

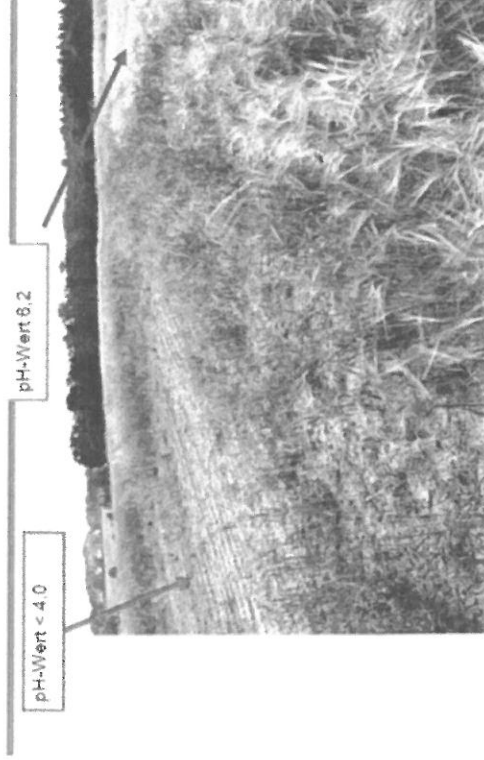
Tagungsband

Grünland, Mais und Feldfutter: wirtschaftlich & Wasserschutz konform

am Dienstag, den 14.02.2017 in Esch-Sauer bei SEBES

	<u>Seite</u>
Kalkung im Grünland und Ackerbau	
Gesundungskalkung, Aufkalkung, Erhaltungskalkung	2
<i>Hermann Schumacher, Emmendingen</i>	
Welche Kalkdünger werden eingesetzt, wie ist der Ablauf der Förderung „Kalkung“ im LAKU Gebiet	9
<i>Frank Richarz, Naturpark Obersauer</i>	
 Wasserschonender Pflanzenschutz im klassischen Maisanbau	 10
<i>Alain Majerus, LWK Luxembourg</i>	
Alternative Pflanzenschutzmittel zu Glyphosat im Maisanbau: Wie wirken sie; Was kosten sie? Vorstellung und Auswertung eines Versuches aus 2016	14
<i>Alain Majerus, LWK Luxembourg</i>	
 Mechanische Unkrautbehandlung zu Mais, auch in Kombination mit Bandspritzung:	
Welche Techn. Lösungen gibt's für's Wasserschutzgebiet? <i>Marc Schlechter, Güllgem.-Nord</i>	18
Welche PSM sind dafür geeignet; <i>Alain Majerus, LWK Luxembourg,</i>	24
Weitere Praxiserfahrungen dazu; <i>Jeff Reiff, J-Reiff Lohnunternehmen, Troisvierges</i>	26
 Maßnahmen zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz in Grünland und Feldfutterbau-Betrieben aus der Sicht der Tierernährung	 27
<i>Prof. Dr. Hubert Spieker, LfL Bayern, Tierernährung, Grub</i>	
 Grünland & Ackergras (er)tragen nicht alles !!!	
Was haben Bodenverdichtungen für Auswirkungen auf Ertrag und Qualität	36
<i>Hermann Schumacher, Emmendingen</i>	
Reifendruck – Regulierung, ein wichtiger Lösungsansatz, <i>Christian Reinartz, PTG Neuss</i>	41
So versuche ich in meinem Betrieb Bodendruck zu vermeiden, <i>J.-J. Ludovicy, Landwirt</i>	
Maßnahmen zur Vermeidung von Bodendruck als Lohnunternehmer, <i>J. Reiff, Troisvierges</i>	48
Ist die 1-bar-Erntekette ein Lösungsansatz?,	50
<i>Bericht aus dem Lohnunternehmen Wolken, Wittmund, Hermann Schumacher, Emmendingen</i>	
 Gibt es Ertrags- und Qualitätsunterschiede auf Grund der Düngung?	
Grundfutteranalysen im LAKU-Gebiet, <i>Tom Düsseldorf, CONVIS</i>	-> siehe Sonderdruck

Säureschäden an Sommergerste



Das Kalkprojekt in der LAKU

Auf den Punkt gebracht:

Der Standort-angepasste pH-Wert bzw. der richtige Kalkzustand des Bodens bewirkt:

1. Optimale Verfügbarkeit von Nährstoffen
2. Erhöhung der Aggregatstabilität und des Porenvolumens der Böden und damit Verbesserung des Wasser- und Lufthaushaltes
3. Reduzierung der Verfügbarkeit von Schwermetallen

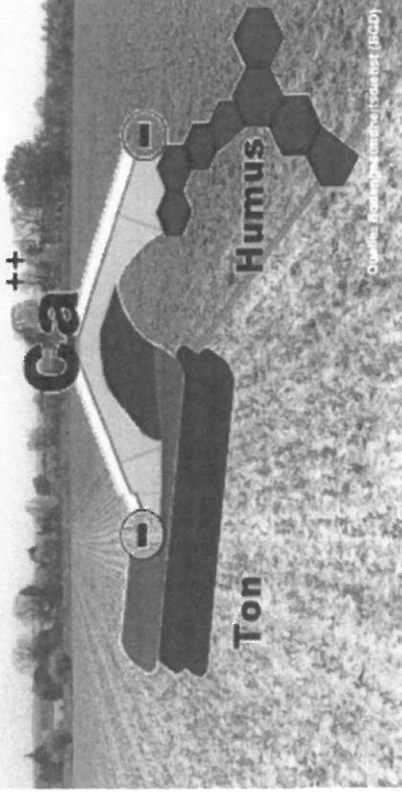
Kalkung fördert

Erosionsschutz durch	Wasserschutz durch
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Bodengefüges • Verminderung der Verschlammungsneigung • Verbesserung der Infiltrationsrate • Förderung der Porung des Bodens durch Calziumbrücken 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Nährstoff-Speicherfähigkeit des Bodens • Verbesserung der Wasser-haltefähigkeit • Aufbau von Ton-Humus-Komplexen • Erhöhung der Nährstoff-Effizienz

Effekte der Kalkung

Ca - Brücke zwischen

Ton und Humus



Auf den Punkt gebracht:

4. Förderung eines aktiven, nützlichen Bodenlebens
5. Der standort-angepasste pH-Wert bzw. der richtige Kalkzustand des Bodens ist für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und der hohen Ertragsfähigkeit unerlässliche Voraussetzung.
6. Zur Erhaltung des standort-angepassten pH-Wertes, Versauerung mittels Kalkung entgegenwirken.

- Bodenschutz durch Kalk -

Optimale pH-Wert – Gestaltung für Bodenorganismen

<u>Bodenorganismen</u>	<u>pH-Spanne</u>
Bakterien	6,0 – 9,0
Regenwürmer	6,5 – 8,0
Einzeller	6,5 – 7,5
Ringelwürmer	5,5 – 7,5
Pilze	< 5,5

pH-wert abhängige Nährstoff -
Verfügbarkeit

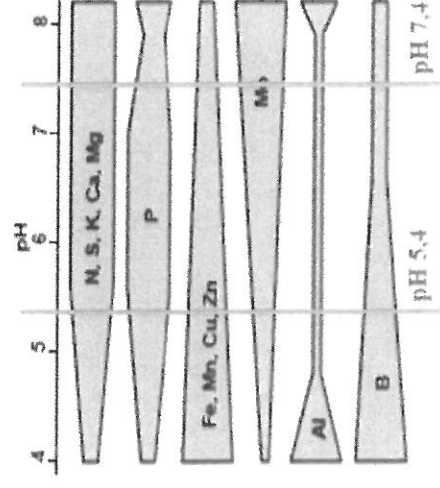
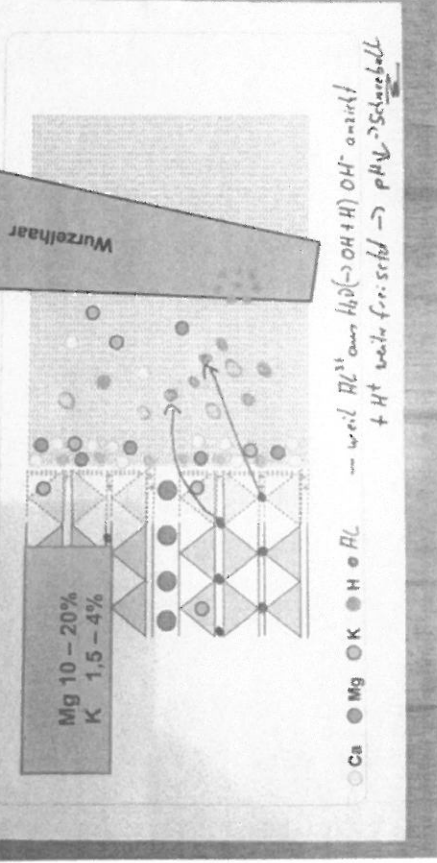


Abb. 8: Schema Mobilität
in Anlehnung an FINCK, 1979)

Austauscherreaktion

Tonminerale im Boden



Frei werden von Aluminium bei zunehmender Versauerung

- Wenn der pH-Wert unter pH 5 sinkt, kann Aluminium aus den Schichtpaketen der Tonminerale gelöst werden und gelangt in die Bodenlösung.
- Da Al sehr reaktiv ist, verbindet es sich mit den OH⁻ Ionen aus dem dissoziierenden Wasser der der Bodenlösung und senkt durch die übrig bleibenden H⁺ Ionen den pH-Wert noch stärker!!

Die Bodenlösung ...

ist das wichtigste Medium der Pflanzenernährung. Die Wurzeln können ausschließlich gelöste Stoffe aufnehmen. Sie sollte eine Idealzusammensetzung der einzelnen Nährstoffe besitzen, da die Selektivität der Pflanzenaufnahme für bestimmte Nährstoffe nur aus der Ideallösung optimal funktioniert.

Sorptionskomplex

Die organ. Substanz und die Tonteilchen können im Boden Nährstoffe anlagern und vor Auswaschung schützen. Da sie eine Ladung besitzen, wirken sie wie Magneten und werden als Sorptionskomplex / Austauscher bezeichnet. Die Anzahl der Ladungen, die angelagert werden können, wird Austauschkapazität genannt.

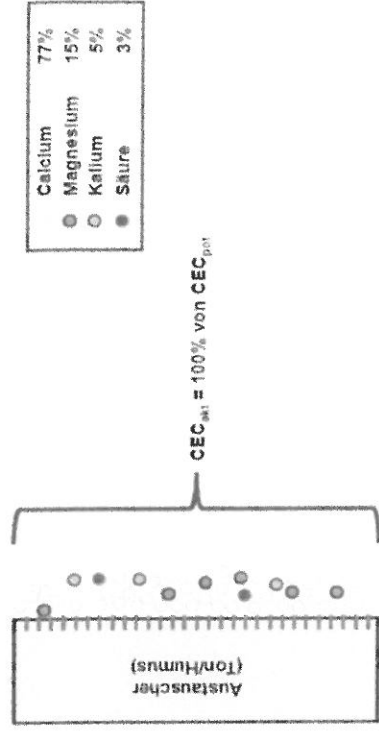
Die Basensättigung – BS ...

- der prozentuale Anteil der Summe von Calcium, Ca, Magnesium, Mg, Kalium, K und Natrium, Na an der potentiellen Austauschkapazität, CEP pot., sollte sich zw. 70 bis 90 % bewegen; davon der Anteil von Ca → 60 – 80, von Mg → 10 – 20 %, von K → 1,5 – 4 %.
- Eine gute BS hat das Vermögen Säureeinträge in den Boden abzufangen. Dabei werden Ca, Mg, K oder Na von der pot. Säure, den H⁺ Ionen, von den Austauschern verdrängt. Dieses Ca bindet sich dann in der Bodenlösung mit freiem NO₃ und Cl und wird ausgewaschen!!! Ca geht so auch den Pflanzen als Nährstoff verloren. Bei fortschreitender Versauerung kommt es zu einer zunehmenden Blockade der Austauschkapazität durch die pot. Säure.

Wieviel muß ich düngen, kalken?

- Zunächst mal für jeden Schlag die Rahmenbedingungen erfassen/definieren:
 - ✓ Bodenart
 - ✓ Bearbeitungs- Krumentiefe
 - ✓ Steinanteil

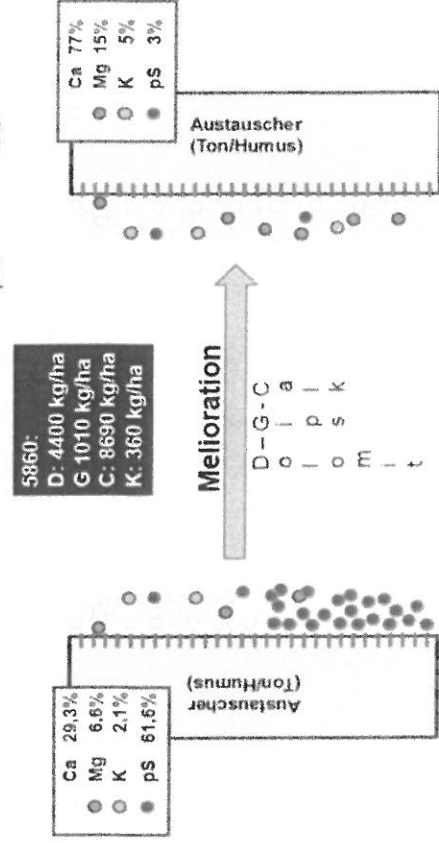
Sorptionskomplex optimal ($CEC_{pot} = CEC_{akt}$)



Berechnung von Bodenkennwerten

in Anlehnung an ASTA		Dichte 1,25 g/cm ³ , Steingeh. 18 %		
	Acker/Pflug	Acker/kons.	Grünl.	
Bearbeitungs-Durchwurzel.tiefe	25 cm	18 cm	13 cm	
Bodenvolumen, BV in m ³ /ha				
BV = 100 m x 100 m x Tiefe in m	2500 m ³	1800 m ³	1300 m ³	
Bodengewicht, BG in t/ha				
BG = BV x Dichte	3125 t/ha	2250 t/ha	1625 t/ha	
Sorptionsfähiges				
Bodengewicht, sBG in t/ha				
bei 18 % Steingehalt -> BG x 0,82	2563 t/ha	1845 t/ha	1333 t/ha	
Anheb. NS-Gehalt um 5 mg/100g				
sBG x 0,00005 kg NS = kg NS/ha	128 kg/ha	92 kg/ha	67 kg/ha	
Beisp. ->Anheb. Phos. Von B-> C mit Novaphos, 23 % P205	556 kg/ha	400 kg/ha	291 kg/ha	

Sorptionskomplex optimal ($CEC_{pot} = CEC_{akt}$)



Wie viel muss ich, darf ich Kalken?

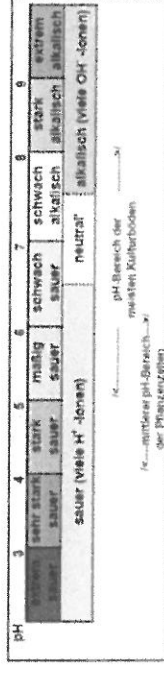
- Durch die Zufuhr von Kalkdüngern werden die potentielle Säure mobilisiert u. neutralisiert und der Anteil an Ca und Mg wieder in die optimalen Wertebereiche überführt. K wird über die Bodenreserve oder Düngung ergänzt.
- Wichtig ist die Zufuhr aller Stoffe um ausgewogenen Verhältnis, da man ansonsten die Verteilung der Kationen am Austauscher negativ beeinflusst.

Wie viel muss ich, darf ich Kalken?

- Es sollten auf jeden Fall nur langsam freisetzende Kalkdünger, also Carbonatdünger, verwendet werden um PH-Wert-Pik-Bildungen und starke PH-Wert-Schwankungen zu verhindern!!!
- Die Mengen an Dolomit/Gips/Kalk sollten pro Jahr 1500 – 1800 kg/ha CaCO_3 nicht überschreiten.
- Dies ist um so wichtiger, da es sich um eine Düngung im Wasserschutzgebiet handelt, auf Flächen mit hohen Humusgehalten.
- Die PH-Wert-Anhebung fördert die Mikroorganismen Tätigkeit. Bei einer zu starken Belebung des Bodens kann es Stickstoff-Mineralisationschüben und damit zu Nitrat-Auswaschungen kommen.

Wie viel muß ich, darf ich Kalken?

Die Bodenreaktion wird durch das Verhältnis der Säure-Basenkonzentration in der Bodenlösung bestimmt und durch den pH-Wert dargestellt. Die pH-Skala reicht von 0 (sauer) über 7 (neutral) bis 14 (alkalisch, basisch).



Je nach Länder, spricht man von verschiedenen pH-Messungen:

- $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$ - potentielle Acidität (*acidité d'échange*, *acidité potentielle*), misst die H^+ -Ionenkonzentration in der Bodenlösung und auf dem Ton-Humuskomplex; ist die standardmäßige Messung hier zu Lande, weil bei der Kalkung die Kenntnis der potentiellen Acidität wichtig ist (Luxemburg, Belgien, Deutschland)
- $\text{pH}_{\text{Wasser}}$ - $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ - auch aktuelle Acidität (*acidité active*) genannt, misst nur die freien H^+ -Ionenkonzentration in der Bodenlösung (Frankreich)

Wie viel muß ich, darf ich Kalken?

Gehaltsklassen und Kalkbedarf aufgrund des pH-Wertes

Folgende Tabelle gibt die Mengen an CaO an, die auf Acker- und Grünland auf müssen um wieder eine optimale Situation (Klasse C) herzustellen.

Gehaltsklasse	Ackerland	t CaO / 5 Jahre	Grünland	t CaO / 5 Jahre
OM - mittel (Ösling)				
A sehr niedrig	$\leq 4,9$	5,5-7,5	$\leq 4,3$	2-3,5
B niedrig	5,0-5,5	2,5-5	4,4-4,9	1,5-2,5
C gut	5,6-6,3	1-2	5,0-5,7	0,5-1
D hoch	6,4-7,0	0	5,8-6,1	0
E sehr hoch	$> 7,1$	0	$> 6,2$	0
Gesundungskalkung				
A	B	C	D	E
Aufkalkung		Erhaltungskalkung		keine Kalkung

**Kalk ist
nicht Alles . . .
. . . aber ohne Kalk ist
Alles nichts!**

Empfehlung zur Kalkung im LAKU-Gebiet

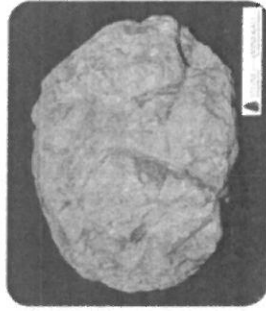
- In den nächsten 4 Jahren werden auf allen Flächen, Grünland wie Acker, die einen pH unter 5,6 aufweisen (Bodenprobe belegt), eine jährliche Kalkung von 1500 kg/ha CaCO₃ empfohlen.
Im 1. Jahr empfehlen wir die Ausbringung als Dolomit, im 2. Jahr als CA-Carbonat, für das 3. + 4. Jahr folgen Kalkformenempfehlungen rechtzeitig.
- Nach 4 Jahr erfolgen weitere Unterfrauner-Analysen auf ausgewählten Flächen zur Ableitung der Sorptionskomplex-Entwicklung; parallel erfolgen die normalen VDLUFA Grundanalysen mit PH-Wert-Bestimmung .

**Wie sehen jetzt die Düngerauswahl
und die Regularien für die
geförderte Umsetzung der Kalkung
im LAKU-Gebiet aus??**

Kalkung

Maßnahme der LAKU 2017

- Alle LAKU Mitglieder wurden Ende November angeschrieben, Rückmeldung bis zum 15. Dezember
- 28 Landwirte profitieren von der Maßnahme, 1,5 t/ha
- 1369 ha, 2054 Tonnen
- 50% der Kalkkosten werden von der LAKU getragen → 35.730,90 €
- Bedingung Kalk muss auf EZG-Flächen ausgebracht werden
- Rechnung des vorgegebenen Lieferanten muss eingereicht werden



Esch-Sauer, den 14. 02. 2017

Frank Riebart

LA

Kalkung

Auswahl eines Magnesiumkalkes nach öffentlicher Preisanfrage:

Dolomitkalken wirken langsamer als reine Calciumcarbonatkalken!

Deswegen ist **Mahfeinheit/Körnung** von großer Bedeutung! (DMG-Empfehlung mind. 70% unter 1mm)

- Neutralisationswert (Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen)
- Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat Gehalten
- Preis



Esch-Sauer, den 14. 02. 2017

Frank Riebart

LA

Kalkung

Abstimmung mit ASTA und Dr. Unterfräuner:

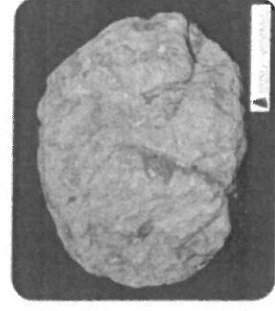
→ Kohlensaurer Magnesiumkalk 95 (TKDZ) (Miramag)

Calciumcarbonat 50 Masse-%
Magnesiumcarbonat 40 Masse-%

Neutralisationswert von 54

Körnung 100% unter 1mm
87% unter 0,09

→ Jeff Reiff liefert für die Maßnahmen für 34,80 € pro Tonne ohne TVA



Esch-Sauer, den 14. 02. 2017

Frank Riebart

LA

Verlagerungspotential verschiedener Wirkstoffe bzw. Abbauprodukte

Potentieller Eintrag von PSM (Wirkstoff + 1. und 2. Abbauprodukt) bei 25% Maisanteil im EZG.
 Quelle: Pest Risk Tool IUST (Luxembourg Institute of Science and Technology)

Wirkstoff (Produkt)	Maximal zugewasene Dosis g/ha	Eintrag Wirkstoff (ng/l)	Eintrag 1+2 Abbauprodukt (ng/l)
Dimethenamid-P (Frontier Elite)	1008	-	3120
Pethoxamid (Successor 600 / Koban)	1200	-	13040
Permethalin (Stomp Aqua)	1137	-	-
Mesotrione (Callisto)	150	1620	-
Nicosulfuron (Samson Extra 60 OD)	45	590	1970
Sulcotrione (Zeus)	450	1460	7540
Thiencarbazone (Monsoon Active / Banteng)	10	-	890
Bromoxynil (Xinca)	100	-	-
Fluroxypyr (Kart)	180	20	-
Florasulam (Kart)	1,2	-	20
Foramsulfuron (Equip, M. Active, Banteng)	30-58	-	-
Tembotrione (Laudis)	100	-	670
Glyphosat (Roundup)	1440	-	-

-Verlagerungspotential verschiedener Wirkstoffe-

3

Wasserschonender Pflanzenschutz

PS Strategien im klassischen Maisanbau

Majerus Alain
 LWK Luxemburg
 Esch-sur-Sûre
 14.02.2017

PS Strategien im VA Allgemeines

- Alternativen zu Akris, Aspect T, Successor T: Successor 600/ Koban, Frontier Elite, Merlin, Stomp Aqua

Successor 600 & Koban (Pethoxamid):

- 1x innerhalb von 24 Monaten auf dem gleichen Schlag (unabhängig der Kultur).
- darf im Raps und Mais angewendet werden.

Frontier Elite (Demethenamid-P):

- Wasserschutzzonen II: verboten
- Wasserschutzzonen III: alle 2 Jahre erlaubt

Bei fehlender Bodenfeuchte macht es keinen Sinn ein VA-Produkt einzusetzen. VA-Produkte wirken nur bei optimaler Bodenfeuchte, unabhängig von ihrem Anwendungzeitpunkt

Zulassung abgelaufen: Terano und Stomp 400 SC
 Keine Anwendung mehr 2017

-PS-Strategien im VA-

4

Gesetzliche Rahmenbedingungen Wasserschutzzonen-Reglement

Einschränkungen für den Einsatz bestimmter Wirkstoffe in WSG

Wirkstoffe	Produkte	Zone II	Zone III
Bentazon	Basagran SG, Laddolax	verboten	verboten
Terbutylazin	Aspect T, Calaris, Gardo Gold, Laddolax T, Successor T, Akris	verboten	verboten
S-Metolachlor	Dual Gold, Gardo Gold	verboten	verboten
Dimethenamid-P	Chl-Side, Frontier Elite, Akris	verboten	nur alle 2 Jahre als Herbizid
Glyphosat	Roundup - Produkte, ...	verboten	erlaubt (auf nicht landwirtschaftlichen Flächen verboten)

Produkte: Zulassung abgelaufen

-Gesetzliche Rahmenbedingungen-

2



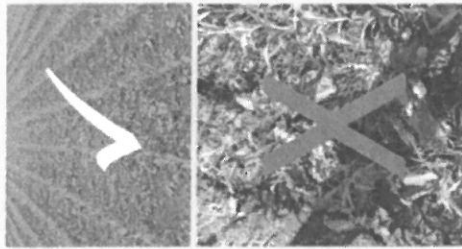
PS Strategien im NA Allgemeines

Unkrautbekämpfung im NA

Zur Verfügung stehende Produkte:

- Callisto, Laudis,
- Zeus → unerwünscht
- Equip, Monsoon Active/Banteng
- Callam
- Harmony Pasture
- Peak
- Titus
- Samson Extra 60 OD, Elumis, Accent → unerwünscht
- Xınca, Matrigon, Effigo, Kart

Folgende Produkte sollen nicht mit Monsoon Active / Banteng gemischt werden: Callam, Kart, Laudis, Peak, Samson, Accent, Xınca



Um eine optimale Wirkung der eingesetzten PSM zu garantieren sollte ein möglichst früher Applikationstermin angestrebt werden

7

-PS Strategien im NA-



PS Strategien im NA (bei Storchschnabel)

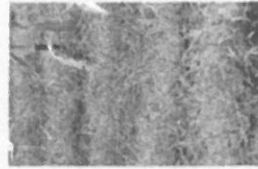
In WSG (Zone II und III) auf jungen Storchschnabel

M. Active/Banteng 1-1,2 l/ha + Callisto 0,5 – 0,7 l/ha
Thienclabazon (im M. Active/Banteng) ist zudem der Beste Wirkstoff gegen Quicken

WSG (Zone III)

M. Active/Banteng 1 l/ha + Callisto 0,5 l/ha + Frontier Elite 0,8 l/ha

Standort mit viel Storchschnabel bei feuchtem Boden
(Frontier Elite nur jedes 2. Jahr in Z III)



-PS Strategien im NA-

8



PS Strategien im VA (breit wirksam, inkl. Hirse)

WSG Zone II und III nur jedes 2. Jahr

Successor 600 oder Koban 1,5 l/ha + Stomp Aqua 2,5 l/ha
oder

Successor 600 oder Koban 1,5 ltr / ha + Merlin 80 gr / ha
Pro Kalenderjahr dürfen maximal 2 kg Pendimethalin
(Wirkstoff aus Stomp, Celtic, Malibu & Metaline)
Auf dem Schlag angewendet werden

WSG Zone III jedes 2. Jahr

Frontier Elite 1,4 l/ha + Merlin 60 gr/ha

- Successor 600 hat bessere Wirkung auf Storchschnabel als Frontier Elite
- Im Nachlauf ist Monsoon Active / Banteng gegen Storchschnabel das Mittel der Wahl
- Wirkungslücken von Successor 600 werden durch Merlin, Stomp Aqua geschlossen

5

-PS Strategien im VA-



PS Strategien im VA Bei Gras Untersaat

In WSG:

- Ganzjährige Begrünung
- Mals-nach-Mais: (Zwischenfrucht) oder Untersaat

Pendimethalin (Stomp Aqua)
→ Das einzige
Untersaatschonende
Herbizid im VA

Wahl der Untersaat mit PS-Strategie abstimmen

- hirsefreie Standorte: Rotschwengel (± 8 kg/ha) unmittelbar nach der Saat

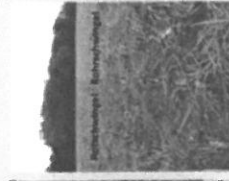
- Hirse Standorte:
Engl. Raygras im 5-6-Blatt-Stadium mit
Elektrostreuer (10-12 kg/ha)



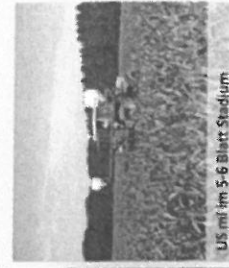
US mit Grünlandtiegel



Eng. Raygras nach Ernte



Rotschwengel / Rotschwengel



US mit im 5-6 Blatt Stadium

-PS Strategien im VA-

6

- 11 -

Gegen Mischverunkrautung ohne Hirse nach der Saat der Untersaat

Untersaat schonend

- Stomp Aqua 2 l/ha + Callisto 0,5 l/ha → Im frühen NA des Maïs
- Xinca 0,3 l/ha + Callisto 0,7 l/ha → Ab 3 Blatt Maïs

→ Bei einer Untersaat von z.B.: Rotschwingel kurz nach dem Maislegen müssen Produkte gewählt werden die die Untersaat schonen

Gegen Mischverunkrautung mit Hirse

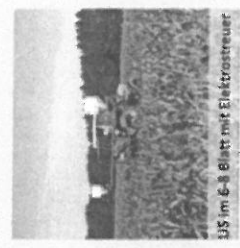
10 Tage vor der Einsaat der Untersaat

- Xinca 0,3 l/ha + Callisto 0,5 l/ha + Equip 1,7 l/ha
- Laudis 2 l/ha + Callam 250 gr/ha

- Müssen Ungräser wie Hirsen bekämpft werden kann die US erst nach der UKB erfolgen, da Foramsulfuron (Equip) und Tembotrione (Laudis) die Untersaat zerstören
- Hier bietet sich die Einsaat von Eng. Raygras mit Elektrostreuer im 6-8 Blatt Stadium an



US mit Grünlandstriegel



US im 6-8 Blatt mit Elektrostreuer

-PS Strategien im NA-

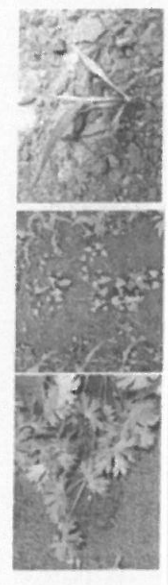
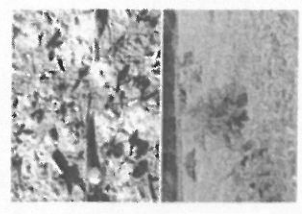
In WSG (Zone II und III)

- Laudis 2 l/ha + Callam 200 g/ha
- Laudis 2 l/ha + Kart 0,3 l/ha
- Laudis 2 l/ha + Peak 7-20 g/ha

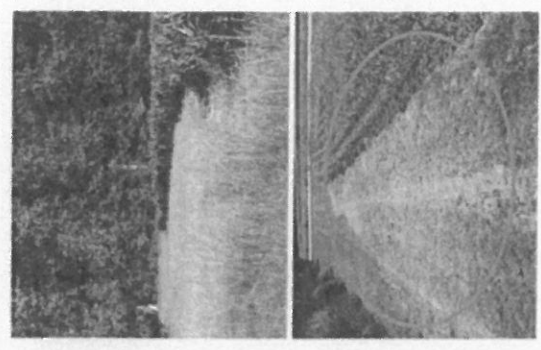
Bei Kollerschurten und Winden

Bei größeren Kanülen und Ampfer

Von Nicosulfuron-haltigen Mitteln (Samson E. 60 OD, Accent, Elumis) wird abgeraten da der Wirkstoff vereinzelt in Grund- und Oberflächengewässern nachgewiesen wurde. Alternativ empfehlen wir in WSG gegen Hirsen und Quecken Foramsulfuron haltige Produkte (Equip, M. Active, Banteng)



-PS Strategien im NA-



Produkt	Abstandsauflage
Laudis	5 m
Monsoon Active / Banteng	20 m
Callisto	5 m
Successor 600 / Koban	20 m
Frontier Elite	20 m
Callam	5 m
Xinca	20 m
Equip	10 m
Samson Extra 60 OD	5 m

-PS Strategien-Abstandsauflagen-

In WSG (Zone II und III)

- Callisto 0,7 l/ha + Kart 0,3 l/ha
 - Callisto 0,7 l/ha + Callam 250-400 g/ha
 - Callisto 0,7 l/ha + Xinca 0,3 l/ha
- bei größeren Hirsen und Quecken
+ Equip 2,6 l/ha
oder
Titus 30 – 40 gr/ha +
Trend 100 ml/ha pro 100 l Wasser

→ Vom Wirkungsspektrum ist Callisto vergleichbar mit Zeus. Wir empfehlen Zeus nicht innerhalb von Wasserschutzzonen, Sulcotrion hat ungünstigere KoC / DT50 Werte als Mesotrion



-PS Strategien im NA-



PS Strategien Zusammenfassung



WASSERSCHUTZBEREICHUNG



Landesweit muss auf Gardo Gold, Dual Gold komplett verzichtet werden.

In WSG muss auf folgende Produkte komplett verzichtet werden:

Gardo Gold, Dual Gold, Calaris, Successor T, Laddok-T, Aspect T, Akris und Basagran SG

In den WSG Zone III dürfen folgende Produkte nur alle 2 Jahre eingesetzt werden:

Frontier Elite, Clio-Elite

Successor 600, Koban (Pethoxamid) dürfen landesweit nur 1 X innerhalb von 2 Jahren angewendet werden (Produktauflage)

13

-PS Strategien – Zusammenfassung-



PS Strategien Zusammenfassung



WASSERSCHUTZBEREICHUNG



- Vorgeschlagene Tankmischungen sind:
 - Sicher
 - Den Leitunkräutern angepasst
 - Preislich kompetitiv
- Unbedingtes Vermeiden von Einträgen ins Grund- und Oberflächenwasser
- Jeder einzelne Landwirt kann zur Entspannung der Situation beitragen
- Nicht nur Grund- sondern auch Oberflächenwasser müssen Qualitätsparameter erfüllen
- Kontinuierliches Anpassen der Tankmischungen an neue Erkenntnisse (Zusammenarbeit mit LIST)

14

-PS Strategien – Zusammenfassung-

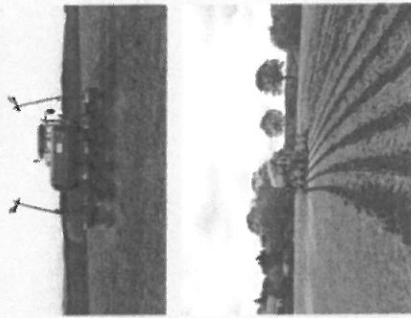


Vor- und Nachteile des Strip-Till Verfahrens



Nachteile

- je nachdem erhöhter Herbizid Aufwand
- Abtötung der **Grasnarbe** **Vorsa** (VS) bzw. im **Vorauslauf** (VA) des Mals unverzichtbar !
- Bodenbewegung bei Streifenbearbeitung und Saat kann zu einem erneuten Auflaufen von Unkraut in der Maisreihe führen
→ weitere Herbizid Applikation im NA



3



Strip-Till in Feldfutterbestände – Verfahren mit Totalherbizid



Strip-Till Verfahren konventionell mit Totalherbizid:

1. **Mahd**: Rasierschnitt vermeiden
2. **Strip-Till**: zeitnah nach Futterbergung „strippen“
3. **Saat**: „Nach der Saat läuft die Uhr für die Anwendung des Totalherbizids“:
→ Maislegen an vegetative Entwicklung des Feldfutterbestandes anpassen. FF muss genügend Grünmasse zur Abtötung gebildet haben bevor Mais aufläuft!
4. **Abtötung der Grasnarbe**: Geduld aufbringen! Feldfutter genügend Zeit zum erneuten Austreiben lassen



4



Chambre d'Agriculture
Chambre Professionnelle
des Agriculteurs, Viticulteurs
et Horticulteurs Luxembourgais

Mais Strip-Till in Feldfutterbestände

Sind Herbizid Strategien ohne
Glyphosat praktisch umsetzbar

Majerus Alain
LWK Luxemburg
Esch-sur-Sûre
14.02.2017



WASSERSCHUTZBEREICHUNG



Vor- und Nachteile des Strip-Till Verfahrens



WASSERSCHUTZBEREICHUNG

Vorteile im Hinblick auf Erosionsschutz, Wasserhaushalt und Arbeitsaufwand:

- Maisanbau auf erosionsgefährdeten Standorten
- Minimaler Aufwand für Bodenbearbeitung
- Reduzierung der Wasserverluste im Frühjahr
- Bessere Befahrbarkeit zur Ernte durch:
 - Stabileres Bodengefüge
 - Erhöhte Wasser Infiltrationskapazität
- Mit org. Düngung (Gülle Strip-Till) bzw. org. und min. Düngung (Gülle Strip-Till + Flüssigdünger) kombinierbar



2

* Vorfrucht: 3-jähriger FF (25% Eng. Raygras, 20% Lieschgras, 25% Wiesenschwingel, 20% Bastard Weidelgras und 10% Rotklee)

- 1. Woche Mai:
 - Mahd → Gülle Strip Till → Mais Saat
 - Sorte: Hobbitt (FAO 210)
 - Gülle Depotdüngung (77 kg N org. + 64 kg N über N/P 8/16)
 - Untersaat Rotschwingel
- 2. Woche Mai: Herbizid Applikation
 - 6 Varianten
 - Variante 1.: Abtötung bereits im März zu Vegetationsbeginn ohne Grasschnitt
- Teilparzellen: 9m x 40m
- In größeren Maisschlag integriert
- Ernte (1.5m x 20m) durch ASTA
- Qualitätsbestimmung: ASTA Futtermittellabor

W08055050382100503550600

Herbizid Applikation			
	Produkt	Wirkstoffe	Menge (je ha)
1	Roundup Powermax März	Glyphosat 480 g/l	3 l
2	Roundup Powermax Mai	Glyphosat 480 g/l	3 l
3	Equip	Foramsulfuron 22 g/l Isoxadifen-ethyl 22,5 g/l	2,6 l
4*	Monsoon Active/ Banteng	Thiencarbazon 10 g/l Cyprosulfamid 15 g/l Foramsulfuron 30 g/l	1,5 l
5	Titus + Trend 90	Rimsulfuron 25% + Trinexapac-ethyl 250 g/l	40 gr + 100 ml
6	Samson Extra 60 OD	Nicosulfuron 60 g/l	75 l

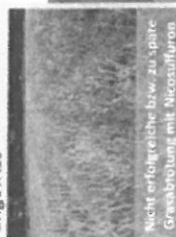
* Wildschaden

2000

- **Strip-Till:** Vorteile im Hinblick auf Erosionsschutz, Wasserhaushalt und **Arbeitsaufwand**
- **Mais in Feldfutterbestände** setzt Abtötung der Grasnarbe voraus | EU Kommission hat **Zulassung** für Glyphosat um lediglich **18 Monate verlängert**

Bestehen alternative PSM Strategien zum standardmäßigen Einsatz von Glyphosat im Strip Till?

Selektive Herbizide werden mit Ausnahme von Raygras vor allem auf die Ungräser (Quecke, Rispel, Trespen A. Fuchsschwanz, Windhalm oder Hirsearten) getestet → Wirkung auf Futtergräser ist oft ungewiss



nicht erfolgreiche bzw. zu späte



erfolgreiche Grasabtötung mit Glyphosat

ESTRACITE	Modèle de l'architecture	Péri-phérie	Plante	Plante	Développement
Nicosulfuron 60 g/l (Samsol E 60 OD)					
Gammelles Annuelles					
Digitalis sanguinea					
Plant. sans millet					
Plant. sans pied de croq					
Riz sans arrosoir					
Riz gris					
Solan-sp					
Gammelles Vivaces					
Chenopod. petit pois					
Chenopod. rampant					
Argemone					

Foramsulfuron 22g/l (Equip)

Graminées Arisées	
Diglate sanguine	
Pierre laus millet	
Pierre pied de coq	
Palmier annuel	
Ray-gris	
Solitaire sp	
Graminées Vivaces	
Chenille pied poêle	
Chenille rampant	
Conio Acti	

Wirkungsspektrum von Samson Extra
60 OD und Equip. Quelle: ARVALIS
(2010)

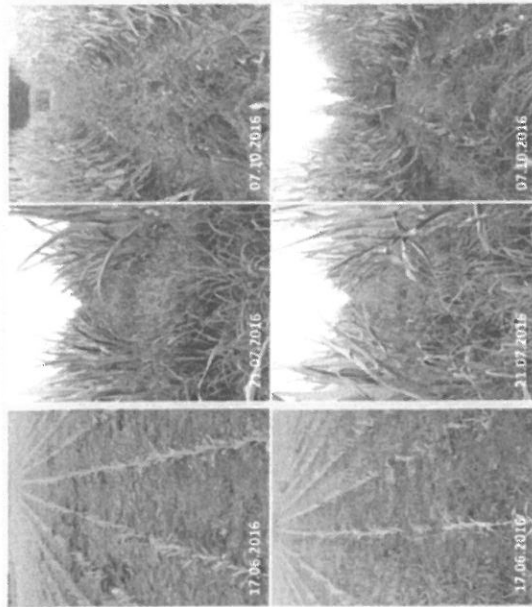
62M00816ZLNH5835586M

Anwendung 28361 des
Pflanzenschutzmittels Monsoon active

[illegible]

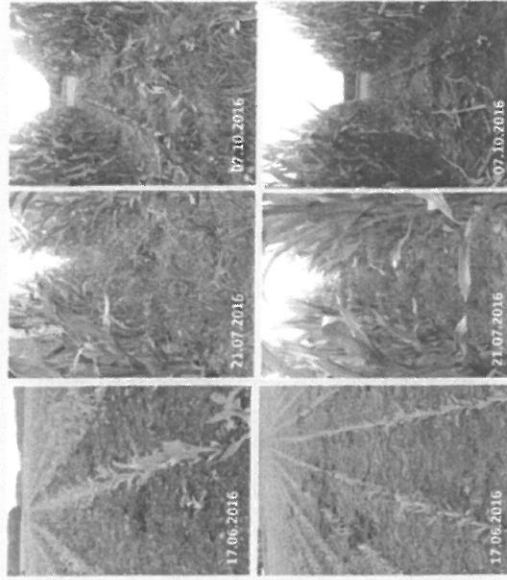
**In der Praxis:
!! NA Herbizide keine
Zulassung im VA des
Mais !!**





Rimsulfuron (Rau)	
FM (t/ha)	31,87
TS (%)	37,84
TM (t/ha)	12,06
VEM	955

Nicosulfuron (Samson Extra 60 GDL)	
FM (t/ha)	27,08
TS (%)	39,09
TM (t/ha)	10,59
VEM	994



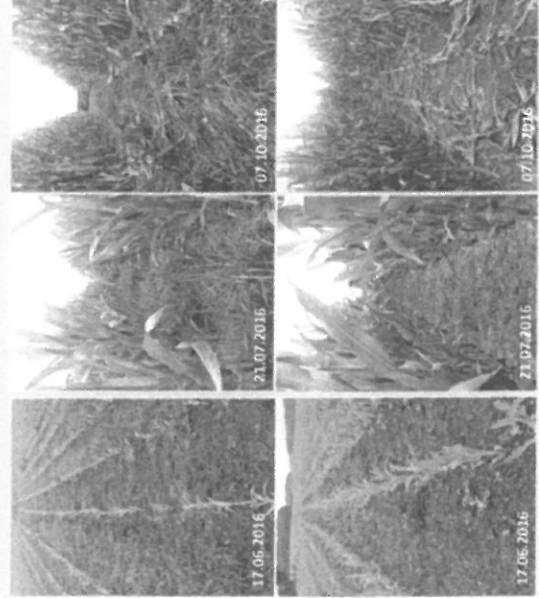
Glyphosat März (Roundup Power Max)	
FM (t/ha)	40,58
TS (%)	33,2
TM (t/ha)	13,46
VEM	999

Glyphosat Mai (Roundup Power Max)	
FM (t/ha)	37,64
TS (%)	35,53
TM (t/ha)	13,36
VEM	978

- Ergebnisse der Strip Till Varianten mit Glyphosat sowie Foramsulfuron + Thienencarbazon liegen im Mittel der Landessortenversuche der ASTA →
- Foramsulfuron + Thienencarbazon (Banteng, Monsoon Active)
 - Ertragsparameter gleich gut bzw. besser als bei Glyphosat
 - Durch Bodenwirkung v. Thienencarbazon (Erfassung später auflaufender Unkräuter) kann möglicherweise auf 2te Applikation im NA verzichtet werden
 - US Gras kommt nicht auf durch Bodenwirkung von Thienencarbazon
 - Deutlich teurer als Glyphosat
- Ergebnisse bei Foramsulfuron befriedigend
- Rim-, Nicosulfuron liefern unbefriedigende Ergebnisse

Resultate ASTA Maissortenversuche 2016

	Control 2016	US Gras 2016	US Gras 2016 + Thienencarbazon	US Gras 2016 + Thienencarbazon + Glyphosat
FM (t/ha)	357,42	228,77	342,76	342,76
TS (%)	41,66	27,64	43,52	43,52
TM (t/ha)	37,99	46,07	979,38	979,38
TS (%)	32,54	32,22	28,76	28,76
VEM	963,3	958,5	54,49	54,49
Verdichtbarkeit (%)	75,36	71,62	75,84	75,84
Verdichtbarkeit (%)	54,71	59,51	61	61



Foramsulfuron (Equi)	
FM (t/ha)	34,64
TS (%)	35,57
TM (t/ha)	12,64
VEM	975

Foramsulfuron + Thienencarbazon (Monsoon Active/Banteng)	
FM (t/ha)	34,89
TS (%)	39,5
TM (t/ha)	13,77
VEM	982

Versuch 2016 – Ausblick 2017

- Redange
- Aussaat von Reinsaat Gras im Herbst 2016 nach WG:
 - W. Lieschgras, Knaulgras, W. Rispe, D. Weidelgras, Rotschwingel, Rohrschwingel, W. Schweidel, it. Raygras, West. Raygras, H. Raygras, W. Schwingel
- Mahd im Frühjahr vor Mais Saat
- Applikation von Mais Graminaziden
- Gezielt die Wirkung verschiedener Wirkstoffe auf bestimmte Bestandsbildner des FF testen

15

Versuch 2016 - Schlussfolgerung

Kosten/ha für chemische UKB im Maisanbau

	Abtötung FF	Nachlauf*	Total PSM
Mulchsaat	30€ (Glyphosat)	36-82€	66-112€
Pflugsaat	-	36-82€	36-82€
Strip-Till (Totalherbizid)	30€ (Glyphosat)	36-82€	66-112€
Strip-Till (Monsoon/Banteng)	78€ (Banteng, Monsoon Active)	(30€)	78-108€

*Mögliche Tankmischungen im NA:

Callisto 0,5 l/ha + Monsoon Active/Banteng 1,2 l/ha 82 €/ha
Callisto 1,2 l/ha + Kart 0,3 l/ha 36 €/ha

Kosten/ha für FF Abtötung im Strip Till Versuch 2016

Herbizid Applikation		
Produkt	Menge (je ha)	€/ha
1. Roundup Powermax 400	3 l	10,6
2. Roundup Powermax 400	3 l	10,6
3. Equip	2,6 l	7,8
4. Monsoon Active/Banteng	1,5 l	7,8
5. Titus + Trend 90	40 g + 100 ml	3,7
6. Samson Extra 60 OD	0,75 l	3,6

Verunkrautung in der Maisreihe hervorgerufen durch erneute Bodenbearbeitung (Streifenbearbeitung und Saat) erfordert weitere Herbizid Maßnahme im NA

13

Versuch 2016 - Schlussfolgerung

- Aus Sicht des Wasserschutzes gibt es weitaus problematischere Wirkstoffe als Glyphosat!
- Vor allem auf Nicosulfuron sollte als alternative zum Glyphosat verzichtet werden
 - Problematisch für den Wasserschutz
 - Schlechte Wirkung im Versuch 2016
- Foramsulfuron + Thienencarbazon bieten sich als Alternative an wenn bei Glyphosat eine weitere Applikation im NA des Mais erfolgen muss

Potenentieller Eintrag von PSM (Wirkstoff + 1. und 2. Abbauprodukt) bei 25% Flächenanteil im EZG
Quelle: Pest Risk Tool LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology)

Wirkstoff (Produkt)	Maximal zugelassene Dosis g/ha	Eintrag Wirkstoff (ng/l)	Eintrag 1+2 Abbauprodukt (ng/l)
Nicosulfuron (Samson Extra 60 OD)	45	590	1970
Thienencarbazon (Monsoon Active /Banteng)	10	-	890
Foramsulfuron (Equip, M. Active, Banteng)	30-58	-	-
Glyphosat (Roundup)	1440	-	-

14

- 17 -

GRÜNLAND, MAIS UND FELDFUTTER: WIRTSCHAFTLICH + WASSERSCHUTZ KONFORM

MECHANISCHE UNKRAUTBEKÄMPFUNG ZU
MAIS, RÜBEN UND RAPS
AUCH IN KOMBINATION MIT BANDSPRITZUNG

VORSTELLUNG DER VERSCHIEDENEN
ARBEITSVERFAHREN 2016
AUSBLICK 2017

www.agriloc.lu



Grünland, Mais und Feldfutter: wirtschaftlich + Wasserschutz konform
Esch-Sauer 14.02.2016

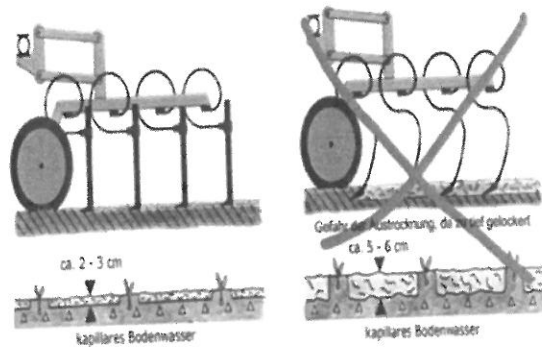
□ 1. Aussaat mit Bandspritzung

- Einzelkornsämaschine 6 Reihen (75 cm Mais+ 50 cm Rüben, Mais, Raps)
- Aussaat mit GPS + RTK
- Fronttank mit Spritzbrühe
- Hinter jeder Reihe eine Düse
- 1/3 Aufwandmenge von PSM



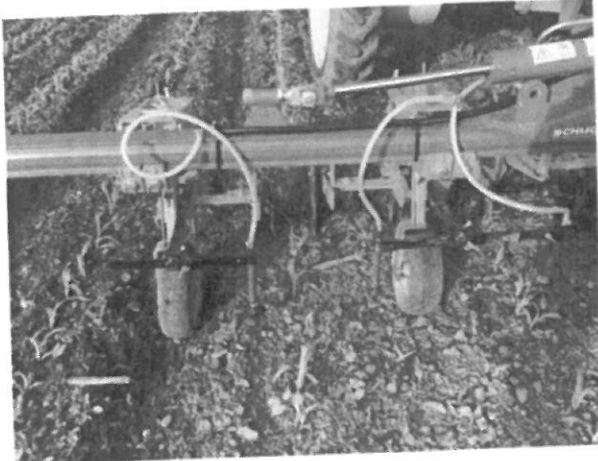
□ 2. Hacken

- Hacke 6 Reihen im Frontanbau 75 cm und 50 cm
- Schlepper über GPS+ RTK gelenkt und Schmalspurbereifung
- Jede einzelne Reihe ist durch ein Parallelogramm geführt, bessere Bodenanpassung
- Sehr flacharbeitende Werkzeuge die das Unkraut abschneiden 2-3 cm Arbeitstiefe
- Optimal sind trockene Bedingungen, so kann das Unkraut vertrocknen



□ 3. Hacken mit Bandspritzung

- An der Hacke werden Düsen montiert und der Spritztank wird im Heck angehängt
- Bandspritze mit einer Düse über der Kultur (Mais, Rüben, Raps). Ist für die Behandlung von jungen Beständen (Spritzband von 10-25 cm)
- Unterblattspritzung mit je 2 Düsen pro Reihe

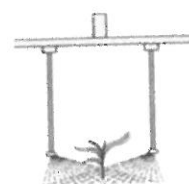


□ 4. Bandspritzung

- 8 reihige Bandspritze
- Rahmen vom Hackgerät
- Düsen werden durch Parallelogramm geführt
- Bandspritze mit einer Düse über der Kultur (Mais, Rüben, Raps). Ist für die Behandlung von jungen Beständen (Spritzband von 10-25 cm)
- zwei Düsen pro Reihe für Unterblattspritzung
- Hohe Flächenleistungen durch schnellere Fahrt wie beim Hacken



■ Unterblatt-Bandspritzung
(Beispiel der paarweisen Anordnung)



- Bandspritzdüse Lechler 8002 E

Spritzabstand H cm	Bandbreite B cm	Spritzmittelaufwand* in % Bei Reihenweite 75 cm
7	10	13
10	15	20
13	20	27
16	25	33

*Prozentangaben, im Vergleich zur Ganzflächenbehandlung

(Quelle : Lechler)

□ 5. Verschiedene Arbeitsverfahren in 2016

└ Variante 1

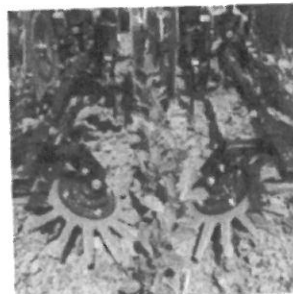
Aussaat mit Einzelkornsämaschine und Bandspritzung
2 mal Hacken

└ Variante 2

Normale Aussaat mit Einzelkornsämaschine
1 mal Hacken mit Bandspritzung
1 mal Hacken

└ Variante 4

Normale Aussaat mit Einzelkornsämaschine
1 mal Hacken
2 Mal Hacken plus Fingerhacke



└ Variante 5

Normale Aussaat mit Einzelkornsämaschine nach Strip Till
Bandspritzung mit 1/3 Aufwandmenge

└ Variante 6

Normale Aussaat mit Einzelkornsämaschine
1 Mal Hacken
1 Mal Hacken plus Fingerhacke
Bandspritzung mit 1/3 Aufwandmenge

□ 6. Fazit

- Hacken muss Termingerechtfertigt durchgeführt werden.
- Unkraut soll nicht zu groß sein.
- Optimal sind trockene Bedingungen, so dass das Unkraut schneller vertrocknet wenn es nur rausgerissen wird.
- Kurz vor einer Regenschauern soll nicht gehackt werden, die Gefahr besteht dass das Unkraut wieder anwächst.
- 2016 hat gezeigt dass es auch bei nassen Bedingungen funktionieren kann.
- Aus Erfahrung von 2016 sollten wenigstens 2 Hackdurchgänge gemacht werden, ein Durchgang ab dem 3 Blattstadium, abhängig von der Verunkrautung, den anderen bevor die Reihen schließen, wo dann auch bei Bedarf eine Grasuntersaat mit ausgebracht werden kann.
- Es soll nur flach gearbeitet werden, so dass nicht neue Unkräuter auflaufen können.
- Aussaat mit GPS+RTK sind wichtig dass die Reihen gerade sind, so entsteht weniger Verlust beim Hacken.
- Es soll immer mit soviel Reihen gehackt werden wie gesät worden ist.

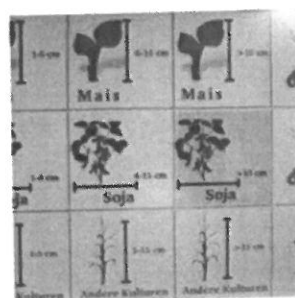


□ 7. Ausblicke für 2017

- Anschaffung einer zusätzlichen Einzelkornsämaschine mit 8 Reihen 75cm, GEOcontrol Teilbreitenschaltung und Bandspritzung



- Anschaffung einer zusätzlichen Hacke 8 Reihen 75 cm, mit Bandspritze, Kamerasteuerung, hydraulischem Parallelogramm Aushub GPS+RTK gesteuert für saubere Arbeit am Vorgewende und Sämaschine für Grasuntersaat. Die Kamerasteuerung ist von der neuesten Generation, sie erkennt die Kulturpflanze auch bei starker Verunkrautung.



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Agriloc Sàrl

55 Duerfstrooss
L-9759
Knaphoscheid

Tel: 691 52 73 77

www.agriloc.lu

info@agriloc.lu

Find us on
facebook



Agriloc

Güllgemeinschaft
Nord

1. VA Herbizid zur Saat + vollmechanische UKB (+ 2. Überfahrt vollmechanische UKB)



+



(+)

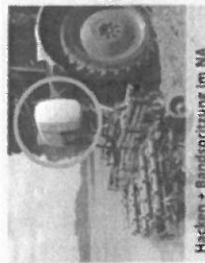


Hacken ohne Bandenspritzung

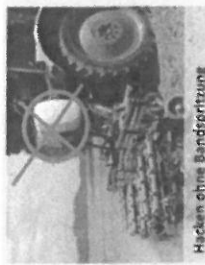
2. Saat ohne Bandenspritzung + mechanische UKB mit Bandenspritzung im NA (+ 2. Überfahrt vollmechanische UKB)



+



Hacken + Bandenspritzung im NA

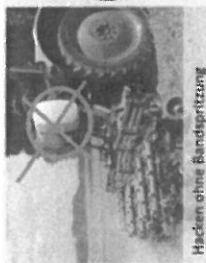


Hacken ohne Bandenspritzung

-Verfahrensabläufe bei (Teil-) mechanischer UKB-

3

3. Rein mechanische UKB mit Striegel, Rotorhacke, Rollstriegel, Schar, Rollstern, Fingerhacke...

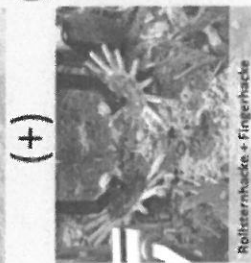


(+)



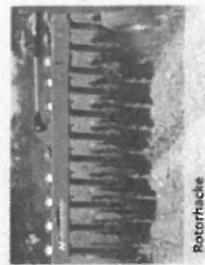
Saat ohne Bandenspritzung

(+)



Rollsternhacke + Fingerhacke

(+)



Rotorhacke

(+)

- Reihenabhängige Geräte
→ Finger, Schar, Rollsternhacke
 - Reihenunabhängige Geräte
→ Rotorhacke, Striegel...
- Diese Systeme sind allerdings anfällig (Witterung, Unkrautdruck)

-Verfahrensabläufe bei (Teil-) mechanischer UKB-

4

Wasserschonender Pflanzenschutz

technische Lösungen und Verfahren für die (Teil-) mechanische UKB

Majerus Alain
LWK Luxemburg
Esch-sur-Sûre
14.02.2017

technische Lösungen bei (Teil-) mechanischer UKB

Bandspritzung	Mechanische Unkrautbekämpfung	
	Reihenabhängig	Reihenunabhängig
Bandspritzung VA zur Saat	Rollsternhacke	Rollstriegel
Bandspritzung NA	Scharhacke	Rotorhacke
Bandspritzung NA	Fingerhacke	Ackerstriegel

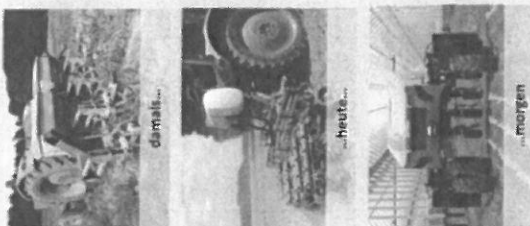
-technische Lösungen bei (Teil-) mechanischer UKB-

2



- Zusammenfassung -

- Unterschiedliche Problemstellungen (Erosion, PSM Rückstände, Nitrat) erfordern unterschiedliche Anbausysteme für den Mais
→ Strip Till, (teil-)mechanische UKB, Untersaat...
- Verfahren sind teilweise kombinierbar z.B.:
→ mech. UKB + US
→ Strip Till und Bandspritzung
→ mech. UKB + Bandspritzung + US
→ ...
- Die Wahl des Anbausystems muss gezielt an der Problemstellung (Erosion, PSM Rückstände, Nitrat) ausgerichtet werden nur so kann eine Win-Win Situation für Wasserschutz und Landwirtschaft entstehen



-Zusammenfassung-

7



Mögliche Verfahrensabläufe bei (Teil-) mechanischer UKB + US

1. VA Herbizid zur Saat + vollmechanische UKB + US



+



Hecken + Untersaat

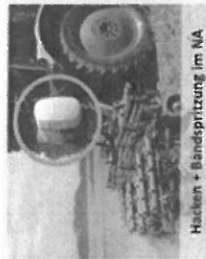
- In Mais-Mais-Fruchtfolgen muss eine **permanente Bodenbedeckung** im WSG gewährleistet sein!
- US im Mais lässt sich auch bei Systemen der (teil-)mechanischen UKB etablieren



2. Saat ohne Bandspritzung + mechanische UKB mit Bandspritzung im NA + US im 6-8 Blatt



+



Saat ohne Bandspritzung

US im 6-8 Blatt mit Elektrosteuer

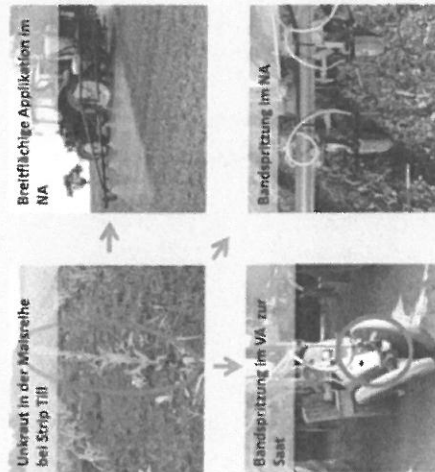
-Verfahrensabläufe bei (Teil-) mechanischer UKB + US-

5



Teilflächenapplikation im Strip Till

Bei Verunkrautung der Maisreihe im Strip Till bieten sich 3 Strategien an:



PS Strategien bei Strip Till

1. Strip Till in FF setzt Abtötung der Grasnarbe voraus
2. Verunkrautung der Maisreihe durch anschließende Bodenbewegung (Strip Till und Saat) kann weitere Herbizid Applikation notwendig machen

1. VA zur Saat

2. NA breitflächig

3. NA Bandspritzung

→ PS im NA ist in den meisten Fällen der VA Behandlung vorzuziehen auch wenn letztere in Bandspritzung zur Saat erfolgen soll!

→ Parallelogramm geführte Bandspritze ermöglicht Teilflächenbehandlung im Strip Till ohne mech. UKB

-Teilflächenapplikation im Strip Till-

6

-25-

Landwirtschaftliche Kooperation Uewersauer (LAKU)

-
Versammlung vom 14.01.2017
-

Vorstellung der Technik und Änderungen / Neuheiten für 2017

REIFF.lu

Reif
reiffjeff@j-r

Mechanische Unkrautbekämpfung - Hacktechnik

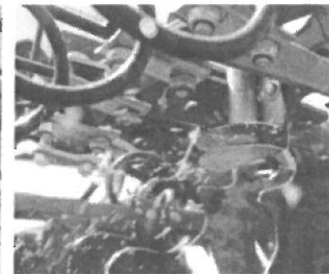
Maishacke Kongskilde Vibro Crop Intelli 8-75

- 8-reihige Maishacke mit 75 cm Reihenabstand. Kamergesteuerte Führung der Aggregate und automatische Aushebung „section control“ über das RTK-Lenkensystem des Traktors.
- Möglichkeit beim Hacken gleichzeitig eine Grasuntersaat auszusäen.
- Für die Saison 2017 wird die Maschine umgebaut um ebenfalls Dünger in die Reihe legen zu können.

Neu zur Saison 2017: Maishacke Schmotzer mit Bandspritzung

- 6- oder 8-reihige Maishacke mit 75 cm Reihenabstand und Bandspritze

Rübenhacke 12-reihig mit 50 cm Reihenabstand



30.01.2017

Tagung Grünland, Mais und Feldfutter: wirtschaftlich & und Wasserschutz konform am 14.02.2017 in Esch-Sauer bei SEBES

Vortrag Prof. Dr. Hubert Spiekers, LfL-Tierernährung, Grub

Maßnahmen zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz in Grünland- und Feldfutter- baubetrieben aus Sicht der Tierernährung

Zur Sicherstellung der Milch- und Fleischerzeugung, zur Einsparung von Kosten und zur Minderung von Nährstoffeinträgen ist eine effiziente Umsetzung des Grobfutters vom Feld bis zum Produkt anzustreben. Ansätze liegen in der Futtererzeugung, der Futterkonservierung und -lagerung, der Fütterung sowie der Organisation und Ausgestaltung der Rinderhaltung. In der Praxis bestehen erhebliche Unterschiede in den Kosten für das betriebseigene Grobfutter. Hauptursachen sind Unterschiede im Ertrag frei Maul sowie in den Kosten der Arbeitserledigung. Eine Nutzung der Reserven erfordert eine Erfassung der Erträge und der Kosten. Moderne Technik und die Möglichkeiten der Digitalisierung liefern hier neue Ansätze. Wichtig ist die Beachtung der verschiedenen Ebenen des Ertrags. Es ist zwischen Ernteertrag und Futteraufnahme je ha zu unterscheiden. Die wesentlichen Aspekte sind dem neuen DLG-Merkblatt **416** (www.dlg.org) zu entnehmen. Der Ernteertrag ist maßgebend für die Ableitung des Entzugs zur sachgerechten Bemessung der Düngung und die tatsächliche Futterlieferung frei Maul entscheidet über den Flächenbedarf für die Tierhaltung und die Ökonomie.

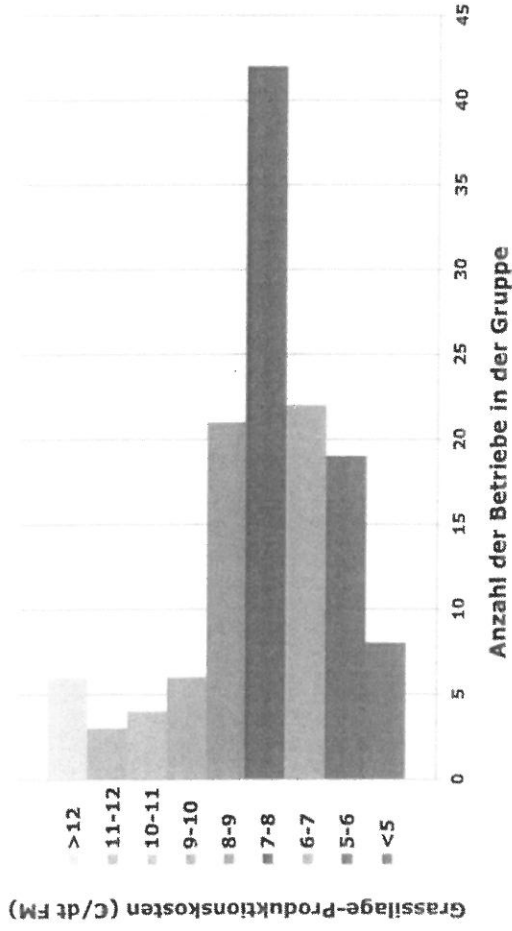
In Futterbaubetrieben fallen erhebliche Mengen an Nährstoffen mit Kot und Harn an. Die Höhe hängt stark vom Leistungsniveau, der Futtergrundlage und der Ausgestaltung der Fütterung ab. Ziel für eine Wasserschutz konforme Produktion ist ein Ausgleich der einzelbetrieblichen Nährstoffbilanz.

Der einzelne Betrieb hat folgende Ansatzpunkte zum Ausgleich der betrieblichen Nährstoffbilanz:

- **Abgabe von Wirtschaftsdünger:** Gülle, Feststoffe (*Nutzung der Separation*) etc.
- **Erweiterung der Betriebsfläche:** Pacht, Zukauf, Bewirtschaftungsverträge etc.
- **Betriebliche Kooperation:** Auslagerung der Jungviehaufzucht, Kooperation mit Ackerbaubetrieb etc.
- **Reduktion des Nährstoffanfalls im Betrieb:**
 - a) Reduktion der Produktion an Milch, Fleisch etc.
 - b) Reduktion der Futtertage in Bezug zur erzeugten Menge an Milch und Fleisch über Anpassung des Erstkalbealters, Optimierung der Nachersatzrate, Steigerung der Milchleistung etc.
 - c) Einsatz von weniger N und P mit dem Futter \Rightarrow nährstoffangepasster Futterbau und Fütterung

Die einzelnen Ansatzpunkte werden vorgestellt und diskutiert. An vorderster Stelle stehen die Anhebung der Lebensstagsleistung, die Auslagerung von Jungvieh und die Vermeidung von Luxuskonsum. Der Ausgestaltung der Fütterung im Hinblick auf Minderung des Nährstoffanfalls mit Kot und Harn ist zukünftig mehr Bedeutung beizumessen. Die Verluste vom Feld bis zum Maul der Rinder sind weiter zu mindern. Der Vermeidung von Nacherwärmung bei Mais- und Grassilage kommt hier eine große Bedeutung zu. Zur Ermittlung des Entzugs und zur Steuerung der Produktion sollten die Erträge im Futterbau erfasst werden.

Kosten der Grassilage im Milchkuhbetrieb



BZA Bayern 13/14 - 131 Betriebe mit Grassilage - konventionell - brutto

Dorfner + Hofmann, LfL-IBA



LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spekers, Grub

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Ansatzpunkte zum Ausgleich der betrieblichen Nährstoffbilanz

- Gülle- bzw. Feststoffabgabe
- Flächenzupacht
- Kooperation (Betrieb, Jungvieh etc.)
- Reduktion des Nährstoffanfalls:
 - Reduktion der Produktion
 - Reduktion der Futtertage in Bezug zur Produktion
 - Anpassung von Futter und Fütterung



LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spekers, Grub

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Tagung Grünland, Mais, Feldfutter: wirtschaftlich & Wasserschutz konform Maßnahmen zur Verbesserung der Nährstoff- effizienz in Grünland- und Feldfutterbau- Betrieben aus Sicht der Tierernährung

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub
Prof. Dr. Hubert Spekers

02/2017

Nährstoffmanagement und Fütterung

- Einführung
- Nährstoffanfall
- N-Effizienz beim Rind
- Ansätze im Futterbau
- Ansätze in der Fütterung
- Stoffstrombilanz/Fazit



LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spekers, Grub

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Kalkulation der Nährstoff-Ausscheidung

Verfahren (Fleckvieh ab Geburt)	Bullenmast (19 Monate)		
Leistung	705 kg Zuwachs		
<u>Futtermittelaufwand:</u>			
- Vollmilch + Milchaustauscher	350 + 30 kg		
- Kälberkraftfutter	1,5 dt		
- Heu	1 dt TM		
- Maissilage	23,5 dt TM		
Bilanzierung: (kg/Bulle ab Geburt)			
Nährstoff	Stickstoff	Phosphor	Kalium
- Aufwand	80,9	14,4	43,0
- Ansatz	19,0	4,6	1,3
Saldo	61,9	9,8	41,7

LfL

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spiekers, Grub 7
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Auswirkung der Weide beim Jungind auf Lebensleistung

Verfahren	Betriebe %	Lebensleistung kg/Kuh	Eiweiß %	Fett %
Alm / Alp				
- Braunvieh	17,6	24.430	3,55	4,15
- Fleckvieh	3,3	22.120	3,41	3,98
Talweide				
- Braunvieh	31,4	24.450	3,54	4,17
- Fleckvieh	22,0	21.980	3,42	4,02
Stall				
- Braunvieh	51,0	21.220	3,57	4,26
- Fleckvieh	74,6	18.940	3,45	4,13

Quelle: Krogmeier (2016)

LfL

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spiekers, Grub
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Was beeinflusst den Nährstoffanfall?

- Futterzusammensetzung
- Nährstoffaufwand
- Gehalte im Produkt
- Leistungshöhe

Futter

–

Produkt

=

Ausscheidung

LfL

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spiekers, Grub 8
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Energie- und Rohproteinaufwand in der Milchviehhaltung in Anlehnung an DLG (2014) - ohne Weidegang, je Kuhplatz & Jahr -

Milch, kg		6.000		8.000		10.000	
Futterbasis		Gras	Mais	Gras	Mais	Gras	Mais
NEL, MJ		36.500		43.500		50.000	
Rohprotein, kg							
- Grobfutter		610	483	609	525	633	556
- Kraftfutter		274	344	439	465	583	613
gesamt		884	827	1.048	990	1.216	1.169

LfL

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spiekers, Grub 8
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

„N-Effizienz“ in der Rinderhaltung, DLG (2014)

Verfahren	Futterbasis	Leistung	% des Futter-N in Produkten
Milcherzeugung	Grünland	6.000, kg ECM/Kuh/a	22
		10.000, "	27
	Ackerfutterbau	6.000, "	23
		10.000, "	28
Junggrinder-aufzucht	Grünland	Abkalbung mit 27 Monaten	11
	Ackerfutterbau		13
Bullenmast		milchbetont, 630 kg Zuwachs	21
	Ackerfutterbau	fleischbetont, 705 kg Zuwachs	23
Mutterkuhhaltung	Grünland	340 kg Zuwachs	7


LFL
 Freizeitsport
 LAKU-Tagung 2017: Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Robert Späth, 2016
 Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Erstkalbealter und Nährstoffausscheidung

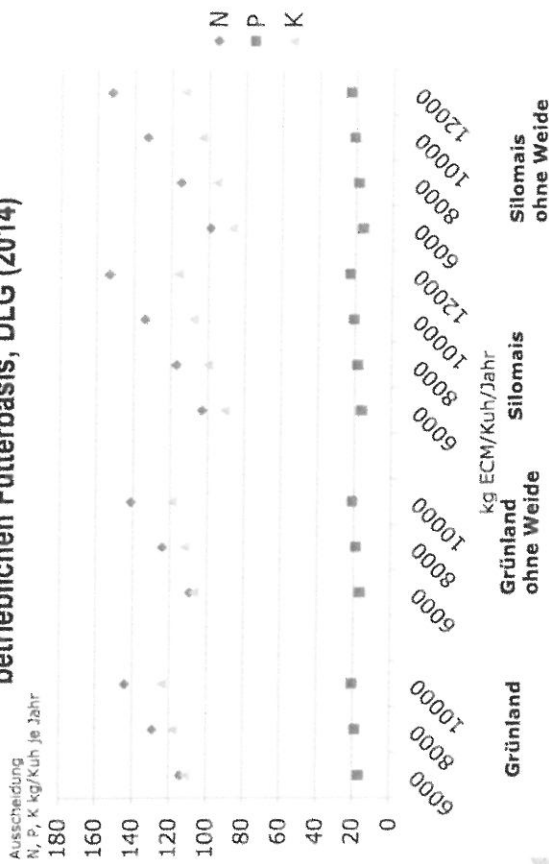
Verfahren	DLG, 2014*	Versuch der LfL**
Erstkalbealter, Monate	27	25,5
ME, MJ/Färse	55.000	48.000
Zuwachs, kg/Färse	605	676
N-Aufnahme, “	117	107
N-Ansatz, “	15,1	17,4
N-Ausscheidung, “	102	90

* Ackerfutter ohne Weide; ** Quelle: Ertle und Spiekers, 2012

* Ackerfutter ohne Weide; ** Quelle: Ettle und Spiekers, 2012

LFL
Lebensmittelwissenschaft
LAKU-Tagung 2017 Nährstoffeffizienz und Tiernahrung | Hubert Spekers | Bab. 32
Institut für Tiernahrung und Futtermittelwirtschaft

Nährstoffausscheidung in Abhängigkeit von der Milchleistung und der betrieblichen Futterbasis, DLG (2014)



LfL
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft
LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spekers, Grub 9
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

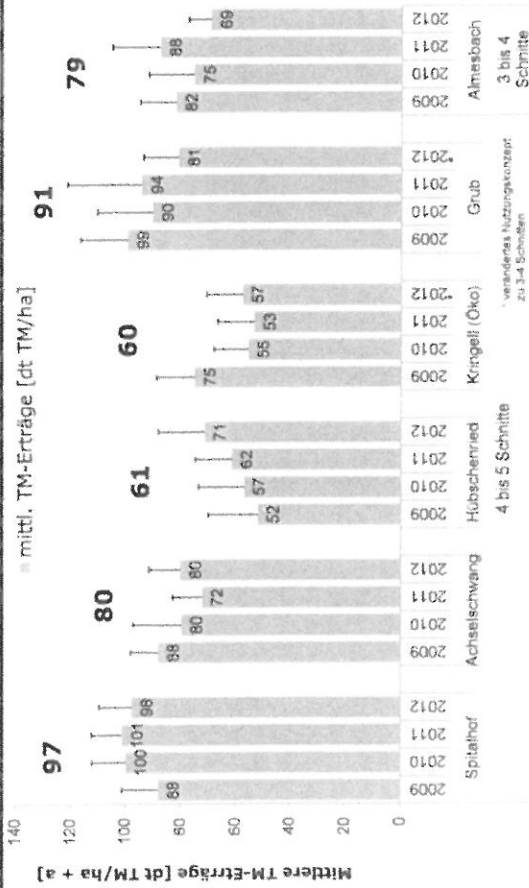
Standardausscheidungen an N und P
(kg/aufgezogenes Rind und Jahr, 27 Monate EKA)

Nähr- stoff	Futtergrundlage und Verfahren				
	Grünland*		Ackerfutterbau		
	konv.	extensiv	Weide	Stall	
N	129	121	109	102	
P	16,2	15,7	15,2	14,8	

* min. 75 % der Grobfutter-TM aus Grasprodukte

 **LFL**
Tierernährung
LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tierernährung, Hubert Spijvers, Grub 10
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

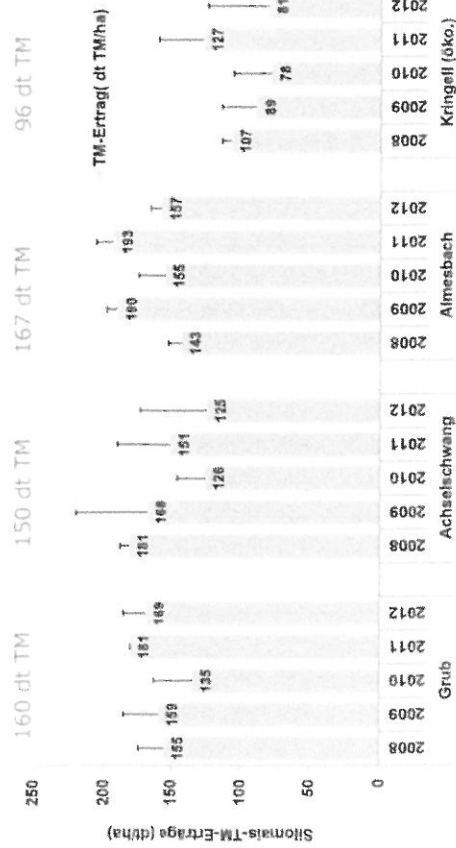
Ernteerträge vom Grünland (an der Fuhrwerkswaage)



Jahreserträge und schlagbezogene Ertragsunterschiede (s) je Standort bei überwiegender Nutzung als Silage (teils Heu/Cobs) und 5 Schnitten, Köhler et al.

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tiernährführung, Hubert Spiekers, Grub

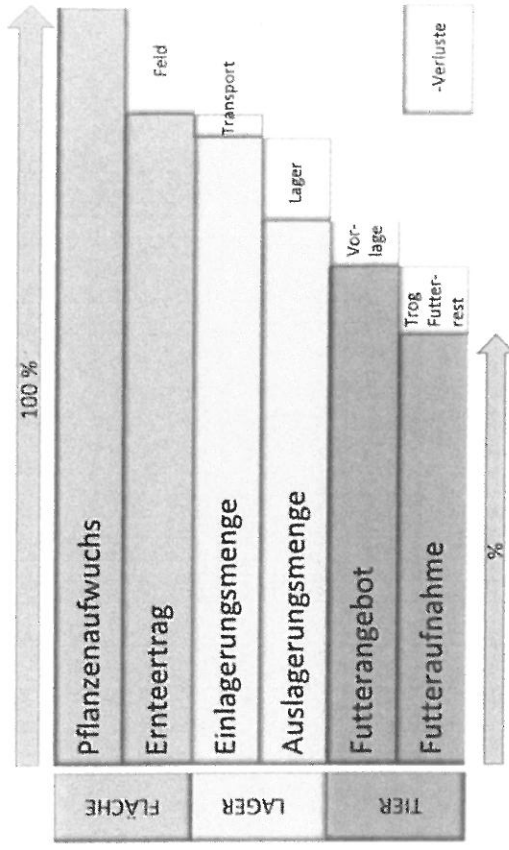
TM-Erträge Silomais (fünfjähriges Mittel) Köhler et al. 2014



Nettoerträge an der Fuhrwerkswaage der Bayr. Versuchsbetriebe aus den Jahren 2008-2012 mit Standardabweichung zwischen den Schlägen

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tiernährführung, Hubert Spiekers, Grub

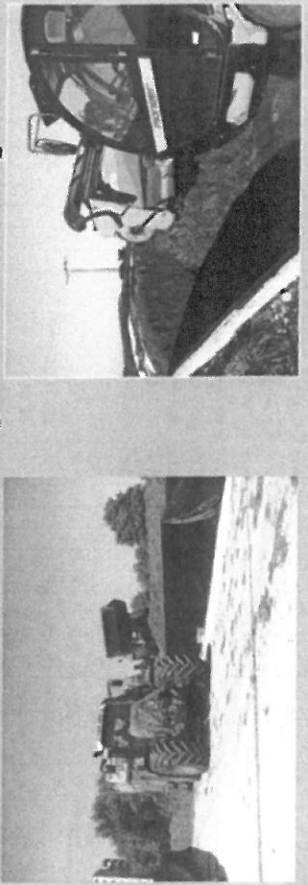
Begriffsbestimmung der Masse- und Stoffströme



LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tiernährführung, Hubert Spiekers, Grub



Ertrags- und Futtermengenerfassung



Nährstoffangepasste Rinderfütterung

- **Betrieb optimieren:** Leistung, Anteil Nachzucht, Erstkalbealter etc.
- **Futterbasis:** Anbau, Konservierung und Zukauf auf effiziente Fütterung ausrichten
- nach nXP- und P-Empfehlung füttern, Phasenfütterung, P-freie Mineralfutter etc.
- **Mikrobenwachstum fördern**
- **RNB:** Überschüsse abbauen
- **Einsatz „geschützter“ Proteine** soweit rentabel
- **Milchharnstoff** zum „Controlling“ nutzen

LfL

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tiernährung, Hubert Spiekers, Grub 19

Institut für Tiernährung und Futterwirtschaft

Futterverzehr und Leistung bei 8 kg Kraftfutter/Kuh und Tag, Randby et al. (2012)

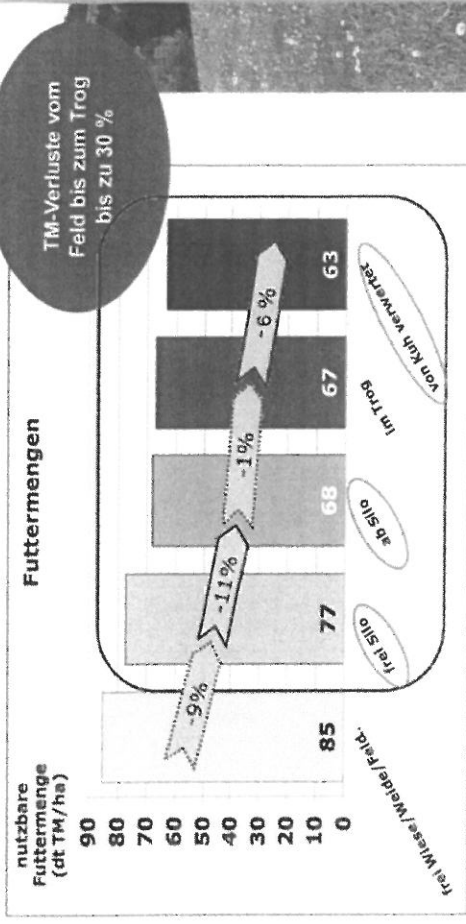
Schnitttermin	Futterverzehr	NEL	Milchmenge	Milchfett	Milchprotein	Lebendmasse
MJ NEL*	kg TM/Tag	MJ/Tag	kg/Tag	%	%	g/Tag
sehr früh 6,8	23,7	165	32,8	4,09	3,28	88
früh 6,3	21,1	140	29,4	4,12	3,18	166
mittel 5,5	20,3	126	27,6	3,95	3,28	16

LfL

* /kg TM LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tiernährung, Hubert Spiekers, Grub 20

Institut für Tiernährung und Futterwirtschaft

Beispiel: Messung „vom Feld bis zum Trog“

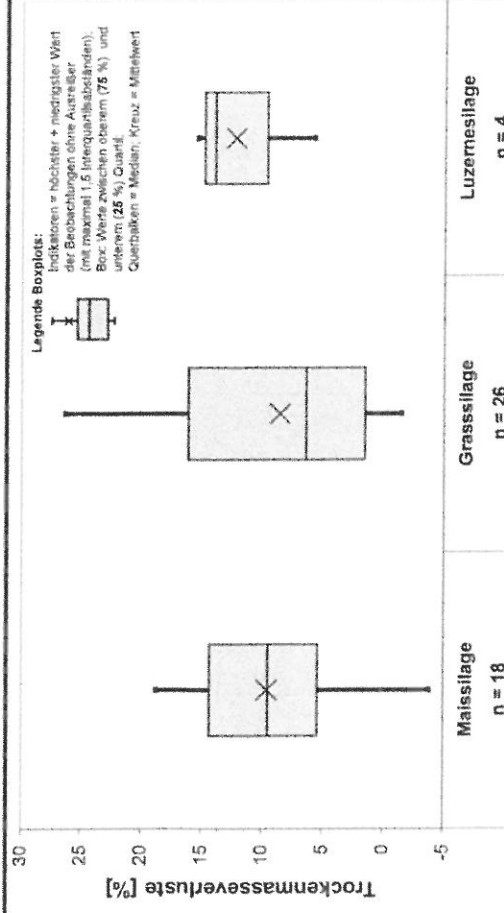


Quelle: Darstellung Dorfner, JBA, 2013, Datengrundlage: Köhler et al. 2014
Grobfutter: Mais-, Grassilage und Heu

LfL

LAKU-Tagung 2017, Nährstoffeffizienz und Tiernährung, Hubert Spiekers, Grub 19
Institut für Tiernährung und Futterwirtschaft

Verluste im Silo nach total in : total out



Silageart und Anzahl an ausgewerteten Silos (n)

Quelle: 16. International Silage Conference 2012 (Köhler et al.)

Abgl. Benchmark: 8 % TM-Verlust

LfL

Institut für Tiernährung und Futterwirtschaft

Qualität des unabgebauten Futterproteins (UDP), % des XP in Grasprodukten aus Bayern (n=12)

Aminosäure	Lysin	Methionin	Histidin
Futter	5,5	2,0	2,2
UDP	6,4	2,3	2,4
Milch*	7,6	2,7	2,7
Pansen*-bakterien	7,9	2,6	2,0

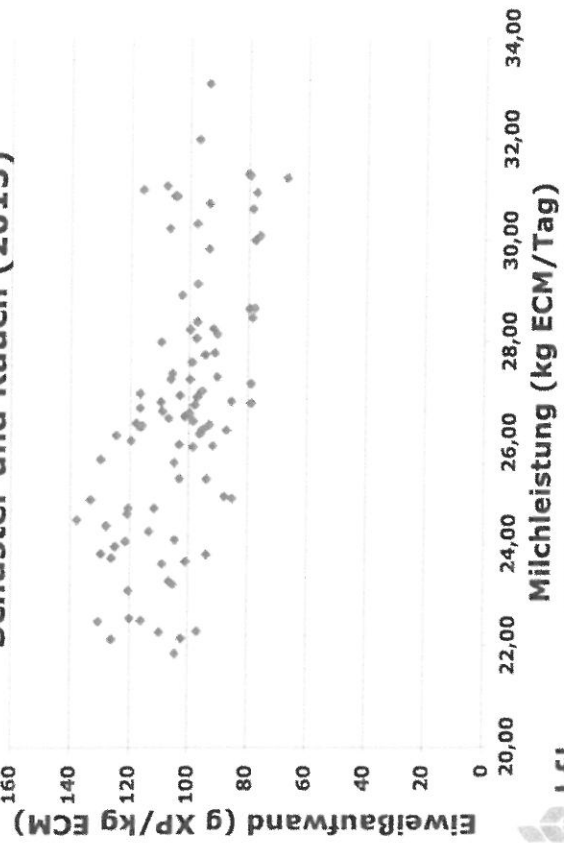
Quelle: Edmunds et al. (2013)
* Schwab u. a. (2005)

Einfluss der Zulage geschützter Aminosäuren bei N-angepasster Fütterung von Milchkühen

Ration	Kontrolle	N-reduziert	
Zulage von Aminosäuren	-	Lys, Met	Lys, Met, His
Futteraufnahme, kg TM/d	24,5	23,0	24,3
Milch, kg/d	38,8 ^a	35,2 ^b	38,5 ^a
N in Milch, %	29,4 ^a	34,2 ^b	33,6 ^b
Harnstoff-N im Harn, g/d	143 ^a	92 ^b	97 ^b
Histidin im Blut, mg/100 ml	0,75 ^a	0,40 ^b	0,64 ^a

Quelle: Hristov et al. (2012)

Eiweißaufwand in Praxisbetrieben Schuster und Rauch (2015)



Mastleistung und N-Ausscheidung von Fleckviehbullen ab 216 kg LM über 350 Tage

Kenngroße	Rohprotein (XP), % der TM		
	12,3	14,4	16,4
Endgewicht, kg	741 ± 43 ^b	780 ± 45 ^c	741 ± 58 ^c
Zunahmen, g/Tag	1.496 ± 118 ^b	1.607 ± 141 ^b	1.499 ± 142 ^b
N-Aufnahme, kg	62	77	82
N-Ansatz, kg	14,2	15,2	14,2
N-Ausscheidung, kg	47,7	62,1	67,7
N-Verwertung, %	23	20	17

Quelle: Aichner et al. (2013); Werte mit ungleichen Hochbuchstaben sind signifikant verschieden

Nährstoffsaldo (kg/a) – Beispiel Milchviehbetrieb

Größe	N	P
Import	12.621	1.429
Export	5.217	1001
Saldo	7.404	428
je ha	119	7 (16 P₂O₅)
N-Eintrag (Regen ...)	20	
Unvermeidliche Verluste, Lagerung/Ausbringung	55	
N-Bindung Klee etc.	5 - 10	
„Saldo“	89 - 99	

„Stoffstrombilanz“ – Beispiel Milcherzeugung

- 36 ha Grünland, 18 ha Maissilage, 4 ha Weizen, 4 ha Gerste
 - 80 Kühe plus Nachzucht, 35 % Nachersatz, 28 Monate EKA
 - Fleckvieh: Kälberverkauf mit 80 kg LM; 127 GV
 - Wirtschaftsdüngeranfall: 170 kg N/ha und Jahr
- I. Export mit Milch und Tieren**

Produkt	Menge	N	P	N	P
	t	kg/t		kg/Jahr	
Milch	640	5,4	1	3.456	640
Zuwachs	25	27	6,5	675	163
Summe				4.131	803

Abdeckung der P-Versorgung bei der Milchkuh

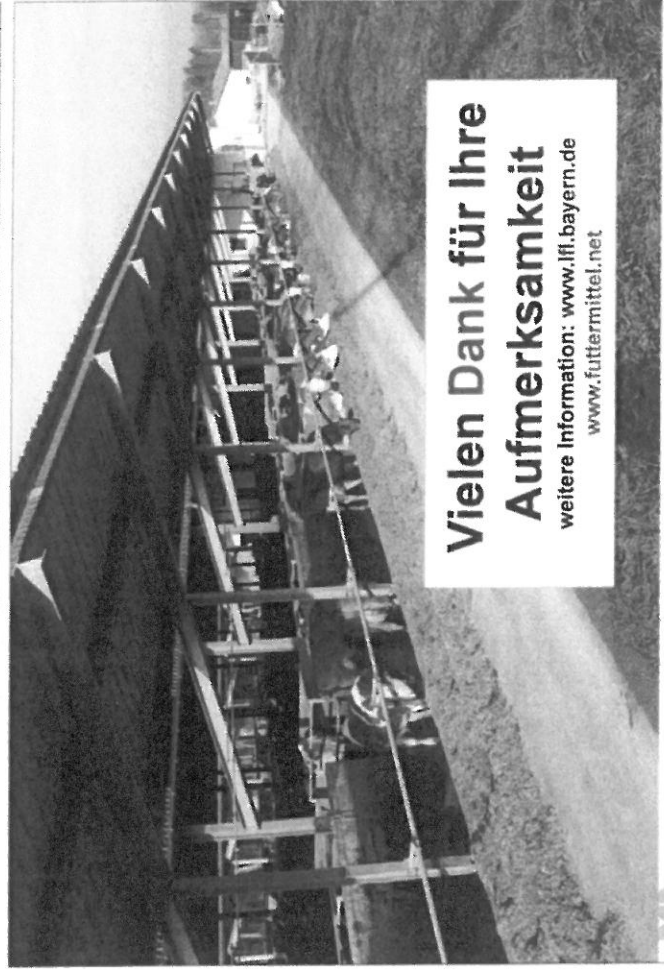
Futtermittel	Rohprotein	P
	%	g/kg
Grasprodukte, in TM	12-20	2,5 - 4,5
Maissilage, in TM	7-9	2-3
Getreide	9-13	2,8 - 3,5
Melasseschnitzel	10-11	1
Rapsextraktionsschrot	34-36	11 - 12
Sojaextraktionsschrot	41-48	7-8
Milchleistungsfutter	16-20	5-6
Empfehlungen zur bedarfsgerechten Versorgung		
Gesamtration, in TM	13-16	2,5-4,0
Milchleistungsfutter mit 7,0 MJ NEL je kg	180 g nXP	4,4

II. Nährstoffimport

Produkt	Menge	N	P	N	P
	t	kg/t		kg/Jahr	
MLF (18/3)	130	28,8	5,8	3.744	754
Raps/Soja	35	62,7	8,8	2.195	308
Kälber-Kf.	4,2	28,8	5,5	121	23
MAT	1,5	30,4	8	46	12
Mineralfu.	3		30		90
Summe Futtermittel				6.105	1.187
KAS	22	270		5.940	
20/20	27	200	87	540	236
Saatgut etc.	2	18	3	36	6
Summe Dünger etc.				6.516	242

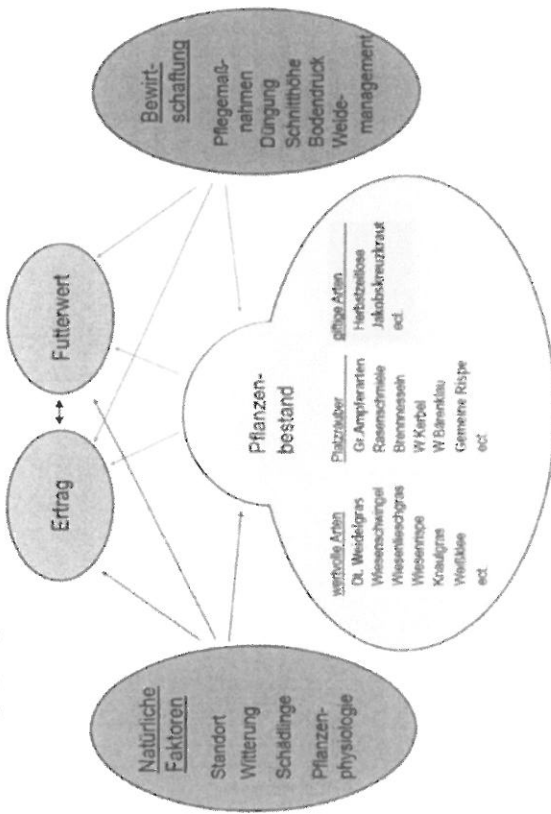
Nährstoffverwertung beim Nutztier - Fazit

- mehr als 70 % der aufgenommenen Nährstoffe werden mit Kot und Harn ausgeschieden
- Produktionsverfahren und **Ausgestaltung** der Fütterung bestimmen Menge und Art der Ausscheidung
- die Menge an **Harn-N** (*Harnstoff*) lässt sich stark beeinflussen => Folgen für **Emissionsverhalten** und **Düngewirkung**
- beim Futter sind die **Proteinversorgung am Darm** (*nXP und RNB*) und die P-Versorgung zu beachten
- **messen und bewerten** sind Voraussetzung zur Nutzung der Reserven



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**
weitere Information: www.lfl.bayern.de
www.futtermittel.net

Wirkungsgefüge Grünland



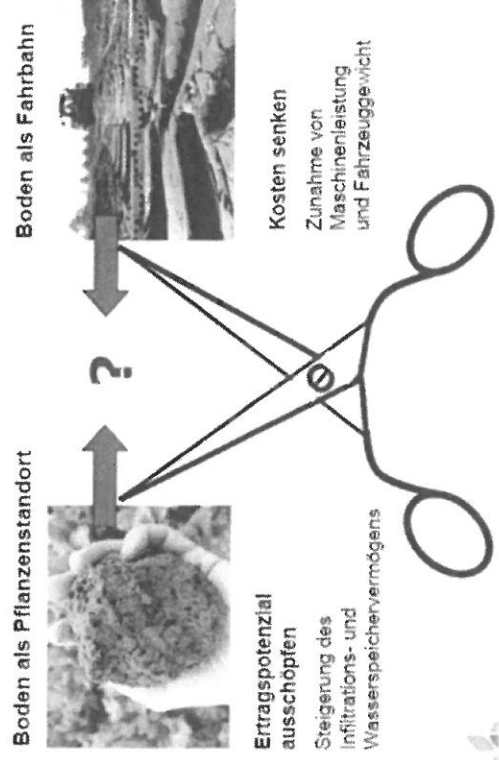
Bodenverdichtung kostet Geld!

- Verzicht auf Ertrag
- Höherer Arbeitsaufwand
- Höherer Energieaufwand

Ist Grünland dabei belastbarer als Ackerland ?

- Weil es
- bis ca. 15 cm wesentlich besser durchwurzelt ist,
 - Ganzjährig bewachsen ist, und somit mechanische Belastungen wie Befahren, Beweiden bis zu gewissem Grad kompensiert werden
 - einen höheren Humusgehalt sowie aktiveres Bodenleben aufweist.
 - Aber

Herausforderung Boden als Pflanzenstandort und Fahrbahn



Intensiv genutztes Grünland und Feldfutterflächen werden mehr als doppelt so stark befahren wie Ackerland

Ackerland

Fahrschäden bei der Silageernte



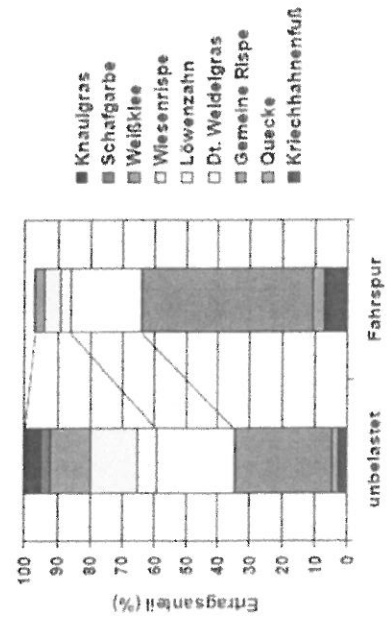
Ist Grünland dabei belastbarer als Ackerland ? Aber.....

■ Bodendruck
■



G146 - 2005-01

Ertragsanteil (%) von Bestandsbildern des zweiten Aufwuchses einer Silofläche in Abhängigkeit von der Bodenbelastung beim ersten Schnitt



Aber

- Um bestmögliches Grundfutter zu erzielen, sind die Aufwüchse möglichst früh zu ernten und zu konservieren
- Große Viehbestände erfordern, das 40, 60 oder gar 80 ha Erntefläche in nicht mehr als 48 Std. zu Schneiden und ins Silo einzubringen sind
- Das erfordert den Einsatz sehr großer + schwerer Maschinen bei Ernte + Gülleausbringung mit Befahrung oft zu feuchter Böden.
- Gleichzeitig wird

**Erträge + Futterqualität, Mittel 2003 – 2007,
M. Diepolder u.a. 2009, Auswirkungen mech.
Bodenbelastungen auf Dauergrünland**

Parameter	Variante 1 (unbefahren)	Variante 2 (befahren)	GD 5%
TM-Ertrag (dt/ha)	106,5 a	93,6 a	13,3
Energie-Ertrag (GJ NEL/ha)	62,0 a	55,5 a	7,4
Rohprotein-Ertrag (kg RP/ha)	1.430 a	1.190 b	217
N-Abfuhr (kg N/ha)	229 a	190 b	35
O Rohfasergehalt (g/kg TM)	270 a	260 a	15
O Rohproteingehalt (g/kg TM)	136 a	129 b	6
O Rohaschegehalt (g/kg TM)	95 a	97 a	6
O Energiedichte (MJ NEL/kg TM)	5,82 a	5,89 a	0,13

**Einfluß von Jahreseffekten auf TM-Ertrag + N-Abfuhr,
M. Diepolder u.a. 2009, Auswirkungen mech.
Bodenbelastungen auf Dauergrünland**

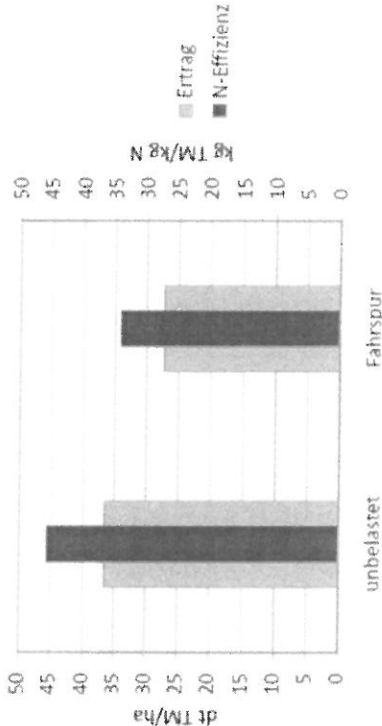
	2003	2004	2005	2006	2007	n
Niederschlag (mm)						
März-September-Jahr (mm)	398,615	507,765	732,930	652,888	800,1034	846,622
TM-Ertrag Variante 1 (dt TM/ha)	78,9	54,6	131,1	121,7	136,6	106,5
TM-Ertrag Variante 2 (dt TM/ha)	69,5	48,1	110,8	106,4	133,3	93,6
Relativ Var. 2 zu Var. 1 (%)	-12	-12	-21	-12	-2	-12
N-Abfuhr Variante 1 (kg N/ha)	177	125	301	261	281	229
N-Abfuhr Variante 2 (kg N/ha)	153	104	213	224	259	190
Relativ Var. 2 zu Var. 1 (%)	-14	-17	-30	-14	-8	-17

Bodenverdichtung stört Wurzelatmung

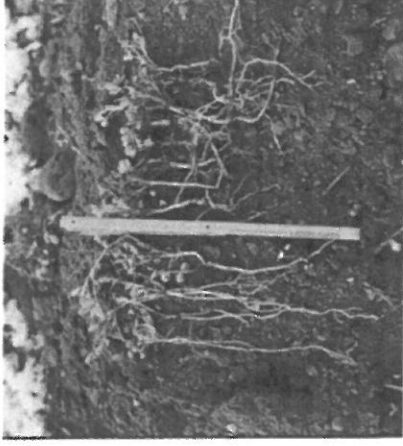
Bodenverdichtung		
fördert Flachwurzler	hemmt Süßgräser	
Gemeine Risppe	Wiesenrispe	
Kriechenden Hahnenfuß	Knautgras	
Quecke	Glatthafer	

G146 2005-01

Ertrag (dt TM/ha) und Stickstoffeffizienz (kg TM/kg N) des zweiten Aufwuchses einer Silofläche in Abhängigkeit von der Bodenbelastung beim ersten Schnitt



Bodenverdichtung



Rechts: Verdichtung verhindert
Wurzelteigang

Bodenverdichtungsschutz auf den Punkt gebracht

- Verdichtungsschutz beginnt bei der Betriebsplanung - Standorteigenschaften, Kultur-u. Maschinenwahl, Düngung
- Je trockener der Boden bei Befahrung ist, desto geringer das Verdichtungsrisiko
- Eine gute Bodenstruktur in lebendigen und durchwurzelten Böden beugt Verdichtung vor
- Tiefe Radlasten, große Auflageflächen und ein niedriger Reifen - Innen - Druck mindern das Verdichtungsrisiko
- Herr Reinartz, Firma PTG, Reifendruckregelsysteme, erklären Sie uns die Zusammenhänge in 7 min



1991-2016
25 JAHRE
INNOVATIONEN

PTG Reifendruckregelsysteme GmbH



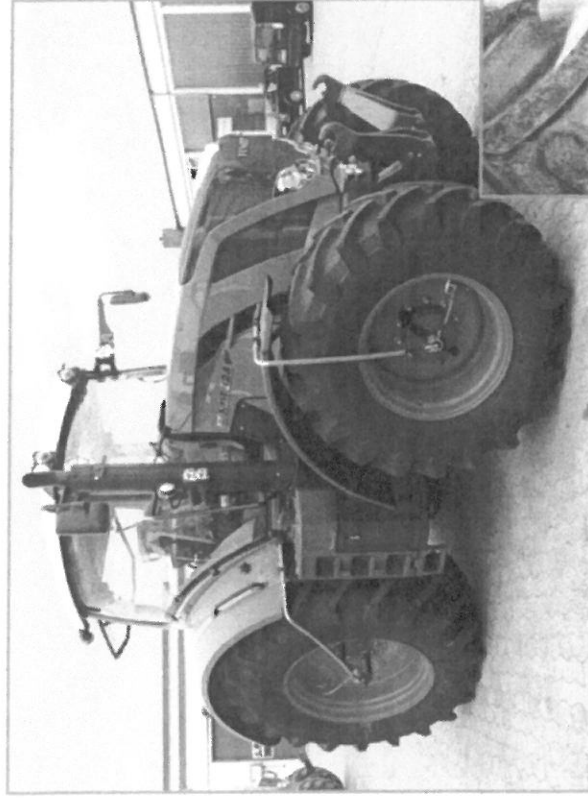
**PTG – Produktinformationen im Rahmen der Fachtagung
„Grünland, Mais und Feldfutterbau –
wirtschaftlich u. Wasserschutz konform“ am 14.02.2017**

Reifendruckregelsysteme zur Verstellung des
Reifenluftdrucks im Stand und während der Fahrt
(Nachrüstlösungen)

Notwendigkeit des angepassten Reifendrucks

Der heutige Ackerschlepper ist ein Arbeitsgerät, dessen Leistungsfähigkeit in den letzten Jahren rasant zugenommen hat. Mit Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 50 km/h sind ein schnelles Umsetzen der Maschine von Feld zu Feld bzw. Transportarbeiten auf der Straße möglich, wobei häufig auch hohe Achslasten an der Hinterachsachse durch die Reifen abgestützt werden müssen.

- *Muß sicher und schnell die Straßenfahrt erledigen*
- *Muß zugstark und möglichst bodenschonend die Feldarbeit erledigen*
- *Dies alles bei möglichst geringem Reifenverschleiß und Dieselseverbrauch*



Notwendigkeit des angepassten Reifendrucks

Das Bindeglied zwischen Maschine und Fahrbahn (Feld/Straße) bildet der Reifen, der multifunktionale Aufgaben übernehmen muss:

- *Auf der Straße soll er hart und verschleißarm rollen.*
- *Im Feld soll er geschmeidig, weich und gleichzeitig zupackend sein.*

Zwei Forderungen die sich im Grunde widersprechen!

Forderung 1:

- *Auf der Straße soll er hart und verschleißarm rollen, dies ist nur mit einem hohen Reifenluftdruck zu erzielen.*

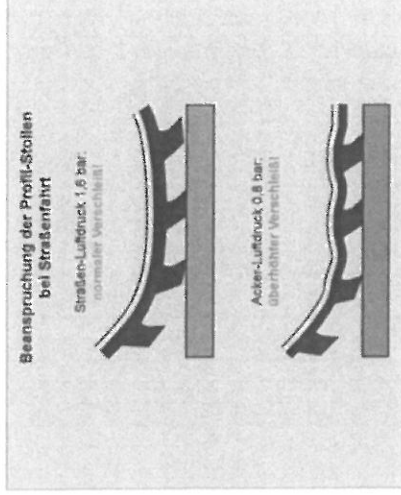
Forderung 2:

- *Im Feld soll er geschmeidig sein, dies ist nur mit einem niedrigen Luftdruck zu erzielen.*

Vorteile/Nutzen eines hohen Reifenluftdruckes auf der Straße

Straßenfahrt:

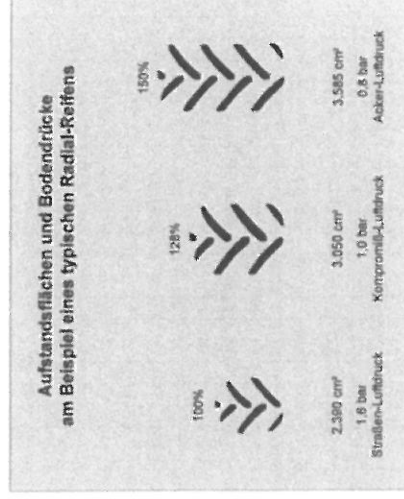
- Angepasste hohe Tragfähigkeit bei hohen Geschwindigkeiten
- Hohe Spursicherheit und gute Fahrstabilität
- Mehr Sicherheit im Straßenverkehr, da Fahrten mit zu geringen Luftdruck vermieden werden
- Weniger Reifenschäden
- Geringerer Kraftstoffverbrauch (15 % und mehr) durch reduziertem Rollwiderstand auf der Straße



Vorteile/Nutzen eines niedrigen Reifenluftdruckes auf dem Feld

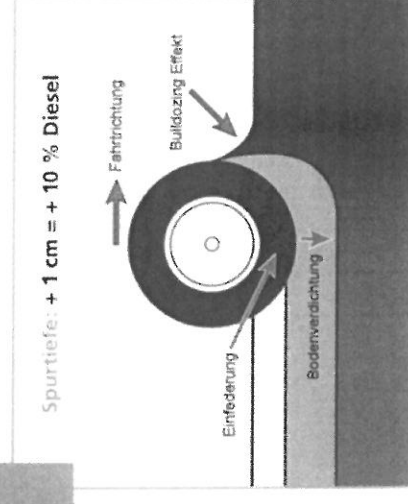
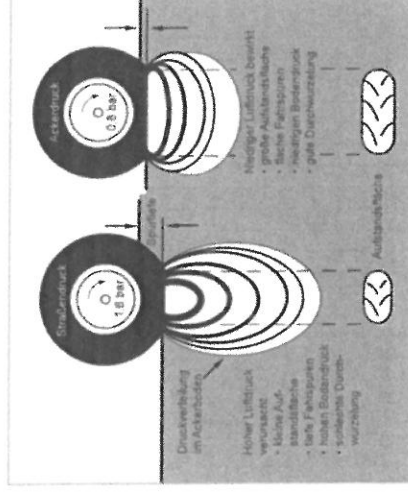
Feldfahrt:

- Deutliche Zunahme der Reifenaufstandsfläche. Der Reifen wird nur minimal breiter, vor allem aber länger (Latsch).
- Verringerter Bodendruck
- Geringere Fahrspurtiefen
- Reduzierter Rollwiderstand
- Steigerung der Pflanzenerträge
- Keine/weniger schädliche Bodenverdichtung
- Starke Zunahme der Zugkraftleistung durch bessere Verzahnung der Reifenstollen mit dem Boden



Vorteile/Nutzen eines niedrigen Reifenluftdruckes auf dem Feld

- Reduzierter Kraftstoffverbrauch im Feld (10 % – 15 %)
- Beispiel: 5 cm Spurtiefe entsprechen einer ständigen Bergauffahrt von 5 % Steigung!
- Reduzierung des Radschlupfes um bis zu 20 %
- Geringere Witterungsabhängigkeit bei dringenden Feldarbeiten
- Längere Saison-Einsatzzeiten
- Hohe Selbstreinigung des Profils durch den walkenden Reifen
- Aktiver Gesundheitsschutz für den Fahrer durch verminderte Ganzkörperschwingungen



Kategorien von Reifendruckregelsystemen für Ackerschlepper

Reifendruckverstellung – das Fahrzeug steht

AIRBOOSTER manuell

Luftdruck wird in jedem Reifen einzeln und nacheinander angepaßt.

AIRBOX & AIRBOX/mobil

Halbautomatik, regelt selbständig in allen vom Fahrer angeschlossenen Reifen den Luftdruck auf den vorgewählten Wert ein.

Reifendruckverstellung – das Fahrzeug fährt

AIRBOX/drive 2L & AIRBOX/drive 1L

Drehdurchführung am Radflansch, Luftführung über den Kotflügel, einsetzbar an allen Achstypen.

RDS/AS 2L

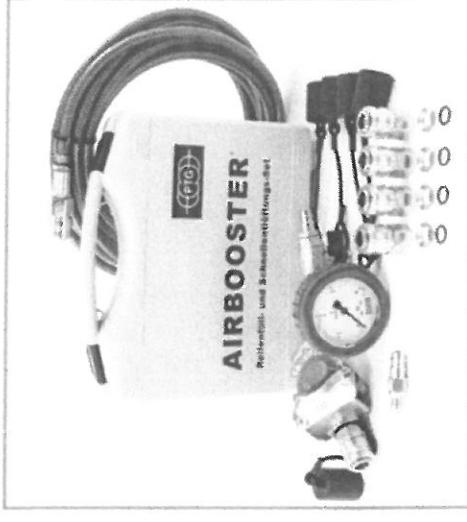
Radiale Drehdurchführung, für ausgewählte Antriebsachsen.

Nur die Firma PTG bietet alle Systeme
in der patentierten 2-Leiter-Technik an!

AIRBOOSTER® Reifenfüll- und Schnellentlüftungs-Set

Druckwechsel im Stand. AIRBOOSTER® für alle Fahrzeuge.

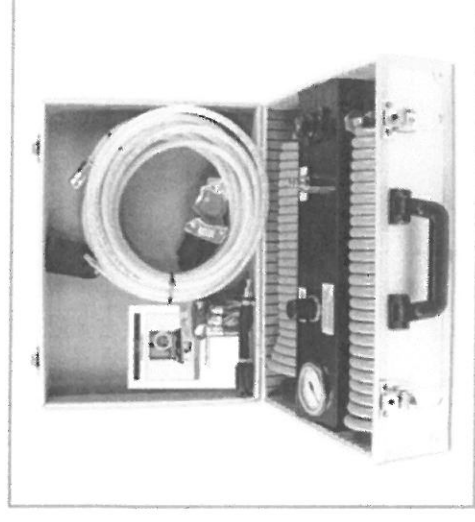
- Sofort einsetzbar nach Aufschrauben der PTG-Schnellkuppler
- Luft ablassen in einer Minute, Luft aufpumpen in zwei Minuten (pro Rad)
- Unschlagbares Preis-Leistungsverhältnis



AIRBOX/mobil Reifenfüll- und Schnellentlüftungs-Set

Druckwechsel im Stand. Ein Koffer für alle Fahrzeuge Ihres Betriebes.

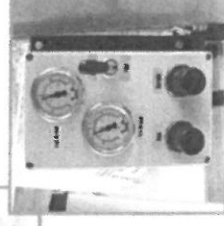
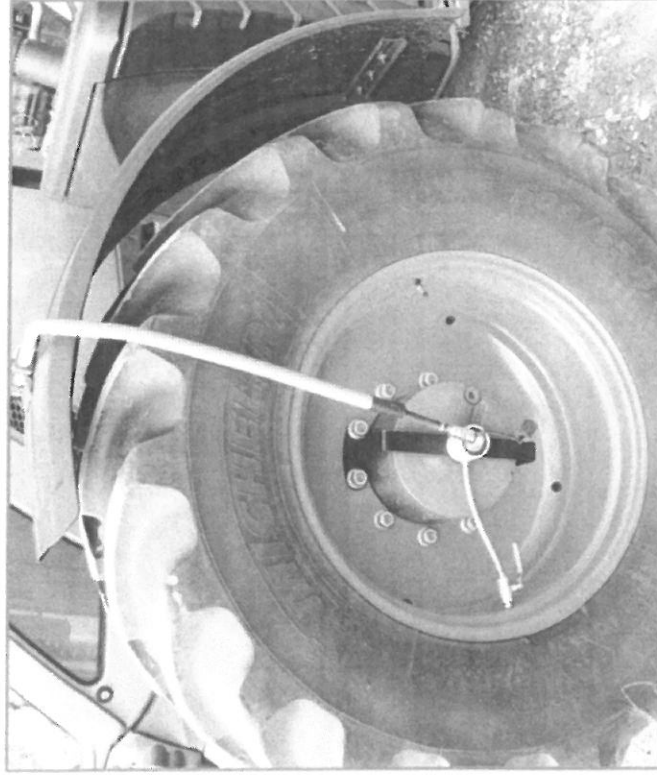
- Tragekoffer für achsweise Reifen-druckverstellung
- Sofort einsetzbar nach Aufschrauben der PTG-Schnellkuppler
- Mit Präzisionsreglung im Bereich 0 bar bis 2,5 bar



AIRBOX/drive 1L mit Pneumatik-Steuerung 1-Leiter-Reifendruckregelsystem für Ackerschlepper

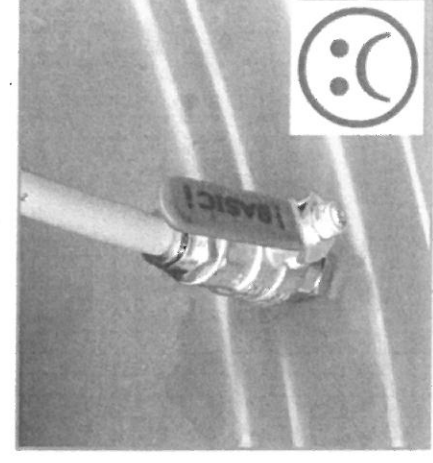
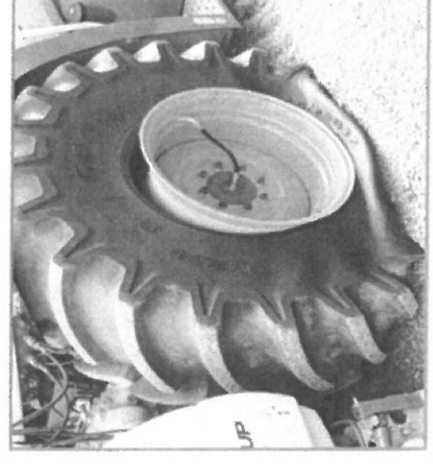
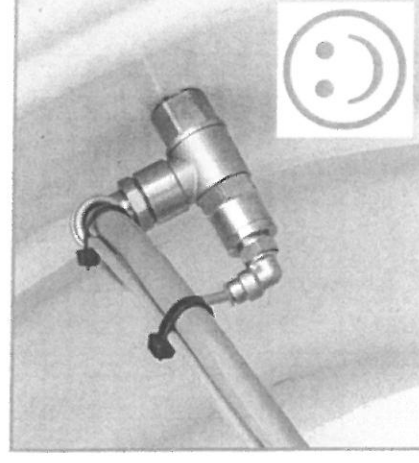
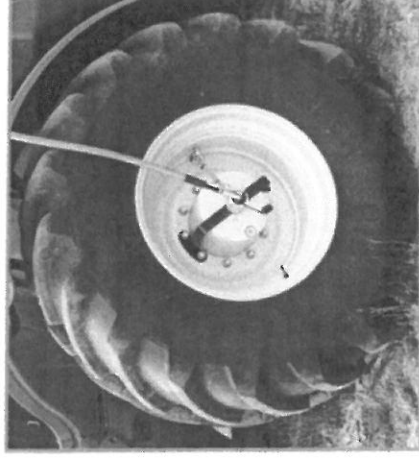
Druckwechsel während der Fahrt für alle Schlepper und Selbstfahrer.
Preiswerte Universal-Lösung.

- Leitungsführung außen am Rad vorbei, abkuppelbar
- 1-Leiter-Technik, einfache (Selbst-) Montage
- Mit Präzisionsreglung im Bereich 0 bar bis 2,5 bar



Vorteile der 2-Leiter-Technik

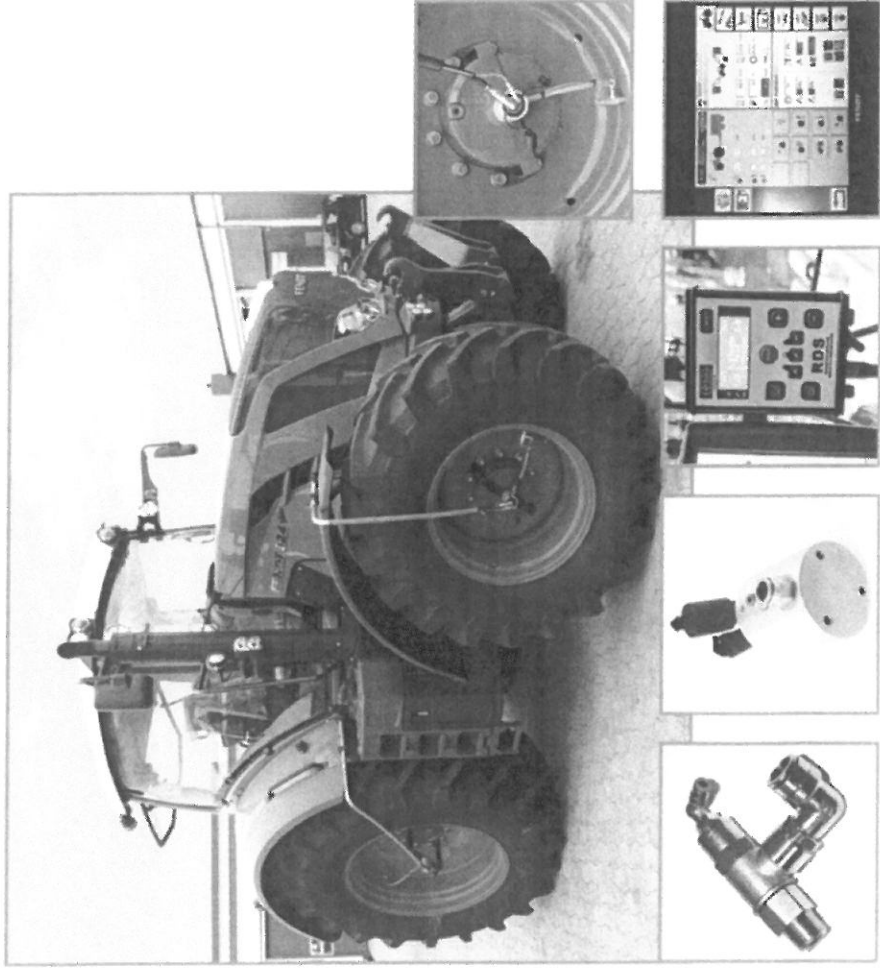
- Hohe Betriebssicherheit durch schaltbare Radventile mit Rückschlagsicherung
- Kein Druckverlust bei Leitungsabriss
- Kein lästiges schließen der Absperrhähne (1-Leiter-Technik), um totalen Reifendruckverlust zu vermeiden



AIRBOX/drive 2L mit Digital- oder ISOBUS-Steuerung 2-Leiter-Reifendruckregelsystem für Ackerschlepper

Druckwechsel während der Fahrt für alle Schlepper und Selbstfahrer.
Sichere Universal-Lösung.

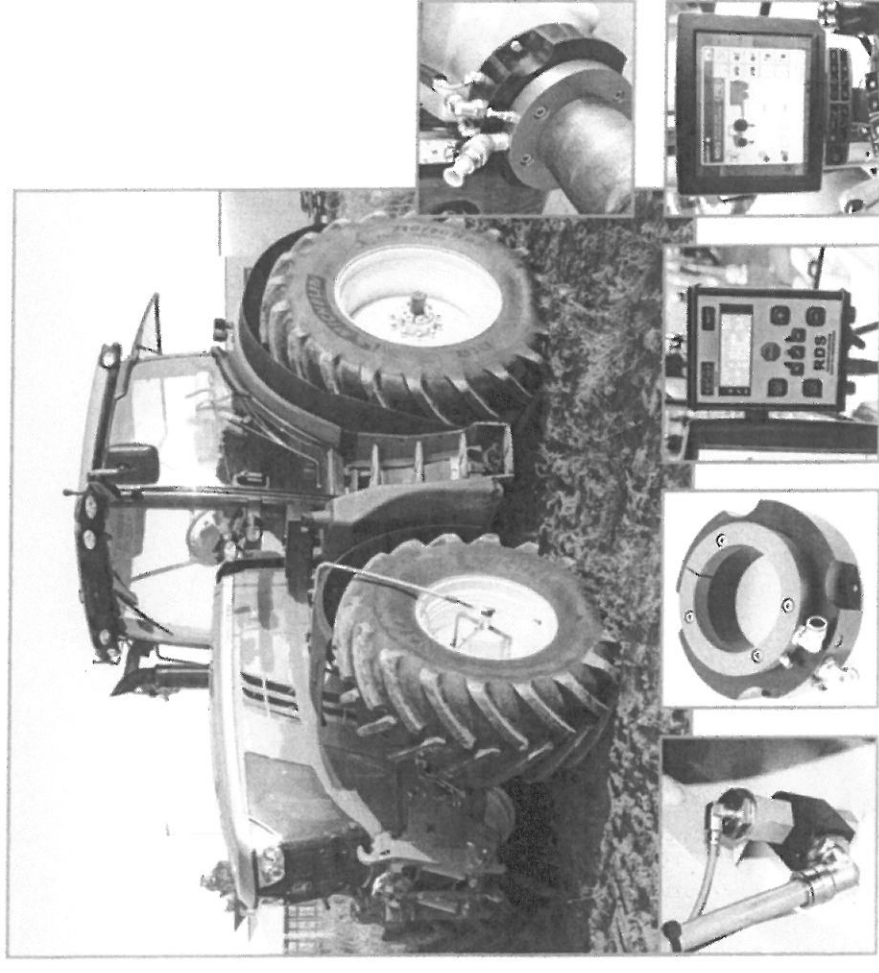
- Leitungsführung außen am Rad vorbei, abkuppelbar
- 2-Leiter-Technik, einfache (Selbst-) Montage
- Mit Präzisionsreglung im Bereich 0,5 bar bis 2,5 bar
- Drucklosigkeit bei ausgeschaltetem System



RDS/radial 2L mit Digital- oder ISOBUS-Steuerung 2-Leiter-Reifendruckregelsystem für Ackerschlepper

Druckwechsel während der Fahrt für alle Schlepper mit Steck-/Stummelachse.

- Patentierte innenliegende Drehdurchführung, keine außenliegenden Leitungen
- 2-Leiter-Technik, Drucklosigkeit bei ausgeschaltetem System
- Mit Präzisionsreglung im Bereich 0,5 bar bis 2,5 bar
- Erreichte Standzeit der Dichtungen: mehr als 10.000 Schlepper Betriebsstunden





PTG Reifendruckregelsysteme GmbH

Ihr Ansprechpartner:

Christian Reinartz

Tel.: 0 21 31 - 5 23 76 - 33

E-Mail: christian.reinartz@ptg.info

Habichtweg 9 . D-41468 Neuss

Tel.: 0 21 31 - 5 23 76 - 0 . Fax: 0 21 31 - 5 23 76 - 79

E-Mail: ptg@ptg.info . www.ptg.info

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015



**Landwirtschaftliche Kooperation
Uewersauer (LAKU)
Bodendruck am 14.02.2017**

Reiff Jeff

reiffjeff@j-reiff.lu

J-REIFF.lu

Düngung - Gülletechnik

Änderungen an der Technik 2017:

- Das 12 Meter breite Veenhuis-Schlitzgerät, wie bei uns eingesetzt, wird nun in Serie für Gülle selbstfahrer gebaut. Unsere Maschine – bis dahin ein Unikat – wird im Januar 2017 auf Serienstand gebracht. Nach dem Umbau wird die Maschine auf ganzer Breite abschalten können. Die Abschaltung erfolgt dann pneumatisch statt hydraulisch. Die pneumatische Abschaltung verspricht schneller und effektiver zu sein.
- An den beiden Güllepumpen wird die Möglichkeit des Einmischens von zwei verschiedenen Flüssigdüngern weiter optimiert.

Bodendruck: Zur Verringerung des Bodendrucks besteht für interessierte Kunden die Möglichkeit den Holmer mit reduzierter Güllemenge (z.B. 15 m³) fahren zu lassen. Damit lässt sich der Bodendruck um fast 20 % verringern. Die Kosten der Ausbringung steigen jedoch in gleichem Maße an da die Maschine häufiger auftanken muss und die Schlagkraft (m³/Stunde) insgesamt sehr leidet.



ReifenInnenDruck optimieren beim Holmereinsatz „CULTAN-Güleschlitten“

- Ziel ist es beim CULTAN-Güleschlitten mit dem Holmer zu einer Bodendruck-Entlastung zu kommen.
- Bodendruck wird im wesentlichen durch 2 Komponenten verursacht:
- Radlast -> beim Holmer können bei voll befülltem Güle-Auflieger Radlasten von über 10 t pro Rad entstehen.
- Der Holmer, aufgerüstet für den Güleschlitten Einsatz hat ein Eigengewicht von 21t, dazu kommen bei gefülltem 21 m³ Güleauflieger rund 20 t Gülegewicht.
- ReifenInnenDruck-> die bisherigen Standardreifen des Holmers sind bei diesen Tonnagen, insbesondere in Hanglagen auf Acker- und Grünlandflächen nicht unter 3 bar ReifenInnenDruck zu betreiben.
- Um der Notwendigkeit einer Bodendruck-Entlastung nachzukommen, habe ich jetzt bezüglich meines Holmers vor dem eigentlichen Verschleißzeitpunkt eine optimierte Radialbereifung von Michelin, Typ... angeschafft und montiert.

ReifenInnenDruck optimieren beim Holmereinsatz „CULTAN-Güleschlitten“

- Trotz dieser optimierten Bereifung lässt sich aufgrund der Spitzenlast bei voll befülltem Güleauflieger der ReifenInnenDruck auf minimal 2,5 bar reduzieren.
- Um zu einer weiteren Bodendruckentlastung zu kommen, steht der Vorschlag von Herrn Schumacher im Raum die Befüllmenge des Güleaufliegers nach oben abzuriegeln um die Maximallast zu senken und somit den ReifenInnenDruck weiter absenken zu können.
- Kann bei 15 m³ Max.-befüllung 1,6 bar RID erreicht werden?
- Kann bei 17 m³ Max.-befüllung können 1,9 bar RID umgesetzt werden??
- In den Praxisversuchen werden dazu die RDI und die Mehrkosten des Verfahrens ermittelt!!

Dienstleistungen des LU Wolken

- Maschinenverleih
- Organische Düngung
- Bodenbearbeitung
- Grünfütterernte
- Heu und Stroh Pressen
- Maisausaat und Ernte
- Rohr- und Kanalreinigung
- mit 21 festen Mitarbeitern
- Leistungsfähiger, innovativer Werkstat

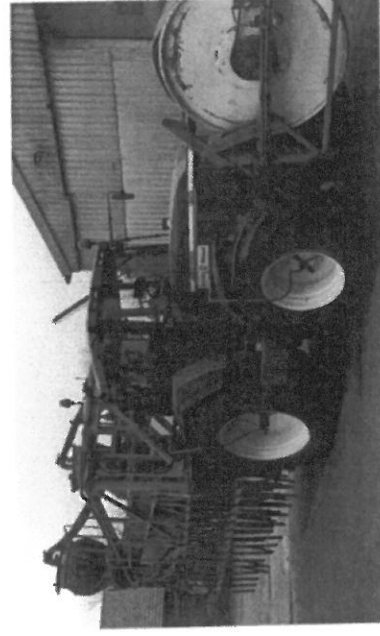
Lohnunternehmen Gerd Wolken, Wittmund,
www.wolken-wittmund.de
 bietet seine Dienstleistungen überwiegend auf feuchten,
 Marsch gründigem Grünland an



Maschinenpark, auszugsweise

- Schlepper von 95 bis 360 PS
- 2 John Deere Häcksler 8600i - 660 PS
 - 2 Krone Häcksler V12 - 780 PS
 - 1 Krone Häcksler 650 - 650 PS
 - 1 BIG M 420 Mähwerk 9,7 m mit Aufbereiter
 - 1 Big M 500 Mähwerk 13,2 mit Aufbereiter
 - 1 Claas Disco 1100 und Disco 3200 Schmetterling Kombination
 - 2 Radlader O&K L20 und Liebherr 522
 - 1 Kurzschnittladewagen Krone 4 XL 700 er Bereifung
 - 2 Kurzschnittladewagen Pöttinger Jumbo 6610
 - 1 Kurzschnittladewagen Krone ZX 450 800 er Bereifung
 - 1 Kurzschnittladewagen Krone ZX 430 800 er Bereifung
 - 13 Häckselwagen von 20-40 m³

„Das Thema Bodendruck & Schonung der Grasnarbe ist unseren Kunden extrem wichtig. Das nehmen wir ernst & reagieren entsprechend, insbesondere bei der Futterbergung und Gülleausbringung. Deshalb bieten wir Gülleverschlauchung und die 1 – bar – Maschinen - Kolonnen an“



Was ist das Besondere?

- Feldhäcksler – Ausstattung
RDR wird vom Maschinen-eigenen Kompressor reguliert -> Mehrkosten in der Anschaffung ca. 3000 €
- Da der Feldhäcksler auf der Fläche bleibt, werden keine bes. Ansprüche an die Schnelligkeit des Kompressors gestellt.

Maschinenpark, auszugsweise

- 2 Güllefelrandcontainer
- 5 Verschlauchungspumpen
- 2 12 m Schleppschuh Gestänge
- 1 24 m Schleppschlauch Gestänge
- 1 30 m Schleppschlauch Gestänge

NEU

- 1 12 m Gülle – Schlitzgerät

Die jeweiligen Gülle Verschlauchungsanlagen haben jew. eine Schagkraft von 800-1200 m³/Tag

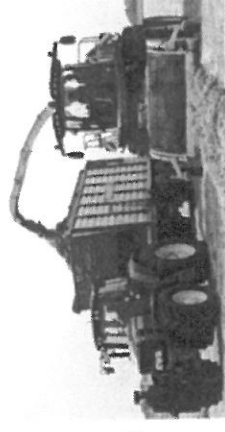
Was ist das Besondere?

- Gespanne
Spagat zw. Flächenbefahrung & Straßenfahrt
- ✓ Grünland/Acker-> kleiner/gleich 1 bar
- ✓ Straßenfahrt -> Schlepper 1,6 bar
- ✓ -> Häckselwagen 3-3,5 bar
- Dazu ist eine leistungsfähige Kompressor-Anlage erforderlich

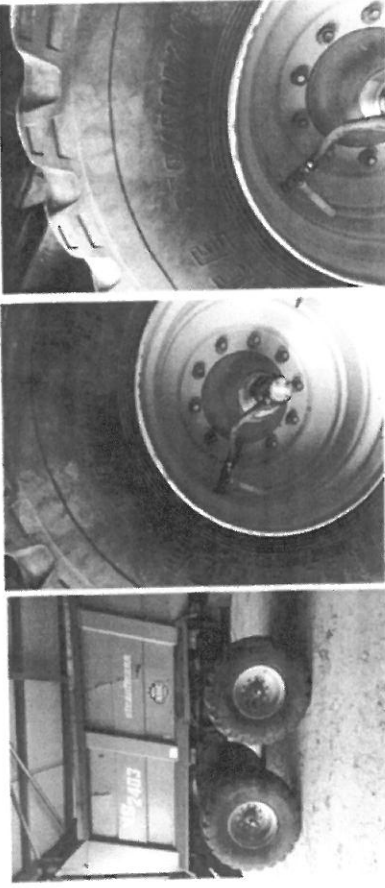
1 – bar – häcksel - Kolonne

besteht aus:

- John Deere FH 8600 i mit
Reifendruck –Regulierungs-
Anlage an der Vorderachse,
Radialreifen
- 3 - 4 Gespannen mit 42 m³
je Hof – Feld - Entfernung
-> Schlepper mit RDR an
der Hinterachse,
Häckselwagen mit
Tandemachsen mit RDR;



Fotos zur erforderlichen Ausstattung



RDR für Gespanne der 1 – bar – Häcksel - Kolonne

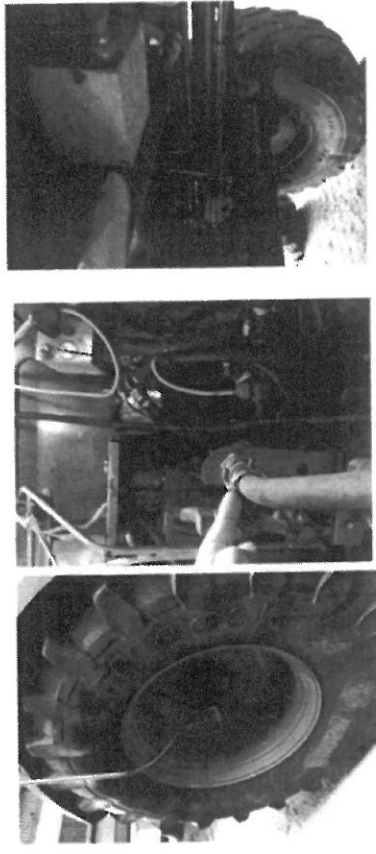


Wichtigstes Element ist der mob. 6.000 l/min Schrauben-Kompressor in der Fronthyd., der es schafft in ca. 3 min Schlepper und Wagenräder beim Übergang Fläche/ Straße im Reifen-Innendruck anzupassen. Dazu ist entsprechende Regeltechnik erforderlich, ebenso wie Leitungsdurchgänge u. Achsenbohrungen

Darauf ist bei der Maschinen – Anschaffung zu achten!!!

- Wagen & Maschinen so auswählen, daß eine möglichst große Bereifung machbar ist – Höhe und Breite -> Straßenverkehrsordnung!
- Die Achsen aller Fahrzeuge sollen mit Achs-Bohrungen ausgestattet sein
- Es ist auf RDR – fähige Reifen bei der Anschaffung zu achten -> Radialreifen
- Ausgewählte Reifen sollten einen großen Latsching-Effekt ermöglichen -> große Durchmesser & Breite, kleine Felgen

Fotos zur erforderlichen Ausstattung



Prognose der Mehrkosten pro ha für den Einsatz der „1-bar Häckselkette“

- Flächeneinsatz 6 reih. SFH/ Jahr
+ 4 Gespanne mit ca. 40 m³ Ladevolumen
SiloMais ca. 300 ha + Feldgras ca. 200 ha
= 500 ha/Jahr
- Invest. – Kosten Reifen – Druck – Reg. - Anlage
60.000 €
- Jährliche Mehrkosten „1 – bar – Häckselkette“
15.000 €
- Bei 500 ha Flächenleistung
-> Mehrkosten von 30 €/ha Einsatz 1-bar-HK



Kalkulationsbasisdaten

- 8 reih. SFH, bei Flächengröße von 2,5 – 5 ha,
Stundenleistung von 2,2 ha/h
 - bei Hof – Feld – Entfernung von 5 – 7 km werden
4 Gespanne zum Abfahren benötigt
 - Std.-Satz 8 reih. SFH -> 250 €/h
 - Std.-Satz Gespann 40 m³ Hä-Wagen -> 328 €/h
82 €/Std. X 4 Stck.
-
- Gesamtkosten ohne Silo festwalzen = 578 €/h
Bei 2,2 ha Std.-Leistung der Kette = 263 €/ha

Kosten der „1 – bar – Häckselkolonne“

- Feldhäcksler, Mehrkosten -> 3.000 €
- Mehrkosten je Gespann:
- ✓ mob. Schraubenkompressor 8.000 €
- ✓ Steuergerät Gespann 1.500 €
- ✓ Regler, Zuleitung am Schlepper 2.000 €
- ✓ Regler, Zuleitungen am Anhänger 2.500 €

Summe der Mehrk. -> Kolonne mit 4 Gesp. 14.000 €
Jährl. Kosten, Abschr. 7 J., 6 % Z., 8% Unterh. 59.000 €
15.000 €

► Kurzschnittladewagen mit einem Fassungsvermögen von rund 30 m³ im Überblick

Hersteller	Bergmann	Krone	Lehy	Pöhltinger	Schultemeyer	Steinmann
Typenbezeichnung	Repar 29S	MX 120 GL	Tipo PR 50 D	Europap 5010 D CombiLine	RAPIDE 55 W	Super-Vitesse CF5 3102 DO
Länge/Breite/Höhe, cm	886/255/310	965/165/365	838/280/390	960/267/387	795/250/377	940/281/382
Fassungsvermögen, nach DIN, m³	29	33	29	30	31	29
Leertgewicht, kg	7 750	7 600	7 550	7 650	6 370	7 400
maximales Gesamtgewicht, kg	19 000	21 000	20 000	18 000	20 000	18 000
Leistungsbedarf, kW/PS	88/120	88/120	96/130	96/130	96/130	88/120
Anzahl Schwenkstellen	32	14	15	50	12	35
Fahrwerk						
Anhängung	Hitch	Hitch	Zughaul	Zughaul	Hitch	Zughaul
Bodenfreiheit Pick-up, cm	60	75	75	55	50	76
Bereifung, Größe	210/65 R22.5	620/40 R22.5	550/60 R22.5	620/40 R22.5	560/45 R22.5	710/40 R22.5
Lufldruck, bar	2,5	2,5	3,2	2,8	3	3,8
Sonderausstattung						
Abblendeautomatik	Serie	Serie	Serie	Serie	Wunsch (1.200 €)	Wunsch (1.370 €)
Wagenlenkung	nicht lieferbar	Wunsch (2.645 €)	Wunsch (2.310 €)	nicht lieferbar	Wunsch (7.000 €)	nicht lieferbar
Reifendruckanlage	Wunsch (5.000 €)	nicht lieferbar	nicht lieferbar	nicht lieferbar	Wunsch (15.000 €)	Wunsch (10.800 €)
ISOBUS Anschluss	Wunsch (1.456 €)	Wunsch (850 €)	Serie	Serie	Wunsch (1.000 €)	Wunsch (1.370 €)
Laderraumabdeckung	Wunsch (3.500 €)	nicht lieferbar	Wunsch (6.810 €)	nicht lieferbar	Wunsch (4.750 €)	nicht lieferbar
Kreidechisel	Serie	Serie	Wunsch (340 €)	Serie	Serie	Serie
Preis bei Serienausstattung	71.297 €	88.865 €	90.480 €	83.004 €	77.350 €	73.976 €

LZ 4 - 2017 26.01.2017.

Was soll ich als Landwirt beherzigen um den Bodendruck zu minimieren?

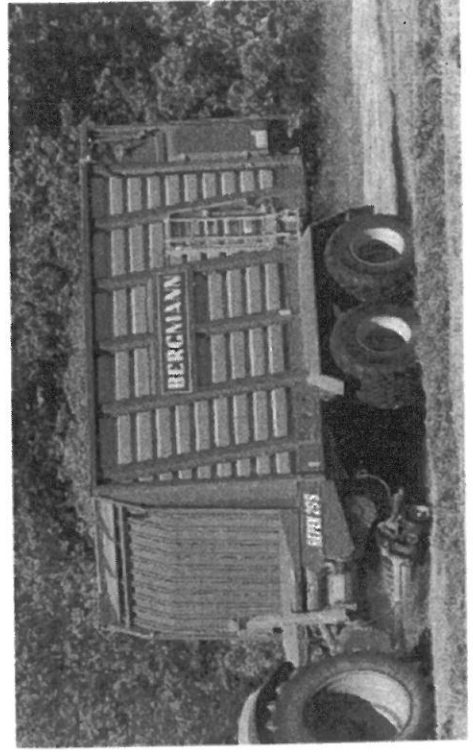
- bei Einsatz von Lohnmaschinen nur Reifen – Innen-Druck optimierte Verfahren auswählen, auch wenn sie etwas teurer sind!
- Abwägen, ob ein Maschineneinsatz mit hohen Radlasten notwendig ist? ->wenn nicht vermeidbar, Reifenausstattung &ReifenInnenDruck kritisch prüfen!!!!
- In der Häckselkette mit nicht optimierten Fahrzeugen geht garnicht ->besser Arbeiten am Siloaufbau übernehmen!
- Für den eigenen Maschinenpark:
 - Jeder eigene Reifen, der Grünland oder Acker befährt, ist bezüglich der ReifenInnenDrucks zu optimieren
 - >entweder per Hand
 - >mittelfristig gesteuert vom Schleppersitz

Warum ist es sinnvoll die Mehrkosten von ca. 30 €/ha für die 1-bar-Häckselkette, durch die LAKU/SEBES

für 3 Jahre zu übernehmen?

- Motivation + Investitionssicherheit für Lohnunternehmer der Region die neue Technik Zeit nah zu investieren
- Da Landwirten zunächst keine Mehrkosten entstehen, steigt die Bereitschaft die Neuerung im geschützten Raum, ohne Mehrkosten zu testen.
- Dadurch wird die Auslastung und Amortisation der 1-bar-Häckselkette beim Investor sichergestellt.
- Ertrags-, Qualitäts- und Kostenvorteile der „1 – bar – Häcksel und Kurzschnitt – Ladewagen“ können sich den Landwirten beweisen.
- Durch größere Ertragssicherheit und höhere Stickstoff-Effizienz sinkt das Risiko der Nitrat-Auswaschung erheblich.
- Also ein Projekt sowohl im Sinne der Landwirte, der Wasserwirtschaft und der Lohnunternehmer!!!!!!!

Gleiche Aspekte, die für die 1 – bar – Häckelkette gelten, lassen sich auf die 1 – bar – Kurzschnitt-Ladewagen – Kette übertragen!!!
Ladewagen lassen sich auch nachrüsten!!!



Was soll ich als Landwirt beherzigen um den Bodendruck zu minimieren?

- Bei Maschinen die angekoppelt werden
 - 3-Pkt.-Anhängung erhöht die Radlast
 - > sind Anhängelösungen nicht sinnvoller??
 - Mäher, Zetter, Wender, Schwader, Düngerstreuer, ...
 - > bei Maschinenneuanschaffung bedenken!
 - Transportwagen u. Arbeitsmasch. wie Pressen, gehören zukünftig nur Reifen - Druck optimiert auf Grünland und Acker
 - > bei Neuanschaffung auf Achsbohrungen achten
 - > bei der Reifenwahl für alle Räder im Betrieb
 - > nur optimierbare Radialreifen!

Wenn man beim Maschinenkauf entsprechend verhandelt, halten sich die Mehrkosten in Grenzen!!!

Das geht garnicht !!!!



Abbildung 9: Beladung des Eigenbau-Ballenwagens mit Teleskoplader

Das ist dringend zu optimieren!!



Abbildung 10: Quaderballenpresse im Einsatz