

**Zeitschrift:** Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik

**Band:** 29 (1967)

**Heft:** 6

**Artikel:** Die Bedeutung des Drehmomentverlaufes bei Traktormotoren

**Autor:** Bergman, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1069995>

### 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:** 26.12.2025

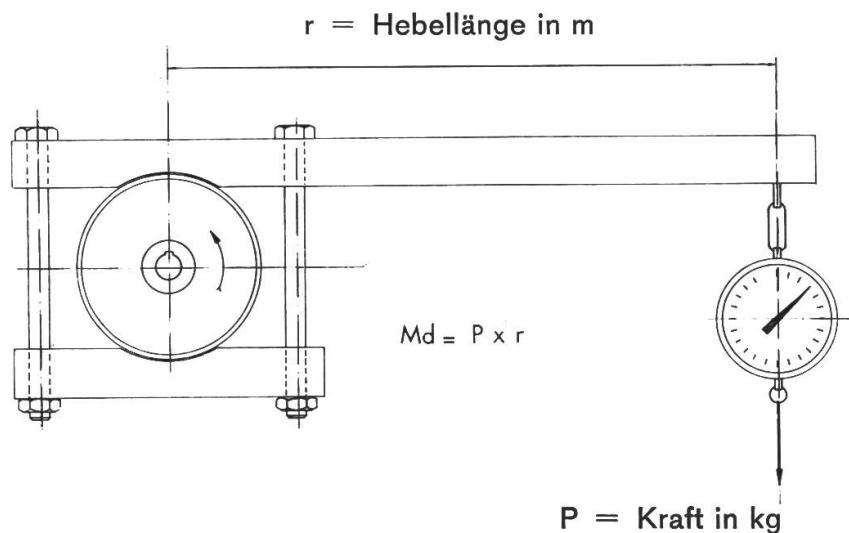
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die Bedeutung des Drehmomentverlaufes bei Traktormotoren

F. Bergmann, Brugg

Da auf dem Traktorenmarkt der Konkurrenzkampf gegenwärtig sehr hart geführt wird, versuchen gewisse Leute, die Kaufinteressenten mit technischen Fachausdrücken «an die Wand zu reden». Besonders beliebt scheint der Drehmomentverlauf der Motoren zu sein, denn sämtliche Firmen und Vertretungen weisen auf hervorragende diesbezügliche Eigenschaften ihrer Traktoren hin. Es kommt sogar vor, dass Vertreter ihre Typen mit stark ansteigendem Drehmomentverlauf rühmen und betonen, die Drehmomentkurve verlaufe besonders flach, während andere Traktoren (mit flachem Kurvenverlauf) des enormen Drehmomentanstieges wegen hervorgehoben werden. Solche Fehlinterpretationen sind aber nur amüsant, wenn man weiß, wer recht hat. Es ist offensichtlich, dass hier mit einem Fachausdruck manipuliert wird, dessen effektive Bedeutung in der Regel weder Händler noch Bauer kennen. Zuerst wollen wir uns einmal bildlich vorstellen, was ein Drehmoment ist.

Die Scheibe dreht um ihre Achse; damit der Hebel nicht mitdreht, muss an diesem eine Kraft entgegenwirken.



Wenn wir annehmen, dass die Hebellänge genau 1 m ist, so haben wir je nach Zug an der Waage ein grösseres oder kleineres Drehmoment an der Achse. Zeigt die Waage z. B. 3 kg oder 5 kg an, so haben wir 3 oder 5 mkg (Hebelarm in m x Gewicht).

Ist der Hebelarm 5 m lang, so beträgt das Drehmoment an der Achse 15 mkg, wenn wir für das Gewicht 3 kg einsetzen ( $3 \text{ kg} \times 5 \text{ m Hebellänge} = 15 \text{ mkg}$ ). Bei Traktoren müssen wir nun annehmen, das Kurbelwellenende sei die Drehachse.

Bei Motoren- oder Zapfwellenmessungen wird nicht direkt in PS gemessen, wie man das landläufig etwa annimmt. Man misst das Drehmoment und berechnet aus diesem Wert und der Drehzahl die Leistung in PS.

Formel zur Berechnung der Leistung:

$$N \text{ (Leistung) in PS} = \frac{\text{Drehmoment (Md)} \times \text{Drehzahl (n)}}{716,2}$$

Man sieht nun, zwei Motoren mit der gleichen Leistung bei gleicher Drehzahl müssen auch das gleiche Drehmoment haben. Würde das Drehmoment mit abnehmender Drehzahl konstant bleiben, so wäre die Leistung entsprechend, d. h. bei  $\frac{3}{4}$  der Nenndrehzahl =  $\frac{3}{4}$  der Nennleistung usw.

Beispiel: Traktor mit 40 PS bei 2000 U/min

$$\text{Drehmoment bei 2000 U/min} = \frac{40 \times 716,2}{2000} = 14,32 \text{ mkg}$$

Bei konstant bleibendem Drehmoment beträgt die Leistung bei

$$1500 \text{ U/min: } \frac{1500 \times 14,32}{716,2} = 30 \text{ PS}$$

und bei

$$1000 \text{ U/min: } \frac{1000 \times 14,32}{716,2} = 20 \text{ PS}$$

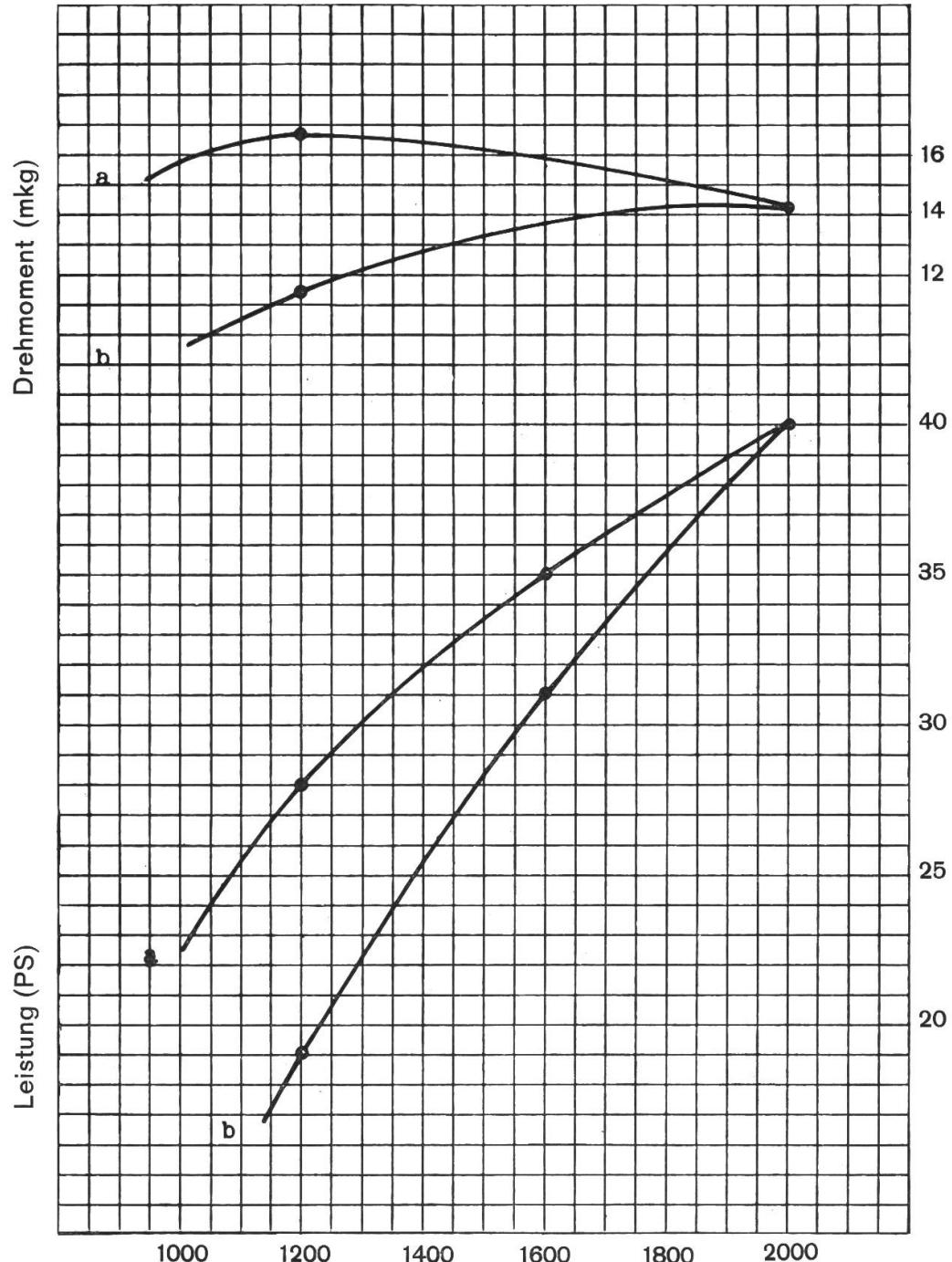
Steigt aber das Drehmoment bei fallender Drehzahl an (Drehmomentreserve), so haben wir bei reduzierter Drehzahl eine grössere Leistung, als man nach einfacher Schätzung erwarten könnte. Bleiben wir bei unserem Beispiel mit 40 PS bei 2000 U/min. Haben wir z. B. bei 1000 U/min das höchste Drehmoment (Annahme 16,5 mkg), so sieht die Rechnung folgendermassen aus:

$$N = \frac{1000 \times 16,5}{716,2} = 23 \text{ PS}$$

im Gegensatz zu den 20 PS im ersten Beispiel.

Wir sehen also, dass ein Drehmomentanstieg bei fallender Drehzahl erwünscht ist. Je stärker der Drehmomentanstieg, umso elastischer ist der Motor. Zwei Motoren mit gleichviel PS bei Nenndrehzahl des Motors können bei reduzierter Drehzahl, wie sie in der Praxis oft vorkommt (z. B. beim Anfahren usw.), sehr unterschiedliche Leistungen vollbringen.

Wie wir aus dem Diagramm entnehmen können, leistet der Traktor a bei 1200 U/min noch gute 28 PS, während der Traktor b bei der gleichen Drehzahl nur noch 19 PS abgibt.



Wie gross soll nun dieser Drehmomentanstieg sein? Angegeben wird dieser Anstieg in der Regel in %. Es heisst dann etwa:

Drehmomentanstieg 15 %

oder anders ausgedrückt:

das höchste Drehmoment beträgt 115 % des Drehmomentes bei Nenndrehzahl.

Nach Prof. Franke sollte der Drehmomentanstieg bei Landwirtschaftstraktoren mindestens 6 % betragen. Ostdeutsche Fachleute geben ca. 10 % bei  $\frac{2}{3}$  der Nenndrehzahl als untere Grenze an. Traktoren, die sich in

der Praxis durch gute Elastizität auszeichnen, haben in der Regel einen Anstieg von 10–20 % zu verzeichnen.

Ein wichtiger Punkt wurde bei den genannten Minimalanforderungen von ostdeutschen Fachleuten angeschnitten:

Der Bereich zwischen Nenndrehzahl und Drehzahl mit grösstem Drehmoment.

Da wir bei den üblichen Gangabstufungen gewisse Lücken mit der Elastizität des Motors überbrücken müssen, ist ein genügend grosser Drehzahlbereich sehr erwünscht. Bei einem Traktor mit gut abgestuftem 10-Gang-Getriebe sollte dieser Bereich mindestens 25 % der Nenndrehzahl betragen. Mit anderen Worten heisst das: ein Traktor mit einer Nenndrehzahl von 2000 U/min sollte das höchste Drehmoment nicht höher als bei 1500 U/min haben; liegt z. B. die Nenndrehzahl bei 3000 U/min, so liegt der entsprechende Wert bei 2250 U/min. Ist die Gangabstufung weniger fein, so sollte das höchste Drehmoment entsprechend tiefer liegen. Wünschenswert (von vielen Fabrikaten schon erreicht) scheint mir, dass das höchste Drehmoment bei 50–65 % der Nenndrehzahl erreicht wird. Damit man die Auswirkung des Drehmomentanstieges besser begreifen kann, rechnen wir ein Beispiel aus der Praxis durch:

Zwei Bauern fahren mit je zwei Wagen à 4 Tonnen mit ihren Traktoren (40 PS, 2000 kg) auf einer Asphaltstrasse. Das Gesamtgewicht, das die beiden Motoren zu «bewegen» haben, beträgt also ca. 10 000 kg. Bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h beträgt der Leistungsbedarf ca. 20 PS (Rollreibungsbewert 0,02–0,03).

Der Traktor a hat, wie in unserem Diagramm, einen günstigen Drehmomentverlauf, während der Traktor b (ebenfalls aus unserem Diagramm) diesbezüglich sehr ungünstig ist.

Haben diese zwei Traktoren mit ihren Lasten eine leichte Steigung von 3 % zu überwinden, so steigt der Leistungsbedarf bei der Geschwindigkeit von 20 km/h auf über 41 PS an. Beide Traktoren können also die Geschwindigkeiten nicht konstant halten. Beim Traktor a wird die Tourenzahl und somit auch die Geschwindigkeit um ungefähr 10 % zurückgehen. Bei 18 km/h und 3 % Steigung beträgt der Leistungsbedarf für dieses Gefährt noch ca. 37 PS; der Motor zieht also durch. Im Volksmund wird diese günstige Eigenschaft oft «Kraftreserve» genannt. Der Traktor b jedoch muss in den nächstkleineren Gang geschaltet werden, da mit reduzierter Drehzahl (und Geschwindigkeit) auch die Leistung stark zurückgeht, oder anders ausgedrückt: Die Leistung des Motors geht durch die Reduktion der Drehzahl stärker zurück, als der Leistungsbedarf bei entsprechender Geschwindigkeitsabnahme. Unzählige ähnliche Beispiele liessen sich auch von anderen Arbeiten aufzählen. Beim «Zerreissen» der Konkurrenz wird von gewissen Vertretern betont, dass ihr Traktor bei kleiner Drehzahl sogar das grössere Drehmoment habe als das Konkurrenzfabrikat X-Y bei hoher Dreh-

zahl. Dass ein solcher Vergleich purer Unsinn ist, sollte nun jedem Leser klar sein. Man darf die absoluten Zahlen nicht miteinander vergleichen. Wenn ein korrekter Vergleich gemacht wird, so ist der ganze Drehmomentverlauf der Traktoren zu diskutieren.

## Zusammenfassung

Je mehr das Drehmoment bei fallender Drehzahl ansteigt, umso «elastischer» ist der Motor. Das höchste Drehmoment sollte bei 50–65 % der Nenndrehzahl erreicht werden. Verfügt der Traktor über eine feine Gangabstufung, so darf diese Grenze etwas höher liegen.

---

## Die Seite der Neuerungen

### Neue vollautomatische Kartoffellegemaschine im RAU-KOMBI-System

In die RAU-KOMBI-Gerätereihe wurde eine neue, vollautomatische Kartoffellegemaschine aufgenommen. Dieser Vollautomat ist 2- oder 4-reihig lieferbar. Ein grosser Fehlstellenausgleich sorgt für zuverlässige Knollenablage. Spurlockerer, Furchenschare und federbelastete, rollengelagerte Zudeckscheiben runden die serienmässige Ausrüstung ab.

Dieser Vollautomat ist mit Reihendüngerstreuer und Granulat-Dosiergerät kombinierbar. Die günstige Becherform an der Förderkette ermöglicht Fahrt am Querhang. Auch vorschriftsmässig vorgekeimte Kartoffeln können mit diesem Vollautomaten gelegt werden.

Die Reihenentfernungen sind einstellbar von 62,5 cm bis 75 cm. Der Abstand in der Reihe kann durch Zahnradwechsel am Antrieb eingestellt werden, und zwar in Sprüngen von 5 cm, beginnend bei 25 cm Abstand.

Die einzelnen Legeaggregate sind mit Schnellverschlüssen am Halterahmen befestigt.

Dieser neue Vollautomat kann mit der RAU-DREIPUNKT-AUTOMATIC mühelos gekuppelt werden.

### Elektrischer Betriebszeitmesser für Arbeitsmaschinen

Wie lange ein Bagger, eine Strassenbaumaschine, ein Gabelstapler oder ein Traktor wirklich in Betrieb ist, kann man nur auf zweierlei Art feststellen: Entweder man steht mit der Uhr in der Hand daneben oder aber man benützt einen Betriebszeitmesser, den ein schwedischer Hersteller unter der geschützten Bezeichnung «Tempur» als Neuheit zum Preis von 600 Kronen (ca. 500.- SFr.) anbietet. Das Gerät ist bereits seit sechs Jahren im praktischen Betrieb erprobt und bietet den grossen Vorteil, dass man es einstellen kann, um damit die wirkliche Arbeitszeit zu ermitteln. Das ist vor allem bei Akkordarbeit viel wert, auch wenn es darum geht, die Betriebskosten genau festzustellen. Benutzer des Betriebszeitmessers «Tempur» haben damit um 30 % höhere Maschinenleistungen erzielt.

Damit das Messgerät von aussen nicht beeinflusst werden kann, sind keinerlei Draht- oder Kabelleitungen vorhanden; es ist vollständig verkapstelt und arbeitet mit einer Trockenbatterie, die für 1500 Stunden reicht und leicht auszuwechseln ist. Die Masse des Betriebszeitmessers: 215 x 215 x 120 mm. Zum Befestigen dienen vier Schrauben, deren Köpfe sich im Gehäuse befinden. Ein Fenster in der Mitte des Deckels lässt sofort erkennen, ob das Messgerät funktioniert. M. Hersteller: Elektro-Diesel, Box 215, Kiruma, Schweden.