

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 80 (2018)
Heft: 6-7

Artikel: Kompromissdruck oder Reifendruckanlage?
Autor: Peters, Ronny
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082632>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kompromissdruck oder Reifendruckanlage?

Bodenschonend müssen sie sein, hohe Lasten tragen können und dabei noch lange halten: Die Anforderungen an die Landwirtschaftsreifen steigen immer weiter an.

Ronny Peters*



Bodenschonend müssen sie sein, hohe Lasten tragen können und dabei noch lange halten. Die Anforderungen an die Reifen der immer grösseren und leistungstärkeren Maschinen steigen weiter an. Bild: R. Engeler

Die immer grösseren und leistungstärkeren Maschinen, die heute auf den Feldern präzise Arbeiten verrichten, bringen zum Nachteil des Bodens oft ein hohes Einsatzgewicht mit sich. Seit vielen Jahren sucht man nach kostengünstigen und effektiven Technologien, um die Bodenverdichtung und den Reifenschlupf während der verschiedenen Arbeiten so gering wie möglich zu halten. Besonders bei den Traktoren, die auch viel auf der Strasse verwendet werden, haben sich Systeme wie Raupenlaufwerke in unseren allgemeinen Arbeitsgebieten nicht durchsetzen können. Daher bilden Reifen bei den meisten Fahrzeugen die Schnittstelle zwischen Maschine und Untergrund. Sie

müssen dabei verschiedene Aufgaben erfüllen (siehe Kasten).

Konflikt Profil-Druck

Die Erfüllung der verschiedenen Aufgaben auf Feld und Strasse bringt einen gewissen Konflikt bei der Gestaltung des Reifenprofils und des Reifendrucks mit sich. Ginge es nur um bestmögliche Zugkraft auf dem Feld, wäre ein Querstollenprofil eine gute Wahl. Müsste nur hoher Fahrkomfort auf der Strasse gewährleistet werden, würde sich ein Längsrillenprofil anbieten. Insofern ist das über Jahrzehnte im Wesentlichen unveränderte Fischgrätenprofil mit schrägstehenden Profilstollen als Kompromiss anzusehen, der sich in der Praxis für den gemischten Einsatz auf Feld und Strasse bewährt hat.

Bei den Reifen ist je nach Hersteller meist zwischen Standard-, Pflege-, Breit- und Grossvolumenreifen, in diagonalen oder

radialer Bauart, zu unterscheiden. Jedoch nur die flexible Karkasse eines Radialreifens hat das Potenzial, selbst hohe Radlasten mit geringen Reifenfülldrücken zu tragen. Diagonalreifen stossen aufgrund ihrer Bauart schnell an ihre Grenzen.

Wichtig ist hierbei, dass ein breiter Reifen allein noch nicht wesentlich die Aufstandsfläche vergrössert. Senkt man jedoch zusätzlich den Reifenfülldruck auf den vorgegebenen Wert für den Feldeinsatz ab, verlängert sich diese Fläche 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.

Doppel- oder auch Zwillingräder verteilen die Radlast auf zwei Räder. Die Aufstandsfläche wird erheblich vergrössert. Das hat zur Folge, dass die Bodenbelastung sinkt und der Traktor zugleich höhere Zugkräfte im Vergleich zu Standard- oder Breitreifen auf den Boden übertragen kann.

Kontaktflächendruck

Die statische Rad- oder Achslast (Gewichtskraft) lassen sich durch einfache Wägungen bestimmen und sind die Grundlage für die Bestimmung der Bodenbelastung. Diese wird ausgedrückt durch den Kontaktflächendruck, das Verhältnis von Radlast zur Grösse der Radaufstandsfläche. Der Kontaktflächendruck wird bei gleichbleibender Radlast umso kleiner, je grösser die Radaufstandsfläche wird. Neben Parametern wie Triebkraft, Schwingungen, Schlupf, Reifenbauart und Fahrgeschwindigkeit hat der Reifenfülldruck einen besonderen Einfluss auf den Kontaktflächendruck.

Druckzwiebeln

Infolge eines aufgebrachten Kontaktflächendrucks treten im Boden Spannungen auf, deren Verlauf mit den Linien gleichen Bodendrucks (Druckzwiebeln) sichtbar

*Ronny Peters hat diesen Beitrag im Rahmen eines Praktikums bei Lohnunternehmer Schweiz geschrieben.

gemacht werden kann. Bei schmalen, stark aufgepumpten Reifen ist die Spur tiefer und die Druckzwiebel schlanker. Beide Effekte vergrössern die Tiefenwirkung des Bodendrucks. Ähnlich verhalten sich im Übrigen die Druckzwiebeln bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen. Je nasser und weicher der Boden, desto tiefer die Spur und stärker die Tiefenwirkung. Zu berücksichtigen ist, dass bei gleicher Radlast eine Absenkung des Kontaktflächendrucks weniger Auswirkung auf die Tiefenwirkung als vielmehr auf die Minderung des Bodendrucks in der Ackerkrume hat. Zur Vorbeugung von Schadverdichtungen im Unterboden muss darum bei zunehmender Radlast der Kontaktflächendruck überproportional gesenkt werden.

«Bulldozing»-Effekt

Zum Kraftstoffverbrauch ist Folgendes zu sagen: Beim Fahren mit zu hohem Ackerluftdruck entsteht der sogenannte «Bulldozing»-Effekt. Zu hart aufgepumpte Reifen drücken eine tiefe Fahrspur in den Boden und rollen permanent gegen einen Erdkeil an. Untersuchungen belegen, dass 1 cm Spurtiefe einer ständigen Bergauffahrt von 1 % entspricht. Bei 10 cm tiefen Spuren fährt man also permanent eine 10%ige Steigung hoch. Mit der Spurtiefe steigt somit auch der Kraftstoffverbrauch, denn bei zu hohem Luftdruck verkleinert sich die Aufstandsfläche des Reifens. Da weniger Profilstollen in den Boden eingreifen, kann die Motorleistung nur ungenügend auf den Boden gebracht werden. Entsprechend sinkt die Zugkraft und der Diesel zehrende Schlupf steigt.

Tests mehrerer Forschungsanstalten kamen zum gleichen Ergebnis: 1 cm Spurtiefe im Acker kostet 10 % mehr Kraft-

stoff. Bei 10 cm Spurtiefe verdoppelt sich also der Dieselverbrauch.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Reifendrucks ist, dass sich die Fahrsicherheit und der Fahrkomfort bei richtig eingestelltem Druck deutlich verbessert und die Lebensdauer der Reifen verbessert wird.

Reifendruckregelanlage

Jeder Reifennutzer muss nun für sich entscheiden, ob er sich mit einem Kompromissdruck für Strasse und Feld zufriedenstellen lässt oder ob er sich für die in der Anschaffung teurere Variante mit Reifendruckanlage entscheidet, die ihm auf längerfristige Sicht bei korrekter Benutzung wahrscheinlich Geld einsparen lässt.

Reifendruckanlagen ermöglichen es, den Druck in den Reifen schnellstmöglich an die Anwendungssituation anzupassen, um dadurch auf effiziente und umweltschonende Weise arbeiten zu können. Es gibt eine grosse Menge an unterschiedlichen Systemen und Varianten zur automatischen oder manuellen Abstimmung des Reifendrucks auf die Einsatzbedingungen. Reifendruckregelanlagen lassen sich in beinahe jedes Fahrzeug integrieren, egal ob Traktor, Anhänger, Feldhäcksler, Mähdrescher oder andere Maschinen.

Grundsätzlich werden die Produkte unterteilt in manuelle Systeme, die bei stehendem Fahrzeug eingesetzt werden können, und jene, die während der Fahrt bequem vom Fahrersitz aus bedient werden können. Je nach Fahrzeugtyp und Ausführung der Achsen kommen verschiedene Varianten von automatischen Reifendruckregelsystemen zum Einsatz:

- Systeme, bei denen die Druckluftleitung über den Kotflügel in eine Drehdurchführung aussen am Rad geführt wird.

Anforderungen an Reifen

Auf dem Feld

- Effiziente Zugkraftübertragung bei geringem Schlupf
- Abstützen schwerer Radlasten auf dem Boden
- Grösstmögliche Bodenschonung durch flache Fahrspuren

Auf der Strasse

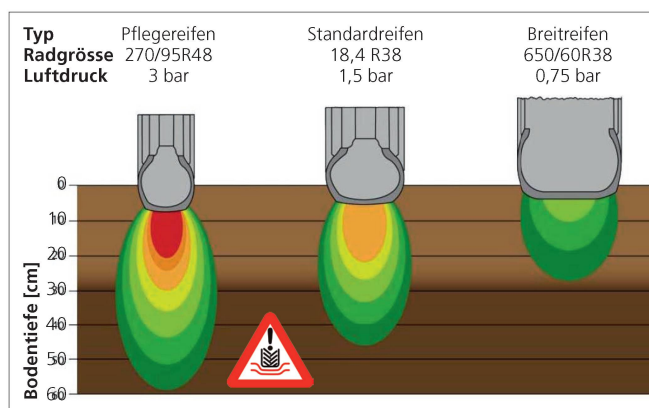
- Sicher und schnell die Strassenfahrt (Lenkpräzision, Kurvenstabilität und Bremsicherheit) erledigen
- Verschleissarm und mit geringem Widerstand rollen
- Gute Federung und Dämpfung bieten

- Systeme mit Drehdurchführung auf der Innenseite des Rades beziehungsweise mit einer Druckluftversorgung durch die Achse.

Ein- oder Zweileitersystem

Bei vollautomatischen Systemen muss man je nach Ausführung der Druckluftzufuhr zu den Rädern zwischen der Einleitertechnik und der Zweileitertechnik unterscheiden. Bei einer ordnungsgemässen Bedienung von der Fahrerkabine aus merkt man zwischen den Systemen keinen Unterschied. Bei den Punkten Betriebssicherheit, Langlebigkeit und Bedienkomfort unterscheiden sie sich jedoch drastisch voneinander.

Bei der günstigeren Einleitertechnik erfolgt die Druckversorgung der Reifen über eine direkte Leitung von der Druckregleinheit, durch die Drehdurchführung zum Radventil und in den Reifen. Dies bedeutet, dass sämtliche Leitungen und Dichtungen in den Drehdurchführungen ständig unter Druck stehen, was natürlich die Langlebigkeit des Systems negativ be-



Schmale Reifen sowie hohe Radlasten und Reifendrucke verursachen tiefer wirkende Druckzwiebeln. Quelle: L. Volk, DLG-Merkblatt 356



Mit grossvolumigen Reifen und einem Reifendruck von rund einem bar lässt sich bodenschonend und dieselsparend Gülle ausbringen. Bild: R. Engeler



Fendt bietet mit «Vario-Grip» ab Werk eine integrierte Reifendruckanlage für Gross-traktoren an. Ein Assistenzsystem macht den Fahrer auf zu niedrigen oder zu hohen Druck aufmerksam. Bild: T. Gläser

einflusst. Bei einer Undichtheit in diesem System strömt die Luft direkt vom Reifen durch das Leck ins Freie und das Fahrzeug steht im schlimmsten Fall auf den Felgen. Zur Absicherung gegen dieses Szenario bei längeren Stillständen sind deshalb Kugelhähne an den Radventilen angebracht, die nach dem Einsatz des Fahrzeugs manuell und einzeln versperrt werden müssen.

Bei der Zweileitertechnik hingegen führen zwei Druckluftleitungen zu den Radventilen. Anstatt der Kugelhähne werden bei diesem System pneumatisch gesteuerte Radventile mit einer automatischen Rückschlagfunktion verwendet. Nur während der Anpassung des Reifendrucks werden die Leitungen und die Drehdurchführungen mit Druck beaufschlagt. In allen anderen Situationen sind diese drucklos, wodurch sich die Lebensdauer der Dichtungen deutlich verbessert. Auch im Falle einer Undichtheit im System kommt es zu keinem Luftverlust aus den Reifen, da die Ventile versperrt sind. Die Mobilität und Sicherheit im Strassenverkehr bleiben somit gewährleistet. Auch bei längeren Stillständen des Fahrzeuges ist keinerlei Aufwand durch Versperren von Kugelhähnen notwendig, um das Fahrzeug vor schleichenden Luftverlusten zu schützen.

Aufpump- und Ablasszeit

Die benötigte Zeit zum Aufpumpen des Reifendrucks hängt stark von der Leistungsfähigkeit der verfügbaren Druckluftversorgung ab. Bei einer standardmässigen Luftversorgung durch den Kompressor der Druckluftbremsanlage benötigt ein 120-PS-Traktor zum Auf-

pumpen von 0,8 bar auf 1,4 bar rund 6 Minuten (Bereifung vorne: 540/65 R28, hinten: 650/65 R38). Das Ablassen des Druckes von 1,4 auf 0,8 bar dauert etwa 3 Minuten. Bei Verwendung des Kompressors der Druckluftbremsanlage wird zusätzlich ein Sicherheitsventil verbaut, das die Funktion der Bremsanlage in jeder Anwendungssituation garantieren soll.

Beim Einsatz von Reifendruckregelanlagen, beispielsweise in Kombination mit einem 3-achsigen Güllefass, kommt es aufgrund des grossen Volumens der Reifen zu längeren Aufpumpzeiten. Durch einen zusätzlichen Kompressor zur Luftversorgung kann man sich dagegen Abhilfe verschaffen.

Man entscheidet sich bei Reifendruckregelanlagen meist zwischen Kolben- oder Schraubenverdichter. Überwiegend werden jedoch Schraubenverdichter genutzt, hauptsächlich wegen ihrer kompakten Bauart. So kann der oftmals geringe Platz am Traktor oder Anhänger besser genutzt werden. Ausserdem können die einzelnen Bauteile wie Ölvorratsbehälter und Grobölabscheider bis zu 3 m vom Verdichter getrennt angebaut werden. Es gibt jedoch auch Anlagen, bei denen sich alle Komponenten in einem Gehäuse befinden. Je nach Grösse des Verdichters können Leistungen von bis zu 4000 l/min

bei 4 bar Gegendruck erzeugt werden, wobei dann auch eine hydraulische Leistung von bis zu 100 l/min benötigt wird. Der Antrieb erfolgt wie bei den Kolbenkompressoren per Ölmotor oder mechanisch via Zapfwelle. Der Wartungsaufwand ist bei beiden Systemen identisch. Die Reinigung des Luftfilters und der Ölwechsel müssen regelmässig erfolgen.

Bedienung

Je nach Hersteller und Preissegment werden die Reifendruckanlagen mit digitalen Bedienelementen oder sogar Isobus-Steuern angeboten. Hierbei handelt es sich meistens um Universalsteuerungen, mit der sich gleichzeitig die Maschine und das Zugfahrzeug ansteuern lassen. Voreingestellte Drücke werden mittels einfachem Knopfdruck abgerufen.

Fazit

Bei der Ausrüstung eines Traktors mit einer Reifendruckanlage wird eine Investition von CHF 6000.– bis 14000.– fällig. Weniger Dieserverbrauch, flachere Spuren, mehr Bodenschutz, längere Einsatzzeiten und längere Reifenlebensdauer sprechen jedoch für diese Ausrüstung. Experten und viele Praktiker sind sich einig: Jeder investierte Franken in den Bodenschutz bringt das Dreifache an Nutzen zurück. ■



Beispiel einer digitalen Universalsteuerung, die sowohl den Reifendruck des Traktors als auch des Anhängers steuern kann. Bild: L. Volk