

Feld contra Strasse – Stand der Technik im Bereich Reifen und Fahrwerke

Potentiale in der Reifentechnologie

Dipl.Ing., MPhil, Andreas Sarfert, Alliance Tire Europe BV
Vortrag, 17.01.2018, TH Köln

ATG

BETTER VALUE.
SMARTER CHOICE.

ALLIANCE | GALAXY | PRIMEX

Inhalt

- Motivation
- ATG Overview
- VF Technologie für Traktoren und Anhänger
- Flotation Reifen für LKW
- Alternative Reifenprofile
- Zusammenfassung

Inhalt

- **Motivation**
- ATG Overview
- VF Technologie für Traktoren und Anhänger
- Flotation Reifen für LKW
- Alternative Reifenprofile
- Zusammenfassung

Inhalt

- Motivation
- **ATG Overview**
- VF Technologie für Traktoren und Anhänger
- Flotation Reifen für LKW
- Alternative Reifenprofile
- Zusammenfassung

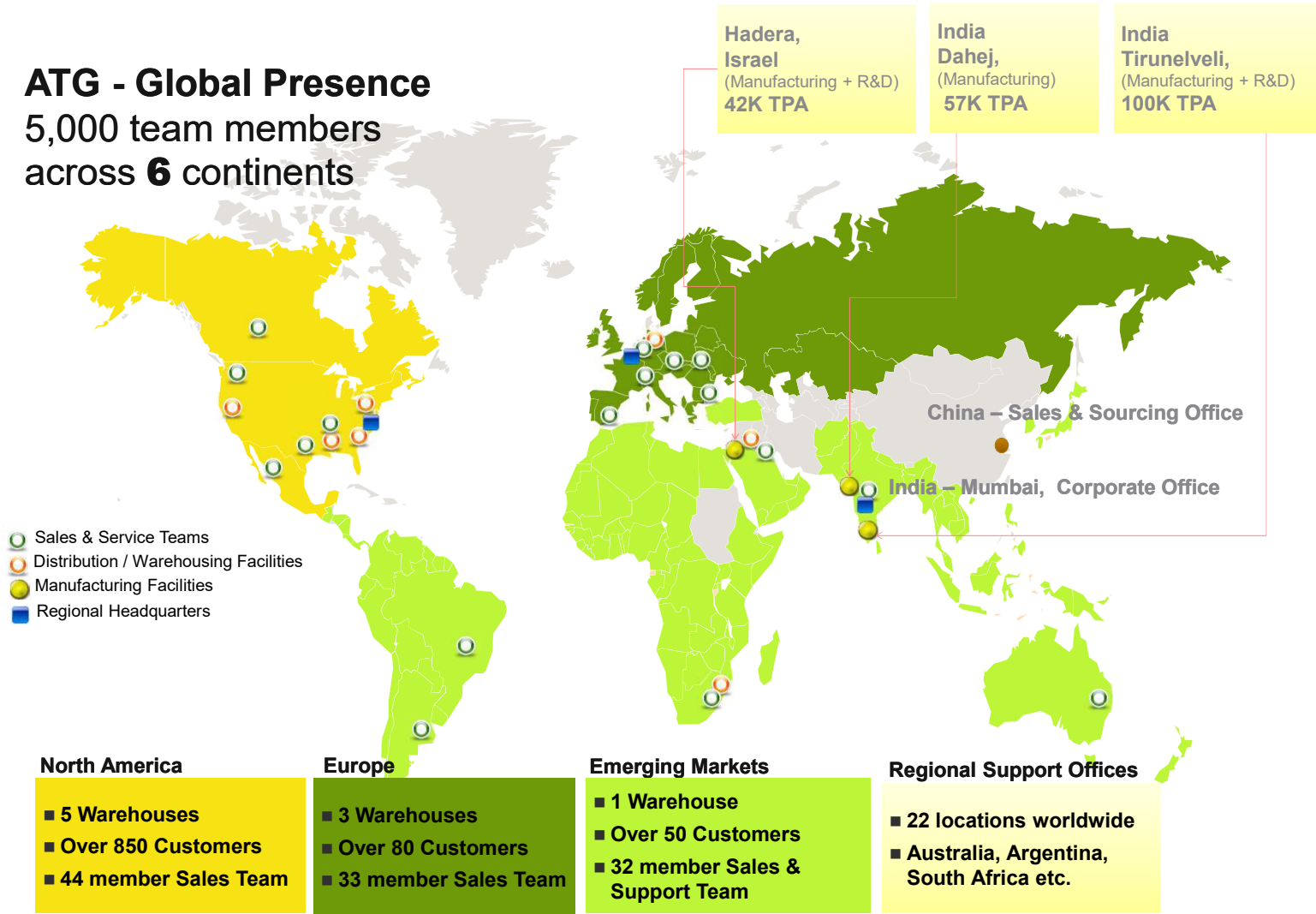
About ATG

Company Overview

- Alliance Tire Group is a USD 550 Million specialist in off-highway tires, designing, manufacturing and marketing its products in over 120 countries across the globe.
- The group today is a strategic business unit of Yokohama Rubber Co of Japan.
- ATG's brands, Alliance, Galaxy and Primex are well known in the 'work tire' market as makers of high quality value products.
- With over 2600 SKUs, ATG offers the most extensive product portfolio in the Industry.



ATG - Global Presence
 5,000 team members
 across **6** continents



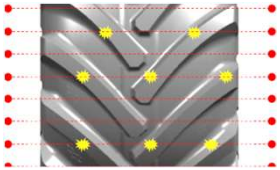
Development Tools

- Unique and sophisticated tools to predict tire behavior

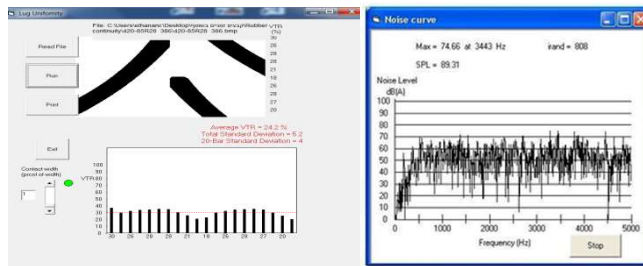
Self-Developed Software

- Comfort Ride
- Noise Optimization

Tread Rubber Continuity

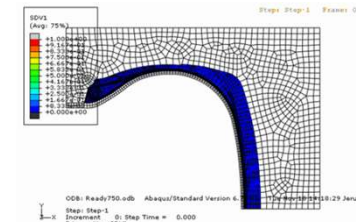
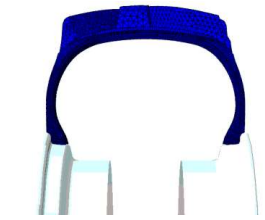
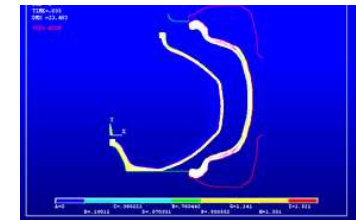
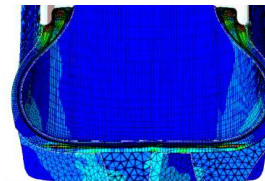


Noise Optimization



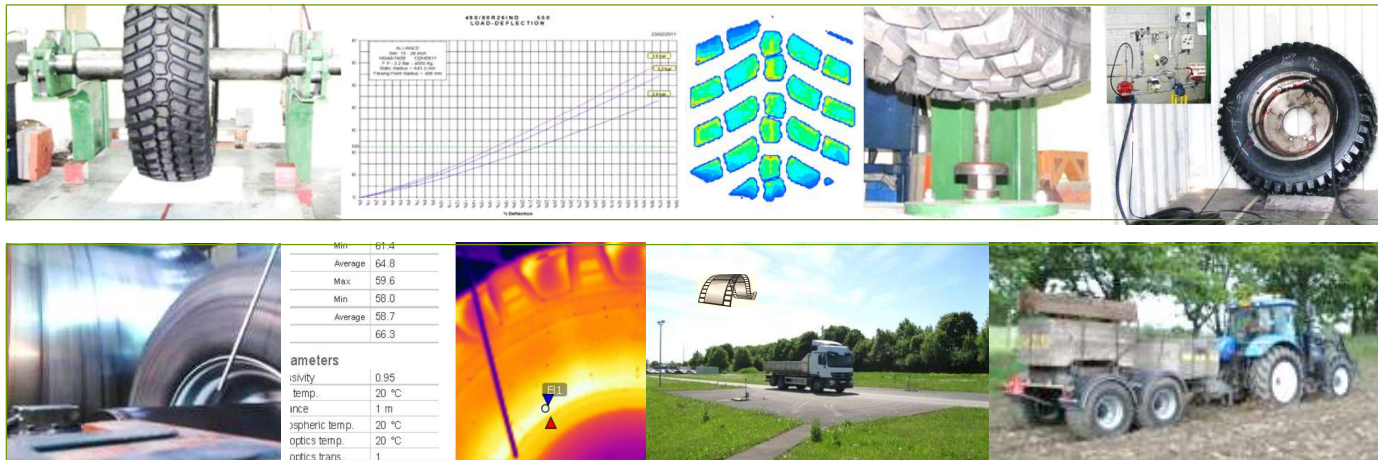
Finite Elements Analysis / Abaqus

- Tire Design
- Process Understanding



Tire Validation - Indoor and Outdoor Tests

- Tire Load-Deflection Curves
- GFP (Tire Footprint)
- Plunger
- Burst test
- Endurance
- Developed Temperature
- Rolling Circumference
- Rolling Resistance
- Outdoor Tests
- Tests at interested customers site



* Endurance and Burst tests required For ECE R-106 & R-54 Approvals

ATG

Major OE Customers Europe

Machine manufactures



MANITOU



CLAAS



CNH



Bobcat



HYDREMA



JCB



Kubota



SCHAEFF
A YANMAR BRAND



WACKER NEUSON
all it takes!



AGCO
Your Agriculture Company



JOHN DEERE

Better Value. Smarter Choice.

Major OE Costumers Europe

Machine manufactures



Inhalt

- Motivation
- ATG Overview
- **VF Technologie für Traktoren und Anhänger**
- Flotation Reifen für LKW
- Alternative Reifenprofile
- Zusammenfassung

Weiterentwicklung von Traktoren



Anforderungen an Reifen

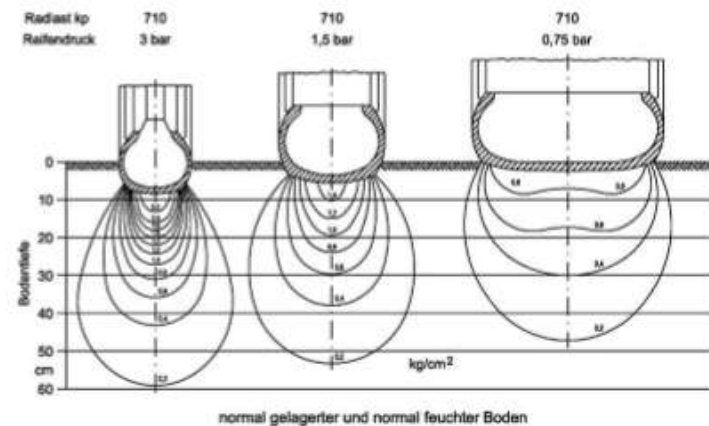
Technisch anspruchsvolle Traktoren erfordern
technisch fortschrittliche Reifen, die:

- schwerere Lasten tragen können
- hohe Traktion haben
- in der Lage zu höheren Geschwindigkeiten sind
- den Boden schonen und die Verdichtung minimieren
- einen geringen Verschleiß und eine lange Lebensdauer haben
- geringe Ausfallzeiten haben



Grundlagen

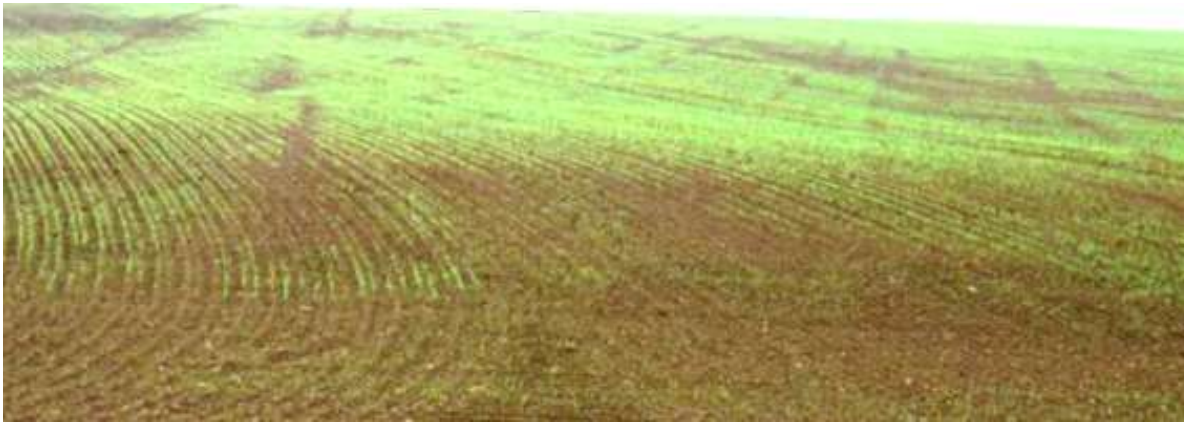
- Bodenverformung
 - Reifenluftdruck beeinflusst Hauptspannungen (Druckzwiebel)
- ➔ Reduktion Reifenluftdruck verringert Bodenverformung



Quelle: Söhne 1953, abgeändert nach Tijink und Spoor 2004

Reifendruckverstellanlagen in der Serie bei leistungsstarken Traktoren
 Bodenschonender Einsatz von Landtechnik Weihenstephan, 22.01.2015
 Dipl.-Ing. Alexander Städele, AGCO GmbH Marktoberdorf

Bodenverdichtung – Crime and Punishment



Entwicklung der Traktorenreifen



1932
Bias Tractor Tire
Firestone

firestone.com/en-us/about-us/our-heritage



1956
Radial Tractor Tire
Pirelli

fondazionepirelli.org

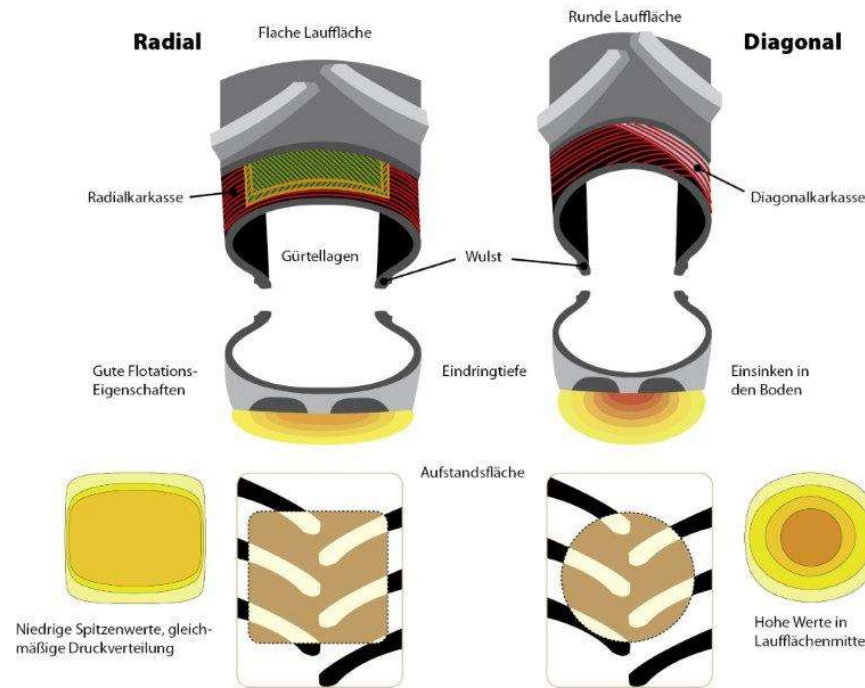


2006
IF Tractor Tire
Michelin



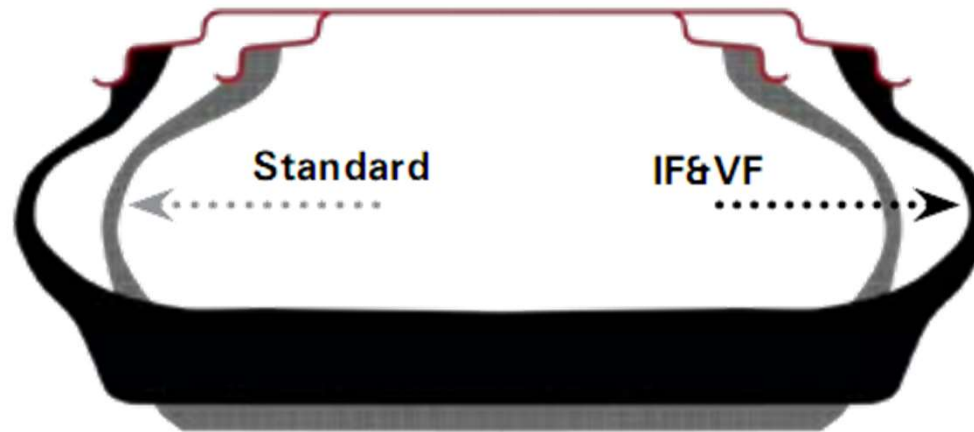
2012
VF Tractor Tire
Michelin

Vergleich Radial- und Diagonalreifen



IF und VF Reifen

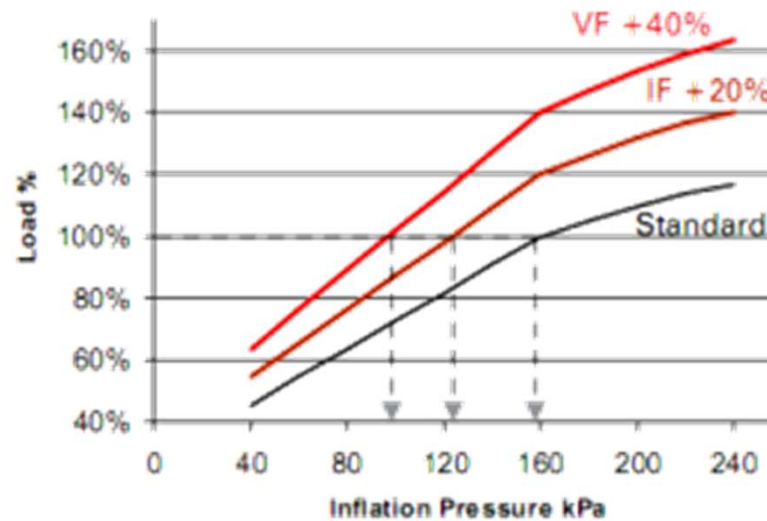
- Ein Reifen vom Typ IF und VF hat einen deutlich größeren Abdruck und daher einen niedrigen Bodendruck und eine niedrige Bodenverdichtung und bietet außerdem einen hohen Fahrkomfort.
- Der größere Abdruck bedeutet auch eine höhere Traktion, geringere Kraftstoffkosten und eine Erhöhung der Betriebsproduktivität insgesamt.



IF- (Improved Flexion) und VF- (Very High Flexion) Reifen

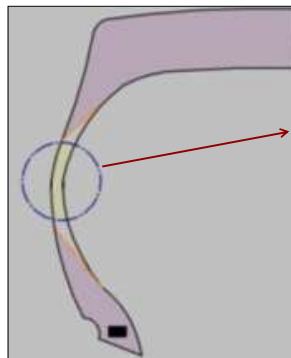
- Die Konstruktion ermöglicht es dem Reifen, dieselbe Ladung bei einem niedrigeren Luftdruck zu tragen – oder höhere Ladungen bei demselben Luftdruck im Vergleich zu Standard-Radialtraktorreifen zu tragen.

Reifentyp	Luftdruck
Standard Reifen	1,6 bar
IF-Reifen	1,3 bar
VF-Reifen	1,0 bar



IF- und VF-Reifen – Spezialkonstruktion

- Verbesserte Materialien (flexibler mit geringerer Wärmebildung)
- Karkassenkonstruktion, die das Arbeiten mit hoher Durchbiegung ohne Wärmebildung und ohne Ablösungen ermöglicht.
- Reifen mit Stahlgürtel.
- Wulst und Schulterbereich steif, während die Seitenwand härter arbeiten kann.
- Breitere Felge (um das innere Volumen zu erhöhen).



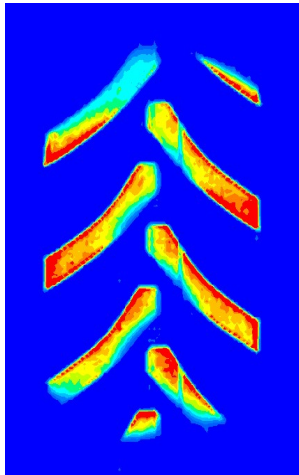
Großer
biegsamer
Bereich



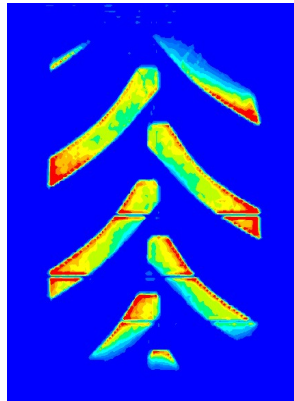
Neues
System bei
Seitenwand
und Wulst-
konstruktion

IF/VF Reifenabdruck

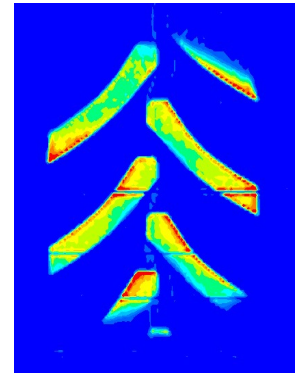
- Reifenaufstandsfläche bei gleichem Druck von 2,4 bar



VF 480/80R50
13,600 lbs (+40%) @ 35 psi
Footprint - 3020 cm2



IF 480/80R50
11,700 lbs (+20%) @ 35 psi
Footprint - 2660 cm2



480/80R50
9,650 lbs @35 psi
Footprint - 2370 cm2

Pflügen mit abgesenktem Reifeninnendruck

DLG Merkblatt 344: Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen



Quelle: Lemken

Abb. 5: On-Land-Pflügen mit abgesenktem Reifeninnendruck

Entwicklung Flotation Reifen für Anhänger



VF und VF Implement Flotation

- **Gesamtes Gespann auf Niederdruckreifen**
- **Geringere Bodenverdichtung**
- **Überlegene Traktion**
- **Keine Reifendruckregelanlage notwendig**



Inhalt

- Motivation
- ATG Overview
- VF Technologie für Traktoren und Anhänger
- **Flotation Reifen für LKW**
- Alternative Reifenprofile
- Zusammenfassung

High Speed Agro Reifen bis 100km/h



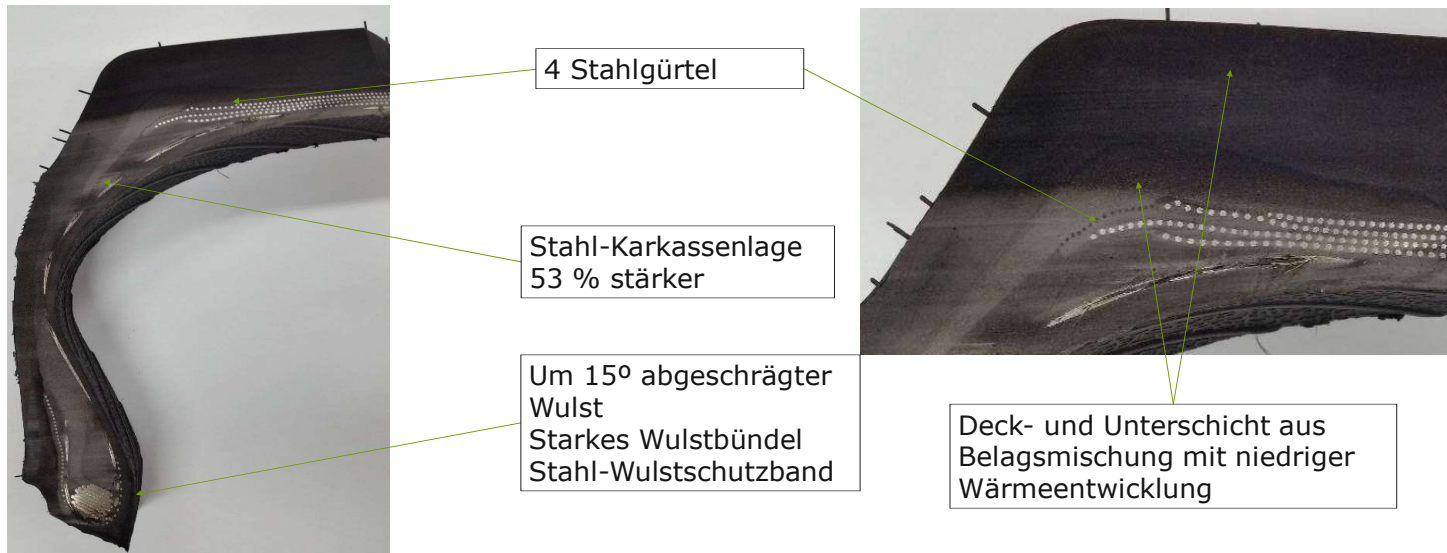
High Speed Radial Flotation



- entwickelt für 100 km/h.
- Ganzstahl - Karkasse
- hitzebeständiger Hochgeschwindigkeits-Laufflächenmischung.
- Hohe Durchstoßfestigkeit
- Hohe Stabilität im On- und Offroad - Betrieb
- Hohe Tragfähigkeit



High Speed Radial Flotation-Ganzstahlkonstruktion



High Speed Radial Flotation



Dual application of
Conventional truck tires

Single application of
Flotation Tire



Inhalt

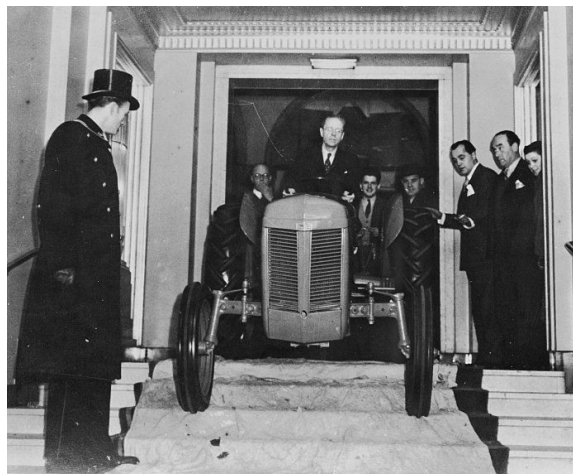
- Motivation
- ATG Overview
- VF Technologie für Traktoren und Anhänger
- Flotation Reifen für LKW
- **Alternative Reifenprofile**
- Zusammenfassung

Entwicklung des AS-Profiles



http://tractors.wikia.com/wiki/Farmall_A

1941
McCormick
Farmall A



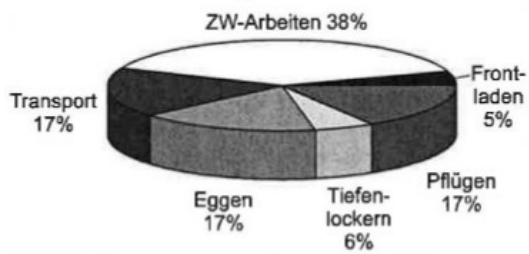
1960
Ferguson TE20



<http://www.cnhindustrial.com/>

2016
CNHi
Experimental
Tractor

Multi Use Reifen für Traktoren



Reifendruckverstellanlagen in der Serie bei leistungsstarken Traktoren
 Bodenschonender Einsatz von Landtechnik
 Weihenstephan, 22.01.2015
 Dipl.-Ing. Alexander Städele, AGCO GmbH
 Marktoberdorf

Traction Januar/Februar 2018

Schipohl Airport 10.12.2017

Multi Use Reifen für Traktoren

Profil:

- Blockprofil
- Hohe Traktion,
- Lange Lebensdauer
- Bodenschonung

Radial Konstruktion:

- Stahlgürtel
- Bester Schutz gegen Durchstiche
- Minimaler Rollwiderstand
- Maximaler Fahrkomfort
- Stabile Lauffläche



Multi Use Reifen für Traktoren - Verschleiss

- Untersuchungen Fachhochschule Kiel
- Vergleichsfahrten mit Fendt Vario 828 (191kW)
- Aufteilung von 31 % Straße und 69 % Acker
- Verschleissreduzierung, Nutzungsdauer verdreifacht
- Landtechnik 68(3), 2013, Yves Reckleben, Niels Schäfer und Michael Weißbach Steigerung der Effizienz bei Straßentransporten mit unterschiedlichen Reifentypen für Traktoren



	AS-Bereifung AS-tires		Industriebereifung A Industrial tires A		Industriebereifung B Industrial tires B	
	Vorderreifen Front tires	Hinterreifen Rear tires	Vorderreifen Front tires	Hinterreifen Rear tires	Vorderreifen Front tires	Hinterreifen Rear tires
Nutzbare Stollenhöhe Usable lug height [mm]	53,4	60,4	23,4	26,4	21,4	28,4
Profilabnahme / 1 000 Bh Profile decrease / 1 000 operating hours [mm]	22,9	17,8	2,8	2,8	2,7	2,7
Max. Nutzungsdauer Useful life [h]	2 334	3 394	8 341	9 411	7 855	10 424
kombinierte Nutzungsdauer Combined useful life [h]	2 864		8 876		9 140	

Multi Use Reifen für Traktoren - Kraftstoffverbrauch

- Untersuchungen TU München
- Vergleichsfahrten mit Fendt Vario 828 (191kW)
- Normierter Straßenkurs 34km
- Durchschnittlich 11% Senkung des Kraftstoffverbrauchs
- http://www.fendt.tv/home/diesel-und-zeit-sparen-mit-der-richtigen-bereifung_1729.aspx



Straßenbereifung
(Vergleich zur Standard-Ackerbereifung)

Leerfahrt:
▶ 16 % Kraftstoffeinsparung

Vollfahrt
(bei 40 t Gesamtgewicht):
▶ 8 % Kraftstoffeinsparung

Standard-Ackerbereifung
(50 km/h vs. 60 km/h)

Vollfahrt:
▶ 5,7 % mehr Kraftstoff
▶ 5 % Zeitersparnis

Leerfahrt:
▶ 8 % mehr Kraftstoff
▶ 10 % Zeitersparnis

Straßenbereifung
(50 km/h vs. 60 km/h)

Vollfahrt:
▶ 5 % mehr Kraftstoff
▶ 8 % Zeitersparnis

Leerfahrt:
▶ 7,5 % mehr Kraftstoff
▶ 13 % Zeitersparnis

Multi Use Reifen für Traktoren - Feldeinsatz

- Untersuchungen FH Kiel
- Vergleichsfahrten mit Fendt Vario 724 (168 kW) mit Kuhn Variomaster 153 und 1,6t Frontgewicht
- Kraftstoffverbrauch und Schlupf vergleichbar
- Bodendruck in 15 und 25 cm Tiefe mit Industriereifen niedriger
- Profi 12/2017

Industriereifen auch für den Acker



Die Nokian TIR 2 Industriebereifung erwies sich im Vergleich zu AS-Reifen in allen gemessenen Parametern als ebenbürtig.

Steigende Transportstrecken und größere Transportmengen haben an der Fachhochschule Kiel zu der Überlegung geführt, Reifen mit Industrierprofil auch für schwere Ackerarbeiten zu testen. Denn trotz zunehmender Transportfahrten sollen die Arbeiten auf dem Feld bodenschonend und effizient erledigt werden. Bereits 2012/2013 wurde in Versuchen festgestellt, dass das AS-Profil einen bis zu 27 % höheren Verschleiß aufwies. Im Herbst 2016 wurde eine zweite Versuchsreihe gestartet und Kraftstoffverbrauch, Schlupf und Bodendruck von Industrie- und AS-Bereifung bei schwerer Zugarbeit verglichen: mit zwei identischen Fendt-Vario 724, mit einem fünffurchigen Kuhn-Pflug Variomaster 153 und einem 1,6 t schwerem Frontgewicht. Ein Schlepper war mit den Industrieprofilreifen TRI 2 von Nokian, der andere mit Trelleborg TM900-High Power bereift – jeweils vorne mit der Größe 540/65 R 30 und hinten mit 650/65 R 42. Für beide Achsen wurde ein Luftdruck von 1,2 bar gewählt. Bei den Messungen unterschied sich der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch der beiden Reifenvarianten nur minimal (AS-Bereifung mit 34,4 l/h, Industriebereifung mit 34,9 l/h). Bei 9,1 km/h fuhr der AS-Reifen tatsächlich 7,7 km/h, was 15,7 % Schlupf bedeutet. Die Industriebereifung war hier mit 7,6 km/h 16,4 % Schlupf nur minimal schlechter. Beim Bodendruck in 15 und 25 cm Tiefe wies der TRI 2 geringere Drücke auf. Besonders in 25 cm Tiefe lagen die Drücke auf einem um 5,6 bis 6,4 % geringeren Niveau. Laut Fachhochschule Kiel ist der Nokian TRI 2 unter den gegebenen Bedingungen dem AS Profil auf dem Acker ebenbürtig. Allerdings konnte die Selbstreinigungsleistung der Industriereifen unter den guten Versuchsbedingungen nicht überprüft und bewertet werden.

profi 12/2017

Multi Use Reifen für Traktoren - Feldeinsatz

- CASE Steiger 620, 472 KW
- KTec Scraper
 - Arbeitsbreite 14' = 4,3 m
 - Max. Gewicht 80.000 lbs ≈ 40 to
- 550 Multiuse 710/70 R42



Inhalt

- Motivation
- ATG Overview
- VF Technologie für Traktoren und Anhänger
- Flotation Reifen für LKW
- Alternative Reifenprofile
- **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Moderne Traktorenreifen mit VF Technologie sind für Einsatz im Feld und bei Straßenfahrt ohne Druckanpassung geeignet
- VF Technologie ist auch für Anhänger verfügbar
- Blockprofile für den Einsatz im Feld und Straßenfahrt sind eine wirtschaftliche Alternative zum klassischen Traktionsprofil
- Ganzheitliche Betrachtung und der Einsatz moderner Reifentechnologie können das Spannungsfeld “Feld contra Strasse” deutlich verkleinern



Vielen Dank!

Andreas Sarfert

asarfert@atgtire.com

+49 172 2583667