6	8,5	8,4	8,4
Phosphor (g/kg TM)	7,6	8,4	9,2	10,0	9,2	9,2	9,3	9,3	8,5	8,5	8,5	8,5
Kalium (g/kg TM)	11,0	12,7	14,3	16,0	11,0	12,8	14,7	16,6	9,9	11,4	12,9	14,4
Aminosäuren (g/kg TM)												
Lysin (g/kg TM)	13,6	13,0	12,5	11,9	12,4	12,2	11,9	11,7	10,1	10,0	10,0	10,0
Methionin+Cystin (g/kg TM)	8,6	8,3	8,1	7,8	8,4	8,2	8,1	8,0	7,9	7,8	7,6	7,4
Lysin/MJ ME	1,02	0,99	0,96	0,93	0,95	0,95	0,94	0,93	0,77	0,78	0,79	0,79
Methionin+ Cystin / MJ ME	0,64	0,63	0,62	0,61	0,64	0,64	0,64	0,63	0,61	0,60	0,60	0,59



Mastleistung, Schlachtkörpergewicht und Futteraufwand

Mastleistung ^{a)}	Gruppe (G)				s _e	P-Werte		
	K	P-3	P-6	P-9		G	D	G x D
Start- Lebendgewicht* (g)	37	36	36	36	0,7	0,404	<0,001	0,820
Mastendgewicht** (g)	2193	2202	2173	2098	45,6	0,093	<0,001	0,773
Tageszunahmen (g)	42,6	42,7	42,1	40,6	0,87	0,087	<0,001	0,706
Ausfälle (%)	1,70	2,84	1,14	1,14	0,956	0,697	0,627	0,752



Mastleistung, Schlachtkörpergewicht und Futteraufwand

Mastleistung ^{a)}	Gruppe (G)				s _e	P-Werte		
	K	P-3	P-6	P-9		G	D	G x D
Start- Lebendgewicht* (g)	37	36	36	36	0,7	0,404	<0,001	0,820
Mastendgewicht** (g)	2193	2202	2173	2098	45,6	0,093	<0,001	0,773
Tageszunahmen (g)	42,6	42,7	42,1	40,6	0,87	0,087	<0,001	0,706
Ausfälle (%)	1,70	2,84	1,14	1,14	0,956	0,697	0,627	0,752
TM-Aufnahme (g/Tier)	4857 ^b	5058 ^{ab}	5375 ^a	5357 ^a	303,5	0,006	<0,001	0,201
Futter-Aufwand (kg TM/kg LG Zuwachs)	2,24 ^c	2,34 ^{bc}	2,51 ^{ab}	2,62 ^a	0,142	<0,001	0,003	0,026
MJ ME-Aufnahme/ Tier und Tag (MJ ME/d)	1,25	1,30	1,35	1,34	0,080	0,090	<0,001	0,165
Energie-Aufwand (MJ ME/kg LG Zuwachs)	29,4 ^c	30,4 ^{bc}	32,0 ^{ab}	33,2 ^a	1,83	0,002	0,004	0,025
Rohprotein-Aufnahme/Tier und Tag (g/d)	24,1 ^b	25,3 ^{ab}	26,7 ^a	26,7 ^a	2,0	0,010	<0,001	0,189
Lys.-Aufnahme (g/Tier)	44,4	44,8	46,3	44,6	2,60	0,480	<0,001	0,110
Met. + Cys.-Aufnahme (g/Tier)	33,4 ^a	34,2 ^a	32,5 ^{ab}	31,1 ^b	0,75	<0,001	<0,001	0,048
Rohprotein-Aufwand (g XP/kg LG Zuwachs)	565 ^c	590 ^{bc}	631 ^{ab}	659 ^a	35,1	<0,001	<0,001	0,033
Lys.-Aufwand (g/kg LG Zuwachs)	20,4	20,5	21,5	21,7	0,23	0,090	<0,001	0,024
Met. + Cys.-Aufwand (g/kg LG Zuwachs)	15,6	16,0	15,4	15,3	0,34	0,419	<0,001	0,144
Schlachtkörpergewicht (g SK)	1626	1547	1530	1463	23,4	0,215	<0,001	0,442
Futter-Aufwand (kg TM/kg SK-Gewicht)	3,02 ^c	3,29 ^{bc}	3,51 ^{ab}	3,67 ^a	0,296	<0,001	0,031	0,059

Schlachtkörperzusammensetzung und Fleischqualität

	Gruppe (G)				s _e	P-Werte		
	K	P-3	P-6	P-9		G	D	G x D
Mastendgewicht (g)	2242	2205	2223	2218	64,9	0,766	<0,001	0,748
SK-Gewicht (warm) (g)	1531	1512	1535	1505	65,2	0,698	<0,001	0,740
Ausschlachtung (%)	68,4	68,7	69,1	67,9	1,85	0,312	0,037	0,952
Brust (% vom SK)	25,8	25,5	25,9	25,5	1,77	0,911	0,221	0,251
Schenkel mit Haut (% vom SK)	33,0	32,6	32,6	33,2	1,62	0,780	<0,001	0,748
Abdominalfett (% vom SK)	2,0	2,0	1,8	1,7	0,72	0,353	0,040	0,701
Trockenmasse (g/kg FM)	261	260	259	259	3,9	0,840	0,023	0,150
Rohprotein (g/kg FM)	245	245	242	242	3,6	0,282	0,299	0,332
Gesamtfett (g/kg FM)	4,11 ^b	5,50 ^{ab}	6,63 ^a	6,90 ^a	1,667	0,024	0,607	0,563
Rohasche (g/kg FM)	12,3	12,5	12,6	12,4	0,32	0,633	0,141	0,883
Scherkraft (kg)	2,35	2,01	2,04	2,42	0,660	0,457	0,556	0,676
Grillsaftverlust - warmes Fleisch (%)	10,4	11,4	10,9	11,2	2,15	0,766	0,839	0,850



Fazit zum Einsatz von Silage-Presssaftkonzentrat in der Bio-Hühnermast (1)

- Für Bio **gute Mastleistungen**, Futtergruppe hatte **keine Auswirkungen auf Tierverluste**
- Die **Futteraufnahme stieg von Gruppe K zu P-9 signifikant an**; **geringste Wachstumsleistung in P-9** → **Futteraufwand in der Gruppe P-9 signifikant höher** als in der Kontrollgruppe
- **Lysin-Aufwand pro kg LG-Zuwachs** noch **Methionin+Cystin-Aufwand** unterschieden sich nicht signifikant zwischen Gruppen
- Die Fütterungsgruppen unterschieden sich in **keinem der untersuchten Qualitätsparameter** des **Schlachtkörpers** signifikant
- In allen Gruppen wurde eine **gute Fleischqualität** festgestellt
- Der **Gesamtfettgehalt im Brustmuskel** stieg von Gruppe K bis Gruppe P-9 signifikant an

Fazit zum Einsatz von Silage-Presssaftkonzentrat in der Bio-Hühnermast (2)

- **Bei einer Einmischungsrate von 9 (6) % in der Ration** trat ein Rückgang der Wachstumsleistung und der Futtereffizienz, im Vergleich zur Kontrollgruppe, auf
- **Bei der Gestaltung von Rationen** mit unbehandeltem Silage-Presssaftkonzentrat sind daher in jedem Fall die hohen **Rohasche-, K- und Säuregehalte** sowie die Aminosäuregehalte zu berücksichtigen
- **Möglicherweise** könnte eine **teilweise Entmineralisierung** und auch eine **Reduzierung des Säuregehalts**, oder eine **Extraktion von Aminosäuren** aus dem Presssaft, zu höheren möglichen Einmischraten beitragen. Auch ein direkt aus Grünfutter extrahiertes Protein könnte zu günstigeren Ausgangsbedingungen führen. → Diese Fragen sollten in weiteren Versuchen geprüft werden.

Erste Ergebnisse zur Grünen Bioraffinerie (Life Farm4More) - Eiweißgewinnung aus Kleegrassilage

Vielen Dank!