



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

1. Von den Bogen-Berührenden

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97252](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97252)

auf das schon (S. 318) genannte Taschenbuch von Knoll-Weitbrecht und auf Schmidt: Die Absteckungen im städtischen Tiefbau, Verlag C. W. Kreidel in Wiesbaden 1910, verwiesen sei.

b) Einschalten der Kleinpunkte.

Sobald nach den vorstehenden Maßnahmen die Hauptpunkte des Kreisbogens abgesteckt sind und damit ein fester Rahmen gegeben ist, wird mit der Einschaltung der Kleinpunkte begonnen. Die Vorgänge, die gleicherweise für die einfachen, wie zusammengesetzten und Gegenbögen in Frage kommen, sind verschieden je nach der geforderten Genauigkeit der Punktlage und können sich demjenigen Verfahren anschließen, das für die Festlegung der Bogenmitte und der Bogenviertel nach Seite 312 usw. benutzt worden ist. Hiernach werden auch die Kleinpunkte — selbstverständlich bei entsprechender sorgfältiger Messung — am schärfsten bestimmt, während für eine weniger genaue, meist einfachere Absteckung einige Näherungsverfahren von Bedeutung sind.

Um eine gut übersichtliche und rasche Nachprüfung zu ermöglichen, ist es sehr zu empfehlen, stets einen gleichmäßigen Abstand der Kleinpunkte einzuhalten, der 30 bis 20 m bei großen Bogenhalbmessern, jedoch bis 5, 2 und 1 m bei sehr kleinem Halbmesser betragen kann. Dies läßt sich meist ohne Schwierigkeit durchführen, sofern nicht örtliche Hindernisse im Wege stehen.

1. Einschalten der Kleinpunkte von den Bogen-Berührenden.

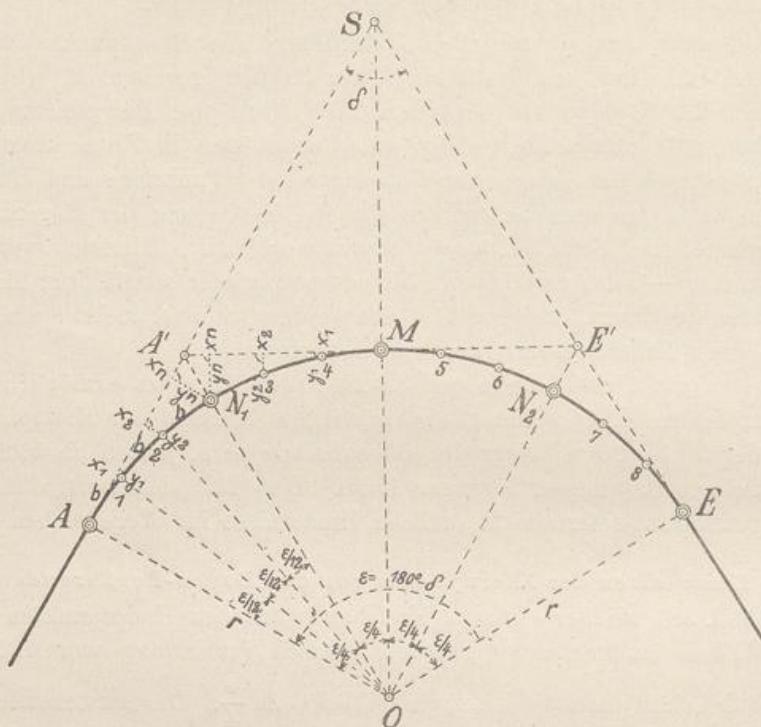
In Abbil. 381 sei der einfache Kreisbogen mit den Hauptpunkten A, E, M und N und dem Halbmesser r gegeben. Durch Verbindung von A, E, M, N_1 und N_2 mit O erhält man die Innenwinkel bei O zu $\frac{\varepsilon}{4}$. Die entstehenden Bogenanteile sind gleich, also Bogen $AN_1 = N_1M = MN_2 = N_2E$. Soll nun jeder Bogenanteil in n gleiche Stücke von der Bogenlänge b geteilt werden, so entspricht jeder Bogenlänge b ein Winkel bei O von $\frac{\varepsilon}{4 \cdot n}$, mit dessen Hilfe sich für den Endpunkt jeder Bogenlänge b nach Seite 314 die rechtwinkligen Koordinaten berechnen lassen. Nehmen wir den Bogen AN_1 heraus und es sei $n=3$, so entstehen die Bogenteile $b = A1 = 12 = 2N_1$ mit den Winkeln $\frac{\varepsilon}{4 \cdot 3} = \frac{\varepsilon}{12}$ bei O. Die entsprechenden Abscissen und Ordinaten für 1, 2 und N_1 sind demnach (Abbildung 382):

$$\begin{aligned} x_1 &= r \cdot \sin \frac{\varepsilon}{12} & y_1 &= r \left(1 - \cos \frac{\varepsilon}{12} \right) \\ x_2 &= r \cdot \sin \left(2 \cdot \frac{\varepsilon}{12} \right) & y_2 &= r \left(1 - \cos 2 \cdot \frac{\varepsilon}{12} \right) \\ x_n &= r \cdot \sin \left(3 \cdot \frac{\varepsilon}{12} \right) & y_n &= r \left(1 - \cos 3 \cdot \frac{\varepsilon}{12} \right) \end{aligned}$$

Werden die Maße x von A aus abgesetzt, so erhält man mit dem entsprechenden y die Kleinpunkte 1, 2 und N_1 , die mit einem Holzpflöck vermarktet werden. Es ergeben sich aber auch (Abbil. 381) die weiteren Kleinpunkte 3, 4

und 5, 6 und N_2 , wenn man die gleichen Maße von M aus nach links bzw. nach rechts abträgt, sowie 7 und 8, wenn hier als Nullpunkt der Koordinaten der Bogen-Endpunkt E gewählt wird.

Abbildung 381.



Da die Kleinpunkte in einem gleichmäßigen Abstände je nach den Verhältnissen (s. o.) von 30 bis 1 m abgesteckt werden sollen, ist hiernach die Größe der Winkel bei O einzurichten. Man stellt am besten auf dem Lageplane durch Absetzen von b auf dem Kreisbogen zwischen A N_1 fest, durch welche Zahl n der Winkel $\frac{\varepsilon}{4}$ zu teilen ist. Die Berechnung von x und y wird in der Regel mit fünfstelligen Logarithmen durchgeführt; soll auch das Millimeter sicher sein, so sind bei größeren Abmessungen sechsstellige Logarithmen nicht zu umgehen.

Für die Absteckung der Maße x und y sei darauf hingewiesen, daß nach dem I. Teile S. 30 längere Ordinaten als 40 bis 50 m wegen der Unsicherheit der Absteckung mit Hilfe der einfachen Winkelmesser nicht abgesetzt werden sollen. Wird in der Abscisse eine Genauigkeit bis auf das Zentimeter gefordert, so sind die Winkelmesser auf einem Lotstabe zu benutzen, siehe besonders Abbildung 82 und 84a im I. Teile, und die Ordinaten sind höchstens 10 bis 15 m lang zu wählen. Aus diesem Grunde wird die Einschaltung der Viertelbogen N_1 und N_2 oft erforderlich sein, was man ebenfalls auf dem Lageplane vorher feststellen kann. Daß dann die berechneten x und y von A bzw. E , von M und N Geltung haben, ergibt schon der Anblick der Abbil. 370; die Größe des in Rechnung einzuführenden Winkels bei O ist hier $\frac{\varepsilon}{8 \cdot n}$, was leicht abzuleiten ist.

Erscheint es den Umständen entsprechender, für ein beliebiges Abscissenmaß x die Ordinate y abzuleiten, dann erhält man gemäß Abbil. 382:

$$(r-y)^2 = r^2 - x^2$$

$$r-y = \sqrt{r^2 - x^2}$$

Gl. 1) $y = r - \sqrt{r^2 - x^2}$.

Die Ordinate y wird mit Hilfe einer Quadrattafel*) ausgewertet. Für die logarithmetische Rechnung wird die Gleichung abgeändert in:

Gl. 2) $y = \sqrt{(r+x)(r-x)}$.

Die Gleichung 1) läßt sich auch umwandeln in

Gl. 3) $y = \frac{x^2}{2r} + \frac{x^4}{8r^2}$,

wobei man das zweite Glied $\frac{x^4}{8r^2}$ vernachlässigen kann, wenn x im Verhältnis zu r sehr klein ist.

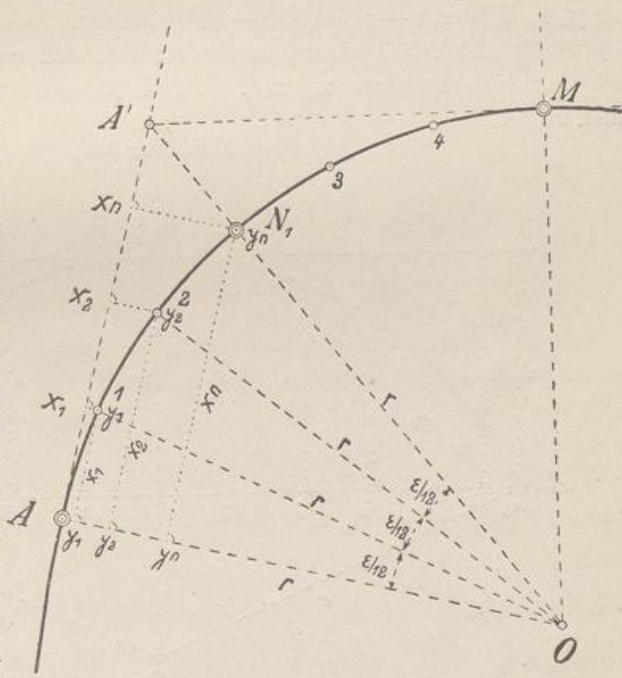
Abbildung 382.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß man, was bisweilen geschieht, die Abscissen so wählen kann, daß ihre Unterschiede gleich und runde Maßzahlen sind. Hierdurch wird zwar die Absteckung für x erleichtert, die Bogenstücke werden aber verschieden lang, so daß die

Nachprüfung der Kleinpunkte erschwert wird. Diese wird für die Punkte N_1 und N_2 im einfachen Falle (Abbildung 381) und bei vorheriger Zwischenschaltung der Viertelbogenpunkte (Abbildung 370) für die Bogenachtel T durch die doppelte Absteckung nach x und y sehr einfach gegeben.

Eine gute Probe für alle Kleinpunkte besteht darin, daß man in einem Berührungspunkte, z. B. M , einen Theodoliten oder Schnellmesser aufstellt und von der Berührungslinie MA' bzw. ME' die Winkel $\frac{\varepsilon}{8 \cdot n}$, $2 \cdot \frac{\varepsilon}{8 \cdot n}$, $3 \cdot \frac{\varepsilon}{8 \cdot n}$ usw. für die Punkte 1, 2, N usw. nach Abbil. 384 abträgt. Wird auf den Kleinpunkten 1, 2 . . . ein Fluchtstab lotrecht aufgehalten, so muß er bei der bezüglichen Kreiseinstellung des Winkelmessers in der Fernrohrziellinie zu sehen

*) Quadrattafeln enthalten die schon I. Teil S. 138 Anm. genannten „Fünfstelligen Logarithmentafeln“ von Dr. F. G. Gauß. Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.



sein. Die Probe wird noch wirksamer, wenn man in den Punkten A und E das Absetzen der Winkel wiederholt.

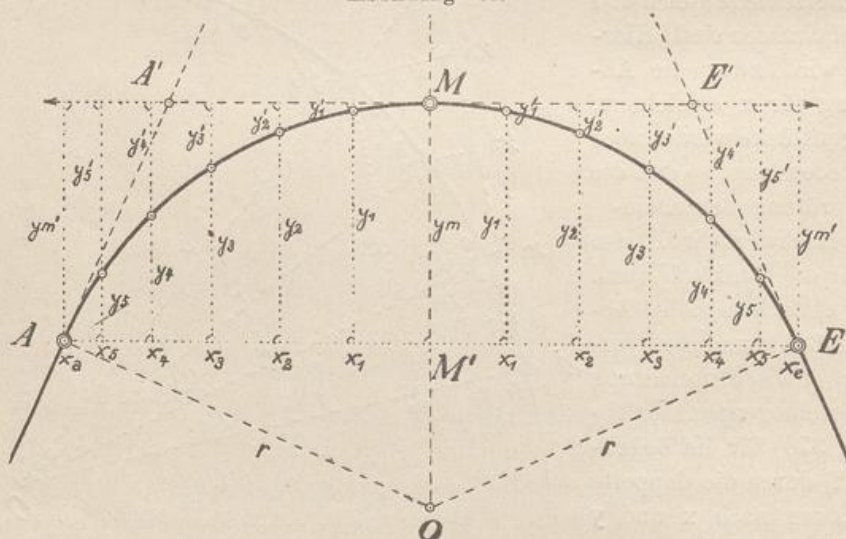
Obwohl die Berechnung der Koordinaten x und y nicht eben umfangreich und umständlich ist, stehen für diese Zwecke besondere Aufzeichnungen zu Gebote, denen man bei gegebenem Halbmesser und Winkeln die Absteckmaße entnehmen kann. Für gleiche Abscissenunterschiede ist besonders geeignet das unter 2. in der Anm.*) aufgeführte Taschenbuch von Knoll-Weitbrecht, für gleiche Bogenlängen die unter 1. und 3. genannten Bücher.

2. Einschalten der Kleinpunkte von der Sehne.

Muß die Absteckung der Bogenmitte von M oder der Bogenviertelpunkte N_1 und N_2 wegen örtlicher Behinderung außerhalb des Bogens von der Sehne aus erfolgen, was, wie schon Seite 315 gesagt ist, nur für Bögen mit geringer Ausdehnung zu empfehlen ist, so kann man M nach S. 315 zu: $x_m = AM' = \frac{AE}{2}$ und $y_m = MM' = r - r \cos(90^\circ - \delta/2)$ erhalten.

Nach Abbil. 383 sieht man sofort ein, daß man für $x_1, x_2, \dots$ bis x_a nach links von M' bzw. $x_1, x_2, \dots$ bis x_e nach rechts von M' die Ordinaten findet zu

Abbildung 383.



$$y_1 = y_m - y'_1$$

$$y_2 = y_m - y'_2$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$y_a = y_e = y_m - y'_m = 0,$$

wobei y_1, y_2 usw. die Ordinaten der Kleinpunkte bedeuten, die von der Be-

*) 1. Kröhnke, Taschenbuch zum Abstecken von Kurven auf Eisenbahn- und Wege-
linien. Verlag B. G. Teubner, Leipzig 1911.

2. Knoll-Weitbrecht: Taschenbuch zum Abstecken der Kurven an Straßen und
Eisenbahnen. 2 Teile. Verlag Alfred Kröner, Leipzig 1911.

3. Sarrazin-Oberbeck: Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne
Übergangskurven. Verlag Julius Springer, Berlin 1913.