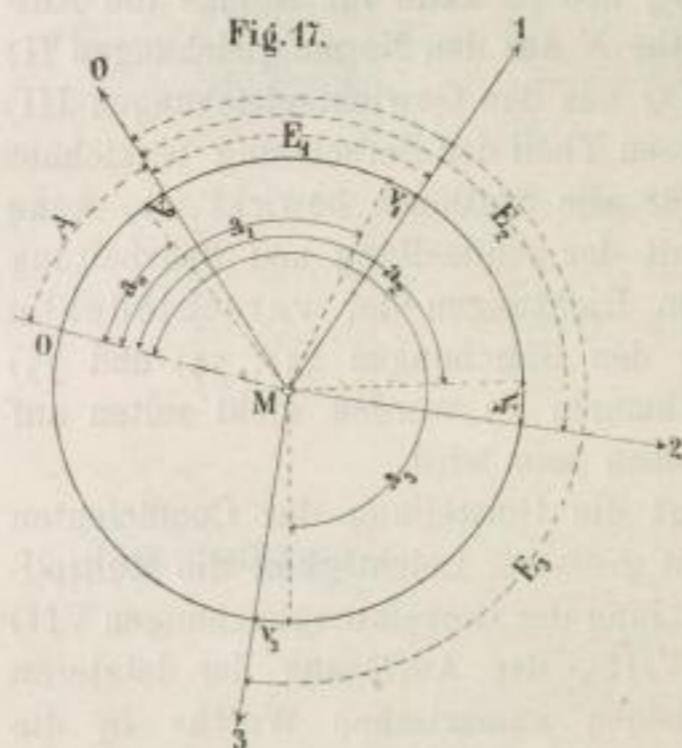


Bekanntlich befreit das arithmetische Mittel der für jeden Punkt erhaltenen Ablesungen in den vier Sätzen von mehreren systematischen Fehlern, namentlich von den bei der Justirung des Instruments zurückgebliebenen und den von der Veränderlichkeit des Nullpunkts der Theilung des Kreises während der Beobachtung herrührenden. Es können daher die Mittel $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$ als directe Beobachtungen betrachtet werden, welche gleichsam durch einmalige Einstellung mit genau justirtem Instrumente auf alle visirten Punkte zu demselben Zeitpunkte, der in der Mitte zwischen dem zweiten und dritten Beobachtungssatze läge, erhalten worden wären. Dagegen bleiben die Grössen a_0, a_1, a_2, \dots mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern behaftet, so dass an denselben die durch die Ausgleichung zu bestimmenden Verbesserungen, beziehentlich mit v_0, v_1, v_2, \dots bezeichnet, anzubringen sind.



Es mögen nun die durch die Ausgleichung zu ermittelnden Winkel zwischen der Nullrichtung nach dem Punkte o und den Richtungen nach $1, 2, 3, \dots$ im Sinne von links nach rechts mit E_1, E_2, E_3, \dots (Elemente) und der Winkel zwischen dem Nullpunkte der Kreistheilung und der Nullrichtung mit A bezeichnet werden. Man erhält so nach beistehender Figur 17, in welcher O den Nullpunkt der Kreistheilung bedeutet, die an den Beobachtungen a anzubringenden Verbesserungen v durch die Fehlergleichungen

$$\begin{aligned} v_0 &= -a_0 + A; & v_1 &= -a_1 + A + E_1; \\ v_2 &= -a_2 + A + E_2; & v_3 &= -a_3 + A + E_3; \dots \end{aligned}$$

Offenbar wird an den Werthen dieser v nichts geändert, wenn man in denselben a_0 sowohl von den a , als von dem A subtrahirt, wodurch obige Gleichungen übergehen in

$$\begin{aligned} v_0 &= -(a_0 - a_0) + (A - a_0); & v_1 &= -(a_1 - a_0) + (A - a_0) + E_1; \\ v_2 &= -(a_2 - a_0) + (A - a_0) + E_2; & v_3 &= -(a_3 - a_0) + (A - a_0) + E_3; \dots \end{aligned}$$

Dies ist eben so gut, als legte man den Nullpunkt der Theilung bei den Beobachtungen in die erhaltene Visur nach dem Punkte o ; in Wirklichkeit aber führt man auf diese Weise die auf die Nullrichtung reducirten Ablesungen in die Rechnung ein. Werden die letzteren bezeichnet mit

$$u_0 = a_0 - a_0 = 0; \quad u_1 = a_1 - a_0; \quad u_2 = a_2 - a_0; \quad u_3 = a_3 - a_0; \dots$$

und wird $A - a_0 = \delta$ gesetzt, so nehmen die Fehlergleichungen folgende Form an:

$$v_0 = -u_0 + \delta; \quad v_1 = -u_1 + \delta + E_1; \quad v_2 = -u_2 + \delta + E_2; \quad v_3 = -u_3 + \delta + E_3; \dots$$

Da $u_0 = 0$ und die Bezeichnung u_0 nur der Uebereinstimmung mit den übrigen Bezeichnungen halber eingeführt ist, so giebt die erste dieser Fehlergleichungen die Erklärung des δ ; es ist nämlich

$$\delta = v_0,$$

also gleich der Verbesserung an der Ablesung für die Nullrichtung. Diese Erklärung gilt jedoch nur für den Fall, dass der fingirte Theilungsnullpunkt nach der Nullrichtung verlegt, d. h. dass der Punkt o wirklich visirt ist. Ist dieser Punkt nicht visirt, sind vielmehr die Beobachtungen erst