

Kein Luftdruck für alle Fälle

Niedriger Reifenfülldruck verringert Bodenbelastung

Herbert Borchert, Matthias Metan

Der Reifeninnendruck hat erheblichen Einfluss darauf, wie die Last der Forstmaschine auf dem Waldboden verteilt wird. Obwohl als Niederdruckreifen bezeichnet, werden in der Praxis in solchen Reifen häufig Spitzenluftdrücke verwendet. Förster und Forstunternehmer sollten darauf achten, dass der Fülldruck entsprechend der Empfehlungen der Reifenhersteller an die jeweiligen Geländebedingungen angepasst wird. Das schont nicht nur den Boden, sondern spart auch Kraftstoff und PS.

Heute sind die meisten Tragschlepper mit Niederdruckbreitreifen ausgestattet, wie eine aktuelle Auswertung der Unternehmer-Datenbank der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ergab (Abbildung 1). Je breiter der Reifen ist, desto größer ist die Kontaktfläche mit dem Boden und desto besser kann die Last der Forstmaschine verteilt werden. Gleiches gilt für den Reifeninnendruck: Je niedriger der Luftdruck, desto besser wird die Last verteilt und desto geringer ist die Gefahr von Bodenverdichtung und Gleisbildung. Der positive Effekt des Reifeninnendrucks auf die Lastverteilung ist wesentlich größer als die Wirkung breiterer Reifen.

Mit niedrigerem Luftdruck teure Investitionen einsparen und den Boden schonen

Unter der Leitung von Prof. Heribert Jacke wurde an der Universität Göttingen an einem Prüfstand mit etwa 10.000 Sensoren die Druckverteilung unter Forstreifen untersucht. Die Abbildung 2 zeigt eindrucksvoll, wie viel besser die Last auf weichem Untergrund bei niedrigem Luftdruck verteilt wird (Ebel 2006). Die bessere Lastverteilung schützt nicht nur den Boden. Auf Grund der größeren Kontaktfläche werden auch größere Zugkräfte ohne unnötigen Schlupf übertragen (Trelleborg 2003). Bei einem Versuch des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) konnte die Zugkraft über das Absenken des Luftdrucks von 3 bar auf 1,2 bar um 23 Prozent erhöht werden (Tobisch 2001). Statt viele Tausend Euro in eine höhere Motorleistung zu investieren, können Forstunternehmer die Zugleistung einfach durch Absenkung des Luftdrucks beträchtlich verbessern. Weil der Reifen bei niedrigem Druck nicht in den Boden einsinkt, ist der Rollwiderstand geringer, das spart Kraft und Treibstoff (Trelleborg 2003; Burk, Weise 2005). Auch senkt der verringerte Schlupf den Kraftstoffverbrauch, erhöht die Traktion und vermindert Bodenschäden (Trelleborg 2003). Der Fahrkomfort ist bei niedrigem Luftdruck größer, weil die Schwingungsbelastung geringer ist (Hauk 2004).

Trotz all dieser Vorzüge fahren die meisten Forstmaschinen nach unseren Erfahrungen mit sehr hohen Reifeninnendrücken. Forstunternehmer begründen dies meist mit einem größeren Verschleiß der Reifen bei niedrigem Luftdruck. Dieser Einwand der Forstunternehmer ist nicht ganz unbegründet. Bei den Druckmessungen der Forstreifen zeigte sich auf hartem Untergrund, wie er auf Forststraßen besteht, ein Flankeneffekt (Jacke, Ebel 2006). Bei niedrigem Luftdruck ist der Kontaktflächendruck auf hartem Untergrund unter den Rändern des Reifens größer als unter der Reifenmitte. Der Reifen kann in der Mitte walken und dadurch erhitzen. Das führt schließlich zur Zerstörung. Ein höherer Luftdruck bewirkt eine gleichmäßigere Verteilung des Kontaktflächendrucks unter dem Reifen und verhindert Reifenschäden. Die Hersteller der Forstreifen empfehlen deshalb für Fahrten auf Straßen einen höheren Fülldruck als für Fahrten im Gelände.

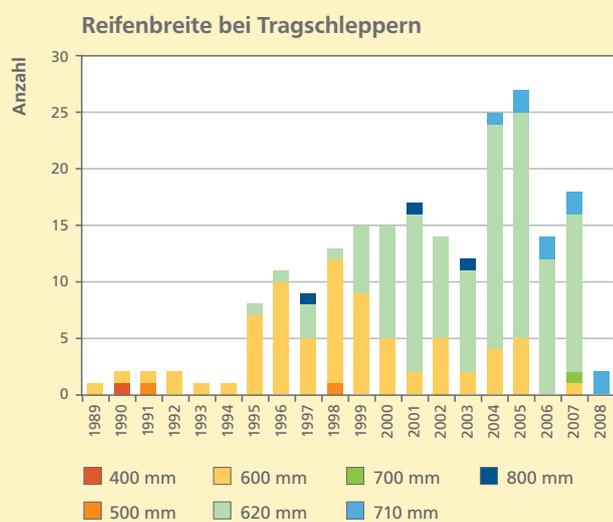


Abbildung 1: Die in der Unternehmer-Datenbank der LWF registrierten Tragschlepper sind bis zum Baujahr 1999 meist mit 600 mm breiten Reifen ausgestattet. Jüngere Maschinen haben überwiegend 700 mm breite Reifen.

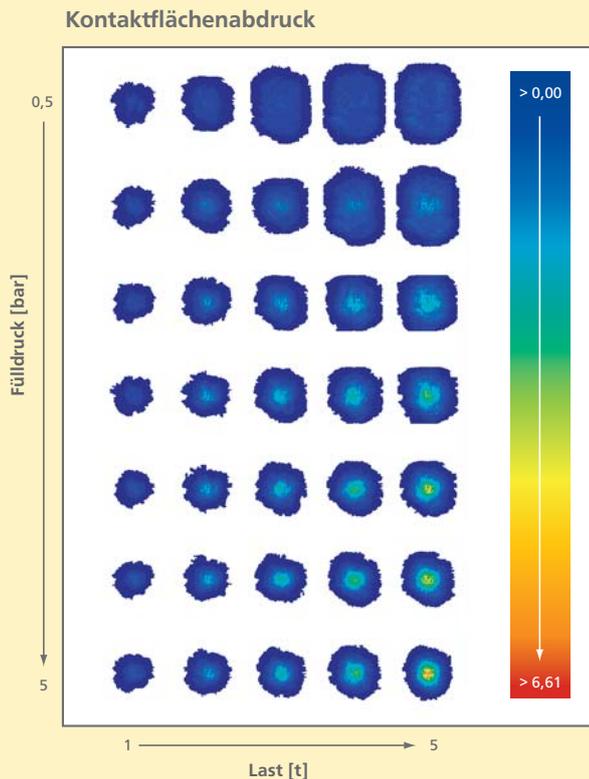


Abbildung 2: Kontaktflächenabdrucke eines 600 mm breiten Reifens auf weichem Untergrund. Bei niedrigem Fülldruck wächst die Kontaktfläche mit zunehmender Last erheblich und es entstehen keine extremen Druckspitzen im Zentrum. Quelle: Ebel, 2006.

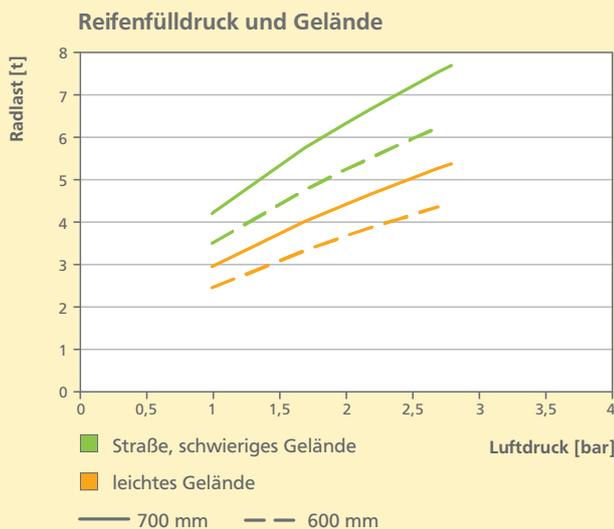


Abbildung 3: Der Reifenhersteller Trelleborg empfiehlt für Fahrten im leichten Gelände (eben und steinfrei) niedrigere Reifenfülldrücke als für Straßenfahrten (30 km/h) und schwierigem Gelände (hügelig und evtl. steinig). Bei gleicher Radlast können breitere Reifen (700/50-26,5) mit geringerem Luftdruck gefüllt werden als schmalere Reifen (600/55-26,5).

Für die beiden in Abbildung 3 dargestellten, häufig bei Tragschleppern verwendeten Reifendimensionen liegt der empfohlene Fülldruck für leichtes Gelände um etwa 1 bar unter dem für den Straßeneinsatz. So kann ein Rückzug bei 3,5 Tonnen Radlast in leichtem Gelände mit 1 bar fahren, während für die Straße 1,85 bar empfohlen werden. Da Reifendruckregelungen bei Forstmaschinen bisher kaum eingesetzt werden, muss sich der Maschinenführer für einen bestimmten Fülldruck entscheiden. Fährt der Tragschlepper während der Rückzug die größte Strecke im Gelände, so liegt es nahe, sich am Fülldruck für das Gelände zu orientieren. Kritisch dürfte nur die Fahrt im beladenen Zustand von der Ausfahrt der Rückzugasse bis zum Polter sein. Ein niedriges Fahrttempo auf der Straße kann den Reifen jedoch schonen. Nach dem Abladen ist die Radlast so gering, dass der Fülldruck im Allgemeinen für die Fahrt auf der Straße ausreicht. Für längere Straßenfahrten und höhere Geschwindigkeiten, etwa beim Umsetzen, muss der Reifenfülldruck unbedingt angepasst werden. Bei einer maximalen Radlast von 3,5 Tonnen kann der Fülldruck bei den in Abbildung 3 dargestellten Reifen auf jeden Fall unter 2 bar bleiben. Nur für sehr steinigem Gelände empfiehlt der Hersteller noch höhere Fülldrücke. Steinige Böden haben aber auch eine größere Tragfähigkeit. In der Praxis werden nach unseren Erfahrungen Fülldrücke verwendet, die weitaus höher sind. Werte von 3,5 bis 4 bar dürften nicht selten sein. Ein Grund dafür könnte sein, dass beim Einsatz von Bogie-Bändern derart hohe Luftdrücke erforderlich sind, damit die Bänder genügend Spannung bekommen. Als Luftdruck für alle Fälle wird dann dieser Spitzendruck vorgehalten.

Literatur

- Burk, J.; Weise, G. (2005): *Einfluss von Reifendruckregelungen auf den Kraftstoffverbrauch von Tragschleppern*. Forsttechnische Informationen Nr. 4, S. 49–51
- Ebel, A. (2006): *Druckverteilung auf Kontaktflächen unter Forstreifen*. Dissertation Universität Göttingen. 134 S.
- Hauck, B. (2004): *Wie kann die Bodenbelastung bewertet werden? Ein neuer Ansatz aus dem KWF*. www.kwf-online.de/deutsch/arbeits/boden/bodendruckbewertung_021120.pdf
- Jacke, H.; Ebel, A. (2006): *PrALLCon: Neues über Forstreifen Teil 3*. Forst und Technik Nr. 3, S. 10–15
- Tobisch, R. (2001): *Weniger Druck ist mehr!* Forsttechnische Informationen Nr. 1, S. 5–7
- Trelleborg (2003): *Reifenhandbuch*. Niederdruckreifen TWIN für Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Grünflächen. 67 S.

Dr. Herbert Borchert leitet das Sachgebiet »Betriebswirtschaft und Forsttechnik« an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. bor@lwf.uni-muenchen.de
Matthias Metan ist Mitarbeiter dieses Sachgebietes. metan@lwf.uni-muenchen.de