

Reifendruckverstellanlagen in der Serie bei leistungsstarken Traktoren

Bodenschonender Einsatz von Landtechnik

Weihenstephan, 22.01.2015

Dipl.-Ing. Alexander Städele, AGCO GmbH Marktoberdorf



Agenda

1

Grundlagen

2

Potentiale

3

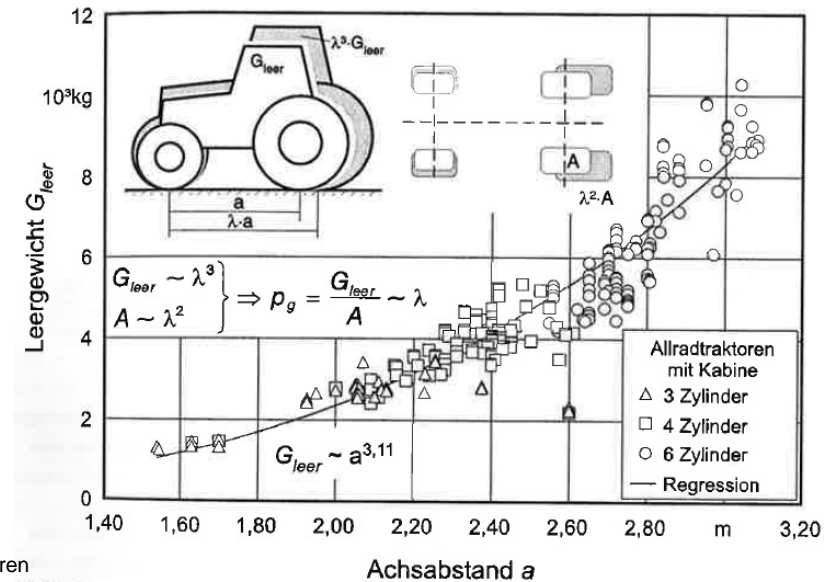
Aufbau

4

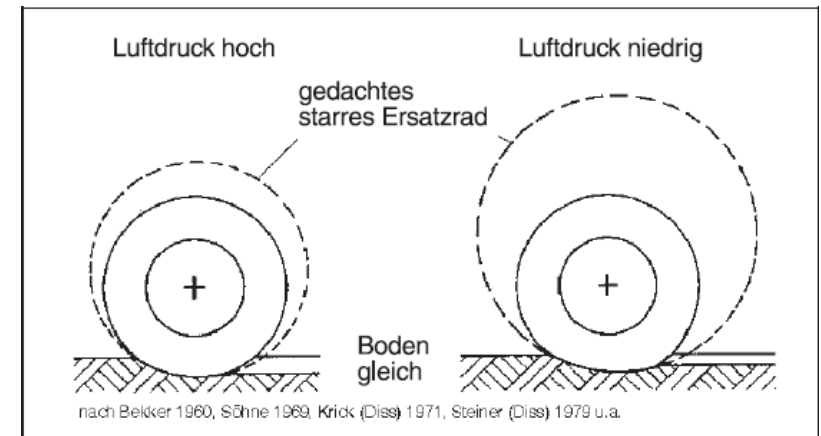
VarioGrip AGCO Fendt

1. Grundlagen

- Leergewicht und Aufstandsfläche
 - Leergewicht proportional zu **3ter** Potenz Achsabstand
 - Aufstandsfläche proportional zu **2ter** Potenz Achsabstand
- ➔ Kontaktflächendruck steigt mit Maschinengröße



- Ersatzrad
 - Reifenluftdruck beeinflusst Größe von starrem Ersatzrad erheblich
- ➔ Potential für Kompensation Kontaktflächendruck

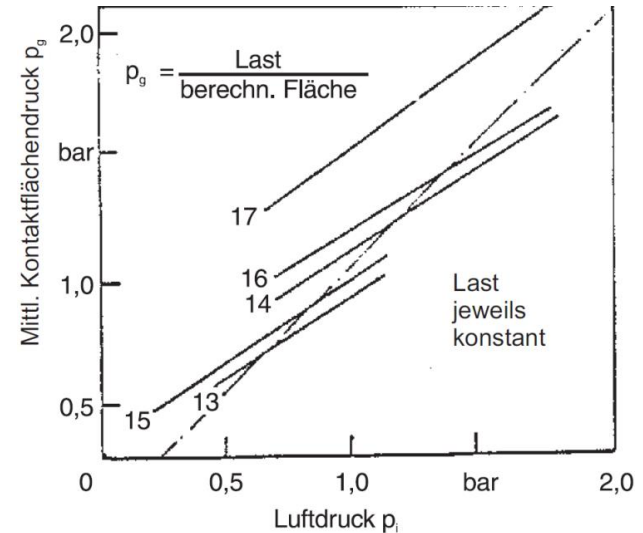


Quelle: Bekker 1960, Söhne 1969, Krick (Diss) 1971, Steiner (Diss) 1979 u. a.

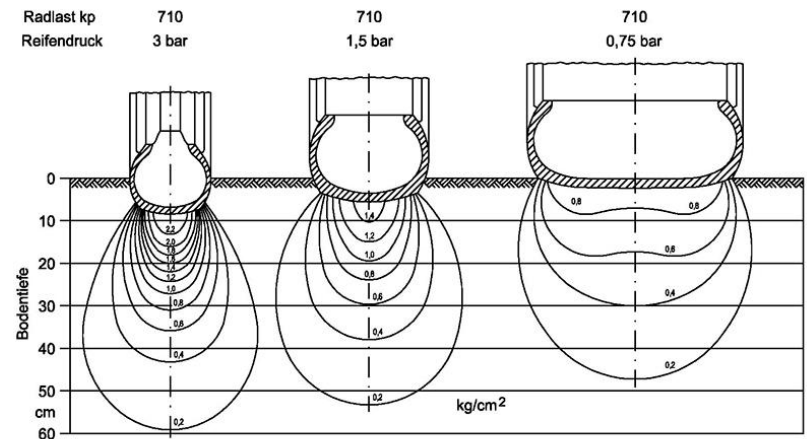
1. Grundlagen

- Kontaktflächendruck
 - Zusammenhang Reifenluftdruck und Kontaktflächendruck linear
- ➔ Absenken Reifenluftdruck bietet Potential für Reduktion Kontaktflächendruck

Quelle: Bekker, M. G.: Prediction of Design and Performance Parameters in Agro-Forestry Vehicles. Nat. Res. Council of Canada, Ottawa 1983



- Bodenverformung
 - Reifenluftdruck beeinflusst Hauptspannungen (Druckzwiebel)
- ➔ Reduktion Reifenluftdruck verringert Bodenverformung



Quelle: Söhne 1953, abgeändert nach Tijink und Spoor 2004

1. Grundlagen

- Reifenluftdruck / Zielkonflikt Acker-Straße

Kriterium	Luftdruck	
	hoch z.B. 2,0 bar	niedrig z.B. 0,5 bar
EUR/1000 kg Tragfähigkeit	X	
Bauvolumen, Platzbedarf	X	
Rollwiderstand Straße	X	
Reifengewicht	X	
Bodendruck		X
Leistungsverhalten Acker		X
Fahrkomfort, Federeffekt, Stöße		X
Dynamische Kippsicherheit		X

➔ Lösung: Luftdruck für jeweiligen Einsatz einstellen

Quelle: Prof. Renius, K. Th.: Traktoren, Technik und ihre Anwendung, München BLV 1985

Agenda

1 Grundlagen

2 Potentiale

3 Aufbau

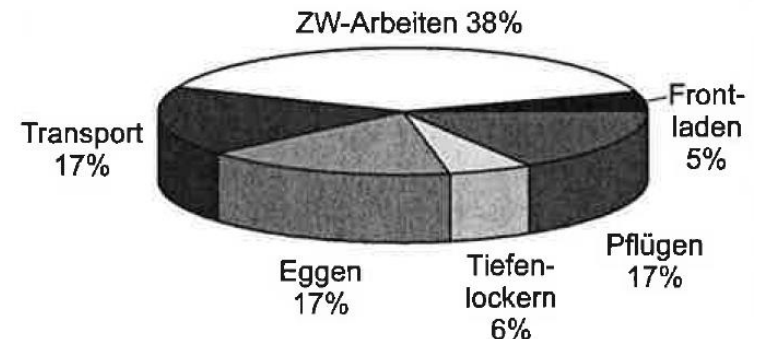
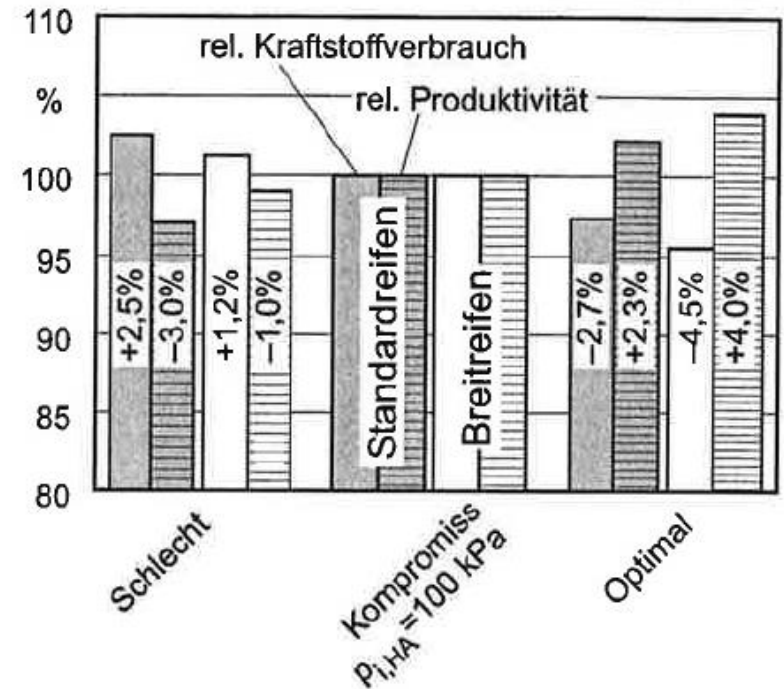
4 VarioGrip AGCO Fendt

2. Dr. Rempfer – Potentiale zu Kompromiss

- Berechnungsgrundlage bildet durchschnittliches Einsatzprofil für Standardtraktoren der mittleren Leistungsklasse in Mitteleuropa
- ZW-Arbeiten, Frontladen und Nebenzeiten der Hauptarbeiten werden als neutral betrachtet

➔ bis zu 4,5% Reduktion bei Kraftstoffverbrauch

➔ bis zu 4,0% Erhöhung bei Produktivität



Quelle: Dr. Rempfer, M.: Grundlagen der automatischen Reifenluftdruckverstellung bei Traktoren

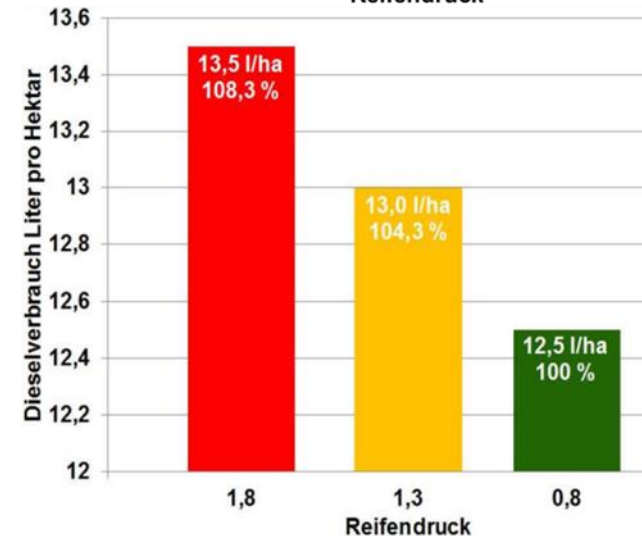
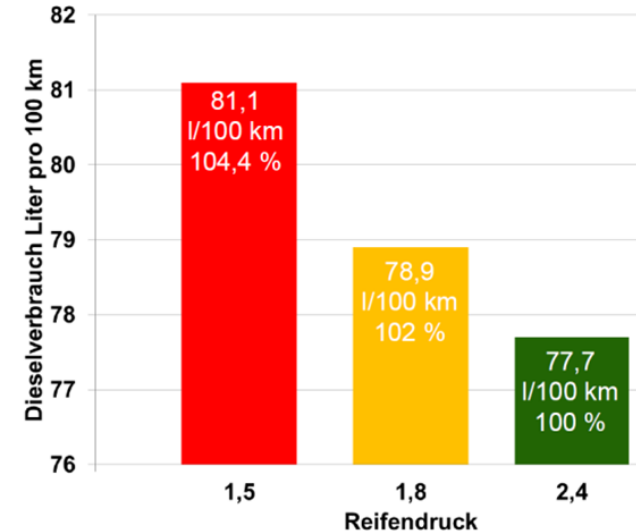
2. Prof. Volk – Potentiale auf Straße und Acker

- Fendt 828 Vario S4 mit integrierter Reifendruckregelanlage VarioGrip
- Straßenfahrt
 - Transportfahrt mit leerem und beladenem Kipper
GG: 18,5 t bzw. 40 t
 - Variation Reifenluftdruck
1,5 bar, 1,8 bar und 2,4 bar
- Zugarbeit im Feld
 - Grubber Köckerling Vario 480
Arbeitsbreite: 4,7 m
Bearbeitungstiefe: 16 cm
 - Variation Reifenluftdruck
1,8 bar, 1,3 bar und 0,8 bar



2. Prof. Volk – Potentiale auf Straße und Acker

- Straßenfahrt Ergebnisse
 - ➔ bis zu 4% Reduktion bei Kraftstoffverbrauch mit leerem Kipper
 - ➔ bis zu 4,4% Reduktion bei Kraftstoffverbrauch mit beladenem Kipper
- Zugarbeit im Feld Ergebnisse
 - ➔ bis zu 8,3% Reduktion bei Kraftstoffverbrauch



Agenda

1 Grundlagen

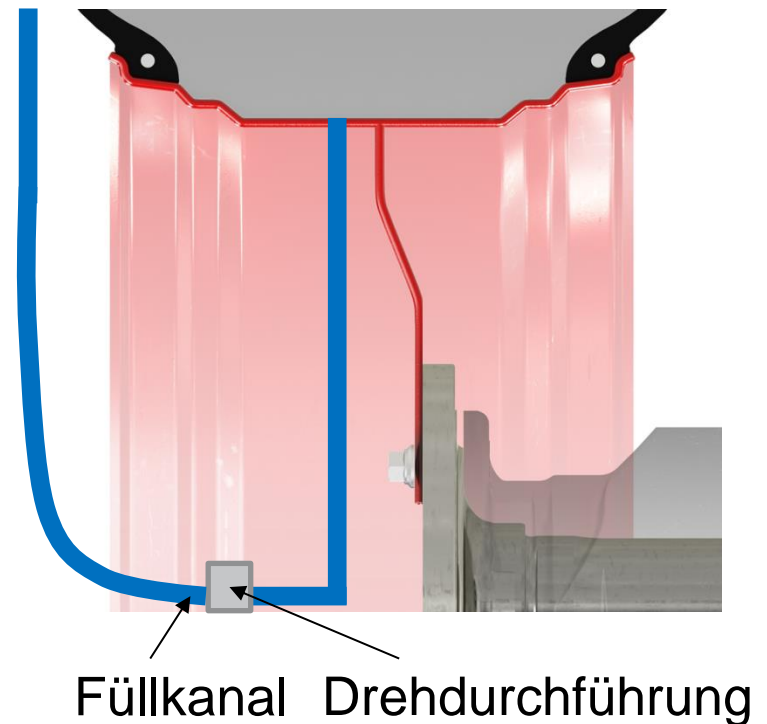
2 Potentiale

3 Aufbau

4 VarioGrip AGCO Fendt

3. Aufbau – Ein-Leiter-Technik

- Vorteile:
 - geringer Bauraumbedarf (bei integrierten Systemen hilfreich)
 - einfaches System
 - Kosten
- Nachteile:
 - Leitungen und Drehdurchführungen permanent druckbeaufschlagt (ungünstig für Lebensdauer)
 - Lösungen für drucklose Leitungen im Stand-by bringen Nachteile mit sich



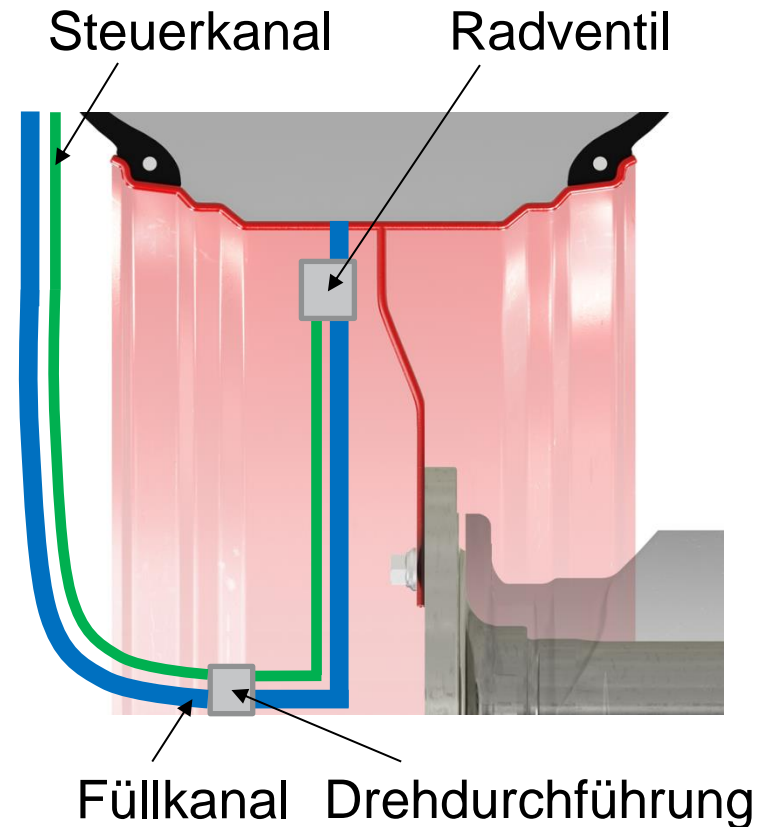
3. Aufbau – Ein-Leiter – im Stand-by drucklos

- Absperrhahn: Trennung im Stand-by
➔ unkomfortabel
- Steuerung Radventil über Druckniveau
➔ Ablassen gegen „Steuerdruck“ hat negativen Einfluss auf Dauer der Regelung und begrenzt minimal einstellbaren Reifenluftdruck
- Steuerung Radventil mit Über- und Unterdruck
➔ hohe Belastung Drehdurchführung, offenes System in Felge



3. Aufbau – Zwei-Leiter-Technik

- Vorteile:
 - drucklose Leitungen im Stand-by (Minimierung Fehlerschwere bei Leitungsabriss und Steigerung Lebensdauer Drehdurchführung)
 - Optimale Randbedingungen für Füll- und Ablasszeit da Füllkanal unabhängig (z. B. kein Gegen- druck bei Ablassvorgang)
- Nachteile:
 - Bauraumbedarf steigt (für integrierte Lösungen besondere Herausforderung)
 - Kosten



3. Aufbau – Luftversorgung

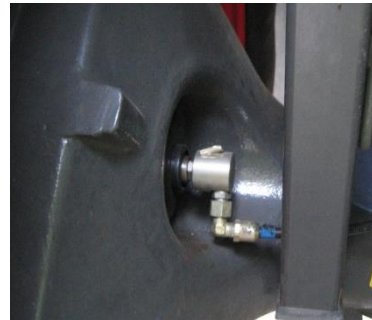
- Kolbenkompressor für Versorgung Fahrzeug (Bremsystem, Federung, ...)
 - ➔ ideal für integrierte Lösungen aber in Bauraum und Förderleistung begrenzt, Förderleistung ca. 500 l/min
- zusätzlicher z. B. hydraulisch angetriebener Kompressor am Fahrzeug installiert
 - ➔ Förderleistung ca. 2500 l/min, ggf. Einschränkung Sichtfeld
- zusätzlicher Kompressor für Dreipunktaufnahme
 - ➔ Förderleistung > 3000 l/min, Nutzung Dreipunkt eingeschränkt

Quelle: Fachzeitschrift PROFI 10/2014



3. Aufbau – Drehdurchführungen

- nicht angetriebene Achsen, Portalachsen und Stummelwellen ermöglichen „integrierte“ Lösungen bei gleichzeitiger Zugänglichkeit im Reparaturfall
- bei angetriebenen Achsen erfolgt Leitungsführung häufig von außen
 - ➔ Gefahr von Leitungsabriss, Einfluss auf Gesamtbreite, je nach System müssen Leitungen bei Straßenfahrt demontiert werden



Agenda

1 Grundlagen

2 Potentiale

3 Aufbau

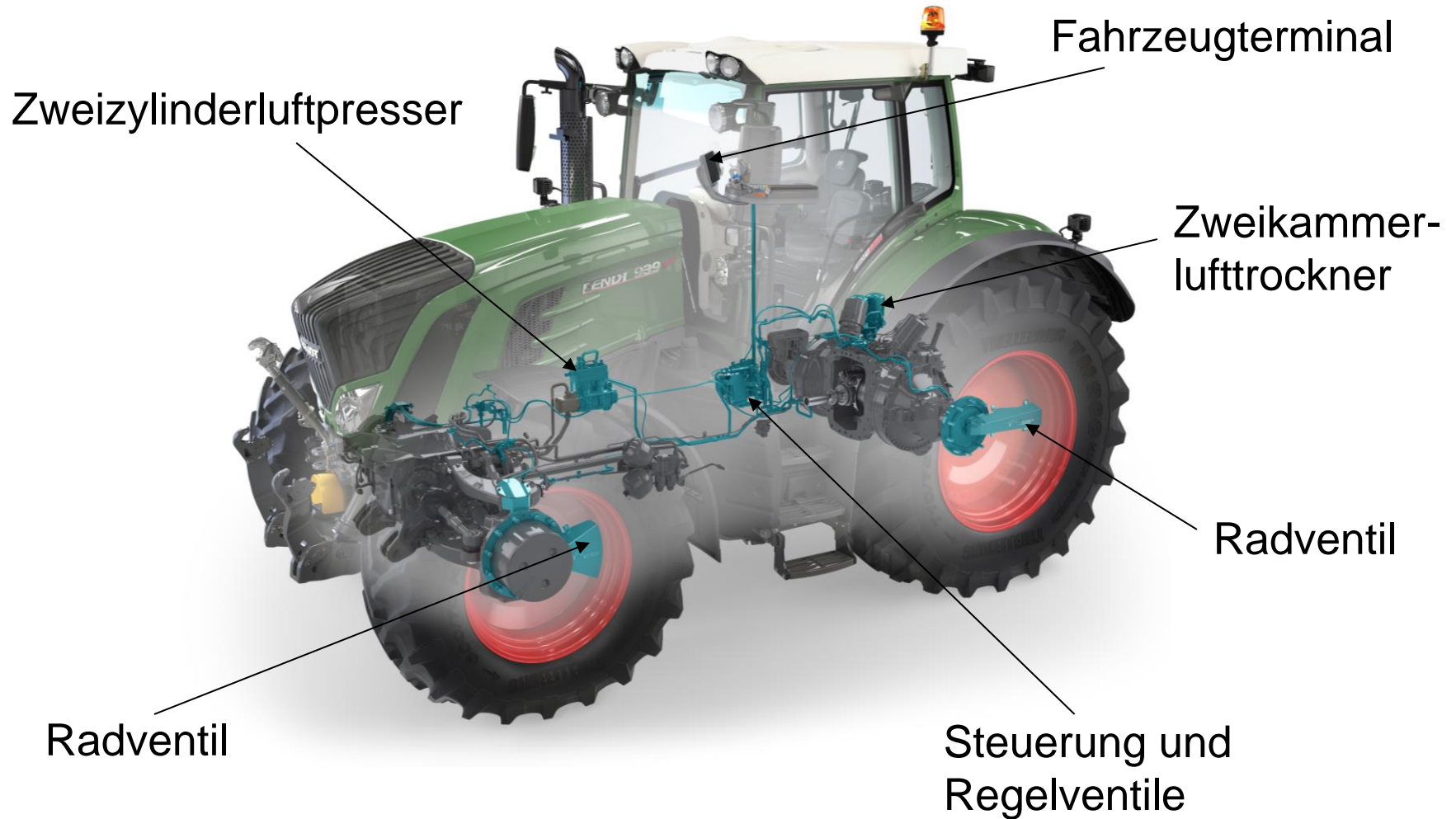
4 VarioGrip AGCO Fendt

4. VarioGrip AGCO Fendt

- Zwei-Leiter-Technik
- Bedienung über Fahrzeugterminal
- Luftversorgung über Zweizylinderluftpresser
- Luftaufbereitung durch Zweikammerlufttrockner
- Drehdurchführung in Achsgetriebe
- Regelzeit für 1,0 bar
600/70 R 30 – 710/70 R 42
Füllen: ca. 8,5 min
Ablassen: ca. 4,5 min

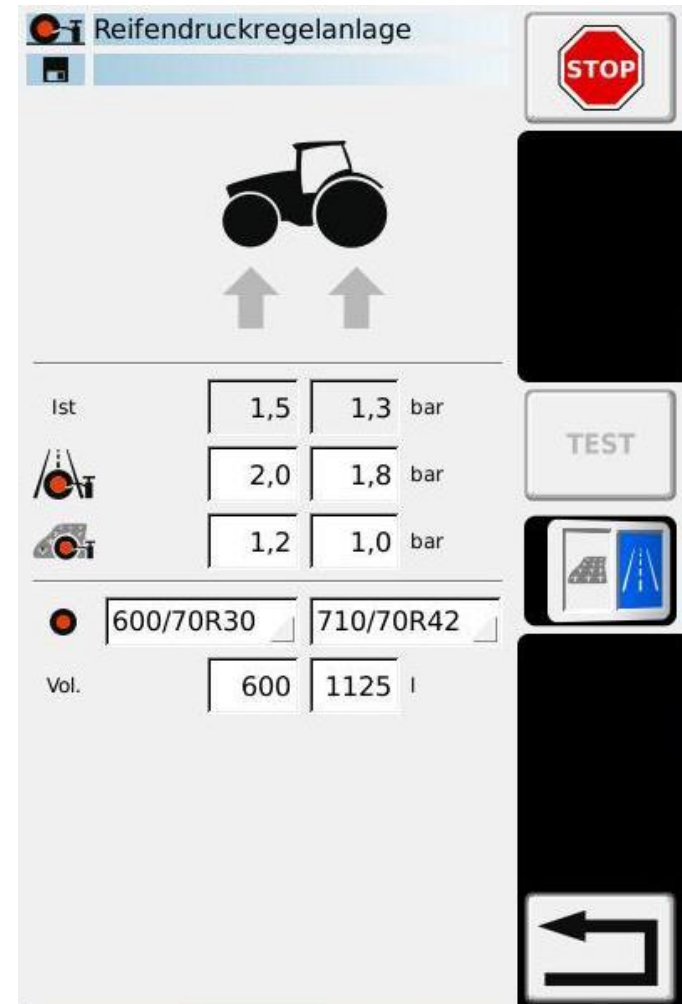


4. VarioGrip AGCO Fendt



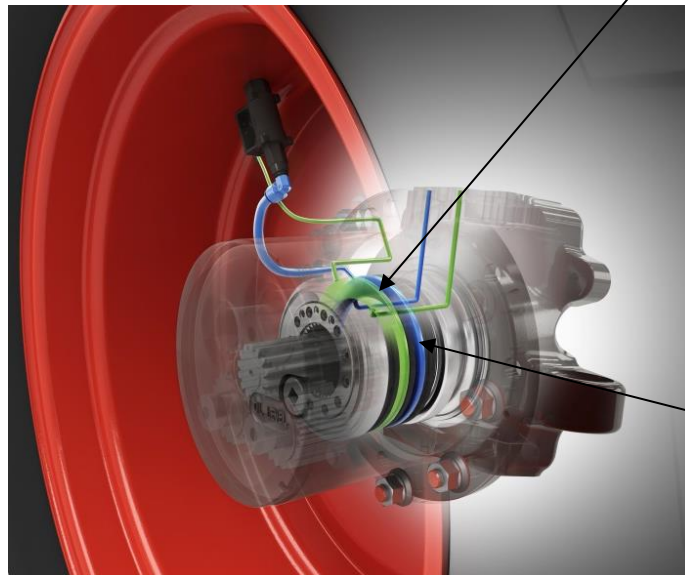
4. VarioGrip AGCO Fendt

- Reifenluftdruck achsweise einstellbar
- Reifenluftdruckmessung erfolgt in Füllleitung (keine Sensorik im Reifen)
- Einstellbereich 0,6 bar bis 2,5 bar
- 2 Voreinstellungen (Acker/Straße) speicherbar



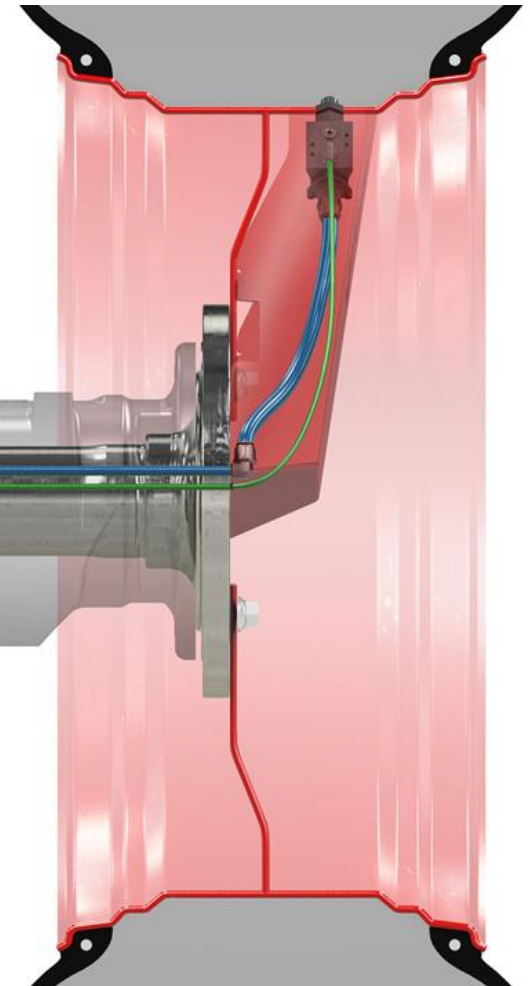
4. VarioGrip AGCO Fendt

- Drehdurchführung in Achsgetriebe integriert
- keine Einschränkungen hinsichtlich Ballastierung und Zwillingsbereifung



Steuerkanal

Füllkanal



4. VarioGrip AGCO Fendt

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !

