

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 45 (1983)
Heft: 11

Artikel: Leistung und Drehmoment
Autor: Philipp, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081459>

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: 03.02.2026

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

Leistung und Drehmoment

Wie hängen diese beiden Begriffe eigentlich zusammen?

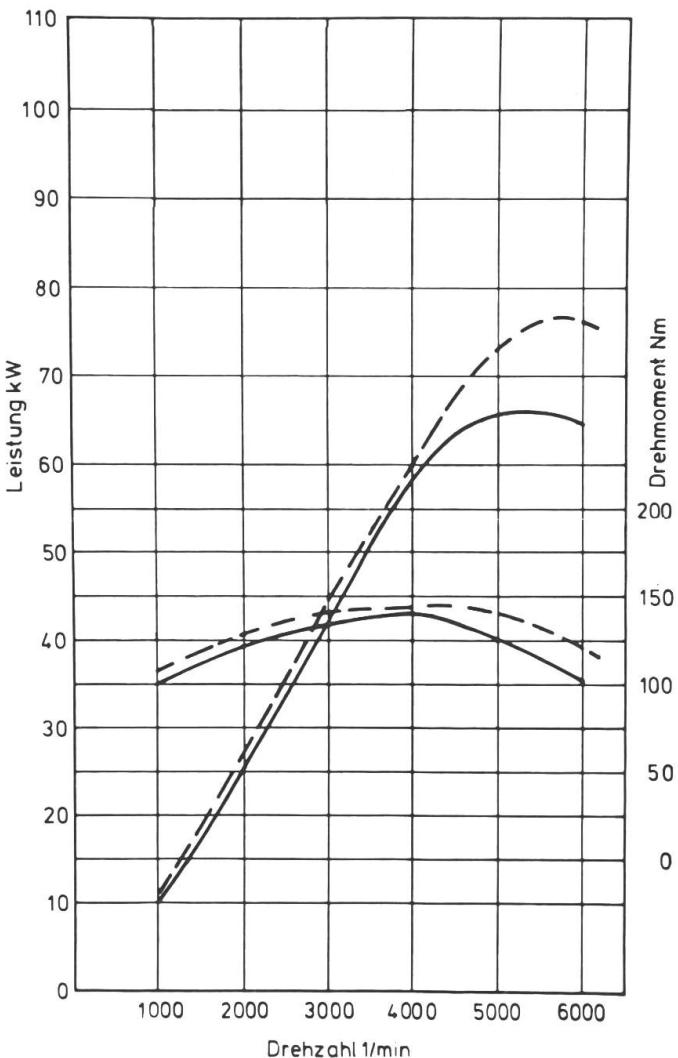
Am Stammtisch prahlen viele Automobilisten mit Leistung, Geschwindigkeit, Reifenbreite usw. ihres fahrbaren Untersatzes. Genügt es aber, zum Beispiel die Leistung eines Fahrzeuges ohne eine Drehzahlangabe auszuposaunen? Am erwähnten Diskussionsstisch vielleicht schon, keineswegs aber dem Fachmann. Dieser will es meist genauer wissen, um sich ein Bild von der Charakteristik des Motors machen zu können. Man muss deshalb zur Leistung auch die Drehzahl wissen, und wenn's noch genauer sein soll, das höchste Drehmoment des Motors mit der dazugehörigen Drehzahl.

Warum das? Nun, die Leistung eines Motors errechnet sich aus *Drehmoment mal Drehzahl*. Es ist bekannt, dass Motoren so oder so zur Leistungsspitze kommen: entweder wie im Traktor mit hohem Drehmoment und geringer Drehzahl oder wie im Formel-1-Monoposto bei hoher Drehzahl und geringem Drehmoment. Zur Beurteilung eines Antriebsaggregats ist also nicht allein die Leistung massgebend, sondern vor allem der *Verlauf des Drehmoments* in Abhängigkeit von der Leistung.

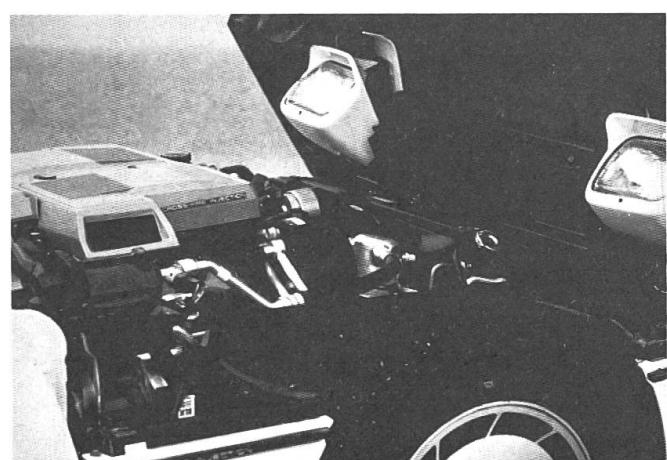
Die gebräuchlichen Diagramme der Automobilindustrie – im Fachjargon *Vollastkennlinien* genannt – werden auf dem Leistungsprüfstand ermittelt. Aufgezeichnet werden bei Vollast des geprüften Motors die Drehmomentwerte bei der zugehörigen Drehzahl. Daraus entsteht im Diagramm eine Kurve, die den Drehmomentverlauf über der Drehzahl aufzeigt. Verläuft die Kurve *flach*, so deutet dies auf einen *sehr elastischen*, also durchzugskräftigen Motor hin, der Belastungsänderungen gutmütig wegsteckt. Die Leistungskurve im Diagramm wird dann *rechnerisch* aus der Drehmomentkurve ermittelt.

Das Drehmoment ist hauptsächlich abhängig vom *Verbrennungsdruck* und vom *Hub-*

raum. Steigt letzterer an, so erhöht sich das Drehmoment, gleichgültig, ob man den Zylinderdurchmesser vergrößert oder die



Die Grafik zeigt zwei typische Vollastkennlinien moderner Ottomotoren. Bild unten: der eingespritzte V8-Corvette-Motor.



Anzahl der «Töpfe» erhöht. Das Drehmoment multipliziert mit der Drehgeschwindigkeit ergibt dann die sogenannte *indizierte Leistung*. Die Nutzleistung jedoch, die an der Kurbelwelle abgenommen werden kann, ergibt sich, wenn die innere Reibung, der Gaswechselverlust, der Antrieb für Hilfsmaschinen usw. davon abgezogen werden.

Eine Leistungsabgabe ist beim Verbrennungsmotor erst nach Erreichen einer bestimmten *Mindestdrehzahl* möglich. Das hängt mit der Bildung des Treibstoff-Luft-Gemisches zusammen oder – wie beim Diesel – dass die nötige Zündtemperatur im Verbrennungsraum durch die Startdrehzahl erreicht wird. Eine weitere Eigenart des Selbstzünders: Leerlaufdrehzahlen unter 700/min sind wegen der *hohen Verdichtung* nicht möglich, oder man müsste ein weit schwereres Schwungrad anbringen.

Mit steigender Drehzahl werden beim Ottomotor die Undichtheits- und Wärmeverluste kleiner, Drehmoment und Leistung nehmen zu. Der *Höchstwert des Drehmoments* wird dann erreicht – meist bei mittlerer Drehzahl –, wenn die Undichtheitsverluste aufgehoben sind, die Gemischbildung optimal, daher die Verbrennung gut, die Füllung hoch ist und die innere Reibung noch in Grenzen bleibt. Überschreitet man diese Drehzahl, dann fällt das *Drehmoment ab*, weil Gemischbildung und Verbrennungswirkungsgrad schlechter werden. Die Leistung steigt von diesem Punkt an *langsamer*. Strömungsverluste und Massenwiderstände im Ansaugsystem bewirken dies. Besonders beim Ottomotor mit Vergaser ist dies sehr ausgeprägt, weil dieser wegen der guten Durchmischung von Treibstoff und Luftmenge kleinere Ansaugquerschnitte fordert.

Beim Dieselmotor ist das Drehmoment *bei Vollast weniger beeinflusst* von der Drehzahl, weil die Querschnitte im Ansaugkanal grössergehalten werden und die Füllungsverluste gering sind. Ähnliches gilt für den Einspritz-Ottomotor, dessen Saugrohrdurchmesser grösser sein kann, weil die Zerstäubung des Treibstoff-Luft-Gemisches *unmittelbar* vor jedem Einlassventil erfolgt.

Gebrauchsmotoren erreichen ihr Drehmomentmaximum bei etwa 40% der maximalen Drehzahl.

Die Leistung, über dem Drehmoment aufgetragen, steigt zunächst *rasch* an, bis zum Höchstwert des Drehmoments, danach *langsamer* bis zu einem Maximum, wo sie sogar zurückfällt.

Drehmomentverlauf und Leistung werden je nach Einsatz des Motors durch die Steuerzeiten, die Verdichtung, Auslegung des Gemischbildners, Dimensionierung der Ansaugkanäle, Auslegung der Auspuffkanäle usw. bestimmt. Angestrebt wird beim Gebrauchsmotor schon *im unteren Drehzahlbereich* ein *hohes Drehmoment* mit einem flachen Verlauf über der Drehzahl, damit der Motor *elastisch* bleibt und wenig Probleme bei der Getriebeauslegung bereitet. Motoren, die in Nutzfahrzeugen oder in Traktoren eingesetzt werden, müssen diesen Forderungen noch extremer gerecht werden; sie müssen also bei noch geringerer Drehzahl schon ein hohes Moment anbieten können. Sport- und Rennmotoren, bei denen der Treibstoffverbrauch und der Bauaufwand eine geringe Rolle spielen, werden dagegen so ausgelegt, dass ihr Drehmoment und ihre Leistung bei *hohen Drehzahlen* das Maximum erreichen.

Noch ein Wort zur Treibstoffverbrauchskurve, die häufig in solchen Diagrammen angegeben ist: Da der Motor im Bereich des höchsten Drehmoments den günstigsten Verbrennungswirkungsgrad hat – und wie erwähnt die geringsten Verluste –, ist der *unterste* Treibstoffverbrauchswert meist im Bereich des *höchsten Drehmoments* zu suchen.

Walter Philipp

Mit freundlicher Genehmigung der Redaktion der «Automobil Revue», Bern

**Sofortige Anmeldung sichert
einen Platz an den Kursen
des kommenden Winters (S. 662)!**