Ein Dyn ist die Kraft, die der Masse 1 [g*] die Beschleunigung 1 [cm sec^{-2}] erteilt. Da ein Grammstück seiner Masse die Beschleunigung 981 cm/sec² erteilt, so ist das Gewicht von einem Gramm = 981 Dyn.

Gehen wir nun zu dem abgeleiteten Begriff der Arbeit. Nach unserer Gl. (9) ist Arbeit = Kraft × Weg:

$$A = P \cdot s \qquad (9)$$

Daraus ergibt sich im T. S. die einfache Dimension [kg·m], während im A. S. die wesentlich umständlichere entsteht [cm g* sec^{-2} × cm] = [cm ²g* sec^{-2}], das wäre 1 Dyn × 1 cm. Diese Größe, die man ein erg (abgeleitet von Energie) nennt, ist winzig klein. Um zu einer für praktische Zwecke brauchbaren Größe zu kommen, führt man für 10 Millionen erg den neuen Namen 1 Joule[1]) ein:

$$1 \text{ Joule} = 10^7 \text{ erg} = 10^7 [\text{cm}^2 \text{ g}^* \text{ sec}^{-2}].$$

Da 1 Dyn gleich $\frac{1}{981}$ Grammgewicht ist, so ist im T. S.

$$1 \text{ erg} = \frac{1}{981} [\text{g cm}],$$

$$1 \text{ Joule} = \frac{10^7}{981} [\text{g cm}] = \frac{100}{981} [\text{kg m}] \text{ oder } \frac{1}{9{,}81} [\text{kg m}].$$

1 Kilogramm-Meter des T. S. ist also = rund 10 Joule des A. S.

Wir wollen noch einige Ausdrücke aus dem Gebiet der Arbeit untersuchen, ab sie tatsächlich die verlangte Dimension haben. In Gl. (9a) haben wir für die drehende Bewegung die Arbeit gleichgesetzt dem Kraftmoment × Winkelweg:

$$A = \mathfrak{M} \cdot \alpha. \qquad (9a)$$

Moment ist Kraft × Hebelarm, also Dimension im T. S. [kg m]; der Winkelweg ist eine Verhältniszahl und hat keine Dimension.

$$A = \mathfrak{M} \cdot \alpha \, [\text{kg m}].$$

Die Dimensionsgleichung stimmt. Wir erkennen hier gleichzeitig, daß Arbeit und Kraftmoment, zwei durchaus verschiedene Begriffe, dieselbe Dimension haben. Aus der Dimension allein läßt sich also nicht entscheiden, ob eine Größe Arbeit oder Kraftmoment bedeutet.

Wir haben ferner Wucht gleich Arbeit gesetzt; dann muß die Wucht auch die Dimension der Arbeit haben. Unsere (Gl. 10a) lautet:

$$W = \frac{1}{2} m v^2. \qquad (10a)$$

Der Faktor $\frac{1}{2}$ tritt nicht in die Dimension ein. Die Masse m hat im T. S. die Dimension m [kg m^{-1} sec²], die Dimension für die Geschwindigkeit ist v [m sec^{-1}], also für v² [m² sec^{-2}]. Das Produkt aus beiden ist m v² [kg m^{-1} sec² × m².sec^{-2}] oder zusammengezogen [kg m], also die Dimension der Arbeit.

Zum Schlusse die Dimension des zweiten abgeleiteten Begriffes, der Leistung. Leistung ist Arbeit durch Zeit:

$$N = \frac{A}{t}. \qquad (13)$$

Ihre Dimension ist also im T. S. [kg m sec^{-1}] und im A. S. [cm² g* sec^{-3}]. Ihre Maßeinheit ist im T. S. natürlich kg m/sec. Wie wir schon unter (2b) erwähnten, wird in der Praxis die Pferdestärke benutzt: 1 PS = 75 kg m/sec. Im A. S. wäre die Einheit der Leistung 1 erg/sec. Man geht aber von der abgeleiteten Arbeitseinheit 1 Joule aus und benutzt als Leistungseinheit 1 Joule/sec = 1 Watt (benannt nach dem Erfinder der Dampfmaschine). 1000 Watt nennt man ein Kilowatt.

Da die elektrischen Einheiten so gewählt sind, daß 1 Ampere × 1 Volt = 1 Watt ist, hat das Watt auch für die Praxis große Bedeutung bekommen, und man drückt heute nicht nur die Leistung von Dynamomaschinen in kW aus, sondern geht auch bei den Antriebs- und Bewegungsmaschinen immer mehr von der Bezeichnung nach PS über zu der Bezeichnung nach kW.

Da 1 Joule gleich $\frac{1}{9{,}81}$ kg m ist, so ist 1 Watt gleich $\frac{1}{9{,}81}$ kg m/sec und $1 \text{ kW} = \frac{1000}{9{,}81} = 102 \text{ kg m/sec} = 1{,}36 \text{ PS}$.

Umgekehrt ist 1 PS = 0,736 kW.

Für den Antrieb unserer Maschinen (für das Brennen unserer Lampen usw.) kaufen wir nicht Leistung, sondern Arbeit. Wir bezahlen also nicht Kilowatt, sondern Kilowattstunden (kWh), da wir, um von der Leistung auf die Arbeit zurückzugehen, wieder mit der Zeit multiplizieren müssen. Da 1 kW = 102 kg m/sec ist und 1 Std. = 3600 sec, so ergibt sich:

$$1 \text{ kWh} = 102 \times 3600 = 367\,200 \text{ kg m}.$$

Wenn wir für 1 kWh 25–40 Pf. bezahlen, ein Preis, über den wir oft murren, so wollen wir bedenken, daß es eine ganz erhebliche Arbeit ist, 1 Tonne 367 Meter hochzuheben. Sollte ein Markthelfer diese Arbeit mit Hilfe eines Flaschenzuges ausführen, so würde das mindestens das 100fache kosten.

Damit wollen wir die Betrachtungen über die Grundlagen der Mechanik abschließen. Ehe wir nun zur Pendelbewegung übergehen, müssen wir noch die Anwendung dieser Grundlagen auf einige Probleme der Mechanik erörtern.

(Fortsetzung folgt)

1) Der Engländer Joule (gesprochen: Dschaul) wies die Gleichwertigkeit von Wärmeenergie und mechanischer Arbeit nach.

Ein neues elektrisches Schwachstrom-Pendel

Die Ato-Uhr der Firma Haller & Benzing A.-G. Schwenningen a. N.

Es wird bei der Entwicklung, die in der letzten Zeit die elektrischen Uhren aller Arten genommen haben, höchste Zeit, daß wir beginnen, den allgemeinen Ausdruck „elektrische Uhren" fallenzulassen und bestimmte klarere Gruppenbezeichnungen einzuführen. Wir dürfen elektrische Zentraluhrenanlagen, elektrisch aufgezogene Einzeluhren, elektrisch regulierte oder gesteuerte Uhren und elektrisch betriebene Pendel nicht einfach in einen Topf werfen. Daß das bisher getan wurde, hatte zur Folge, daß sehr viele Uhrmacher, die vor Jahren einmal feststellten, daß ihnen eine Zentraluhrenanlage zu kompliziert sei, oder daß ihre elektrotechnischen Kenntnisse für eine solche Anlage nicht ausreichen, auch heute noch eine Scheu vor jeder „elektrischen" Uhr haben.

Nun ist aber zwischen einer Zentraluhrenanlage und einer elektrisch aufgezogenen Uhr oder einem elektrischen Pendel ein riesiger Unterschied. Wenn die Anlage und Konstruktion einer modernen Zentraluhrenanlage vielleicht doch mehr eine rein elektrische Angelegenheit, also eine Aufgabe für den Fernmeldetechniker ist, so sind elektrisch aufgezogene Einzeluhren (auch wenn Starkstrom verwendet wird) und elektrische Pendel eben doch in erster Linie Uhren. Der elektrische Teil spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Man sollte hier gar nicht mehr von elektrischen Uhren reden, sondern höchstens sagen: Moderne Uhren braucht man nicht mehr aufzuziehen, das wird jetzt elektrisch besorgt.

Von jener zuletzt genannten Gruppe elektrischer

SLUB Wir führen Wissen. http://digital.slub-dresden.de/id318594536-19270100/555