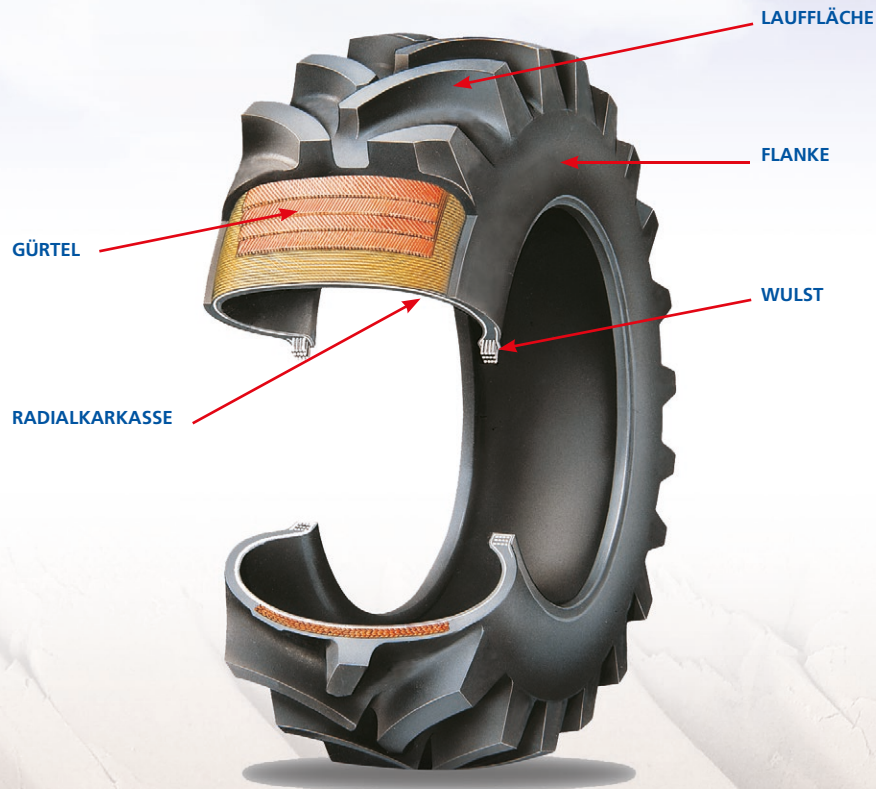


Aufbau eines Radialreifens



In der modernen Landwirtschaft muss eine Fülle von komplexen, anspruchsvollen Arbeiten erledigt werden. Vor diesem Hintergrund und auch angesichts eines steigenden Anteils an Strassenfahrten bietet der Radialreifen klare Vorteile gegenüber dem Diagonalreifen.

Reifensegmente und Reifenserien

Die MICHELIN Landwirtschaftsreifen werden unterteilt in:

- Standardreifen
- Pfl gereifen
- Breitreifen
- Grossvolumenreifen
- Compact-Line-Reifen
- Implementreifen
- MPT-Reifen

Anhand der Standard-, Breit- und Grossvolumenreifen lässt sich die Wechselwirkung Reifen – Boden anschaulich darstellen. Wir beschränken uns daher in der vorliegenden Broschüre auf die nähere Betrachtung dieser drei Segmente. Weiterführende Informationen finden Sie im Produktprogramm MICHELIN Landwirtschaftsreifen oder unter www.michelin.ch.

Den Segmenten werden nochmals so genannte Reifenserien zugeordnet. Die Abmessungen und Normen dazu werden z.B. von der European Tire and Rim Technical Organisation (ETRTO) und der Tire and Rim Association (TRA) festgelegt. Die am häufigsten eingesetzten Reifenserien in der Landwirtschaft sind:

- Standardreifen Serie 85
- Breitreifen Serie 70
- Breitreifen Serie 65

Die Zahlen 85, 70 und 65 geben jeweils das Verhältnis von Flankenhöhe zur Reifenbreite in Prozent an.

Hinweis

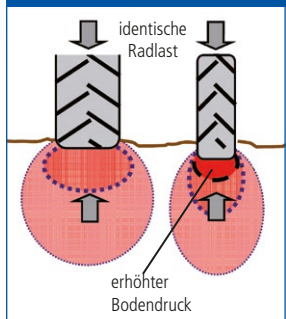


Die Erfahrung zeigt, dass der gleiche Begriff nicht von allen Landwirten in gleicher Weise gebraucht wird. Der Grund dafür liegt in den regional zum Teil erheblichen Grössenunterschieden der Traktoren. Was auf einem kleinen Hof als Breitreifen gilt, wird in einem Grossbetrieb oft als Standardreifen bezeichnet. Im Extremfall werden sogar Reifendimensionen in Grossbetrieben auf die Vorderachse montiert, die im Kleinbetrieb auf der Hinterachse laufen.

Reifendruck und Bodendruck

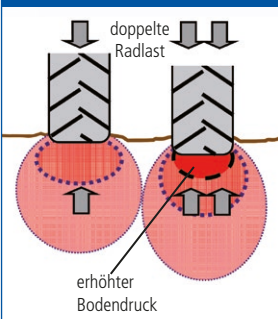
Über die Kontaktfläche Reifen – Boden wirken beim Befahren verschiedene Kräfte auf den Untergrund. Im Boden selbst treten dabei Spannungen auf, deren Verlauf mit den so genannten Druckzwiebeln abgebildet wird.

Grafik 1: GLEICHE RADLAST – VERSCHIEDENE REIFEN



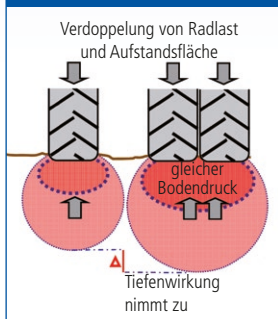
Bei den im Vergleich zu Breitreifen schmalen Standardreifen ist die Spur tiefer und die Druckzwiebel schlanker. Beides verstärkt die Tiefenwirkung des Bodendrucks.

Grafik 2: GLEICHE REIFEN – DOPPELTE RADLAST



Mit steigender Radlast nehmen Bodendruck und Tiefenwirkung der Bodenbeanspruchung zu. Hohe Lasten müssen deshalb mit grossen Aufstandsflächen abgestützt werden.

Grafik 3: DOPPELTE RADLAST – DOPPELTE AUFSTANDSFLÄCHE



Nehmen Radlast und Aufstandsfläche in gleichem Verhältnis zu, bleibt zwar der Kontaktflächendruck konstant, aber es wird mehr Bodenvolumen mechanisch beansprucht. Die Druckzwiebel reicht entsprechend tiefer in den Boden.

Quelle: nach W. Söhne, 1961

Tipp!

Ein breiterer Reifen allein vergrössert die Aufstandsfläche noch nicht wesentlich. Senkt man jedoch zusätzlich den Reifendruck auf die vorgegebenen Werte für den Feldeinsatz ab, verlängert diese sich überproportional. Die Last und somit auch der Druck verteilen sich über eine grössere Fläche und der Kontaktflächendruck nimmt ab. Die Gefahr von Bodenverdichtungen wird verringert.

Hinweis



Zur Vermeidung von Schadverdichtungen im Unterboden muss die Kontaktfläche bei zunehmender Radlast überproportional vergrössert werden. Dies kann z.B. durch die Montage von Grossvolumenreifen oder die Lastverteilung auf zusätzliche Räder erfolgen.



Zur Ermittlung der exakten Radlasten ist die Verwiegung auf einer Fuhrwerkswaage unerlässlich. Die angezeigte Achslast muss durch 2 geteilt werden, um die Radlast zu erhalten. Anschliessend kann der passende Luftdruck in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit eingestellt werden. Die Angaben dazu finden Sie im Produktprogramm MICHELIN Landwirtschaftsreifen oder unter www.michelin.ch.

Empfehlung: Zur Feldbestellung weist der Boden nur eine geringe Tragfähigkeit auf. Dann sollten Reifen eingesetzt werden, die bei diesen Lasten und Geschwindigkeiten laut Herstellerangaben Reifendrucke von unter 1 bar zulassen. Zur Ernte, wenn der Boden abgesetzt und belastbarer ist, sollte der erforderliche Wert nicht mehr als 2 bar betragen.

Manche Betrachter reagieren skeptisch auf Bilder wie das untenstehende. Vor allem jene, die noch Zeiten erlebt haben, in denen die Äcker vorwiegend mit Diagonalreifen befahren wurden.

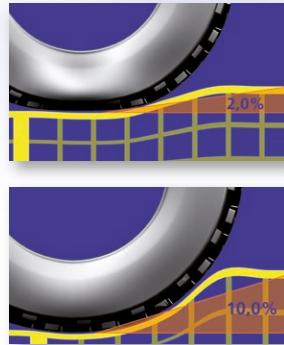


Die Reifen sind die Muskeln des Traktors.

In der Tat hat nur die flexible Karkasse eines Radialreifens das Potenzial, selbst hohe Radlasten mit geringen Reifendrucke zu tragen. Diagonalreifen würden hier bauartbedingt schnell an ihre Grenzen stossen.

Reifendruck und Kraftstoffverbrauch

Beim Fahren mit zu hohem «Ackerluftdruck» entsteht der so genannte Bulldozing-Effekt: Zu hart aufgepumpte Reifen «fräsen» eine tiefe Fahrspur in den Boden und rollen permanent gegen einen Erdkeil an. Untersuchungen der Fachhochschule Südwestfalen* zeigen, dass 1 cm Spurtiefe einer ständigen Bergauffahrt von einem Prozent entspricht. Bei 10 cm tiefen Spuren fahren Sie also permanent eine zehnzehntige Steigung hoch.



Mit der Spurtiefe steigt auch der Kraftstoffverbrauch, denn bei zu hohem Luftdruck verkleinert sich die Aufstandsfläche des Reifens. Da weniger Profilstollen im Eingriff mit dem Boden sind, kann die Motorleistung nur ungenügend auf den Boden gebracht werden. Entsprechend sinkt die Zugkraft und der dieselzehrende Schlupf steigt.

1 cm Spurtiefe im Acker kostet 10 Prozent mehr Kraftstoff.* Bei 10 cm Spurtiefe verdoppelt sich also der Dieselverbrauch!

* Quelle: Fachhochschule Südwestfalen, Soest



90% Schlupf:
 Wenn der
 Traktor «nach
 unten» fährt.

Passt man den Reifendruck für den Feldeinsatz an, «machen sich die Reifen lang». Beim Überrollen verzahnen sich mehr Profilstollen im Boden, der Schlupf sinkt und die Motorleistung wird effizient auf den Boden übertragen.

Auch die Reifen von gezogenen Geräten profitieren von einem niedrigen Reifendruck im Feld, wie das unten stehende Beispiel zeigt:

Kaum zu glauben, aber wahr: Dieses Güllefass hat sich wegen seines zu hohen «Strassenluftdrucks» von 4,0 bar im Feld festgefahren (links). Beim Versuch es freizuziehen, wurde der Diesel des Traktors sprichwörtlich «verheizt». Mittels einer Reifendruckregelanlage wurde die Luft auf den für diesen Einsatz korrekten «Ackerluftdruck» von 1 bar abgelassen – und das Gespann konnte seine Fahrt ohne Probleme fortsetzen (rechts).



Hinweis



Schlupf ist der Unterschied zwischen dem geometrischen Radumfang und der tatsächlich zurückgelegten Strecke bei einer Radumdrehung. Wo immer durch Reibung Kräfte übertragen werden, entsteht Schlupf. Er ist für das Vorwärtskommen des Fahrzeugs sogar notwendig.

Jeder Schlupf bedeutet aber auch eine Verringerung des Wirkungsgrades. Im Extremfall kann der Schlupf 100 Prozent betragen, z.B. wenn Reifen auf Glatteis durchdrehen.

Durchführung: Versuchsacker der DEULA Warendorf, 2006.

Reifendruck und Kraftstoffverbrauch: Auf zahllosen Feldvorführungen hat Michelin in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Südwestfalen diesen Zusammenhang einem breiten Publikum demonstriert.

Dabei wurde zweimal eine Fläche von einem Hektar gegrubbert. Beim ersten Durchgang waren die Traktorreifen mit einem im Feld häufig anzutreffenden Druck von 1,6 bar aufgepumpt. Für den zweiten Durchgang wurde der Reifendruck der Last und Geschwindigkeit angepasst und auf 0,8 bar abgesenkt.



Als Tank für die Flächenbearbeitung dienten zwei am Traktor montierte Glassäulen, die zu Beginn gleich voll mit Diesel befüllt waren. Während der zwei Versuche wurde der Diesel jeweils nur aus einer Säule gezogen.

Durchführung: Versuchsacker der DEULA Warendorf, 2006.

Durchführung: Versuchsacker der DEULA Warendorf, 2006.

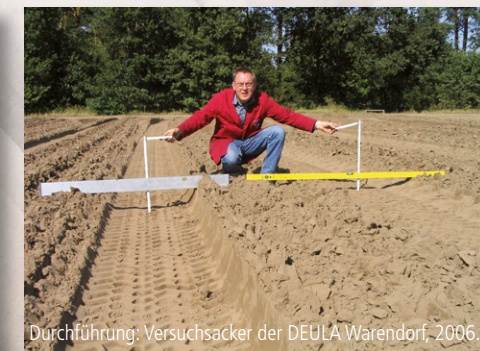


In den Feldvorführungen konnte wiederholt nachgewiesen werden, dass durch Fahren mit angepasstem Reifendruck im Acker bis zu 20% Dieseleinsparungen möglich sind (vergleichen Sie dazu auch die unterschiedlichen Füllhöhen in den oben abgebildeten Dieselsäulen).

Auch der Reifendruck angehängter Geräte beeinflusst den Dieserverbrauch. Höhere Drücke führen zu tieferen Fahrspuren. Der zum Ziehen des Gerätes erforderliche Zugkraftbedarf steigt und damit der Dieserverbrauch.

Vorbereiten des Hängers für den Versuch.

linke Spur: Strassendruck 4,0 bar
 rechte Spur: Ackerdruck 1,6 bar



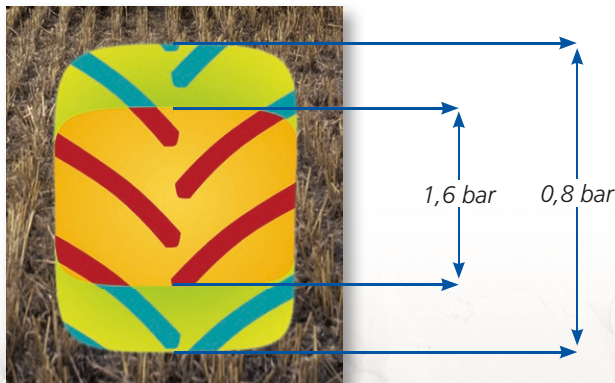
Durchführung: Versuchsacker der DEULA Warendorf, 2006.

Reifendruck und Arbeitszeit

Schlupf entsteht durch teilweise durchdrehende Reifen auf dem Boden. Schlupf bedeutet auch Zeitverlust, denn tatsächlich fährt der Traktor langsamer, als es der Tacho anzeigt. Wie kommt das? Der Kraftstoff erzeugt über den Motor die Radumdrehungen. Diese werden aber nicht zu 100 Prozent in Vorfahrt umgesetzt, sondern gehen als Schlupf zum Teil verloren.

Dieser Wirkungskraftverlust entsteht durch mangelnden Reibschluss zwischen Reifen und Boden. Und genau hier gilt es anzusetzen: Wenn Sie den

Reifendruck im Acker absenken, verlängert sich die Bodenkontaktfläche. Weil sich mehr Profilstollen mit dem Boden verzahnen, wird die Zugleistung besser übertragen und in echte Vorfahrt umgesetzt.



Hinweis



Bei einem Reifenschlupf zwischen 10 und 15 Prozent wird die Motorkraft gut auf den Boden gebracht, der Diesel effizient genutzt und der Boden geschont. Schlupfwerte ab 20 Prozent – insbesondere bei schweren Zugarbeiten in der Landwirtschaft – gelten als unwirtschaftlich und gefügeschädigend für den Boden.



Das Team Reifenregler der Fachhochschule Südwestfalen hat an zahlreichen Feldvorführungen Erstaunliches demonstriert: Durch eine Halbierung des Reifendruckes von 1,6 auf 0,8 bar konnte die echte Vorfahrt von 4 auf 5 km/h gesteigert werden. Das ist mehr als es klingt, denn es sind immerhin 20 Prozent. Wenn Sie 20 Prozent schneller vorwärtskommen, sind Sie auch 20 Prozent früher mit der Feldarbeit fertig.

Durchführung: Fendt-Feldtag Wadenbrunn, 2005.

Rechenbeispiel

Wenn ein Traktor in der Stunde 75 Franken kostet und Sie zum Pflügen eine Stunde für einen Hektar brauchen, können Sie pro Hektar 15 Franken sparen. Bei angenommenen 200 ha Betriebsfläche und mehreren Arbeitsgängen sind im Jahr bis zu 4500 Franken Einsparungen an Maschinenkosten und Arbeitszeit drin.

Ein um 4500 Franken höheres Betriebsergebnis pro Jahr in einem 200-ha-Betrieb! Sich um die Reifen und den korrekt angepassten Reifendruck zu kümmern, lohnt sich im wahrsten Sinne des Wortes.

