

Warum sind Reifen-Druck-Regulierungsanlagen wichtig für die Landwirtschaft ???

Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen

Grundsätze

- 1) Tragfähigkeit der Böden verbessern!**
- 2) Befahren zu feuchter Böden vermeiden!**
- 3) Reifeninnendruck anpassen!**
- 4) Fahrwerke mit großer Aufstandsfläche nutzen!**
- 5) Niedrigere Radlasten bevorzugen!**

Bodenverdichtung kostet Geld!

- Verzicht auf Ertrag
- Höherer Arbeitsaufwand
- Höherer Energieaufwand

Tragfähigkeit der Böden verbessern

Geringe.....hohe Tragfähigkeit



Boden als Pflanzenstandort



?

Boden als Fahrbahn

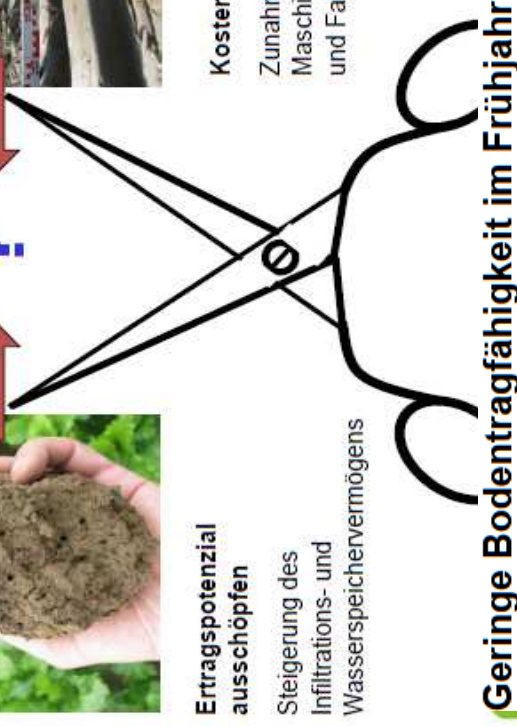


Ertragspotenzial
ausschöpfen

Steigerung des
Infiltrations- und
Wasserspeichervermögens

Kosten senken

Zunahme von
Maschinenleistung
und Fahrzeuggewicht



Geringe Bodentragfähigkeit im Frühjahr

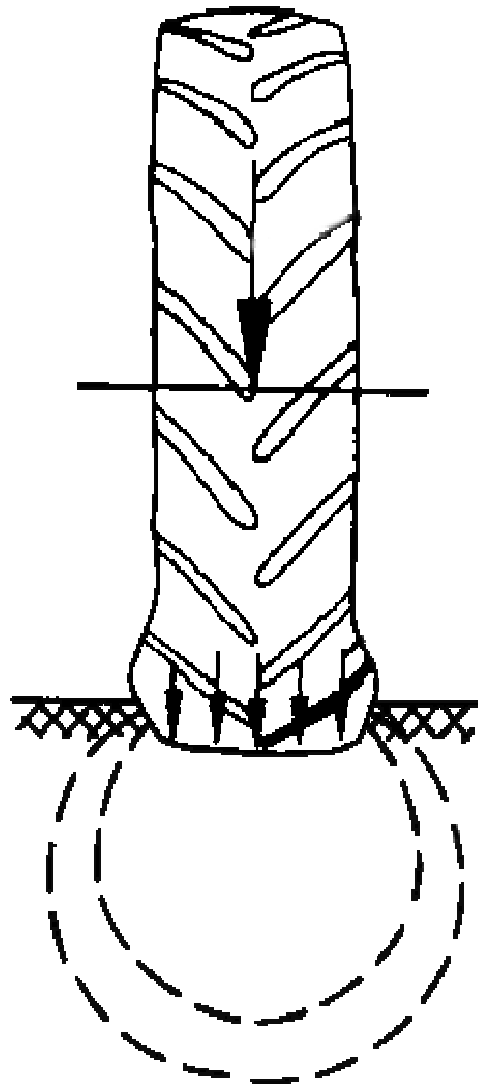


Intensiv genutztes Grünland und Feldfutterflächen werden mehr als doppelt so stark befahren wie Ackerland

Fahrschäden bei der Silageernte



Bodentragfähigkeit → Spurtiefe → Verdichtung



Bodenbelastung mit 2 Merkmalen

- **Radlast (t)**
- **Kontaktflächendruck (bar)**

- **Pflanzenertrag**
- **Gewinn**
- **Fruchtbarkeit**

Bodenverdichtung verursacht:



- **mehr Dieserverbrauch**
- **mehr Wassererosion**
- **schlechtere Düngernutzung**
- **Nitrat, PSM- belastetes Wasser**
- **mehr Klimagasfreisetzung**

Quelle: VDI 6101, verändert

Geringe Bodentragfähigkeit im Herbst



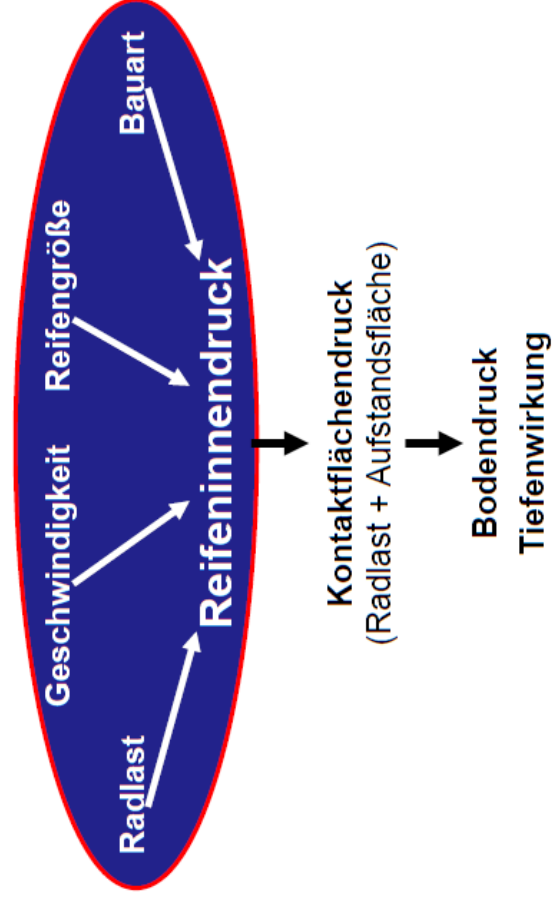
Reifeninnendruck anpassen

DLG-Merkblatt 356

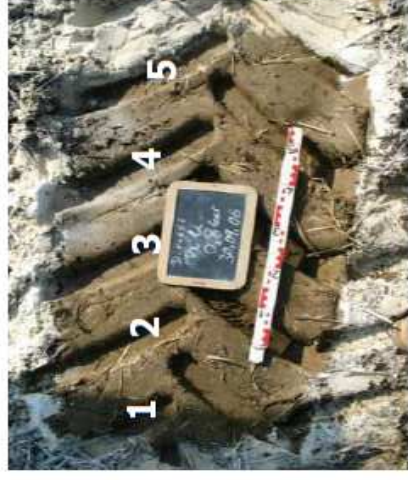
Reifen richtig wählen
und einsetzen



Technische Zusammenhänge Reifen - Boden



Versuch: Reifeninnendruck „Feld“ und „Straße“



0,8 bar



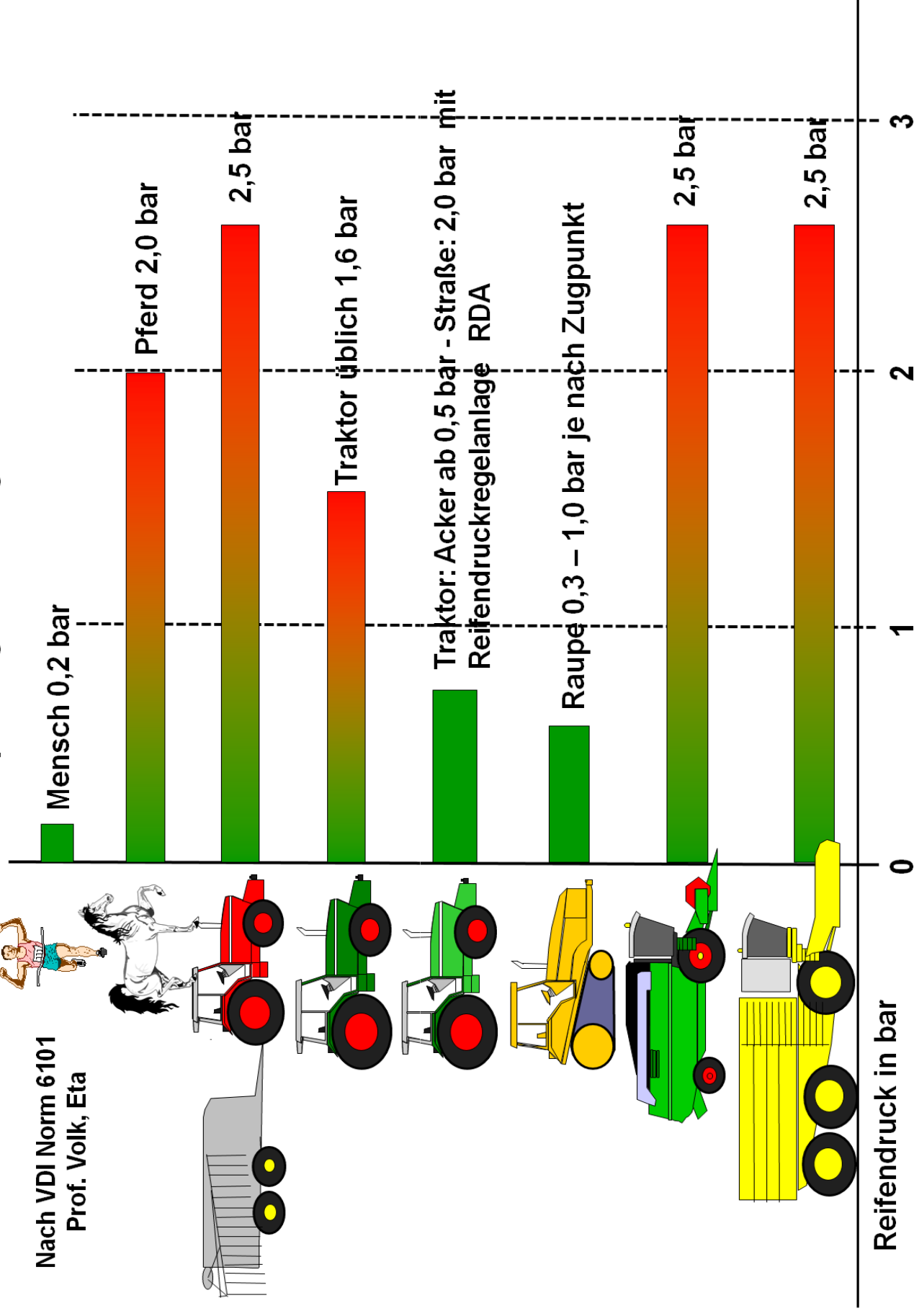
1,6 bar

Reifen 650/65 R38

Aktueller Stand Reifentechnik Empfehlung: Bestellung max. 1 bar; Ernte; max. 2 bar

Nach VDI Norm 6101

Prof. Volk, Eta



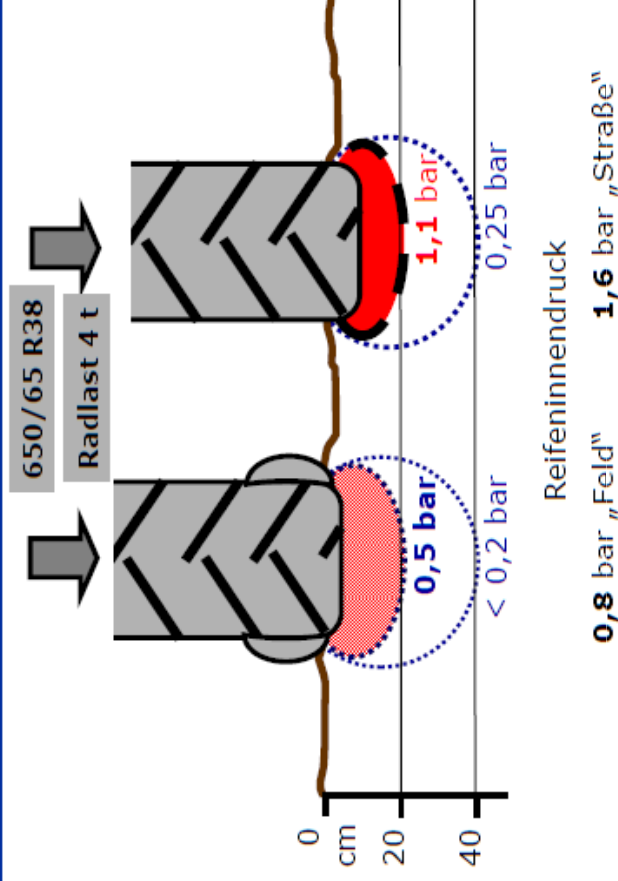
**Mähdrusch 1960: 6 t Gewicht, 3 bar Reifendruck,
trockener Boden: ja, feuchter Boden: abwägen
Es war: Radlast besser, Reifenfülldruck schlechter**



**MD 2017: 26 t Achsgewicht, 13 t Radgewicht,
Korntankfüllung steuert von 1,5 – 2,5 bar den
Reifendruck; feuchter Boden: abwägen**



Versuch: Reifeninnendruck „Feld“ und „Straße“



Optimierung des Systems Reifen – Boden: Ist-Situation

- 75 % der Landwirte verändern den Luftdruck nicht davon fahren
- 5 % der Landwirte fahren mit dem **Montagedruck** (2,5 – 3,0 bar)!
- 25 % der Landwirte verändern den Luftdruck

Den bodenschonenden Effekt moderner Radialreifen nutzen demnach nur 25 % der Landwirte!

Reifeninnendruck anpassen!

Möglicher Lösungsansatz: Reifendruckregelanlagen



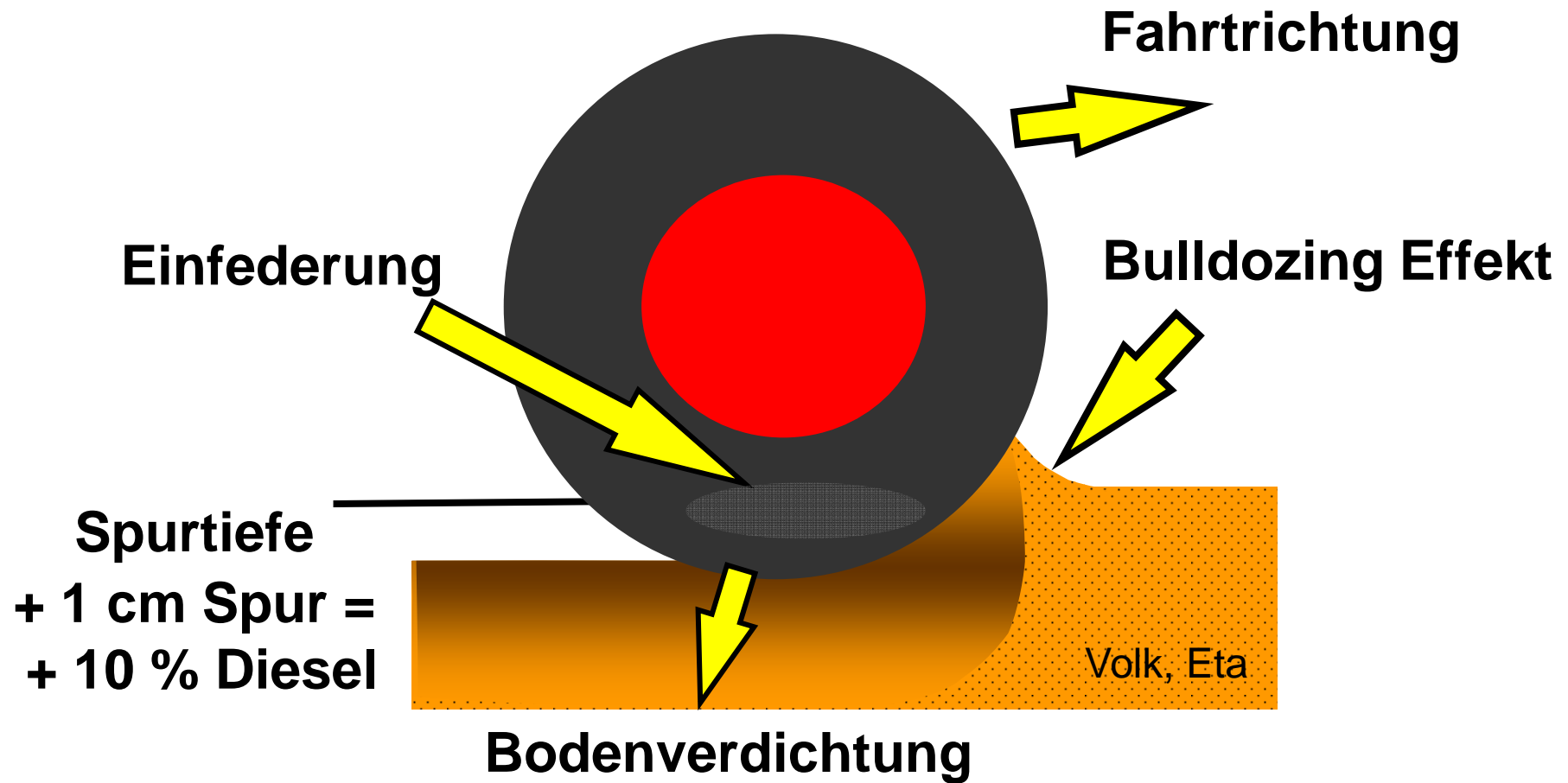
Reifeninnendruck anpassen!

In der VDI-Richtlinie 6101 „Maschineneinsatz unter Berücksichtigung der Befahrbarkeit landwirtschaftlich genutzter Böden“ sind Richtwerte für den maximalen Reifeninnendruck bei Feldfahrten angegeben und allgemein anerkannt.

Folgende Reifeninnendrucke sollten **nicht überschritten** werden:

- ✓ 1 bar auf gelockertem oder feuchtem Acker
- ✓ 2 bar auf abgesetztem oder trockenem Boden

Traktor im Acker mit Bulldozing-Effekt: Spuren kosten Kraft, Diesel und Ertrag

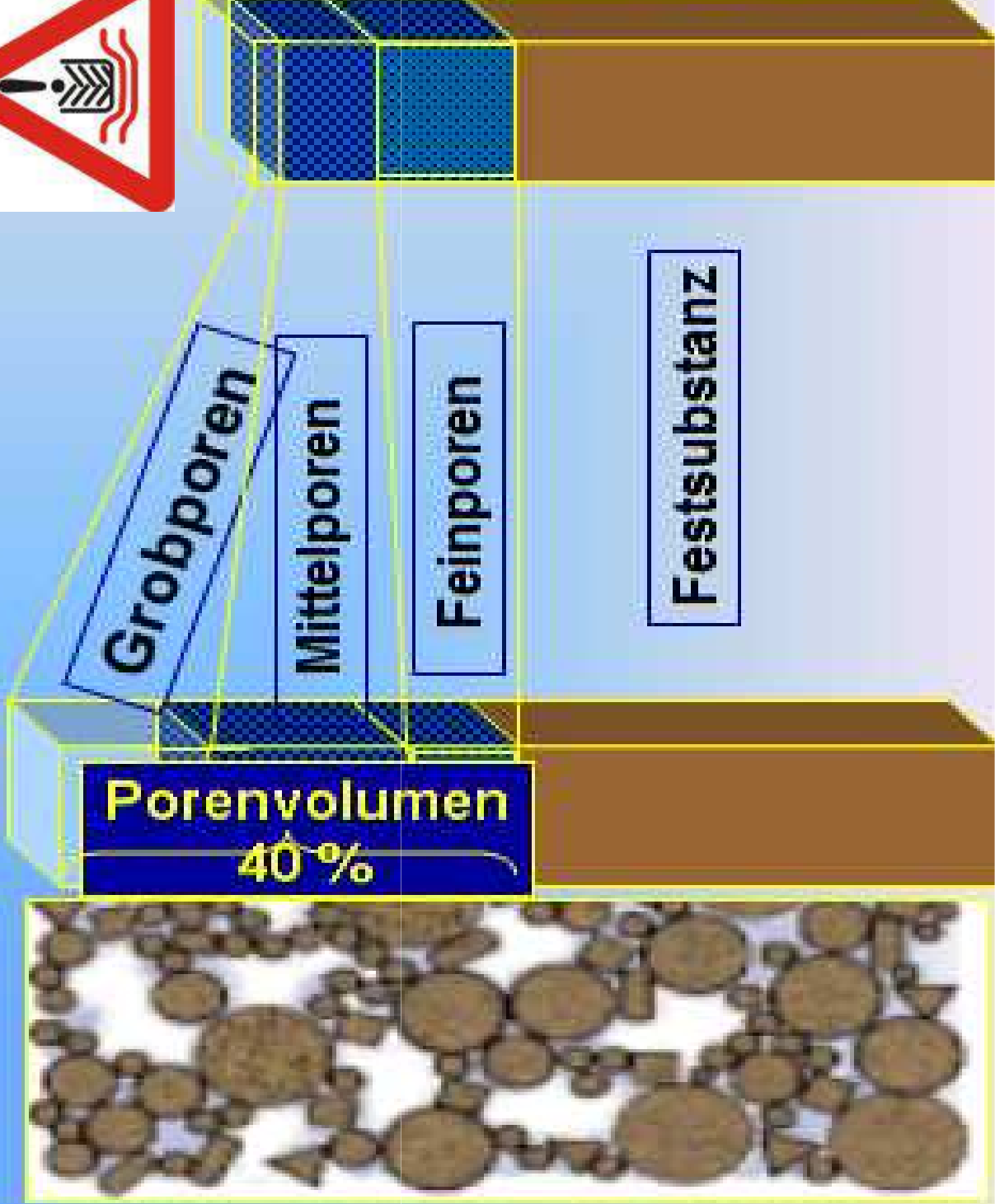
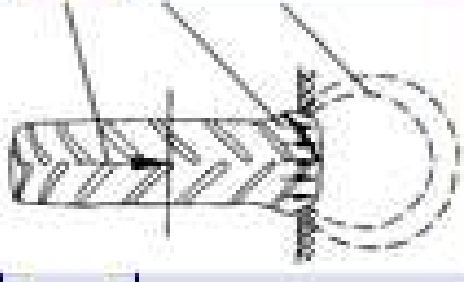


Gute fachliche Praxis: Zeitpunkt, Last, Reifenfülldruck



Im feuchten Boden umhüllt Wasser die Bodenkrümel, sie gleiten auseinander: Spuren

Bodenverdichtung und Luftkapazität





Zweiachs – Transportanhänger

Gesamtgewicht 8000 kg

Radlasten 2000 kg

Bereifung

12.5/80-18

325mm / 965mm

2,0 bar

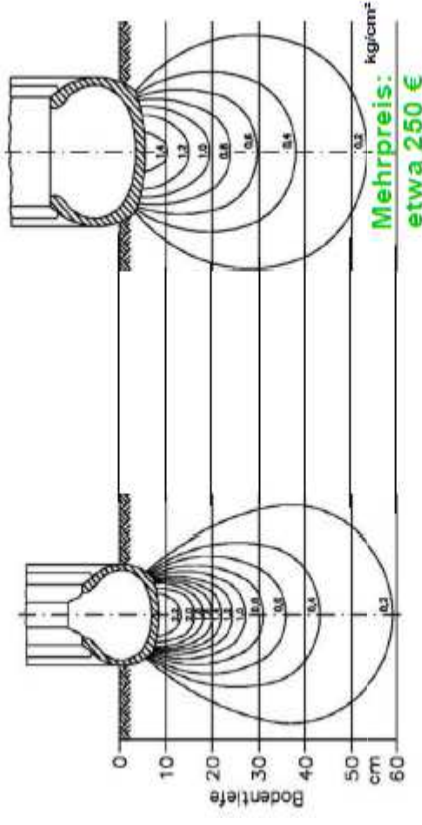
Bereifung

505/50 R 17

505mm / 950mm

1,0 bar

40 km/h



Mehrpreis:
etwa 250 €

(5) Niedrigere Radlasten bevorzugen!

Die **Tiefenwirkung** der Bodenbeanspruchung nimmt mit steigender Radlast zu.

Bei optimaler Bereifung ist ein **Fahrzeug mit niedrigerer Radlast** die bodenschonendere Alternative.

Mehrjährige Untersuchungen auf abgesetztem Boden zur Ernte belegen ein erhöhtes Risiko von Unterbodenverdichtung bei Radfahrwerken auch bei optimaler Bereifung, wenn eine **Radlast von 10 t deutlich überschritten** wird.

Reduzierung der Radlast

- Reduzierung des Maschinengewichtes, (alles weglassen, was nicht notwendig ist: Frontlader, Ballastgewichte, Wahl einer leichteren Maschine)
- zusätzliche Räder bzw. Achsen und Räder, (= Vergrößerung der Aufstandsfläche)

Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen

durch zusätzliche Achsen / Räder (aufgesattelte bzw. angehängte Geräte)



Grundsätze

- 1) Tragfähigkeit der Böden verbessern!
- 2) Befahren zu feuchter Böden vermeiden!
- 3) Reifeninnendruck anpassen!
- 4) Fahrwerke mit großer Aufstandsfläche nutzen!
- 5) Niedrigere Radlasten bevorzugen!

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;



Was ist das Besondere?

- **Feldhäcksler – Ausstattung**

**RDR wird vom Maschinen-eigenen Kompressor reguliert -> Mehrkosten in der Anschaffung
ca. 5000 €**

- **Da der Feldhäcksler auf der Fläche bleibt, werden keine bes. Ansprüche an die Schnelligkeit des Kompressors gestellt.**

Was ist das Besondere?

- **Gespanne**

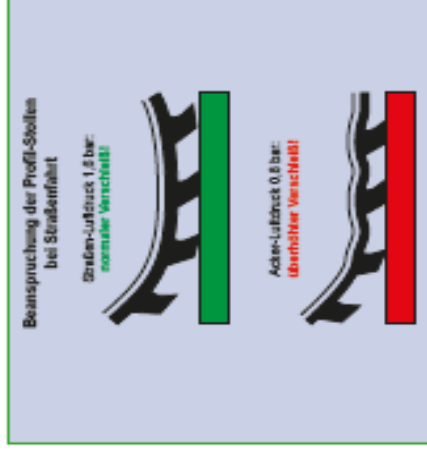
Spagat zw. Flächenbefahrung & Straßenfahrt

- ✓ **Grünland/Acker-> kleiner/gleich 1 bar**
- ✓ **Straßenfahrt -> Schlepper 1,6 bar**
- ✓ **-> Häckselwagen 3- 3,5 bar**
- **Dazu ist eine leistungsfähige Kompressor-Anlage erforderlich**

Vorteile/Nutzen eines hohen Reifenluftdruckes auf der Straße

Straßenfahrt:

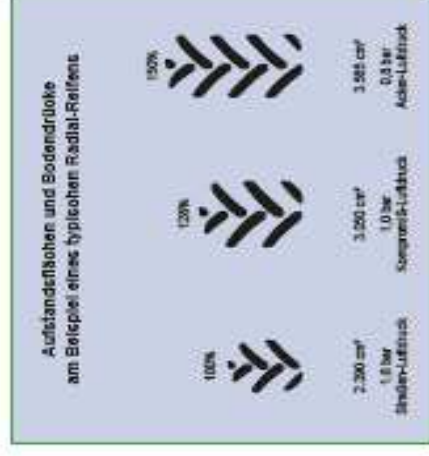
- Angepasste hohe Tragfähigkeit bei hohen Geschwindigkeiten
- Hohe Spursicherheit und gute Fahrstabilität
- Mehr Sicherheit im Straßenverkehr, da Fahrten mit zu geringen Luftdruck vermieden werden
- Weniger Reifenschäden
- Geringerer Kraftstoffverbrauch (15 % und mehr) durch reduziertem Rollwiderstand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



Vorteile/Nutzen eines niedrigen Reifenluftdruckes auf dem Feld

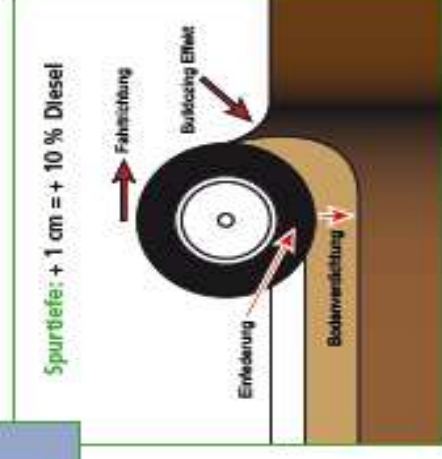
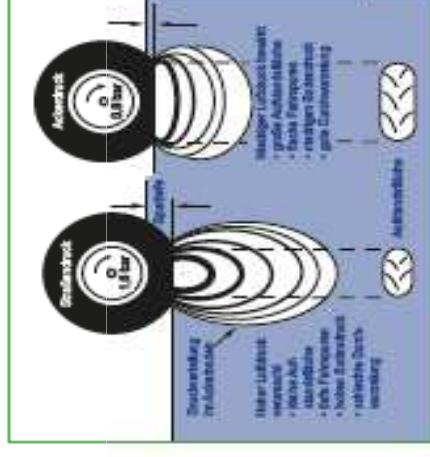
Feldfahrt:

- 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

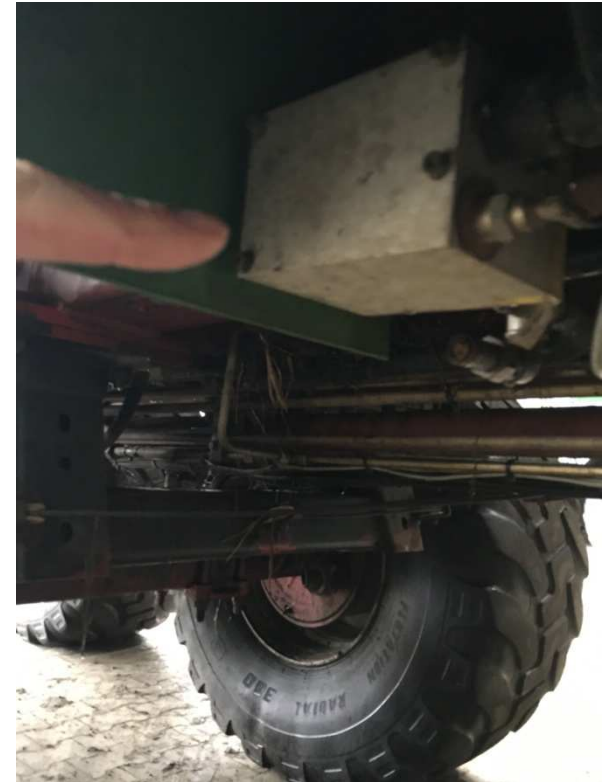


RDR für Gespanne der 1 – bar – Häcksel - Kolonne

**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**



Fotos zur erforderlichen Ausstattung



Kosten der „1 – bar – Häckselkolonne“

- Feldhäcksler, Mehrkosten -> 5.000 €**
- Mehrkosten je Gespann: 25.000 €**

Summe der Mehrk. -> Kolonne mit 3 Gesp. 80.000 €

Jähr. Kosten, Abschr. 8 J., 1,5 % Z., 8% Unter. 17.000 €

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

- Flächeneinsatz 6 reih. SFH/ Jahr
+ 3 Gespanne mit ca. 40 m³ Ladevolumen
Silolmais ca. 300 ha + Feldgras ca. 200 ha
= 500 ha/Jahr
- Invest. – Kosten Reifen – Druck – Reg. - Anlage
80.000 €
- Jährliche Mehrkosten „ 1 – bar – Häckselkette“
17.000 €
- Bei 500 ha Flächenleistung
-> Mehrkosten von 34 €/ha Einsatz 1-bar-HK
-> mit 40 %-iger Förderung für RDA -> 20 €/ha

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
82 €/Std. X 4 Stck. -> 328 €/h

Gesamtkosten ohne Silo festwalzen	=	578 €/h
Bei 2,2 ha Std.-Leistung der Kette	=	263 €/ha

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!!!!!!!!!!!!**

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 mitfahren geht gar nicht
->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

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

- **Bei Maschinen die angekoppelt werden**

- **3-Pkt.-Anhängung erhöht die Radlast**

- > sind Anhänge-Lösungen 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!!!

Eine Förderung von Reifen-Druck-Regulierungsanlagen setzt Impulse !!!

.... und das kosten sie:

- **Schlepper, nur Hinterachse** **4.700 €**
- **Schlepper, Hinter- + Vorderachse** **7.000 €**
- **Schlepper, Steckachse, Hinten** **6.200 €**
- **Schlepper, Steckachse, Hinten + vorne** **8.500 €**
- **Erntemasch. – Häcksler, Mähdrescher** **ca.5.500 €**

Eine Förderung von Reifen-Druck-Regulierungsanlagen setzt Impulse !!!

.... und das kosten sie:

- **Schlepper bezüglich der Reifendruckregulierung
Gespann-Tauglich – Gülle, Gras und Maishäckseln
machen**
- **Am Schlepper ist zusätzlich anzubauen:**
 - ✓ **Luftkompressor +Magnetventilsatz + 40 l Luftkessel**
8.730 € + 740 € + 230 €
+ 1.000 € Montage = 10.700 €

Eine Förderung von Reifen-Druck-Regulierungsanlagen setzt Impulse !!!

.... und das kosten sie:

- **Gespanntaugliche Schlepper - + 10.700 € -
kosten dann**

✓ Schlepper, nur Hinterachse	15.400 €
✓ Schlepper, Hinter- + Vorderachse	17.700 €
✓ Schlepper, Steckachse, Hinten	16.900 €
✓ Schlepper, Steckachse, Hinten + vorne	19.200 €

Eine Förderung von Reifen-Druck-Regulierungsanlagen setzt Impulse !!!

.... und das kosten sie:

- Güllefässer, Häcksel- und Ladewagen für Reifen-Druck-Regulierung aufrüsten**
- Achsbohrungen müssen vorhanden sein**

✓ 2-L Digi für 1-Achs- Transporter 5.200 €

✓ 2-L Digi für 2-Achs- Transporter 6.750 €

✓ 2-L Digi für 3-Achs- Transporter 8.150 €

Eine Förderung von Reifen-Druck-Regulierungsanlagen setzt Impulse !!!

.... und das kosten sie:

- ein Gespann mit kompletter Reifen-Druck-Regulierungsanlage bestehend aus Schlepper – mit RDA an Vorder- + Hinterachse, sowie an Transportfahrzeug mit Tandemachse, z.B. Gülle-,Lade– oder Häckselwagengespann -> 24.450 €**

Diese Ausrüstung ist insbesondere für Lohunternehmer sinnvoll

Eine Förderung von Reifen-Druck-Regulierungsanlagen setzt Impulse !!!

.... und das kosten sie:

- Eine 1-Bar-Häckselkette, bestehend aus
Feldhäcksler mit RDA -> 5.400 €,
und 3 Häcksel-Wagen – Gespannen -> 3 X 25.000 €
Kostet rund 80.000 €
-> bei 40 %-iger Förderung -> 48.000 €
- Bei 500 ha Flächenleistung
-> Mehrkosten von 34 €/ha Einsatz 1-bar-HK
-> mit 40 %-iger Förderung für RDA -> 20 €/ha

Diese Ausrüstung ist insbesondere für Lohunternehmer
sinnvoll !!

Reifen-Druck-Regulierungsanlagen sind ein wesentlicher Beitrag zur nachhaltigen Landwirtschaft

