

Sicher und straffrei unterwegs

DI Franz HANDLER, FJ-BLT Wieselburg

Anbaugeräte und Ballastierungen beeinflussen die Fahreigenschaften eines Traktors. Wir zeigen Ihnen, wie Sie einfach und schnell checken können, ob Ihre Achsen richtig belastet sind.



▲ Front-Heck-Kombinationen bewirken eine optimale Gewichtsverteilung.



▲ Frontpacker erspart Frontballast – „toter Ballast“ wird vermieden.

▲ Das Frontmäherwerk in Kombination mit einem Heckaufbereiter ermöglicht die Aufbereitung bei günstiger Gewichtsverteilung.

Durch den Anbau von Geräten dürfen bei Straßenfahrten die zulässigen Achslasten und das höchstzulässige Gesamtgewicht nicht überschritten werden. Diese sind im Zulassungsschein und im Herstellerschild rechts vorne am Traktor eingetragen. Eine Überschreitung im Feldeinsatz ist zulässig, wenn der Traktorhersteller höhere technische Achslasten bzw. ein

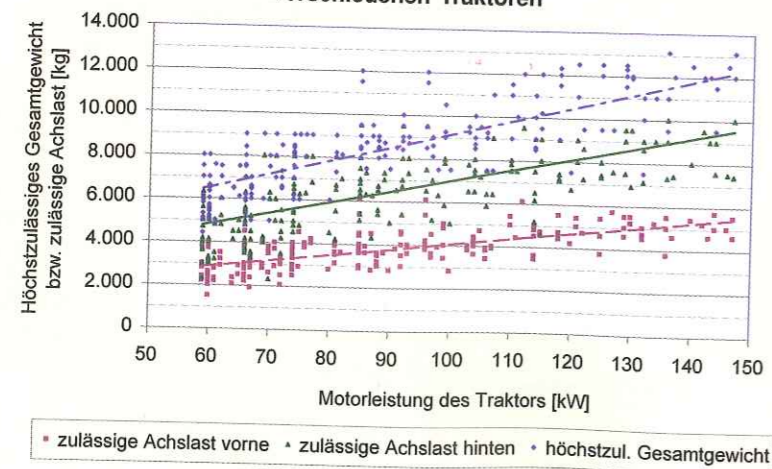
höheres technisches Gesamtgewicht angibt. Mit angebauten Heckgeräten müssen mindesten 20 % des Eigengewichtes laut Zulassungsschein des Traktors auf der Vorderachse liegen, damit ein sicheres Lenken gewährleistet ist. Zusätzlich muss auch die Tragfähigkeit der Reifen gewährleistet sein. Für das Einhalten dieser gesetzlichen Vorschriften ist der Fahrzeughalter bzw. Fahrer verantwortlich.

höheres technisches Gesamtgewicht angibt. Mit angebauten Heckgeräten müssen mindesten 20 % des Eigengewichtes laut Zulassungsschein des Traktors auf der Vorderachse liegen, damit ein sicheres Lenken gewährleistet ist. Zusätzlich muss auch die Tragfähigkeit der Reifen gewährleistet sein. Für das Einhalten dieser gesetzlichen Vorschriften ist der Fahrzeughalter bzw. Fahrer verantwortlich.

Tragfähigkeit der Reifen

Die Tragfähigkeit der Reifen hängt wesentlich von der Fahrgeschwindigkeit und dem Luftdruck im Reifen ab. Angaben, welche Tragfähigkeit bei einem bestimmten Luftdruck und einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit erreicht wird, findet man in der Reifenbetriebsanleitung, die beim Reifenhändler oder auf der Homepage der Reifenhersteller verfügbar ist. Besonders problematisch sind in diesem

Abb. 1: Höchstzulässige Gesamtgewichte und zulässige Achslasten bei verschiedenen Traktoren



Zusammenhang Hackfruchtreifen. Abb. 1 zeigt, dass die zulässigen Achslasten und Gesamtgewichte mit zunehmender Motorleistung tendenziell steigen. Sie zeigt aber auch eine große Streubreite bei gleicher Motorleistung und es gibt Fälle, wo der um 10 kW stärkere Traktor geringere zulässige Achslasten oder auf Grund des höheren Leergewichtes eine geringere Nutzlast aufweist. Dies kann dazu führen, dass Anbaugeräte mit einem neuen leistungsstärkeren Traktor nicht mehr auf der Straße transportiert werden dürfen. Es lohnt sich daher, vor dem Traktorkauf die Fabrikate diesbezüglich zu vergleichen.

Frontballastierung

Bei Heckanbaugeräten wie Pflügen, Kreiseleggen-Sämaschinen-Kombinationen oder Feldspritzen müssen mindestens 20 % des Eigengewichtes des Traktors von der Vorderachse getragen werden. Die Kombination von Traktor mit Kreiselegge und Sämaschine in Beispiel 1 der Tabelle 1 (Spalte 2) erfüllt diese Forderung mit einem Wert von 14 % nicht. Zusätzlich überschreitet sie auch die zulässige Hinterachslast um 423 kg. Die erforderliche Vorderachslast von 20 % des Eigengewichtes würde mit einer Frontballastierung von 260 kg erreicht. In diesem Fall wäre aber die Hinterachse noch mit 274 kg überlastet. Durch eine Erhöhung des Frontgewichtes auf 720 kg

(Spalte 3) wird die Hinterachslast aufgrund der Hebelwirkung auf 7.494 kg reduziert und ist damit im zulässigen Bereich. Gleichzeitig erhöht sich die tatsächliche Vorderachslast auf 32 % des Eigengewichtes. Eine höhere Ballastierung wäre nicht mehr möglich, da das höchstzulässige Gesamtgewicht von 9.500 kg überschritten würde.

Ballastierung bei Zugarbeiten

Bei Zugarbeiten wie dem Pflügen sollten bei Allradtraktoren zur optimalen Übertragung der Zugkraft 40 % des Gewichtes auf der Vorderachse und 60 % auf der Hinterachse liegen. Dabei muss aber darauf geachtet werden, dass durch die Ballastierung das höchstzulässige Gesamtgewicht, die höchstzulässigen Achslasten bzw. die Tragfähigkeit der Reifen bei der Fahrt auf der Straße nicht überschritten werden. Während der Arbeit am Feld gelten die technisch zulässigen Achslasten bzw. das technisch zulässige Gesamtgewicht.

Gegengewicht im Heck

Beispiel 2 in Tabelle 1 zeigt einen Traktor mit Frontmäherwerk mit Aufbereiter. Das Mäherwerk weist eine Masse von 1.100 kg auf. Die Berechnung bzw. Wiegeung der tatsächlichen Vorderachslast bei ausgehobenem Mäherwerk ergibt 3.379 kg (Spalte 4). Damit wird die zulässige Achslast von 3.000 kg

überschritten und ein Fahren auf Straßen ist nicht mehr erlaubt. In diesem Fall wird von den Maschinenherstellern der Anbau eines Heckgewichtes empfohlen. Dieses wirkt als Gegengewicht zum Frontgerät und entlastet die Vorderachse. Im Beispiel 2 (Spalte 5) sinkt durch die Heckballastierung von 650 kg die tatsächliche Vorderachslast auf 2.970 kg. Die tatsächliche Vorderachslast verringert sich von 90 auf 79 % des Eigengewichtes. Gleichzeitig steigen die tatsächliche Hinterachslast und das tatsächliche Gesamtgewicht. Sie überschreiten aber die Obergrenzen von 5.000 und 7.000 kg nicht. Zusätzlich muss auch noch auf die Tragfähigkeit der Reifen geachtet werden. Diese Grenzen können mit der erforderlichen Ballastierung nicht bei jedem Traktor eingehalten werden.

Grenzwerte ermitteln

Deshalb muss vor dem Kauf eines neuen Traktors oder Anbaugerätes überprüft werden, ob die Grenzwerte eingehalten werden können. Die Traktor- bzw. Anbaugeräteverkäufer müssen im Verkaufsgespräch die erforderlichen Daten zur Verfügung stellen. Die Berechnung und Erhebung der erforderlichen Daten ist unten beschrieben. Bei Geräten wie Sämaschinen oder Pflanzenschutzgeräten muss auch das Gewicht des Behälterinhaltes mitberücksichtigt werden.

Weiters sollte auch Folgendes beachtet werden:

- Grundsätzlich sollte unnötiger Ballast vermieden werden, da er den Treibstoffverbrauch und den Bodendruck erhöht.
- Je leichter die Traktoren und je höher ihre zulässigen Achslasten, zulässigen Gesamtgewichte und Nutzlasten, desto mehr Spielraum besteht für die Geräteauswahl und die optimale Ballastierung.
- Der Schwerpunkt der Anbaugeräte sollte möglichst nahe der Vorder- bzw. Hinterachse sein, da dadurch die Hebelwirkung minimiert wird.
- Ein größerer Abstand des Schwerpunktes des Ballastes zur Vorder- bzw. Hinterachse bewirkt eine größere Verlagerung des Gewichtes.

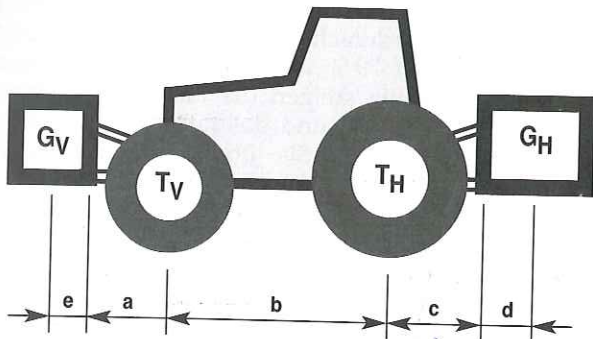
Tabelle 1: Auswirkung der Ballastierung bei Heck- und Frontgeräten (siehe Grafik 1)	Beispiel 1: Traktor (92 kW) mit Kreiselegge und Sämaschine (3 m)		Beispiel 2: Traktor (72 kW) mit Frontmäherwerk mit Aufbereiter (3 m)	
	ohne Ballast	mit Frontballast	ohne Ballast	mit Heckballast
GH (Gewicht Heckanbaugerät oder Heckballast) [kg]	2.400	2.400	0	650
GV (Gewicht Frontanbaugerät oder Frontballast) [kg]	0	720	1.100	1.100
a (Abstand zwischen Mitte Vorderachse und Mitte Unterlenkerkugel) [m]	1,28		1,07	
e (Abstand zwischen Mitte Unterlenkerkugel und Schwerpunkt des Frontanbaugerätes bzw. des Ballastes) [m]	0,40		0,70	
b (Radstand des Traktors) [m]	2,82		2,24	
c (Abstand zwischen Mitte Hinterachse und Mitte Unterlenkerkugel) [m]	1,16		1,01	
d (Abstand zwischen Mitte Unterlenkerkugel und Schwerpunkt des Heckanbaugerätes bzw. des Ballastes) [m]	0,90		0,40	
TV (Vorderachslast des leeren Traktors) [kg]	2.610		1.410	
TH (Hinterachslast des leeren Traktors) [kg]	3.770		2.390	
TVtat (Tats. Vorderachslast des Traktors) [kg]	857	2.006	3.379	2.970
THtat (Tats. Hinterachslast des Traktors) [kg]	7.923	7.494	1.521	2.580
Gtat (Tats. Gesamtgewicht) [kg]	8.780	9.500	4.900	5.550
Eigengewicht laut Zulassungsschein [kg]	6.300		3.750	
Zul. Vorderachslast laut Zulassungsschein [kg]	4.400		3.000	
Zul. Hinterachslast laut Zulassungsschein [kg]	7.500		5.000	
Zul. Gesamtgewicht laut Zulassungsschein [kg]	9.500		7.000	
Anteil der tat. Vorderachslast am Eigengewicht [%]	14	32	90	79

Landwirt-TIPP

Um Ihnen diese Berechnungen zu vereinfachen, haben wir für Sie auf unserer Homepage einen „Radlastrechner“ zum Herunterladen bereitgestellt: www.landwirt.com/download

Berechnung der tatsächlichen Achslasten

Grafik 1: Für die Berechnung der tatsächlichen Achslasten benötigte Gewichte und Abmessungen (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 1)
Quelle: nach VDMA 2004



Die Vorder- und Hinterachslast des leeren Traktors, das Gesamtgewicht des Front- bzw. Heckanbaugerätes und des Front- bzw. Heckballastes kann durch das Wiegen auf einer Brückenwaage ermittelt werden. Beim Wiegen der Vorder- und Hinterachslast des leeren Traktors muss darauf geachtet werden, dass der Traktor eben steht. Um den Einfluss des Gefälles neben der Brückenwaage möglichst gering zu halten, muss mit der nicht gewogenen Achse möglichst nahe an die Brückenwaage herangefahren werden. Zur Kontrolle muss auch das Leergewicht des Traktors gewogen werden. Die Summe der gewogenen Achslasten muss das Leergewicht ergeben. Beim Kauf eines neuen Traktors kann auf verbindliche Firmenangaben zurückgegriffen werden. Die Abstände a, b und c können verbindlichen Firmenangaben entnommen oder gemessen werden. Die Abstände d und e müssen von den Geräte- bzw. Ballastgewichtsherstellern zur Verfügung gestellt werden. Bei Ballastgewichten mit homogener Dichte kann näherungsweise die Mitte des Ballastgewichtes als Schwerpunkt angenommen werden.

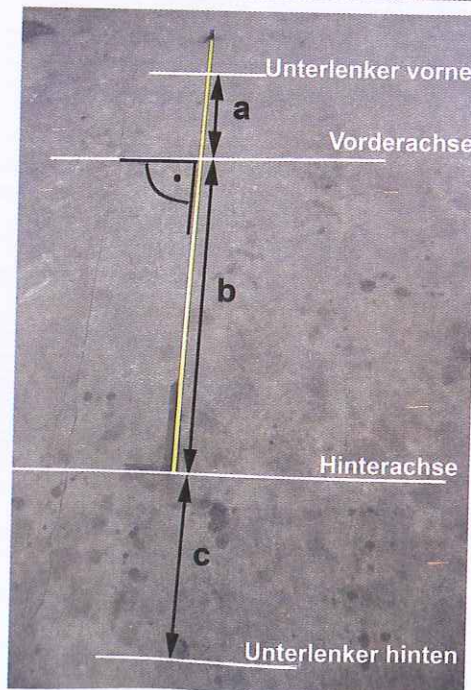
Ermittlung der Abstände a, b und c



Schritt 1: Beim Vermessen für das Überprüfen der zulässigen Achslasten werden die Mitte der Unterlenkerkugeln (Bild links), sowie das vordere und hintere Ende der Reifen (Bild rechts) auf eine waagrechte Fläche gelotet.



Schritt 2: Zwischen dem vorderen und hinteren Ende der Reifen wird die Achsmitte herausgemessen.



Schritt 3:

Die auf der linken Seite des Traktors auf den Boden geloteten Punkte werden mit denen auf der rechten Seite mittels Strichen verbunden und die Abstände zwischen den Strichen gemessen.

Berechnung des tatsächlichen Gesamtgewichtes (Gtat)

Mit den gemäß Grafik 1 ermittelten Daten kann mit der folgenden Formel das tatsächliche Gesamtgewicht errechnet werden.

$$G_{tat} = G_V + T_V + T_H + G_H$$

Berechnung der tatsächlichen Vorderachslast (TVtat)

Mit den gemäß Grafik 1 ermittelten Daten kann mit der folgenden Formel die tatsächliche Vorderachslast errechnet werden.

$$T_{Vtat} = \frac{G_V \cdot (a+e+b) + T_V \cdot b - G_H \cdot (c+d)}{b}$$

Berechnung der tatsächlichen Hinterachslast (THtat)

Aus den Ergebnissen der obigen Formeln kann die tatsächliche Hinterachslast errechnet werden.

$$T_{Htat} = G_{tat} - T_{Vtat}$$

Für die Straßenfahrt müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- T_{Vtat} muss kleiner als die zulässige Vorderachslast und T_{Htat} kleiner als die zulässige Hinterachslast sein.
- Bei Heckanbaugeräten muss der Frontballast so gewählt werden, dass T_{Vtat} über 20 % des Eigengewichtes ausmacht.
- Die Tragfähigkeit der Vorderreifen muss mindestens die Hälfte (zwei Reifen) von T_{Vtat} und jene der Hinterreifen mindestens die Hälfte von T_{Htat} betragen.
- G_{tat} muss kleiner als das höchstzulässige Gesamtgewicht sein.