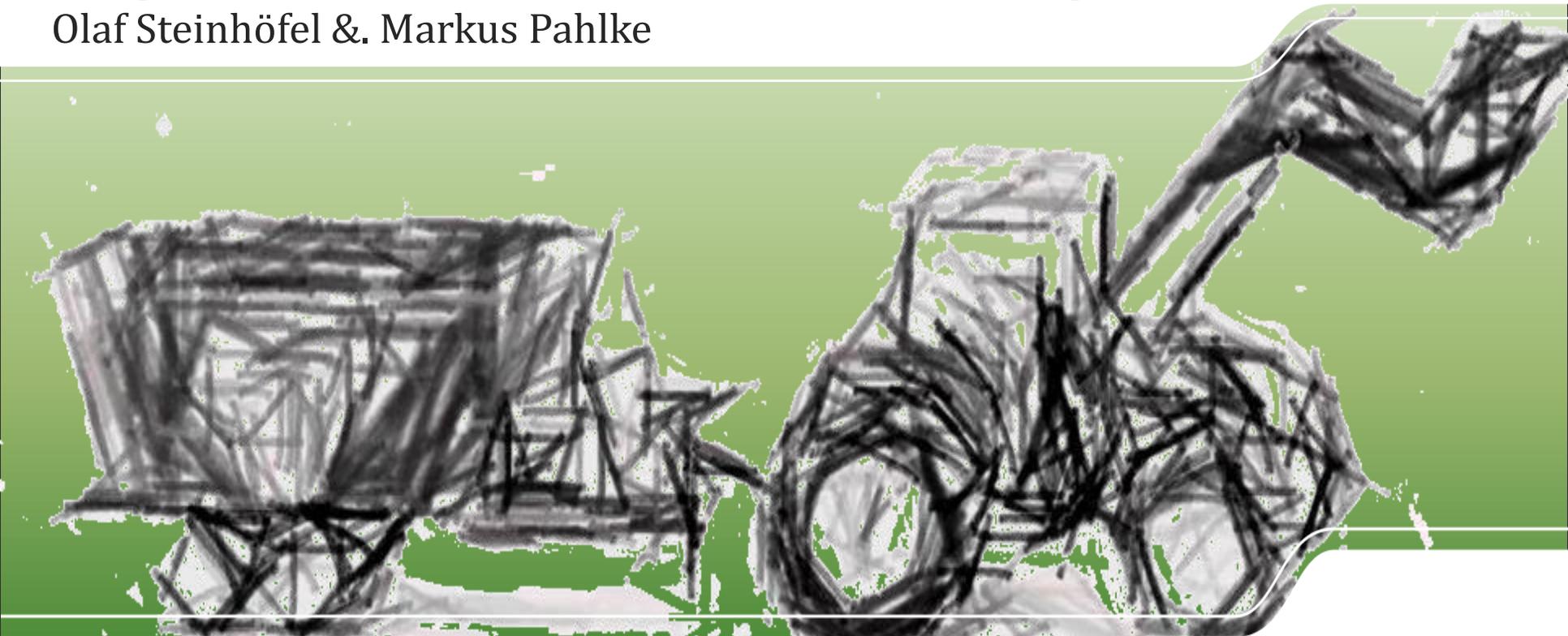


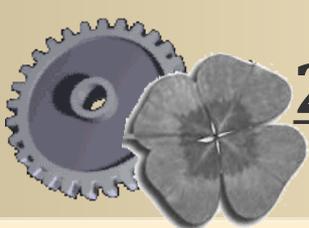
Die Totale Mischration (TMR)

Möglichkeiten und Grenzen eines 25-jährigen Verfahrens

Olaf Steinhöfel & Markus Pahlke



10. Thüringisch-Sächsisches Kolloquium zur Fütterung, 11. Oktober 2017



25 (50) Jahre TMR

Was spricht dafür ?

FUTTERAUFNAHME

Futterselektion

(Futterwert, Akzeptanz)

Grobfutterverdrängung

(Kraftfuttermitteln)

Trockenration



PANSENPHYSIOLOGIE

pH-Wert

(ausgeglichen, 24 h ad libitum)

Strukturwirksamkeit

(Grenzbereiche)

Stoffwechsellage („Dynamik“)

(Zellabbau & Synthese)



KONTROLLE / S

Wägung

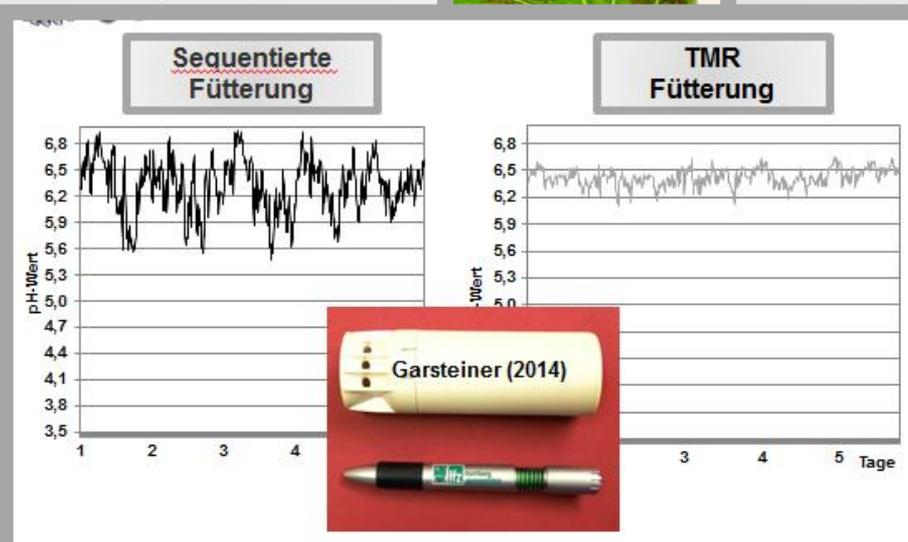
(Eingabe – Austrag –
einmal x Futteraufnahme)

Analytik

(Bilanzierungserfolg
rationsspezifische Parameter)

Retrospektive

(Erinnerung / Datenspeicher)



FTLICHKEIT

Wirtschaft

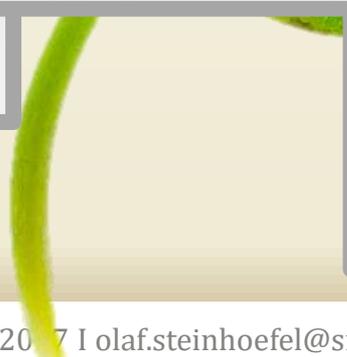
(Erfahrung ▶ automatisch)

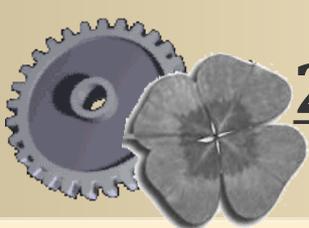
Marktwirtschaft

(FM-Markt, Nebenprodukte)

Arbeitsmarkt

(Arbeitserschwerung, -sicherheit, -
schutz, -komfort)





25 (50) Jahre TMR

Was spricht dagegen ?

GRUPPENZWANG

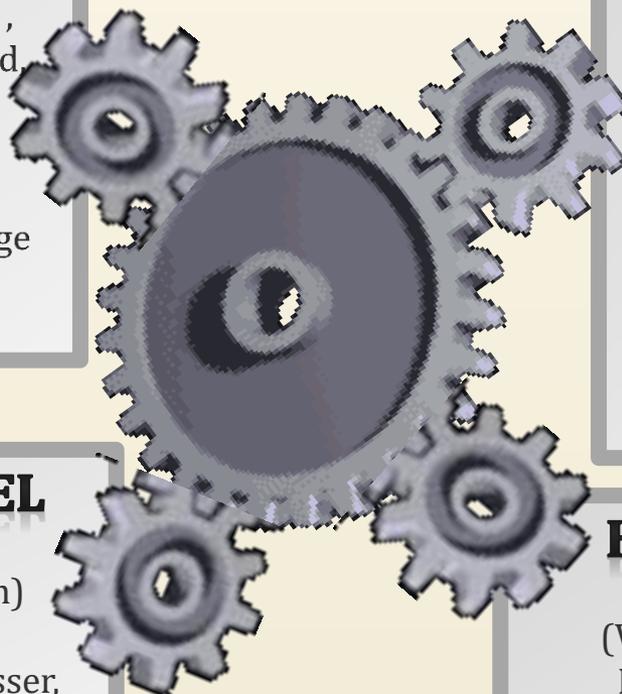
Gruppen- / Phasenfütterung

(Luxuskonsum KF ▶ Verfettung,
Mobilisation, Kraftfutteraufwand,
keine Individualität)

Umstellungsstress

(Rangkämpfe, BCS, Leistung,
Fruchtbarkeit, Futterwertsprünge,
Rationsgruppen)

Fütterungsfehler für alle



PRÄZISIONRISIKEN

Additivität / Interaktionen

(Analytik, Stabilität, TM-Gehalt)

Eintrags- / Austragsgenauigkeit

(fremd / eigen / automatisch)

Mischgenauigkeit

(Mischbauart, -dauer, Futterstruktur)

Wiederholbarkeit

(immer neue Mischungen ▶ Fehler
steigt ▶ retrospektive Wertung,
Probenahme)

Futterselektion

(Kompromiss Struktur)

STRUKTURWANDEL

Grobfutterentnahme

(Fräsen, Schneiden, Reißen)

Mischen

(System, Schneckenzahl, Messer,
Gegenschneiden, Zeit, Struktur FM)

HYGIENERISIKEN

Abrieb

(Verkaufslack, Metalloxide)

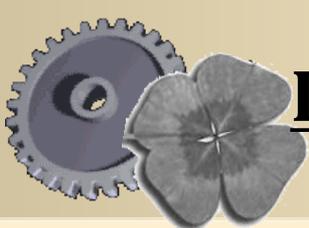
Futtermittelspezifische

Restriktionen

(Futtermittelsachkunde)

ASTA / Restfutter

(Futterlager, Mischung, Bauart,
Vermischung Feucht-/Trockenfutter)



Der Markt in Zahlen

Masse oder Klasse ???



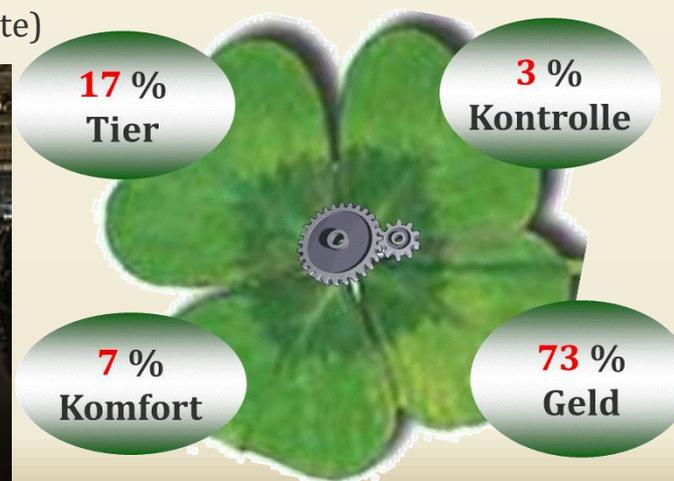
Die Zahlen ^(DLZ aktuell)

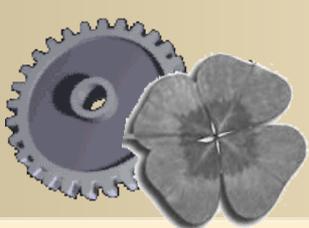
- > 100 Hersteller mit knapp 800 verschiedenen Modellen
- ~ 2.500 gezogene Mischwagen / ~ 240 Selbstfahrer

Die Umfrage ^(DLG 2013 in ~700 Betrieben)

- Ranking:** *Siloking, Strautmann, BvL, Keenan, Trioliet, Kuhn, Walker, Sgariboldi, Faresin, ...*
- Maschinenalter** in der Befragung: Ø 7 Jahre
- Befüllung:** ¾ Fremdbefüller, ¼ Selbstbefüller
- Bauart:** 70 % Vertikal, 18 % Horizontal und 12 % Paddel

Der Käuferblick ^(Umfrage zur EuroTier 2004: 5.500 Landwirte)





Heutiger Maßstab

Erfolg oder Misserfolg

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



25 Jahre Totale Mischraktion

1. Beste Möglichkeit der Fütterungskontrolle
15 Jahre „Messnetz Futtermittel“ -
Spiegelbild unserer Fütterung

2. Offenbarung von Grenzen der Technik
15 Jahre „Vergleichende Tests zur Präzision, Strukturveränderung, Unbedenklichkeit“



DLG-Testzentrum Groß-Umstadt

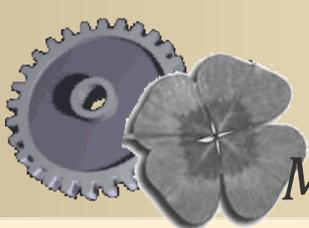
Prüfberichte für Einzelfahrzeuge

4.721 sächsische TMR 2000-2016 ~20 x seit 15 Jahren

<http://www.dlg.org>

| 56 Fütterungssysteme im Test | | |
|------------------------------|---|---|
| 2000 | 4 | gezogene (Paddel, Vertikal, Horizontal 2+3) |
| 2002 | 7 | gezogene Vertikalmischer |
| 2004 | 6 | selbstfahrende Fräsmischwagen |
| 2005 | 7 | Silientnahmetechniken |
| 2006 | 7 | selbstfahrende Fräsmischwagen |
| 2008 | 5 | selbstfahrende Fräsmischwagen |
| 2009 | 5 | gezogene Vertikalmischer |
| 2009 | 4 | selbstfahrende Fräsmischwagen |
| 2011 | 5 | selbstfahrende Fräsmischwagen |
| 2013 | 6 | selbstfahrende Fräsmischwagen |





Präzision

Einzug
< +/- **5 %** je Grob- / Saftfutter™ / < +/- **10 %** Konzentrat™

Austrag
< +/- **20 %** TMR™

Mischen
Makronährstoffe: < + / - **2 kg** Milch^{theor} (NEL, Protein, Ca, P, Mg, Na)
Mikronährstoffe: < +/- **30 %** von Vorgabe™ (Cu, Zn, Mn)

Wiederkäuergerechtheit

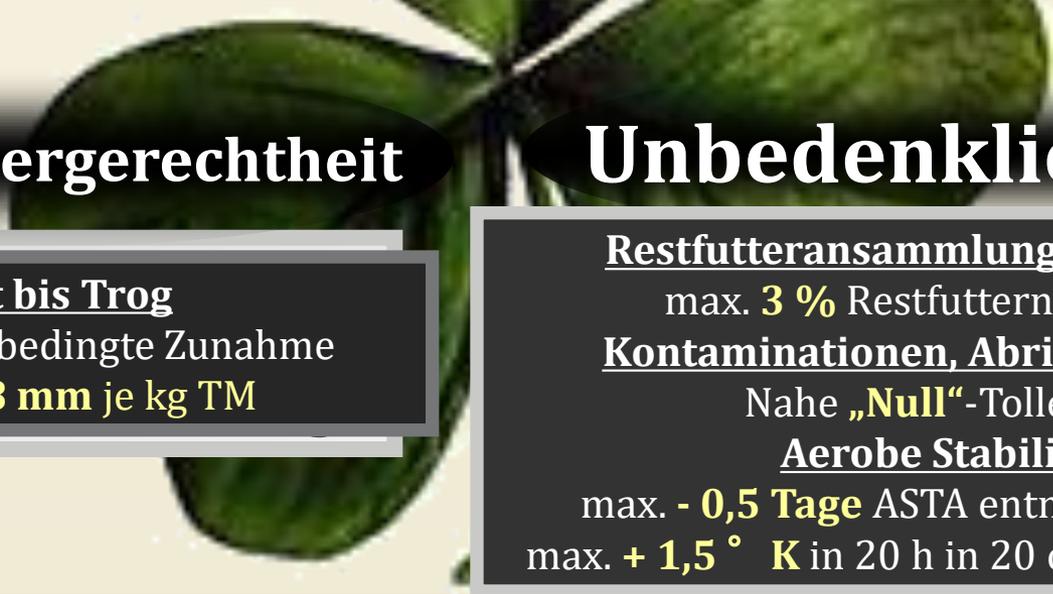
Anschnitt bis Trog
< **4 %**™ technisch bedingte Zunahme
an Teilchen < **8 mm** je kg TM

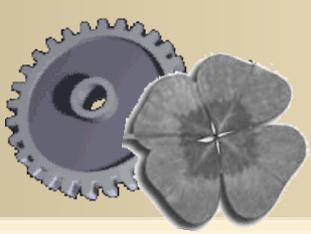
Unbedenklichkeit

Restfutteransammlung im Mischer
max. **3 %** Restfutternachweis™

Kontaminationen, Abrieb, Schmutz
Nahe „Null“-Tolleranz

Aerobe Stabilität
max. - **0,5 Tage** ASTA entnommenes Gut
max. + **1,5 ° K** in 20 h in 20 cm Anschnitttiefe





Handwerkzeug

Probenahme aus TMR

1.

Absperren der Kühe



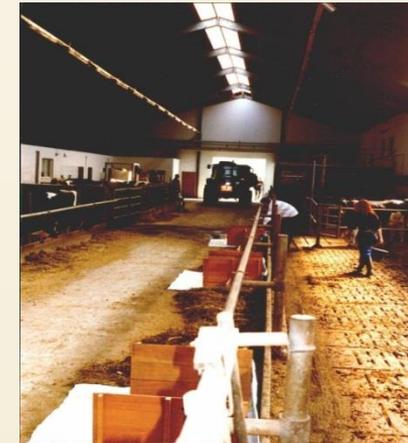
2.

50 cm Abgrenzung
saubere Folie als Unterlage



3.

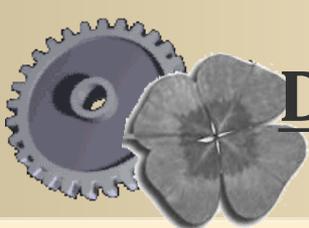
3 „Messpunkte“ je
Futtertisch



4.

Teilen der Sammelprobe (min 16 kg^{FM}) & Reduzieren auf 1-1,5 kg^{FM} Endprobe





Die Mischung macht's ?

200 Referenzbetriebe

MENSCH

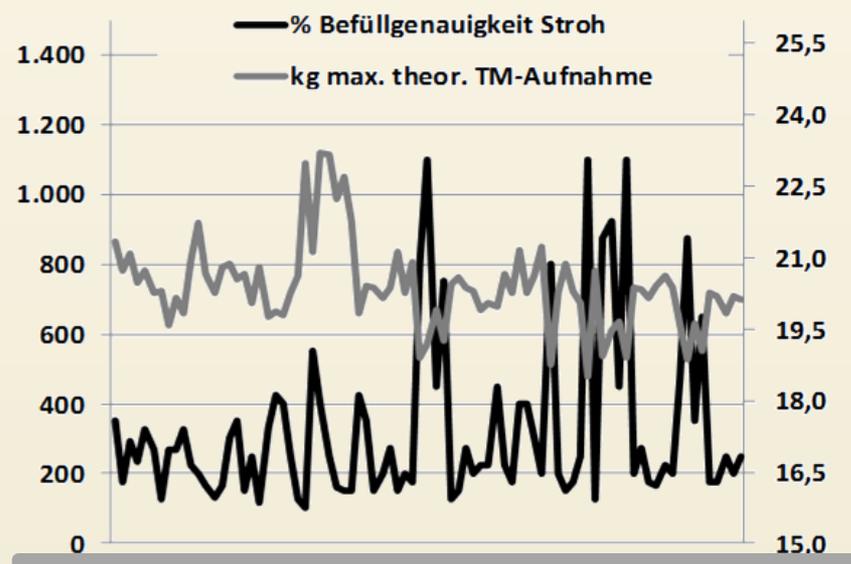
VEREDLUNGSKOMPETENZ



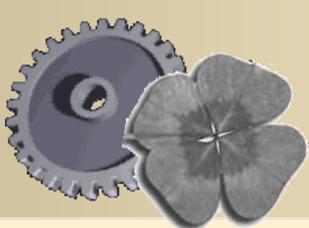
Ø 7 Futtermittel in Sachsens TMR
Tendenz eher fallend
Nebenprodukte eher die Ausnahme

TMR

FUTTEREINZUG

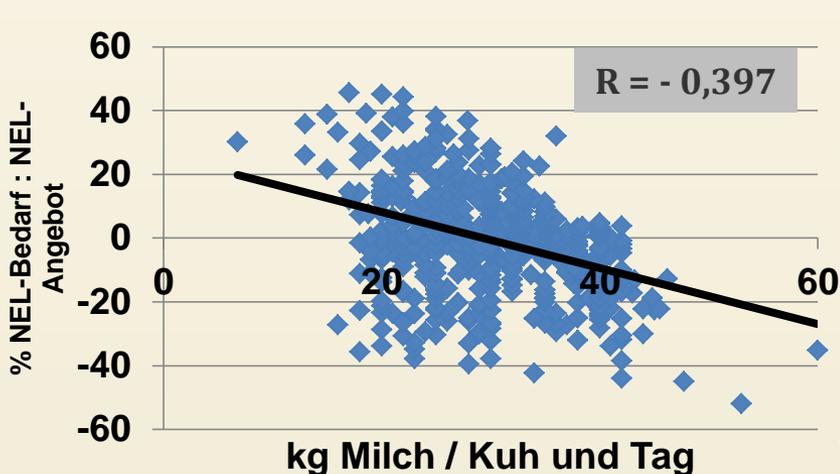


80 Tage gleiche Rationsvorgabe
+ 50 bis 1.100 % Stroh
18,5 – 23,2 kg TM-Aufnahme^{theor.}



MENSCH

ENERGIEBILANZ



Drunter & Drüber (Toleranz +/- 10%)
 < 30 kg Milch \approx 1/3 positive EB
 > 30 kg Milch \approx 1/2 negative EB

TMR

MISCHGENAUIGKEIT

theor. Milcherzeugungswerte (Mittel NEL, nRP, Ca, P)

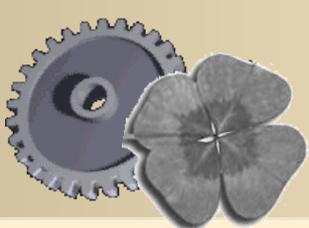


Getestete Futtermischwagen

Ohne Anrechnung des Befüllfehlers !

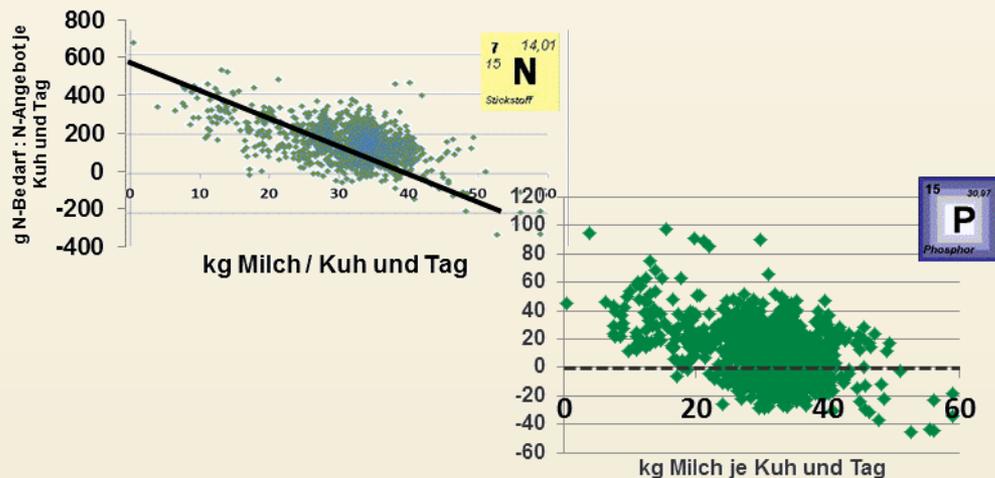
Kompensationsgeschäft ??

1/4 der TMR-Wagen > 2 Kg Milch^{theor.}



MENSCH

PROTEIN / PHOSPHOR Bilanz g / Kuh + d

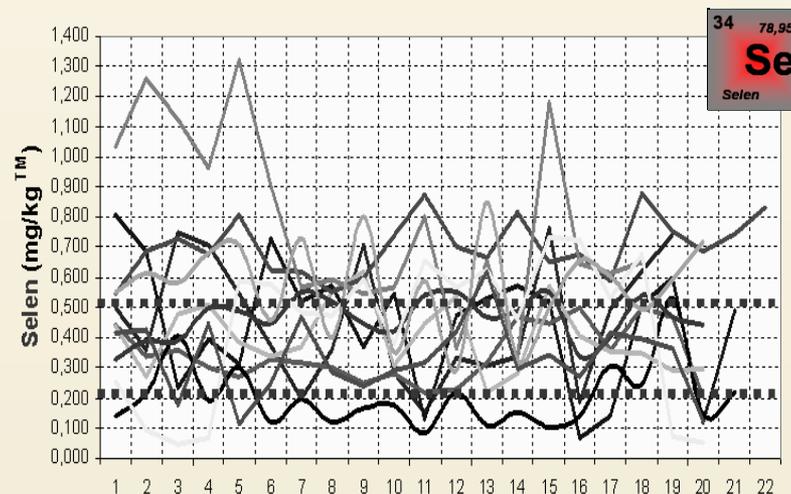


Wohlstand (Tolleranz +/- 10 g)

97 % N-Überschuss (Sachsen 10.950 t N / Jahr)
75 % P-Überschuss (Sachsen 1.025 t P / Jahr)

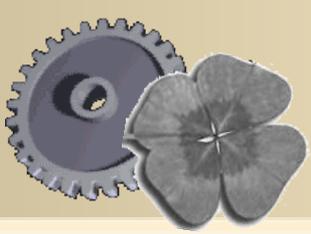
TECHNIK

SPURENELEMENTE



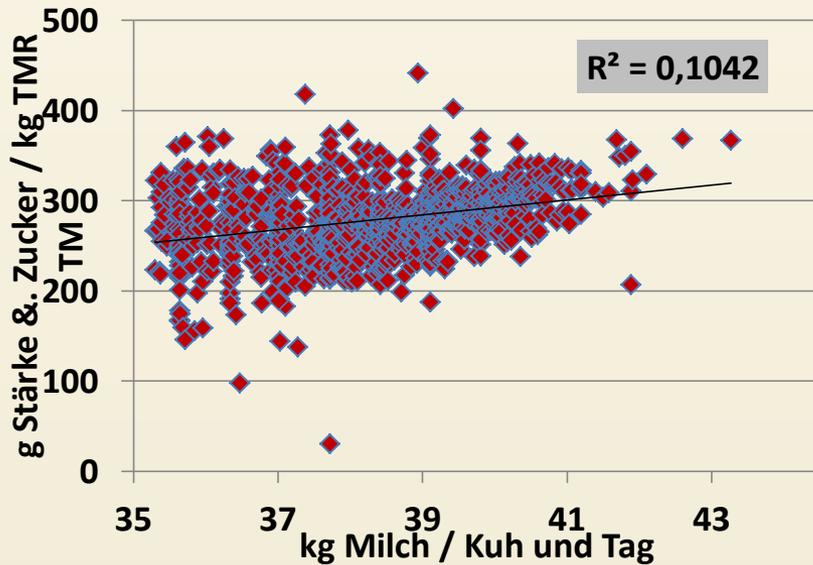
Unvermögen

11 Betriebe / 20 Tage / gleiche Ration
(7 % unter Norm / 31 % über zulässigen
Höchstwert, 3 Werte in toxischem Bereich)



MENSCH

STÄRKE & ZUCKER

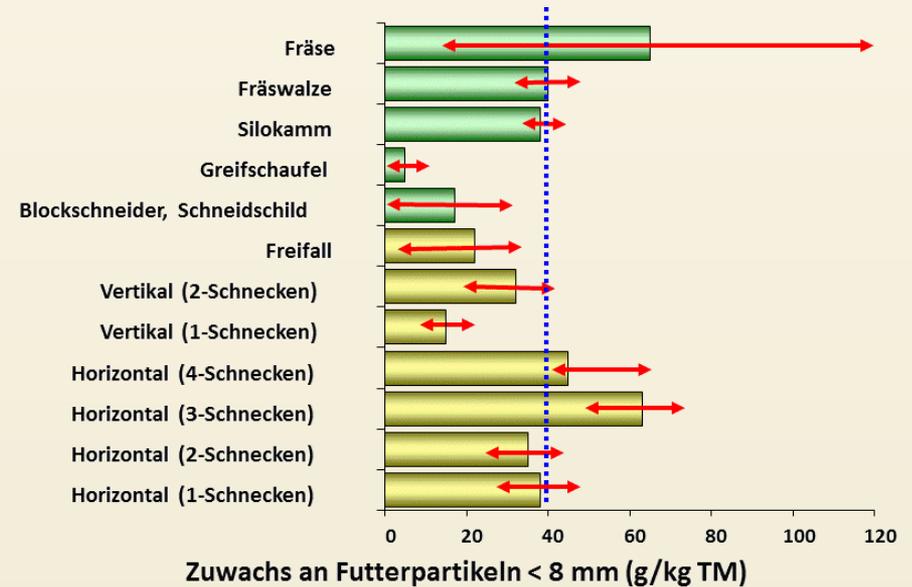


Säureüberschuss

≈ 1/2 HL-TMR über 280 g / kg TMR_{TM}

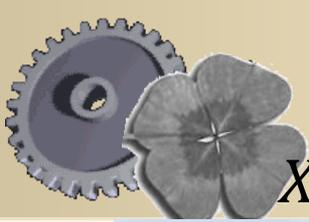
TECHNIK

PARTIKELVERLUST < 8 mm



Strukturmangel

≈ 1/2 TMR > 50 % Partikel < 8 mm



Siloentnahme

XXL verschiedene Systeme

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

@grarheute

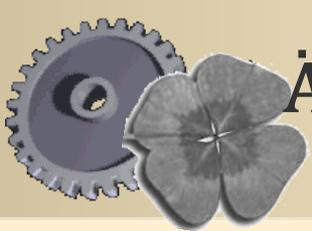
Hauptproblem „Fräsen“

- Messerzahl auf der der Fräse
- Messerschärfe (Alter)
- Messerkrümmung
- Messeranordnung auf Trommel
- Geometrie der Trommel
- Fräsdauer (Fräsleistung ?)
- Anordnung Fräskanals (mittig, seitlich)
- Abflussgeschwindigkeit Fräskanal (Kanaldurchmesser, Band- und Kettengeschwindigkeit)

Σ Kann man wissen, nutzt aber nicht viel !!!

→ Es hilft nur testen.





Änderung bei Druck

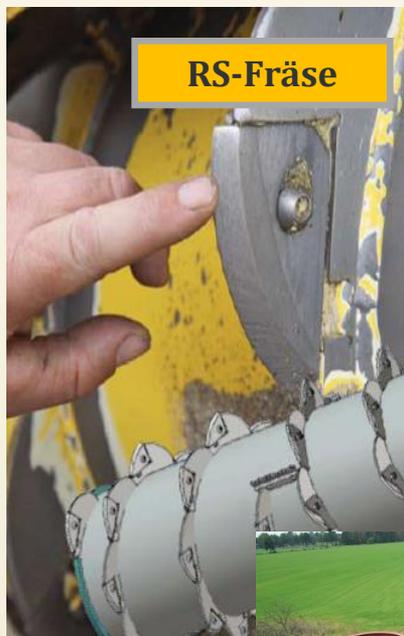
Reaktion der Hersteller

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

@agrarheute



RS-Fräse



Strukturwalze



Schneidschild



Schneidrahmen



Fast Cut

Mischen

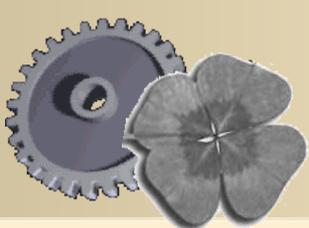
Siliverversuch „Zuckerrüben-Grassilage-Mischsilierung“ *am 05.10.17 Köllitsch*



ISEN
arheute

n

WALSCHNECKEN



„Kompakt TMR“ Paradigmenwechsel ???

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

@agrarheute

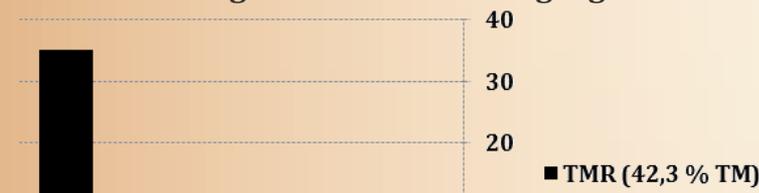
Das Prinzip (Dr. Niels Bastian Kristensen, 2016)

EINWEICHPHASE: Kraftfutter 8-12 h

einweichen ($H_2O = 0,5 - 1 : 1$)

STRIKTUREDUNGSPHASE: ...

% Veränderung Siebanteile zur Ausgangs TMR



Die für mich offenen Fragen

Verhalten im Grenzbereich der Strukturwirksamkeit (Jede Ration ?)

Technikverschleiß (Wie lange macht der Wagen das mit ?)

Arbeitswirtschaft (Wieviel kostet es wirklich ?)

Blockierung Maschine durch Einweichphase über Nacht (Mehrere Leistungsgruppen ?)

Hygiene – warme Jahreszeit (Wie reagieren instabile Futterkomponenten?)

Soft- / Feuchtfuttermittel (Biertreber, Pressschnitzel etc. ?)

Erfahrungen vorwiegend vom „Erfinder“ verbreitet

5 – 5 % bessere Futtereffizienz

untrennbar KF & GF → konstanter **Pansen-pH**

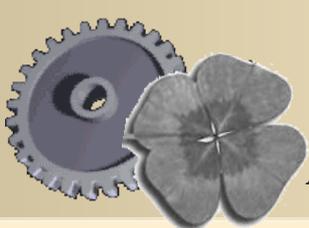
Milcherzeugungswert Ration = reale Leistung

gleichmäßige **Kotkonsistenz**

Kein „Tunnelfraß“ → höhere **ASTA**

immer gleiches Futterangebot / „ruhige“ **Herden**

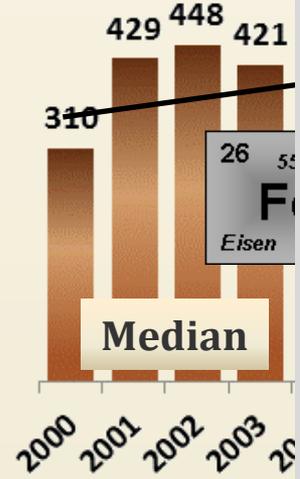
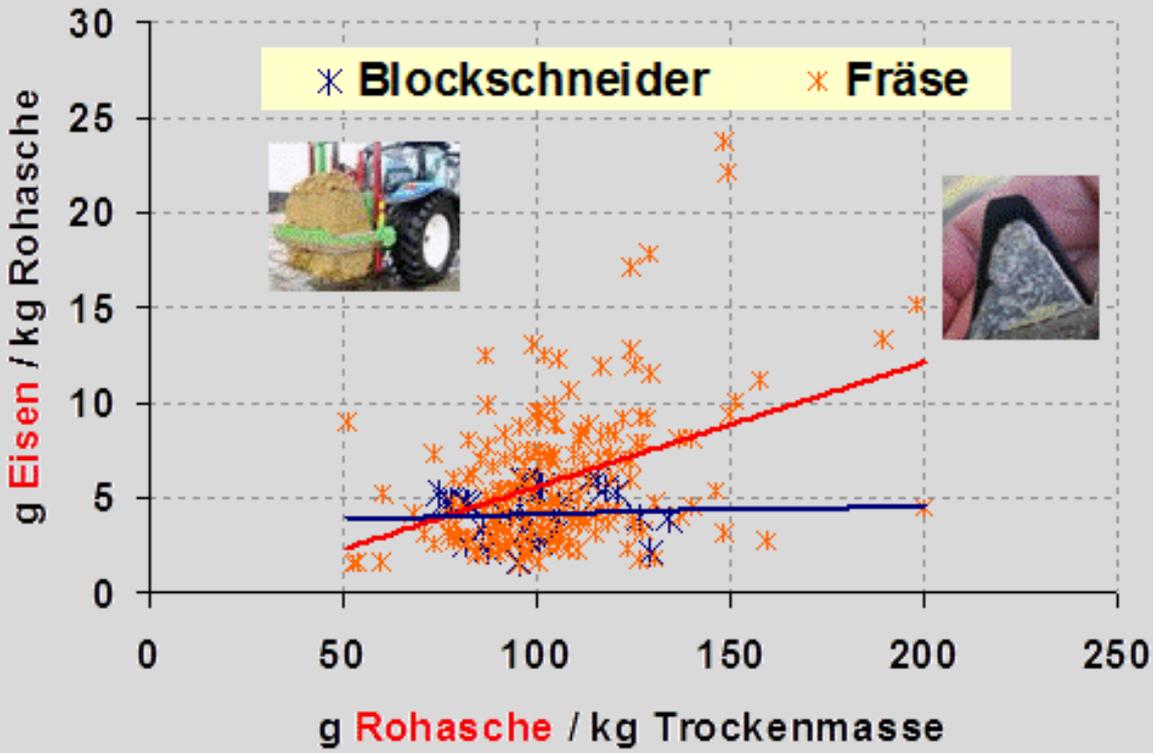




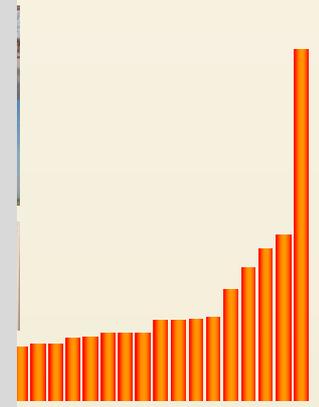
Mensch & TMR

Eisen als Mengenelement

„Schmirgeleffekt“



ERMITTEL

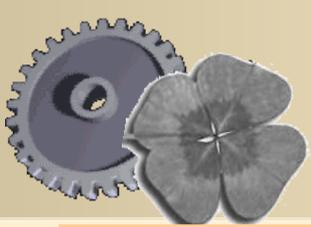


Eisengehalt

in 15 Jahren fast verdoppelt
(1/2 Kupferverwertung ab 400 mg)

Eisenoxid

reichert sich an



Hinterm Anschnitt

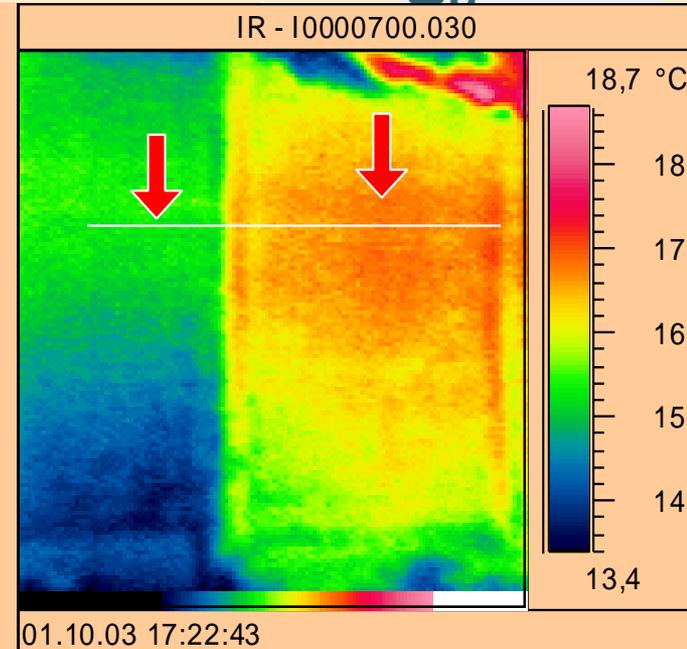
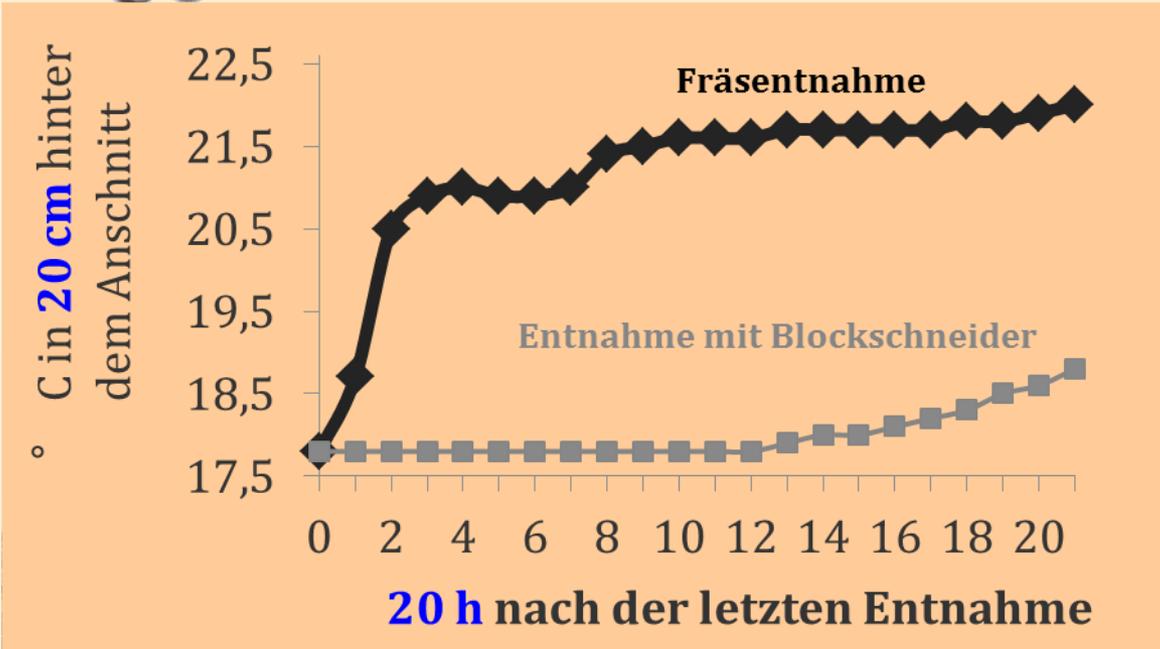
Entnahme hinterlässt Spuren

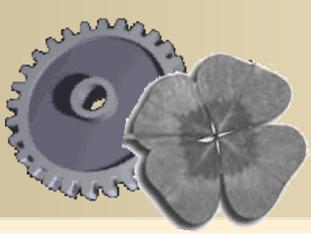
LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

@agrarheute





Die Zukunft

Alles „automatisch“ besser?

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN

@agrarheute

~ 1.000 Anlagen in Deutschland / **Tendenz** ? ?

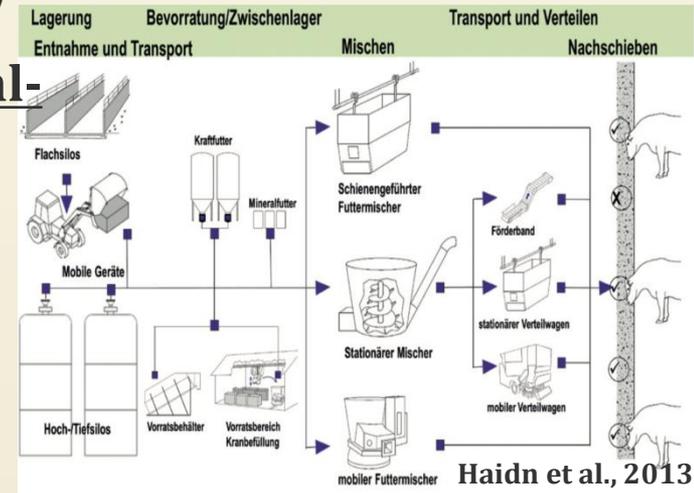
• **Gleiche Grundbausteine** (Mischen, Entnahme, Transport, Verteilung) ? **Gleiche Probleme ??**

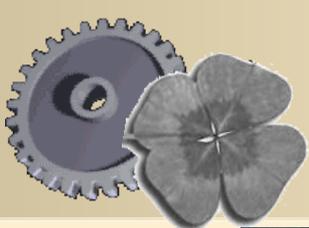
• **Automatische Zufuhr** Futtermittel ⇒ **Reduzierung subjektiver Fehler ??** (wenn TM angepasst)

• **Separate & häufigere Zugabe Kraft-/ Mineralfutter** ? kleinere Mengen ⇒ **größerer Fehler ?**

• **Vorratsbehältern Silage / Saftfutter** ⇒ Schimmel & Hefen durch **höhere Instabilität ??**

• **Längere Wege** ⇒ **stärkere Entmischung ??**





25 Jahre TMR

4 gute Gründe zum Feiern

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Spiegelbild

Ein wesentlicher Meilenstein der Milchleistungsentwicklung der letzten 25 Jahre.

Handwerkzeug

Bestes Instrument zur Umsetzung moderner Tierernährung (Optimierung, Dynamik, Restriktionen) .

DANKE FÜR EINLADUNG UND ZUHÖREN.

Unabhängigkeit

Optimalsten System zur Veredlung von betriebseigenen und regionalen Futtermitteln.

Fütterungskontrolle

Bestes Instrument zur Kontrolle für Tier, Umwelt, Verbraucherschutz & Effizienzsteigerung.