Notizen zur Geschichte der Uhrmacherkunst,

nebst Bemerkungen über die Anwendung der Kettenbrüche für die Berechnung von Räderwerken, sowie über die sogen. Näherungsmethode von Brocot.

Von E. Gelcich in Lussinpiccolo.

(Schluss.)

XI.

Durch gütige Vermittelung des Herrn Direktor Dietzschold konnten wir in das andere Werk von Janvier Einsicht nehmen, welches betitelt ist: „Recueil de machines composées et exécutées par A. Janvier. Paris 1827.“ Es ist eine Druckschrift von nur 39 Seiten. Am Schlusse derselben ist ein Abschnitt von anderthalb Seiten aufgenommen mit der Ueberschrift: „Méthode pour trouver le nombre des dents des roues, pour une révolution de terminée.“ Diese Methode gründet sich auch auf die Kettenbrüche, wir glauben aber, dass sie Brocot veranlasste, seine „neue Methode“ auszubilden. Das Verfahren Janvier's ist folgendes.

Die Bewegungen der Planeten, des Mondes u. dgl. oder besser ihre Umdrehungszeiten sind gewöhnlich in Tagen und Bruchtheilen von Tagen gegeben. Nehmen wir nun für eine solche Drehungszeit, die nächste Anzahl von ganzen Tagen. Sagen wir also z. B. die Umdrehungszeit eines Planeten sei rund C Tage, wobei C eine ganze Zahl bedeutet. Indem die Umdrehungszeit nicht genau C, sondern nach der gemachten Annahme etwas kleiner ist, so wird, wenn man den Ueberschuss von C über die gegebene Dauer mit Z bezeichnet, das zu berechnende Uebersetzungsverhältniss gleich sein

$$C-Z.$$

Würde der Zähler Z Null sein, so könnte man diese Bewegung durch das Uebersetzungsverhältniss

$$\frac{C}{1}$$

darstellen. Z ist aber nicht Null und man muss besseres aufsuchen. Es sei nun $\frac{A}{B}$ ein sich dem gegebenen Verhältniss mehr nähernder Näherungsbruch, und zwar wähle man denselben derart, dass $B \times Z$ nahe gleich 1 sei, und bezeichnet man den noch erübrigenden Rest mit D, so soll sein:

$$\frac{A}{B} = C - \frac{D}{B}.$$

So hat man zwei Näherungsbrüche $\frac{C}{1}$ und $\frac{A}{B}$,

oder weil $\frac{A}{B} = \frac{Ap}{Bp}$ ist: $\frac{C}{1}$ und $\frac{Ap}{Bp}$.

Daraus kann man nun, wie aus der Theorie der Kettenbrüche oder aus Brocot's Verfahren hervorgeht, ein neues Uebersetzungsverhältniss bilden, und zwar

$$\frac{Ap+C}{Bp+1}.$$

Weil p beliebig gewählt werden kann, so wird man diese Grösse derart annehmen, dass man bekomme:

$$\frac{Ap+C}{Bp+1} = C - Z.$$

Um p zu bestimmen, giebt Janvier die Formel an:

$$p = \frac{D}{B^2 E} = \frac{D}{B(D-BZ)},$$

die sich wie folgt ableiten lässt.

Es sei E der durch die Uebersetzung $\frac{A}{B}$ erübrigende Fehler, also:

$$E = \frac{D}{B} - Z.$$

Man hat nun, aus:

$$\frac{Ap+C}{Bp+1} = C - Z,$$

wenn man p bestimmen will:

$$Ap + C = BpC + C - BpZ - Z$$
$$p(A - BC + BZ) = -Z.$$

Es ist aber aus:

$$\frac{A}{B} = C - \frac{D}{B}$$
$$A = CB - D, \text{ und}$$
$$A - BC = -D,$$

daher durch Einsetzung:

$$p(BZ - D) = -Z$$

oder

$$p = \frac{F}{D - BF}.$$

E soll möglichst klein, am liebsten Null werden, was man erreicht, wenn

$$\frac{D}{B} - Z = 0$$

ist, oder wenn

$$\frac{D}{B} = Z$$

ist. Setzt man diesen Werth von Z in p ein, so erhält man:

$$p = \frac{D}{B(D-BZ)} = \frac{D}{B^2 E}.$$

Beispiel. Es handle sich um die Rotationsdauer des Merkur, die Janvier nach den ihm zur Verfügung gestandenen Tafeln mit 87,684340278 annimmt. Wird die nächste ganze Zahl 88 angenommen, so ist die Differenz = 0,315659722, welche mit $31^1/_3$ multiplizirt, einen ganzen Tag ergiebt.

Nach $31^1/_3$ Drehungen würde man also einen ganzen Tag Differenz erhalten. Man könnte somit die Uebersetzungen wählen:

$$\frac{88}{1}$$

und

$$\frac{(88 \times 31\tfrac{1}{3}) - 1}{31^1/_3} = \frac{\frac{8273}{3} - \frac{3}{3}}{\frac{94}{3}} = \frac{8269}{94}$$

und es ist

$$\frac{8269}{94} = 88 - \frac{3}{94}.$$

Das Uebersetzungsverhältniss $\frac{8269}{94}$ würde also schon besser sein, wäre nur 8269 keine Primzahl. Dann bildet man:

$$\frac{8269 + 88}{94 + 1} = \frac{8357}{95} = \frac{61 \times 137}{5 \times 19}$$

eine ganz brauchbare Uebertragung. Um den Fehler zu bestimmen, haben wir

$$8357 : 95 = 87{,}9684211$$
wirkliche Dauer . . . . $= 87{,}9684340$
Differenz $= 0{,}0000129.$

Nun ist $C = 88$, $B = 95$, $D = 3$, $E = 0{,}0000129$. Daraus:

$$p = \frac{D}{B^2 E} = \frac{3}{95^2 \times 0{,}0000129}$$

wird ungefähr

$$p = 26.$$

Nimmt man $p = 25$, so ergiebt sich die Uebersetzung:

$$\frac{(8357 \times 25) + 88}{(95 \times 25) + 1} = \frac{209013}{2376} = \frac{21 \times 37 \times 269}{11 \times 12 \times 18},$$

welcher ein sehr geringer Fehler anhaftet.

Vereinsnachrichten.

Verein Breslau.

In der am 8. Februar cr. stattgefundenen, von dem stellvertretenden Vorsitzenden Coll. Berger geleiteten Plenarversammlung wurde der bisherige Vorstand wieder gewählt.

In der am 8. März abgehaltenen Monatsversammlung lehnte jedoch Coll. Kneifel brieflich zu unserm Bedauern den Vorsitz ab, und erklärte gleich-