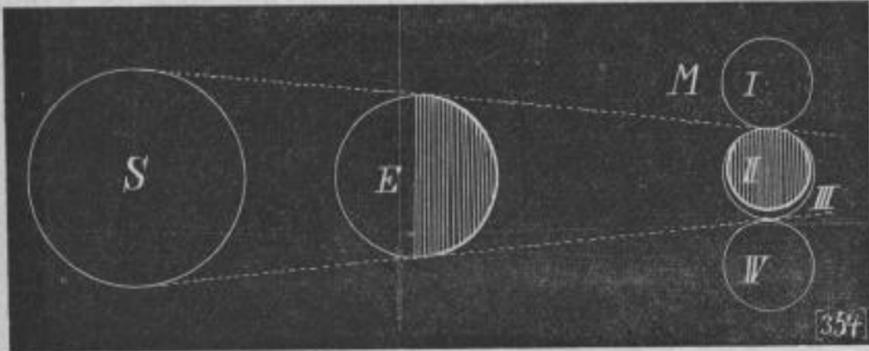


derselbe westlich von den Plätzen, mit welchen man die Ortszeit vergleicht.

Dividirt man nun noch den gefundenen Zeitunterschied durch 4 Minuten, so erhält man zugleich die Anzahl Grade, um wie viel der betreffende Ort westlich oder östlich von den anderen im Kalender verzeichneten Plätzen entfernt ist.

Astronomen, Geographen etc. warten gewiss nicht auf eine Mondfinsternis, um den Zeitunterschied mehrerer Orte zu bestimmen, für sie gibt es andere Mittel und Wege solches zu erreichen, dem Uhrmacher aber, zumal wenn er in einem Orte lebt, dessen geographische Lage noch von keinem Gelehrten



bestimmt wurde, mag die im obigen gegebene Methode willkommen sein, der Umstand, dass man bei einer Mondfinsternis 4 Momente zur Beobachtung hat, bietet eine vortreffliche Gelegenheit, letztere selbst zu kontroliren, da man doch bei 4 maligem Beobachten und Rechnen weit sicherer geht, als wenn man solches nur ein einziges Mal könnte. Hat man ganz sicher verfahren, so müssen auch die 4 gefundenen Unterschiede unter sich genau gleich gross sein. M. d. U.

Einfache Formeln

zur leichten Berechnung aller zu guten Rad- und Trieb-Eingriffen genau passenden Grössen.*)

Von A. Bohmeyer, Uhrmacher in Cönnern.

(Fortsetzung aus Nr. 14.)

Bezeichnungen.

In sämtlichen Berechnungen ist:

- V = dem vollen Raddurchmesser,
- W = dem wirksamen Raddurchmesser,
- x = der doppelten Zahnstärke des Rades, auf dem wirksamen Kreise gemessen,
- Z = der einfachen Zahnstärke oder der Fräsenstärke, womit das Rad geschnitten werden soll,
- π = der Ludolph'schen Zahl (3,1416),
- N = der Zahl der Radzähne,
- n = der Zahl der Triebzähne,
- w = dem wirksamen Triebdurchmesser,
- v = dem vollen Durchmesser eines kreisrund gewälzten Triebes,
- z = der Zahn- oder Triebstockstärke des Triebes,
- g = dem gemessenen Durchmesser eines kreisrund gewälzten Triebes bei ungleicher Zahnzahl,
- v^1 = dem vollen Durchmesser eines schlank gewälzten Triebes,
- g^1 = dem gemessenen Durchmesser eines schlank gewälzten Triebes bei ungleicher Zahnzahl,
- o = dem Zahngrunddurchmesser des Triebes und
- E = der Eingriffsentfernung.

Entwicklung der Formeln zur Berechnung sämtlicher 10 Punkte aus dem vollen Raddurchmesser.

I.) Für den wirksamen Raddurchmesser.

Die Grundregel, worauf alle Eingriffsberechnungen beruhen, ist bekanntlich folgende:

$$1. W + x = V$$

Den Werth von x erhält man, wenn man den Umfang des wirksamen Kreises ($W\pi$) durch die Zahl der Zähne (N) dividirt.

Es ist also
$$2. x = \frac{W\pi}{N}$$

*) Nachdruck und Uebersetzung, selbst auszugsweise, ohne Genehmigung des Verfassers streng verboten.

Substituiren wir den eben erhaltenen Werth von x in die Formel 1, so erhalten wir:

$$V = W + \frac{W\pi}{N} = \frac{NW + W\pi}{N} = \frac{(N + \pi)W}{N}$$

Es ist daher $(N + \pi)W = NV$ und

$$3. W = \frac{NV}{N + \pi}$$

Beispiel. Ist der volle Raddurchmesser (V) = 32 mm die Zahnzahl (N) = 70 so ist nach Formel 3 der wirksame Raddurchmesser (W) = $\frac{70 \times 32}{70 + 3,1416} = \frac{2240}{73,1416} = 30,62$ mm.

Anmerkung. Auf diese einfache und sichere Weise ist es nicht mehr nöthig, erst vorher die doppelte Zahnstärke zu ermitteln, weil diese aus der Zahnzahl des Rades von selbst hervorgeht.

II.) Für die einfache Zahnstärke.

Setzen wir in der Formel 1 statt x die doppelte Zahnstärke 2Z u. statt W den in der Formel 3 entwickelten Werth $\frac{NV}{N + \pi}$, so erhalten wir

$$V = \frac{NV}{N + \pi} + 2Z.$$

Infolgedessen ist

$$2Z = V - \frac{NV}{N + \pi} = \frac{NV + \pi V - NV}{N + \pi} = \frac{V\pi}{N + \pi} \text{ und}$$

$$4. Z = \frac{\pi/2 V}{N + \pi} = \frac{1,5708 V}{N + \pi}$$

Beispiel. Ist wie im vorigen Beispiel V = 32 mm und N = 70 so ist nach Formel 4 die Zahnstärke

$$(Z) = \frac{1,5708 \times 32}{70 + 3,1416} = \frac{50,2656}{73,1416} = 0,687 \text{ mm;}$$

welches (da Zahn und Lücke gleich), auch das Maass der Fräsenstärke ist, womit das Rad geschnitten werden soll.

III.) Für den wirksamen Triebdurchmesser.

Da sich der wirksame Raddurchmesser zu dem wirksamen Triebdurchmesser verhält, wie die Zahl der Radzähne zu der Zahl der Triebzähne, so ist da

$$W = \frac{NV}{N + \pi} \text{ ist (siehe Formel 3),}$$

$$\text{auch } 5. w = \frac{nV}{N + \pi}$$

Beispiel. Wenn der volle Raddurchmesser = 12 mm ist, das Rad 56 und das Trieb 7 Zähne hat, so ist nach Formel 5 der wirksame Triebdurchmesser

$$w = \frac{7 \times 12}{56 + 3,1416} = \frac{84}{59,1416} = 1,42 \text{ mm.}$$

Aufgabe. Zu einem Rade, 55 mm Durchmesser und 64 Zähne soll ein Laternentrieb mit 8 Stöcken gemacht werden, wie gross ist der Theilkreis-Durchmesser für die Mittelpunkte der Triebstöcke zu nehmen?

Auflösung. Da der Theilkreis-Durchmesser eines Laternentriebes = dem wirksamen Triebdurchmesser ist, so ist nach Formel 5:

$$w = \frac{8 \times 55}{64 + 3,1416} = \frac{440}{67,1416} = 6,55 \text{ mm.}$$

IV.) Für die Triebzahn- oder Triebstockstärke.

Rechnet man für die Triebstockstärke — wegen der notwendigen Zahnluft — nahezu 0,8 der Radzahnstärke, so reducirt sich die Konstante 1,5708 (in Formel 4) auf 1,254 und es ist

$$6. z = \frac{1,254 V}{N + \pi}$$

Aufgabe. Wie stark muss man bei einem Laternentriebe mit 8 Stöcken, welches von einem Rade mit 64 Zähnen und 55 mm Durchmesser getrieben werden soll, die Stöcke setzen?

Auflösung. Nach Formel 6 ist:

$$z = \frac{1,254 \times 55}{64 + 3,1416} = \frac{68,970}{67,1416} = 1,03 \text{ mm.}$$

Anmerkung: Die Zahl der Triebstöcke spricht bei solcher Berechnung nicht mit.

V.) Für den vollen Triebdurchmesser, wenn die Zähne kreisrund gewälzt sind (auch für Laternentriebe).