


DES UHRMACHERS NEBENBERUFE:

Elektrotechnik. ∞ Optik. ∞ Musikwerke und
Automaten. ∞ Nähmaschinen. ∞ Fahrräder.
Gold- und Alfenidewaren.



Elektrotechnik und elektr. Uhren.

Die Motorstärke. Vor der Ingebrauchnahme der elektrischen Maschinen und der Explosionsmotore, deren Arbeit heute bereits jedermann bekannt ist, war es wohl nur den Maschinenteknikern geläufig, was unter dem Begriff „eine Pferdestärke“ verstanden wird. Im Zeitalter der elektrischen Kraftübertragung und der Automobile dagegen hört man überall von Vergleichen zwischen verschiedenen Maschinen sprechen, und bei solchen Gesprächen fliegen die Angaben über Leistungen von „so und so vielen Pferdestärken“ nur so aus dem Munde. Was versteht man also unter einer Pferdestärke und wie wird die Leistung einzelner Maschinen nach diesem Maß bestimmt?

Eine Pferdestärke, in der deutschen Sprache abgekürzt als „PS“ geschrieben, von den Engländern „Horse Power“ (HP), den Franzosen „Chevaux“ (Ch.) genannt, ist in der Technikersprache gleich 75 „Meterkilogrammsekunden“. Dies bedeutet, daß eine PS einer Kraft entspricht, welche fortdauernd ein Gewicht von 75 Kilogramm in der Sekunde 1 Meter hochzuhalten imstande ist. Wenden wir diese Leistung auf ein lebendes Pferd an, so ergibt sich die Tatsache, daß das Tier für eine kurze Zeit eine erheblich größere Arbeit leisten kann, während es in längerer Arbeitszeit weniger Kraft abgibt, in einer zehnstündigen Arbeitszeit z. B. nur auf die halbe Leistung kommt. Der Mensch hingegen vermag es nur auf den zehnten Teil einer Pferdestärke zu bringen, doch verringert sich seine Kraftabgabe in andauernder Arbeit noch wesentlich, so daß sie bei einer zehnstündigen Arbeitszeit auf $\frac{1}{20}$ PS herabsinkt.

Die Bestimmung der Kraftentfaltung elektrischer Maschinen ist dadurch in einfachster Weise ermöglicht, daß ihre Leistung in Watt beziehungsweise Kilowatt mittels Meßinstrumenten festgesetzt wird. Der theoretische Nutzwert einer elektrischen Maschine beträgt für die PS 736 Watt. Dieser Betrag wird selbstredend niemals ganz erreicht, da die Umwandlung der Dampf-, Wasser- oder Windkraft in elektrische Energie naturgemäß einen mehr oder minder bedeutenden Verlust bedingt. Dieser Verlust ist bei kleineren Dynamomaschinen und Motoren ein größerer als bei stärkeren Generatoren und Motoren, man hat in neuester Zeit große Maschinen gebaut, die über 90 Prozent der aufgewendeten Energie nutzbringend abgeben. Je nach dem „Wirkungsgrad“ der elektrischen Maschine liefert sie also für jede Pferdestärke eine Anzahl Watt, die zwischen 630 und 665 Watt schwanken kann!

Zum besseren Verständnis sei noch erwähnt, daß das Watt ein Produkt aus Spannung und Stromstärke ist, wobei der Begriff „1 Kilowatt“ 1000 Watt bedeutet. Leistet also z. B. eine Dynamomaschine 10 Kilowatt, so wird sie, wenn sie für 110 Volt Spannung gewickelt ist, eine Stromstärke von

$$\frac{10\,000}{110} = 99 \text{ Ampere}$$

abgeben, während sie bei 200 Volt nur

$$\left[\frac{10\,000}{220} \right] = 50 \text{ Ampere}$$

liefert. Die Dampfmaschine, welche diese Dynamo treibt, wird bei einem Wirkungsgrad des Generators von beispielsweise 85 Prozent eine Kraft verausgaben müssen von

$$\frac{10\,000}{\left(\frac{736 \cdot 100}{85} \right)} = 11,6 \text{ PS.}$$

Handelt es sich nun um die Feststellung der Leistung eines Explosionsmotors, z. B. eines Gas- oder eines Benzinmotors, so gestaltet sich diese Arbeit schon schwieriger. In den einschlägigen Fabriken wendet man zu diesem Zweck entweder die mechanische oder die elektrische Bremsung an; beides Methoden, die von dem Privatmann nicht ausgeführt werden können. Bei der mechanischen Bremsung läßt man zwei Bremsbacken, die durch Hebelkraft von bekannter Wirkung beschwert werden, auf das Schwungrad des Motors einwirken. Das Produkt aus der ermittelten Reibungsarbeit und der Tourenzahl ergibt dann die geleisteten PS-Kräfte. Die elektrische Bremsung wird in der Weise durchgeführt, daß eine Dynamomaschine von bekanntem Wirkungsgrad mit dem Motor direkt gekuppelt wird. Sobald der Motor seine volle Tourenzahl erreicht hat, mißt man die Leistung des Dynamo in Watt, aus welchem Wert sodann die effektive (tatsächliche) Motorleistung abgeleitet werden kann.

Diese Methoden der Fabriken kann der Privatmann und Motorbesitzer nicht anwenden, er ist vielmehr auf einfachere Mittel angewiesen, die in einer Berechnung auf Grund der Zylinderdimensionen, der Umdrehungsgeschwindigkeit und des Gasdruckes gipfeln. Eine sehr einfache und viel angewandte Formel zur Berechnung der Leistung eines Viertaktmotors ist folgende:

1. Für schwächere Maschinen:

$$PS = \frac{Kd^2 \cdot Kh \cdot t \cdot Z}{2500}$$

2. Für stärkere Maschinen:

$$PS = \frac{Kd^2 \cdot Kh \cdot t \cdot Z}{2100}$$

In diesem Formeln bedeuten die Zeichen Kd den Kolbendurchmesser, Kh die Hubhöhe des Kolbens, t die Tourenzahl des Motors pro Minute und Z die Anzahl der Zylinder. T.

Die moderne Glühlampe. Gegenüber den seit langen Jahren gebräuchlichen Kohlenfadenlampen besitzen die neuen Metallfadenlampen den großen Vorzug einer wesentlichen Stromersparnis. Der Energiebedarf einer Kohlenfadenlampe beträgt im Durchschnitt 3,5 Watt für jede Kerzenstärke und steigt auch wohl bis zu 4 Watt. Demgegenüber verbraucht z. B. die Tantallampe nur 1,5 Watt und die neue Lampe der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke verbraucht gar nur 1 Watt, wie ich durch wiederholte Messungen mit guten Apparaten feststellte. Der Vorteil der Metallfadenlampen gegenüber den Kohlenfadenlampen ist also ein sehr bedeutender, der noch dadurch erhöht wird, daß die Kohlenfadenlampe eine Lebensdauer von durchschnittlich 400 Brennstunden hat, während die Metallfadenlampe 1000 Stunden, in vielen Fällen aber noch weit länger aushält. Ein Beispiel wird uns den durch die Verwendung der Metallfadenlampen erzielten wirtschaftlichen Nutzen klarmachen.

Angenommen, jemand brennt bei einem Strompreis von 50 Pfennig für die Kilowattstunde 10 Glühlampen. Diese sollen im Monat Dezember täglich von 4 bis 9 Uhr abends und von 7 bis 8 $\frac{1}{2}$ Uhr morgens, also täglich 6 $\frac{1}{2}$ Stunden gebraucht werden. Verwendet nun der Besitzer dieser Lichtanlage gute Kohlenfadenlampen zu 25 Kerzen, so wird er, die Kerzenstärke zu 3,5 Watt angenommen, im Dezember einen Stromverbrauch haben von

$$\frac{3,5 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 6,5 \cdot 31}{1000} = 176,3 \text{ Kilowattstunden.}$$

Dieser Verbrauch ist zu bezahlen mit

$$176,3 \cdot 0,50 = 88,15 \text{ Mark.}$$

Schraubt man nun anstatt der Kohlenfadenlampen Metallfadenlampen der Lahmeyerwerke in die Beleuchtungskörper, so stellt