

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 19 (1921)

Heft: 2

Artikel: Coradis Polarkoordinatograph [Schluss]

Autor: Staerkle, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-186790>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

beiden Uebergangskurven abgesteckt, wozu sich für das vorliegende Beispiel folgendes ergibt:

Zwischenpunkte	$B_{(i)}$	$A_1=B_0$	$B_{(1)}$	$B_{(2)}$	$B_{(3)}$	$B_{(4)}=B_1$
definiert durch $i = \frac{x}{l}$		0	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4}$
Abszisse $A_1 B' = x = i \cdot l =$		0	10.000	20.000	30.000	40.000 = l
Ordinate: $BB' = y = i^3 \cdot h =$		0	0.008	0.064	0.216	0.513 = $4 \cdot v$
Tangentenrichtung aus: $A_1 D = 2y =$		0	0.016	0.128	0.432	1.026

Schlussbemerkung.

Bei der Verfolgung der obigen Beispiele dürfte der Leser jedenfalls die Ueberzeugung gewonnen haben, dass

1. die mitgeteilten Tabellen trotz ihres sehr bescheidenen Umfanges einer sehr vielseitigen Anwendung fähig sind;
2. diese Tabellen bezüglich der erzielten Zeitersparnis und hinsichtlich der Genauigkeit der Rechnungsergebnisse den grössern Tabellenwerken kaum nachstehen;
3. durch Verwendung geeigneter Formulare die Rechnerarbeiten im Felde nicht nur vereinfacht und erleichtert werden, sondern auch jederzeit bequem nachgeprüft werden können.

So hoffen wir denn, dass diese Tabellen in praktischen Kreisen eine günstige Aufnahme, vor allem aber eine häufige Anwendung finden werden!

Zürich, im September 1920.

C. Zwicky.

Coradis Polarkoordinatograph.

(Schluß.)

Der Auftrag der Detailpunkte erfolgt von der Orientierungsrichtung aus am bequemsten im Sinne des Uhrzeigers, gleichwie die Punkte in der Regel im Felde aufgenommen werden. Die Winkel und Distanzen werden provisorisch durch die Einstellmarke an der Kreisteilung bzw. Distanzteilung eingestellt. Nach Feststellung der Wagen besorgt man die genaue Einstellung an den Meßrädchen durch Drehung der Mikrometerschrauben. Ein sanfter Druck auf den Punktierstift gibt einen feinen Nadelstich

und bezeichnet damit den in dem betreffenden Maßstab aufgetragenen Detailpunkt.

Die einfache Handhabung des Apparates, der leichte Gang der Wagen, sowie die rasche und sichere Einstellmöglichkeit gestatten ein produktives Arbeiten, so daß nach geringer Uebung bis drei Punkte pro Minute aufgetragen werden können.

Daß der Apparat mit Rücksicht auf die Präzision seiner Konstruktionsteile eine sachgemäße Behandlung erfordert, ist wohl selbstverständlich.

Was die Genauigkeit des Polarkoordinatographen anbetrifft, so dürfte wohl zum vornherein eine Gleichwertigkeit im Vergleich mit dem rechtwinkligen Coradischen Detailkoordinatographen angenommen werden. Es lag jedoch im Interesse der Sache, eine Genauigkeitsuntersuchung anzustellen, welche sich in der Hauptsache auf die Zentrumsstellung des Mikroskops und des Punktierstiftes und auf die Kreisteilung resp. die kreisrunde Verzahnung bezog. Zur sicheren Ermittlung der Genauigkeit des Punktauftrages und allfälliger systematischer Fehler des Apparates wurde eine beidseitig mit Planpapier überzogene Aluminiumplatte verwendet, welche die Untersuchung in der Folge vom Papierverzug unabhängig machte.

Die Zentrumsstellung des Mikroskops wurde geprüft, indem der Winkelmeßwagen langsam im Kreis herum geführt wurde, unter beständiger Beobachtung eines in der Nullstellung des Punktierstiftes gestochenen Punktes. Der auf diese Weise beobachtete Fehler erwies sich in der Hauptsache als kleine Exzentrizität der Ringmarke im Mikroskop, da sich dieselbe bei der Drehung des Wagens, sowie bei der Drehung des Mikroskops in der Führungshülse mehr oder weniger konzentrisch um den gestochenen Punkt herum bewegte. Dieser Fehler konnte noch genauer auf folgende Weise ermittelt werden: Im Abstand 10 cm vom Kreiszentrum und in gleichen Bogenabständen wurden im Kreis herum eine große Zahl Punkte gestochen, deren Abstände vom Zentrum mit Hilfe des Mikroskops nachgemessen wurden. Sämtliche Ablesungen waren gegenüber dem abgestochenen Maß etwas zu klein und zwar um den mittleren Fehler $m = 1,5 \text{ cm}$ im Maßstab $1 : 1000$, gleich $\frac{1}{75} \text{ mm}$ in wirklichem Maß.

Da es sich der Hauptsache nach um den Einfluß eines systematischen Fehlers in der Richtung des Distanzlineals handelt, der überall ungefähr in derselben Größe und in gleichem Sinne auftrat, so ist derselbe auch nahezu gleich dem Durchschnittswert der einzelnen Ablesedifferenzen. Im obigen Wert $m = 1,5$ cm sind jedoch der mittlere Einstell-, Ablese- und Abstechfehler, der Fehler der kreisrunden Nut, sowie eine allfällige Exzentrizität des Punktierstiftes inbegriffen. Die beiden letztern konnten einzeln nicht wahrgenommen werden; ihre Werte sind jedoch bedeutend kleiner als die Exzentrizität der Ringmarke und können aus dem Wert des mittleren Schwerpunktabstandes der Fehlerfiguren vom Zentrum, welcher linear 0,3 cm im Maßstab 1 : 1000 ergab, entnommen werden.

Zu bemerken ist, daß die hier konstatierte Exzentrizität der Ringmarke durch den Mechaniker sehr wahrscheinlich reduziert werden kann.

Zur Bestimmung des Genauigkeitsgrades der Kreisteilung resp. der kreisrunden Verzahnung, wurde zwischen 20 in gleichen Bogenabständen aufgetragenen Punkten in 20 Sätzen 400 Richtungen gemessen. Nach Bestimmung der Satz- und Richtungsmittel erfolgte die Reduktion der einzelnen Richtungen und die Aufstellung der Fehlerreihe, welche einen mittleren Richtungsfehler von 0,47 Minuten ergab oder eine lineare seitliche Abweichung von 0,8 cm. Im Maßstab 1 : 1000 gleich $\frac{1}{120}$ mm. Dieser Betrag ist aber sicher noch zu groß, da er noch die oben genannten Fehlereinflüsse in sich birgt, wozu noch die Ungenauigkeit in der Bewegung des Winkelmeßbrädchens kommt, so daß wohl eine Genauigkeit der kreisrunden Verzahnung von $\frac{1}{200}$ mm mit Sicherheit angenommen werden darf.

Nach obigen Untersuchungen war es nun noch von besonderem praktischen Interesse, die Genauigkeit des Punktauftrages kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke sind von einem Stationspunkt aus 50 durch ihre Polarkoordinaten gegebene Punkte aufgetragen und deren rechtwinklige Koordinaten berechnet worden. Von diesen Punkten wurden zwei als neue Stationspunkte gewählt, die Richtungen und Distanzen nach allen übrigen Punkten rechnerisch abgeleitet, am Apparat eingestellt und die sich mit den bereits aufgetragenen Punkten ergebenden Differenzen beobachtet. Der auf diese Weise konstatierte mittlere Richtungs-

fehler betrug $\pm 1,4$ Minuten n. Tlg., der Distanzfehler $-2,3$ cm im Maßstab 1 : 1000, und zwar zeigte es sich auch hier, daß alle Distanzen um diesen mittleren Betrag zu kurz nachgemessen wurden, was wiederum auf den Einfluß der Exzentrizität der Ringmarke schließen läßt.

Es betrug ferner:

Der maximale Distanzfehler -5 cm,

die maximale lineare seitliche Abweichung ± 3 cm.

Zur Ermittlung der Fehlerfortpflanzung wurde noch zum Schlusse ein auf Null stimmender, geschlossener Polygonzug dreimal von verschiedenen Personen aufgetragen. Bei einer totalen Zuglänge von 700 m, zehn Polygonseiten und neun Apparatumstellungen, ergab die mittlere totale Richtungsabweichung ± 3 Minuten n. Tlg., der mittlere totale Distanzfehler -8 cm.

Obige Genauigkeitsresultate des Coradischen Polarkoordinatographen sind als sehr gute zu bezeichnen und lassen die hohe Präzision des Apparates erkennen, welcher in Qualität und Ausführung den bisher konstruierten, rechtwinkligen Koordinatographen ebenbürtig ist. Eine weitere Steigerung der Genauigkeit wäre überflüssig, da die Beträge der gefundenen mittleren Fehler in der Praxis durchaus belanglos sind.

Wie schon eingangs erwähnt, entsprang die Idee des Polarkoordinatographen dem Bedürfnis nach einem genauen Apparat zum Auftrag präzisions-tachymetrischer Aufnahmen, resp. der durch ihre Polarkoordinaten gegebenen Detailpunkte, welche Aufnahmsmethode durch die jüngsten Erfolge der optischen Präzisionsdistanzmessung in Fachkreisen mehr und mehr Eingang findet. Der bis anhin für obige Zwecke verwendete Nonius-transporteur konnte den Anforderungen nicht mehr genügen, und auch die von anderweitigen Firmen konstruierten Auftragsapparate, welche im Prinzip aus einer Kreisteilung und aus einem diametral angebrachten Maßstab bestehen, erreichen nur knapp die erforderliche Auftragsgenauigkeit und haben zudem nicht den Vorteil für sich, mit Rücksicht auf die Einfachheit ihrer Konstruktion, besonders billig zu sein. Meines Wissens ist der hier vorliegende Coradische Polarkoordinatograph das erste derartige, genaue Auftragsinstrument und wird in bezug auf Präzision, leichte, das Auge nicht anstrengende Handhabung und Leistungsfähigkeit nicht leicht zu übertreffen sein. Der erhobene Ein-

wand, solche Präzisionsapparate seien zu teuer, scheint nur dann gerechtfertigt, wenn dieselben nicht rationell ausgenützt werden. Gleichwie von der direkten Lattenmessung zur optischen Präzisionsdistanzmessung übergegangen wurde, so sollte man auch für Kartierungs- und Flächenberechnungszwecke einen Teil der zeitraubenden und anstrengenden Zahlenrechnungsarbeit den Präzisionsinstrumenten überlassen. Wenn auch der Auftrag der Polygonnetze durch den Polarkoordinatographen, infolge der sich stets ergebenden Zugsabschlußdifferenzen nicht möglich ist, so läßt sich doch die Zahl der bis anhin berechneten Polygonzüge wesentlich reduzieren, indem eine Berechnung aller eingeschalteten Nebenzüge und Schnittpunkte nicht notwendig ist. Daß natürlich Handrisse vorgängig der Berechnung der Polygonpunkte mit dem beschriebenen Apparat präpariert werden können, wird jeder Praktiker ohne weiteres einsehen und daraus Nutzen ziehen. Ein auf einer Aluminiumplatte mit dem Polarkoordinatographen vorgenommener kontrollierter Planauftrag gestattet eine genügend genaue und durchaus zuverlässige Flächenberechnung mit Hilfe des Kompensationsplanimeters; ebenso ist es möglich, an Hand des Planes die Polarkoordinaten eines jeden aufgenommenen Punktes mit genügender Schärfe zu rekonstruieren oder zu transformieren. Beiläufig sei bemerkt, daß sich in sehr vielen Fällen die Anschaffungskosten von Aluminiumplatten reichlich lohnen würde und daß die Einführung derselben wohl eher als Sparmaßnahme, gleichzeitig aber auch als beruflich-technischer Fortschritt zu betrachten wäre. Der Planauftrag mit Präzisionsapparaten erhält erst dann seinen wirklichen und bleibenden Wert, wenn die Planunterlage unveränderlich bleibt.

Coradis Polarkoordinatograph ist ein modernes Auftragsinstrument; es gehört mit der optischen Präzisionsdistanzmessung zu den technischen Mitteln einer neuen Aufnahmsmethode und wird, gleich wie der bestbekannte Detailkoordinatograph, recht bald die Sympathie aller Praktiker erwerben.

Basel, den 24. November 1920.

A. Stærkle, Grundbuchgeometer.
