

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 25 (1963)

Heft: 3

Rubrik: IMA-Mitteilungen

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](#)

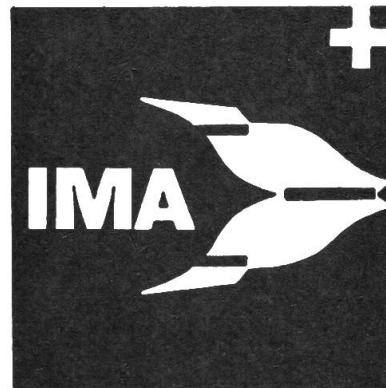
Download PDF: 06.02.2026

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

8. Jahrgang Januar 1963

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinen-
wesen und Landarbeitstechnik in Brugg, Aargau

Verantwortliche Redaktion: J. Hefti und W. Siegfried



Beilage zu Nr. 3/63 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

Inhalt: PS werden verschieden gemessen / U 105 Der Leistungsbedarf zapfwellengetrie-
bener Arbeitsmaschinen.

PS werden verschieden gemessen

PS ist nicht — wie das fälschlicherweise noch etwa angenommen wird — eine Kraft, sondern eine Leistung; und zwar ist diese Leistung genau definiert. Sie beträgt $75 \frac{\text{mkg}}{\text{sec}}$, das heisst, es wird eine Leistung von 1 PS vollbracht, wenn z. B. ein 75 kg-Sack in 1 sec 1 m gehoben wird. Beim Traktor interessiert uns wieviel solcher PS vorhanden sind. Da stellen wir gleich einmal fest, dass bei ein und demselben Traktor von verschiedenen PS gesprochen wird. Es ist von Steuer-PS, SAE-PS, DIN-PS etc. die Rede. Die nachfolgenden Ausführungen haben den Zweck, diese Begriffe näher zu erklären.

Steuer-PS

Der Fahrzeugausweis gibt die Steuerleistung bekannt. Diese kann nach den folgenden Formeln berechnet werden:

$$\begin{aligned} \text{Steuerleistung } N_{ST} &= 0,4 \times d^2 \times s \times z \text{ in PS} \\ \text{oder } N_{ST} &= V \times 5,094 \quad \text{in PS} \end{aligned}$$

Es bedeuten: d = Zylinderbohrung in cm
 s = Kolbenhub in m
 z = Zahl der Zylinder
 V = Zylinderinhalt in dm³ oder Liter

Diese Steuer-PS sind nur ein Mass für die fiskalische Belastung der Motorfahrzeuge. Für die Landwirtschaft haben sie praktisch keine Bedeutung, da die Besteuerung der Traktoren nach andern Maßstäben erfolgt. Keinesfalls kann daraus auf die verfügbaren PS geschlossen werden. Die Formel be-

rücksichtigt weder die Drehzahl des Motors, noch die Verdichtung oder Kompression, noch ob 2- oder 4-Takter, noch die Art der Verbrennung usw.

In den Traktor-Prospekten wird heute die Leistung nicht mehr in Steuer-PS sondern in Leistungs-PS angegeben. Leider fehlt aber oft die zugehörige Motordrehzahl in Umdrehungen pro Minute. Warum ist diese Angabe so wichtig? Die Motorleistung steigt mit zunehmender Drehzahl; je höher die Drehzahl, desto grösser wird die Leistung. Die Drehzahl aber ist begrenzt durch die gesetzlich zulässige Fahrgeschwindigkeit (20 km/h + 10 %) des Traktors. Fährt der Traktor zu schnell, so wird die Drehzahl und damit auch die Leistung des Motors hinuntergedrosselt. Der Motor wird z.B. bei 1800 U/min plombiert und die Plombierung im Fahrzeugausweis eingetragen. Gab der Motor beispielsweise 40 PS bei 2200 U/min ab, so wird er sicher keine 40 PS bei 1800 U/min mehr leisten.

Eine Leistungsangabe ohne Drehzahl ist wertlos. Sie kann sogar Verwirrung stiften, wenn beispielsweise im Prospekt von 40 PS die Rede ist, auf der Plakette des Motors neben Motor-Nr. und technischen Daten (Bohrung, Hub, Zylinderzahl etc.) dagegen geschrieben steht: 36 PS bei 2200 U/min. Warum diese Differenz von 4 PS? Sie ist ziemlich sicher darauf zurückzuführen, dass im Prospekt SAE-PS, auf der Plakette dagegen DIN-PS gemeint sind. Man muss also wissen, dass die Leistung eines Motors auf dem Bremsstand auf verschiedene Arten – nämlich nach der SAE- und der DIN-Norm – gemessen werden kann. Wo liegt der Unterschied?

SAE-PS

Nach der amerikanischen SAE-Norm (Society of Automotive Engineers = Vereinigung der Automobilingenieure) wird die Leistung des Motors allein gemessen, d. h. ohne die verschiedenen Hilfs- und Zusatzaggregate, wie Ansaug- und Auspuffanlage, Luftfilter, Ventilator und Wasserpumpe, oder Kühlluftgebläse, Treibstoffpumpe, unbelastete Lichtmaschine usw.

DIN-PS

Nach der DIN-Norm (Deutsche Industrie-Normen) Nr. 70020, Blatt 3, wird die Leistungsprüfung mit den oben erwähnten Aggregaten vorgenommen. In dieser Norm sind auch weitere Messbedingungen festgehalten. Darum sind die DIN-PS-Angaben, je nach Motortyp und Motordrehzahl, 8–20 % tiefer als die entsprechenden SAE-PS. Die DIN-Angaben kommen der Praxis am nächsten, da ein Motor auf diese Hilfsaggregate angewiesen ist, um in einem Traktor Leistung abgeben zu können.

CUNA-PS

Eine weitere italienische CUNA-Norm (Commissione Unificazione Normalizzazione Autoveicoli) misst gleich wie die DIN-Norm, aber ohne Ansaug- und Auspuffanlage. Die CUNA-Norm liefert 4–8 % höhere Werte als die DIN-Norm.

Effektive Brems-PS

Die Frage, wieviel PS ein Traktor wirklich besitzt, kann am besten anhand einer Messung an einem Motorenprüfstand ermittelt werden, wie das jeweils bei den IMA-Traktorprüfungen gemacht wird. Die dabei ermittelten Messwerte werden als effektive Brems-PS bezeichnet. Diese liegen bei unserem Traktorenprüfstand ca 2 PS unter den nach den DIN-Normen ermittelten PS. Um die DIN-PS zu erhalten, müssen die Ergebnisse auf den Barometerstand von 760 Torr. und 20° C umgerechnet werden. Die Leistung wird in den Prüfberichten als effektive Brems-PS sowie nach der DIN-Norm angegeben.

Aus diesen Angaben geht hervor, dass für den Landwirt die effektiven Brems-PS, sowie die nach der DIN-Norm angegebenen PS am meisten von Interesse sind. Es ist zu hoffen, dass im Sinne von einheitlichen PS-Angaben und um Missverständnisse zu vermeiden, auch von Seite der Industrie und des Handels PS-Angaben nach der DIN-Norm gemacht werden.

U 105 Der Leistungsbedarf zapfwellengetriebener Arbeitsmaschinen

Allgemeines

In jüngster Zeit hat die Landmaschinenindustrie immer mehr Arbeitsmaschinen entwickelt, die als Anbau- oder Anhängemaschinen am Traktor verwendet werden. Diese Maschinen erfordern in der Regel eine ziemlich grosse Antriebsleistung. Der Landwirt muss sich daher vor dem Kauf solcher Arbeitsmaschinen vergewissern, ob die Motorleistung seines Traktors für den Antrieb noch ausreicht. Um dies im Einzelfall sicher beurteilen zu können, muss der Leistungsbedarf der verschiedenen Maschinen bekannt sein. Zur Feststellung desselben ist ein Messgerät erforderlich, das die Ermittlung des Leistungsbedarfes gezogener und angebauter Maschinen bei der Arbeitsverrichtung auf dem Felde ermöglicht. Ing. R. Gobalet hat an der Maschinenstation Marcelin ein solches Gerät entwickelt. In den Jahren 1961 und 1962 wurden damit einige Arbeitsmaschinen gemessen, deren Leistungsbedarf von besonderem Interesse ist.

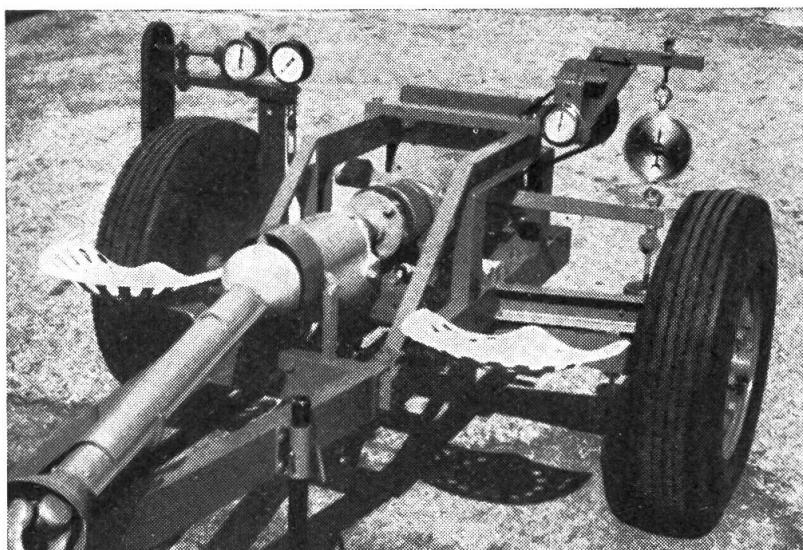
Beschreibung des Messgerätes

Das Gerät ist als Einachsanhänger gebaut. Es wird zwischen Traktor und Arbeitsmaschine geschaltet, deren Leistungsbedarf gemessen werden soll. Hinten ist das Gerät gleich gestaltet wie ein Traktor: Lage und äussere Abmessungen der Zapfwelle sowie der Anhängevorrichtung entsprechen den Normalisierungsvorschlägen. Aus-

serdem kann das Gerät an die Dreipunktaufhängung und Traktorhydraulik angebaut werden. Weil eine gewisse Anzahl Maschinen die Zapfwelle unter der Deichsel haben, besitzt das Gerät eine zweite Anhängevorrichtung über der Zapfwelle. Es kann durch Verstellen der Radachse abgesenkt werden.

Am Gerät sind vier Messinstrumente vorhanden, die paarweise auf beiden Seiten der Mittelachse angebracht sind. Auf der linken Seite befinden sich ein Drehzahlmesser, der die Umdrehungen der Zapfwelle pro Minute angibt und einer Federwaage, die das Drehmoment misst. Mit Hilfe dieser beiden Messinstrumente kann der Leistungsbedarf an der Zapfwelle berechnet werden. Die Federwaage ist so konstruiert, dass ein Ausschlag von 1 kg bei einer Drehzahl der Zapfwelle von 550 U/min einer Leistung von 1 PS entspricht. Wird mit einer grösseren oder kleineren Drehzahl der Zapfwelle gearbeitet, so muss die Ablesung an der Waage mit einem entsprechenden Faktor korrigiert werden.

Auf der rechten Seite befinden sich ein Drehzahlmesser, der die Vorwärtsgeschwindigkeit in m/sec angibt, und das Manometer des Zugkraftmessers. Die Manometerwerte multipliziert mit der Konstanten des Zugkraftmessers ergibt die Zugkraft in kg. Die Zuleistung in PS wird errechnet durch Multiplikation der Zugkraft mit der Vorwärtsgeschwindigkeit und Division des Produktes durch 75.



Das Leistungsmessgerät vom Traktor aus gesehen. Vorn auf dem Bild erkennt man die Gelenkwelle mit Schutz. Die Messinstrumente von links nach rechts sind:
Das Messgerät für die Vorwärtsgeschwindigkeit, das Manometer zum Messen der Zugkraft, der Drehzahlmesser für die Zapfwellendrehzahl und die Federwaage zum Messen des Drehmomentes.

In der nachfolgenden Tabelle haben wir den Leistungsbedarf der wichtigsten Anbaumaschinen und zapfwellengetriebenen Arbeitsmaschinen aufgeführt. Die angegebenen Zahlen wurden teilweise aus verschiedenen Messungen mit dem Messgerät von Herrn Gobalet ermittelt und teilweise deutschen Publikationen entnommen. Bei den Messungen wurden — je nach den Versuchsbedingungen — zum Teil stark voneinander abweichende Ergebnisse erzielt. Die starken Schwankungen sind auf folgende Ursachen zurückzuführen:

Bei den Bodenbearbeitungsgeräten treten bekanntlich grosse Unterschiede auf, je nachdem, ob es sich um schweren oder leichten, steinigen oder steinlosen Boden handelt. Im weiteren spielen der Feuchtigkeitsgehalt, die Bepflanzung und natürlich auch die Furchentiefe eine grosse Rolle.

Mistzettmaschinen weisen einen unterschiedlichen Leistungsbedarf auf, je nachdem, ob es sich um Typen mit horizontalen oder solchen mit vertikalen Streuwälzen handelt. Mistzetter mit horizontalen Streuwälzen brauchen in der Regel etwas weniger Antriebsleistung als solche mit vertikalen Streuwälzen. Weiter hat die Streuleistung, die sich in der ausgebachten Menge pro Flächeneinheit äussert, sowie die Beschaffenheit des Mistes — strohig oder gut verrottet — einen grossen Einfluss auf den Leistungsbedarf.

Hochdrucksammelpressen werden allein oder zusammen mit Ladewagen verwendet, was Unterschiede bis zu 10 PS ergeben kann.

Bei Feldhäckseln sind Unterschiede festzustellen zwischen den Exaktschneidern und den Schlegelfeldhäckseln, wobei letztere mehr Leistung verlangen. Exaktschneider mit Messerscheiben benötigen eher etwas weniger PS als solche mit Messertrommeln. Bei den Schlegelfeldhäckseln steigt der Leistungsbedarf mit zunehmender Arbeitsbreite. Generell spielen Fahrgeschwindigkeit, Futterart und -beschaffenheit hier ebenfalls eine grosse Rolle.

Gezogene Mähdrescher ohne Strohpresse und mit kleiner Schnittbreite benötigen naturgemäß weniger PS als solche, die mit Strohpresse und einer Schnittbreite von 2,10 m und mehr ausgerüstet sind. Aber auch hier haben Bestandesdichte, Verunkrautung und Feuchtigkeitsgehalt einen entsprechenden Einfluss auf den Leistungsbedarf.

Kartoffelerntemaschinen mit Siebtrommeln ausgerüstet brauchen in der Regel etwas weniger Leistung als solche mit Siebketten; wobei Vorratsgraber wiederum etwas weniger PS benötigen als Sammelgraber. Beträchtlich mehr Leistung braucht die zweireihige Maschine gegenüber der einreihigen. Die Bodenverhältnisse sowie der Feuchtigkeitsgehalt haben jedoch oft einen grösseren Einfluss als die durch die unterschiedliche Konstruktion der Maschinen bedingten Unterschiede.

Bei allen Maschinen kommt noch dazu, dass auf geneigtem Gelände noch entsprechende Zuschläge zu machen sind.

Aus diesen Feststellungen geht hervor, dass der Leistungsbedarf landwirtschaftlicher Anbaumaschinen und zapfwellengetriebener Maschinen keine konstante Grösse ist, sondern je nach den Gelände-, Boden-, Pflanzen- und Arbeitsbedingungen sehr unterschiedliche Werte ergeben kann. Wir haben deshalb in der folgenden Tabelle keine festen Zahlen sondern nur den Schwankungsbereich angegeben, in welchem sich der Leistungsbedarf etwa bewegt. Bei sehr günstigen oder sehr ungünstigen Verhältnissen können Abweichungen nach unten oder nach oben ohne weiteres möglich sein.

Wir hoffen, mit der ersten Bekanntgabe von Messergebnissen über den Leistungsbedarf wichtiger Maschinen, der landwirtschaftlichen Praxis einige Anhaltspunkte für die richtige Einschätzung der Leistungsfrage zu vermitteln. Es ist beabsichtigt, die Frage des Leistungsbedarfes weiter zu verfolgen und zu gegebener Zeit weitere Ergebnisse zu veröffentlichen.

Messergebnisse (Schwankungsbereich) über den Leistungsbedarf von Anbaumaschinen und zapfwellengetriebenen Arbeitsmaschinen auf mehr oder weniger ebenem Gelände.

Art der Maschine	Leistungsbedarf* (Schwankungsbereich) PS
Bodenbearbeitungsgeräte	
Einscharfplug	15–20
Zweischarfplüge	25–30
Federzahnkultivator 1,8 m	25–30
Federzahnkultivator 2,1 m	30–35
Zapfwellen-Spatenegge 1,7 m	25–35
Mistzettmaschinen	
mit 1 horizontalen Streuwalze	20–23
mit 2 horizontalen Streuwalzen	23–25
mit 3 vertikalen Streuwalzen	25–30
mit 4 vertikalen Streuwalzen	25–30
Hochdruck-Sammelpressen	
ohne Ladewagen	25–30
mit Ladewagen	30–35
Feldhäcksler	
Exaktschneider mit Messerscheibe	30–35
Exaktschneider mit Messertrommel	30–40
Schlegelfeldhäcksler 1,1 m	35–45
Schlegelfeldhäcksler 1,5 m	45–55
Mähdrescher gezogen	
Schnittbreite ca. 1,60 m ohne Strohpresse	25–28
Schnittbreite ca. 1,60 m mit Strohpresse	28–30
Schnittbreite ca. 2,10 m mit Strohpresse	30–35
Kartoffelerntemaschinen	
Siebketten-Vorratsgraber 1-reihig	15–20
Siebtrommel-Sammelgraber 1-reihig	15–20
Siebketten-Sammelgraber 1-reihig	20–25

*) inkl. Leistungsbedarf für die Fortbewegung des Traktors sowie bei Feldhäckslern für den Zug des vollbeladenen Wagens.