

5. Zulässige Masse der Anbaumaschinen und -geräte

Bei der Ermittlung der zulässigen Gerätemassen darf der für die Auslegung der Hydraulikanlage eingerechnete Sicherheitszuschlag von 60% nicht genutzt werden, weil sonst die Vorderachsenentlastung zu groß würde und bei Anbaumaschinen mit im Boden laufenden Arbeitswerkzeugen auf Grund der damit verbundenen zusätzlich erforderlichen Losreißkräfte kein Ausheben mehr möglich wäre. Aus diesem Grunde dürfen als Ausgangswerte für die in Abhängigkeit vom jeweiligen Schwerpunktabstand zu ermittelnden Gerätemassen nur die ohne den 60prozentigen Sicherheitszuschlag ausgewiesenen Hubkräfte angesetzt werden. Für den Fall, daß der Schwerpunkt des Anbaugerätes mit der senkrechten Fluchtlinie der unteren Kopplungspunkte zusammenfällt (Schwerpunktabstand = Null), ist die zulässige Gerätemasse gleich der Hubkraft ohne Sicherheitszuschlag. (Gleichzeitig gilt dieser Wert auch als zulässige Sattellast S_{zul} an den unteren Kopplungspunkten.) Bezeichnet man die auf die unteren Kopplungspunkte reduzierte Gerätemasse mit m' , so ergibt sich ohne Berücksichtigung von Ballastmassen aus Formel (23):

$$m' \cong S_{zul} = \frac{H}{1,6}$$

$$m' \cong S_{zul} = \frac{3100 \cdot P_{nenn} (x_s - 0,25 R)}{L + x_s} \quad [\text{kg}] \quad (24)$$

Bei Berücksichtigung möglicher Ballastmassen am Traktor erhöht sich diese zulässige „Grundmasse“ auf den Wert m_z' :

$$m_z' = \frac{3100 \cdot P_{nenn} (x_s - 0,25 R)}{L + x_s} + \frac{\sum_{i=1}^n (F_1 \cdot a_i) - x_s \sum_{i=1}^n B_i}{L + x_s} \quad [\text{kg}] \quad (25)$$

Zur Angabe von konkreten, den jeweiligen Traktoren zuzuordnenden Gerätemassen ergibt sich nach der „2. Methode“ aus Formel (21) für den Anbau an hinterradgetriebenen Traktoren:

Ohne Ballastmassen:

$$m_{HA}' = \frac{462 \cdot P_{ae00}}{K + 0,4} \quad [\text{kg}] \quad (26)$$

Mit Ballastmassen:

$$m_{zHA}' = \frac{462 \cdot P_{nenn}}{K + 0,4} + \frac{\sum_{i=1}^n (F_1 \cdot a_i) - 0,4 R \sum_{i=1}^n B_i}{R (K + 0,4)} \quad [\text{kg}] \quad (27)$$

Für den Anbau an „echten“ Allradtraktoren ergibt sich aus Formel (22):

Ohne Ballastmassen:

$$m_{AR}' = \frac{770 \cdot P_{nenn}}{K + 0,6} \quad [\text{kg}] \quad (28)$$

Mit Ballastmassen:

$$m_{zAR}' = \frac{770 \cdot P_{nenn}}{K + 0,6} + \frac{\sum_{i=1}^n (F_1 \cdot a_i) - 0,6 R \sum_{i=1}^n B_i}{R (K + 0,6)} \quad [\text{kg}] \quad (29)$$

Die nach den Formeln (26) und (28) ohne Berücksichtigung von Ballastmassen errechneten „Grund-Gerätemassen“ sind in Bild 3 in Abhängigkeit von den jeweiligen Nennzugkräften der Traktoren dargestellt.

In der Mehrzahl der Fälle liegt der Schwerpunkt der Anbaugeräte hinter den unteren Kopplungspunkten, so daß sich die zulässige Gerätemasse m_{zul} infolge der bestehenden Hebelwirkung reduziert. In der Gesamtheit aller Einflußfaktoren ist m_{zul} abhängig von der am Traktor vorhan-

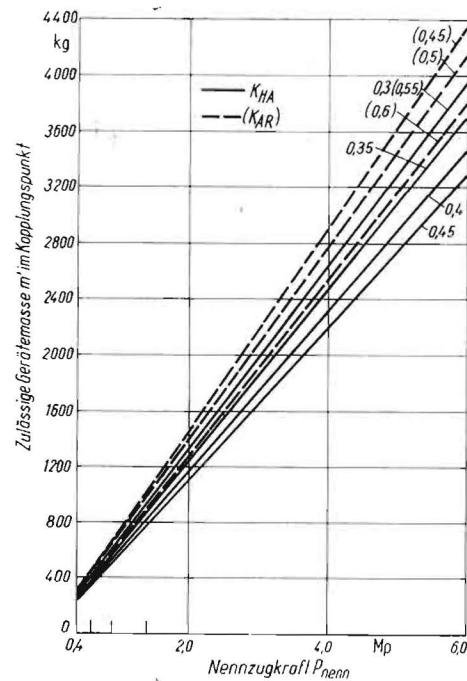


Bild 3. Zulässige Gesamtmasse m' im Kopplungspunkt in Abhängigkeit von der Normzugkraft P_{nenn}

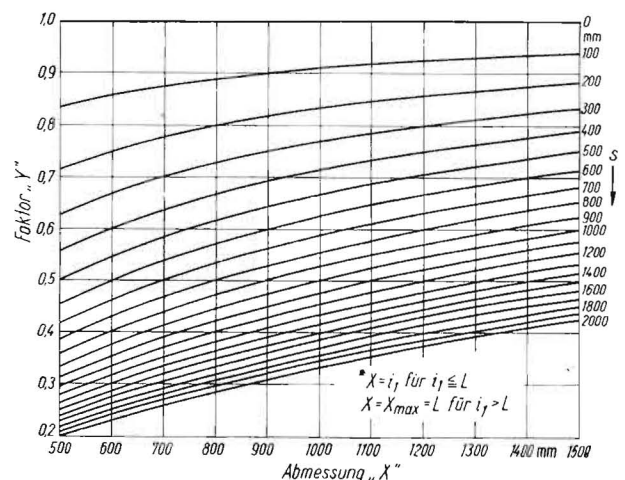


Bild 4. Faktor „Y“ zur Berechnung der zulässigen Gerätemasse in Abhängigkeit vom Schwerpunktabstand des Geräts zu den Kopplungspunkten

* Institut für Landmaschinentechnik Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

¹ Teil I in H. 8/1969, S. 383 und Teil II in H. 9/1969, S. 437

denen Hubkraft, von der Länge der unteren Lenker und von der Schwerpunktlage der Anbaumaschine.

Es gilt:

$$m_{zul} = m' \cdot \frac{i_1}{i_1 + s} \quad [\text{kg}] \quad (30)$$

Darin bedeuten:

- m_{zul} zulässige Gerätemasse in Abhängigkeit vom Schwerpunktabstand in kg
- m' auf die unteren Kopplungspunkte reduzierte zulässige Gerätemasse entsprechend Bild 3 in kg
- i_1 Projektionslänge der unteren Lenker in mm – s. TGL 33-58 101 Bl. 1 –
- s Abstand zwischen Geräteschwerpunkt und unteren Kopplungspunkten bei waagerechter Lage der unteren Lenker in mm

Mit $i_1/(i_1 + s) = Y$ wird ohne Berücksichtigung von Ballastmassen am Traktor:

$$m_{zul} = m' \cdot Y \quad [\text{kg}] \quad (31)$$

Der Faktor Y ist aus Bild 4 zu entnehmen.

Bei Zuordnung der Anbaumaschinen bzw. -geräte an bestimmte Traktorentypen und Kenntnis von Größe und Lage vorhandener Ballastmassen an diesen Traktoren erhöht sich die Größe m' bei Anwendung der „1. Methode“ um den zweiten Summanden der Formel (15):

$$m_{zul Z} = \left[\frac{m' + \sum_{i=1}^n (F_1 \cdot a_1) - x_s \cdot \sum_{i=1}^n B_i}{L + x_s} \right] \cdot Y \quad [\text{kg}] \quad (32)$$

Bei Anwendung der „2. Methode“ verändert sich die Größe m' um den zweiten und dritten Summanden der Formeln (21) bzw. (22):

$$m_{zul Z HA} = \left[\frac{m' + \sum_{i=1}^n (F_1 \cdot a_1) - 0,4 \sum_{i=1}^n B_i}{R(K + 0,4) - K + 0,4} \right] \cdot Y \quad [\text{kg}] \quad (33)$$

$$m_{zul Z AR} = \left[\frac{m' + \sum_{i=1}^n (F_1 \cdot a_1) - 0,6 \sum_{i=1}^n B_i}{R(K + 0,6) - K + 0,6} \right] \cdot Y \quad [\text{kg}] \quad (34)$$

Die Anwendung der vorstehenden Formeln gewährleistet, daß für $i_1 \leq L$ die Vorderachsbelastung des Traktors mit ausgehobenem Gerät entsprechend den Bestimmungen der StVZO mindestens 25% der jeweiligen Gesamtmasse (Traktor + Gerät) beträgt.

Zur Einhaltung dieser Forderung darf bei $i_1 > L$ im Bild 4 für die Bestimmung der zulässigen Gerätemasse nur ein X -Wert entsprechend der Abmessung „L“ verwendet werden:

$$X = i_1 \quad \text{für } i_1 \leq L$$

$$X = L \quad \text{für } i_1 > L$$

6. Zulässige Sattellast S_{zul} für Aufsattelmaschinen und -geräte

Die auf die unteren Kopplungspunkte reduzierten Gerätemassen m' nach Bild 3 stellen gleichzeitig die zulässigen Sattellasten für Aufsattelmaschinen dar, so daß gilt:

$$S_{zul} = m' \quad [\text{kg}] \quad (35)$$

Beim Vorhandensein von Ballastmassen an bestimmten Traktorentypen erhöht sich die zulässige Sattellast jeweils auf die eingeklammerten Werte der Formeln (32), (33) und (34).

Zusammenfassung

Es wurde der Versuch unternommen, auf der Grundlage logischer Zusammenhänge eine Abhängigkeit zwischen der erforderlichen Hubkraft an der Dreipunktaufhängung und der Nenzugkraft von Traktoren zu ermitteln. Die Ergebnisse sollen eine Diskussionsgrundlage für die spätere Standardisierung darstellen.

Entsprechend den praktischen Einsatzverhältnissen erscheint es zunächst notwendig, die am Traktor anzubringenden Ballastmassen bei der Ermittlung der Hubkraft zu berücksichtigen. Es zeigt sich jedoch, daß durch die derzeitige Formulierung des § 39 der StVZO beim gleichzeitigen Anbringen von Ballastmassen an der Frontseite und in den Hinterrädern des Traktors deren Wirkung auf eine mögliche Erhöhung der Anbau-Gerätemasse und damit auch der Hubkraft weitgehendst gegeneinander aufgehoben wird. Daraus resultiert der Vorschlag für eine den praktischen Realitäten entsprechende Präzisierung des Gesetzes.

Auf Grund der Unmöglichkeit, Größe und Lage von Ballastmassen für alle Traktoren genau festzulegen, ist bei Berücksichtigung von Ballastmassen die im Standardisierungswesen übliche Angabe konkreter Zahlenwerte für die erforderliche Hubkraft nicht in vollem Umfange möglich. Der Einfluß der Ballastmassen kann nur durch allgemeingültige Formeln fixiert werden. Das gilt auch generell für den Gesamttraktor, wenn nicht allgemeingültig für alle Traktoren eine bestimmte Achslastverteilung im statischen Zustande angenommen werden kann.

Unter diesem Gesichtspunkt werden zwei Methoden zur Diskussion gestellt:

1. Methode: Es wird keine Unterstellung bestimmter Achslastverhältnisse vorgenommen und daraus ableitend nur eine allgemeingültige Formelbeziehung im Standard angegeben.
2. Methode: Es wird eine aus Analysen ermittelte, für alle Traktoren als Durchschnittswert annehmbare Achslastverteilung unterstellt und daraus ableitend die jeweils erforderliche „Grundhubkraft“ (ohne Berücksichtigung von Ballastmassen) im Standard konkret angegeben (getrennt für hinterrad- und allradgetriebene Traktoren).

Die Verknüpfung der Hubkraft mit der nach TGL 33-500 02 ermittelten Nenzugkraft ohne Berücksichtigung der Motorleistung des Traktors erweist sich als unreal. Bis zum Vorliegen einer überarbeiteten Zugkraftmethodik sollte bei Ermittlung der Hubkraft mit der effektiven Zugkraft des Traktors unter definierten Bedingungen gerechnet werden.

Auf der Grundlage der ermittelten Hubkräfte werden die Beziehungen zur Ermittlung der zulässigen Massen von Anbaumaschinen und -geräten sowie der zulässigen Sattellasten von Aufsattelmaschinen abgeleitet.

A 7534/III

Einen Tip für den Terminkalender

unserer Leser im Ausland, der deutschen Bundesrepublik und Westberlin.

Bitte denken Sie rechtzeitig an die Erneuerung Ihres Abonnements. Bei einer Unterbrechung können wir Ihnen den lückenlosen Nachbezug der einzelnen Hefte nicht garantieren.

Ihre Redaktion A 7695