

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

**Band:** 47 (1949)

**Heft:** 9

**Artikel:** Wirtschaftliches Koordinatenrechnen

**Autor:** Rinner, Karl

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-206582>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.12.2025

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

- Jordan-Eggert, 1914: Handbuch der Vermessungskunde II. Stuttgart.
- Rompf W., 1933: Streckenmessung mit dem Reduktionstachymeter Boßhart-Zeiß. Allgemeinen Vermessungsnachrichten, S. 264—267.
- Salonen E., 1945: Kaupunkimittauksent ehtävistä ja tarkkuudesta Suomen oloja silmällä pitäen. (Über die Aufgaben und die Genauigkeit der Stadtvermessung mit Berücksichtigung der finnischen Verhältnisse.) Helsinki.
- Schulze Fr., 1928: Die Winkelmessung, Die Winkelmessungsgenauigkeit und der Winkelfehler in Polygonzügen für Stadt- und Flurmessungen. Allgemeine Vermessungsnachrichten, S. 649—658, 667—673, 681—686.
- Ulbrich K., 1932: Der Winkelabschlußfehler in Polygonzügen. Zeitschrift für Vermessungswesen, S. 369—386.

## Wirtschaftliches Koordinatenrechnen

*Dr.-Ing. Karl Rinner*

### Nr. 1

Die Kartierung polar oder orthogonal aufgenommener Katasterpunkte kann nicht unmittelbar erfolgen, da lediglich örtliche, in verschiedenen Systemen liegende Koordinaten gemessen werden und nicht Koordinatenwerte eines einzigen Systems. Dies ist erst möglich, wenn entweder die gemessenen örtlichen Koordinaten in ein einheitliches System transformiert werden oder Ursprung und Achsen jedes örtlichen Systems in einem solchen System berechnet sind.

Das zweite Verfahren hat den Vorteil, daß die Meßwerte unmittelbar aufgetragen werden, die Kartierung also rasch durchgeführt und überprüft werden kann. Die Genauigkeit der kartierten Punktlagen ist jedoch geringer als bei der Kartierung in einem Guß, und es besteht auch keine Möglichkeit, die Flächen rechnerisch zu ermitteln. Aus diesem Grunde wird in Österreich grundsätzlich die Transformation in ein einheitliches System durchgeführt und so erreicht, daß alle aufgenommenen Punkte mit gleichbleibender Genauigkeit im Plan dargestellt werden. Die Wirtschaftlichkeit hängt jedoch von dem Aufwand ab, der mit der Transformation der Meßwerte verbunden ist<sup>1</sup>.

Um diese Transformation in einfacher Weise ausführen zu können und so ein wirtschaftliches Koordinatenrechnen zu ermöglichen, wurde in Österreich nach den Angaben der Dipl.-Ing. *L. Avanzini* und *H. Bohrn* von der *Firma Rost*, Wien, eine eigene Rechenmaschine entwickelt. Im folgenden wird eine Darstellung der Grundprinzipien dieser als «Coorapid» (rapider Koordinatenrechner) bezeichneten Maschine gegeben. Wegen einer ausführlichen Beschreibung wird auf die Prospekte der Firma Rost, Wien, verwiesen.

<sup>1</sup> Dies wird augenscheinlich, wenn beachtet wird, daß bis 1939 im Österreichischen Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen jährlich 250 000 bis 300 000 Punkte transformiert werden mußten.

Nr. 2

Coorapid ist ein Rechengerät, dessen Grundprinzip wesentlich von dem der bisher gebräuchlichen Rechenmaschinen abweicht. An die Stelle der Mechanisierung der Grundrechnungsoperation tritt die mechanische Wiederherstellung der geometrischen Figuren, welche die Transformation bedingen, und an Stelle des objektiven Eintastens und Ablesens von Ziffern das subjektive Einstellen und Ablesen von Ausgangswerten und Ergebnis an Meßskalen.

Entsprechend der Aufgabe, polare Koordinaten in rechtwinkelige zu transformieren, enthält die Maschine ein auf eine Glasplatte eingeritztes Gitternetz, welches das Rechtwinkelsystem  $C_x C_y$  darstellt und ein dazu konzentrisches Polarsystem  $(t, s)$ . Der Teilkreis desselben ist mit der Gitterplatte fest verbunden und mit dieser um den gemeinsamen Mittelpunkt gemeinsam drehbar. Eine Achsrichtung der Gitterplatte fällt in die Nullrichtung des Teilkreises. Der Polararm ist fest in der Richtung des Nullstrahles (Nullstellung) montiert, welche durch einen festen Indexstrich bestimmt wird und trägt eine lineare Teilung. Die Drehbewegung des Teilkreises wird mit Hilfe des Indexstriches, die Verschiebungen entlang der Längenteilung des Polararmes an dieser registriert. Mit der längs des Polararmes verschiebbaren Ablesevorrichtung für die Längenteilung ist auch die Ablesevorrichtung für die Gitterplatte starr verbunden. Zur Interpolation innerhalb der Gittermasche ist ein in der Bildebene des Ablesemikroskopes montierter Planzeiger vorgesehen, welcher sich mit Hilfe eines Ringes in die Richtung der Gitterlinien drehen läßt.

Wird der Teilkreis so lange verdreht, bis die Richtung  $t$  abgelesen wird, und am Polarm die Entfernung  $s$  eingestellt, so können auf der Gitterplatte die Strecken  $s \sin t = C_y$  und  $s \cos t = C_x$ , also die rechtwinkeligen Koordinatenunterschiede abgelesen werden.

Die Gitterplatte ist so beziffert, daß an jeder Ecke einer Gittermasche die zu den hindurchgehenden Gitterlinien gehörigen  $C$ -Werte einschließlich des Vorzeichens abgelesen werden können. Die Vorzeichenbestimmung für die Koordinatenunterschiede entfällt daher, da diese mit abgelesen werden; ebenso die Notwendigkeit, Winkelfunktionen aufzuschlagen.

An der Maschine können zwei Bewegungen (Drehung des Teilkreises und Schiebung entlang des Entfernungsschlittens) ausgeführt werden; dazu kommt noch die Drehung des Planzeigers. Das Einstellen und Ablesen erfolgt an drei Mikroskopen, dem Richtungs-, Entfernungs- und Koordinatenmikroskop.

Der Teilkreis hat einen Durchmesser von 32 cm und ist in Intervalle von  $10^\circ$  geteilt. Die Einstellung bzw. Ablesung kann mittels eines Schätzmikroskopes (50 fach) auf  $0,1^\circ$  erfolgen. Entfernungsskala und Gitternetz sind in Abständen von 1 mm geteilt, an den zugehörigen Mikroskopen lassen sich 0,1 mm ablesen und 0,01 mm sicher schätzen. Die Bezifferung ist derart durchgeführt, daß dem Schätzwert von 0,01 mm die Entfernung von 1 cm, also die geforderte Rechengenauigkeit entspricht. Entfernungsskala und Netz lassen Einstellungen bis 145 m zu.

### Nr. 3

Mit Coorapid läßt sich vor allem die Transformation polarer Koordinaten ( $s, t$ ) in rechtwinkelige ( $x, y$ ) in einfacher Weise ausführen. Durch Verdrehen des Teilkreises wird der Richtungswinkel  $t$  des Polarstrahles und durch Verschieben des Schlittens die Polarentfernung  $s$  eingestellt. An der Gitterplatte können die Koordinatenunterschiede

$$s \sin t = C_y \quad s \cos t = C_x$$

einschließlich der Vorzeichen abgelesen werden.

Hinsichtlich des erforderlichen Zeitaufwandes zeigt sich die Maschine für diese Operation jeder anderen überlegen (was ja auch verständlich ist, weil das Aufschlagen der Winkelfunktionen entfällt). Dazu wird durch die Möglichkeit, die Vorzeichen abzulesen, die Rechensicherheit noch erhöht. Ein weiterer Vorteil liegt in der Tatsache, daß der Auswerter außer der Beherrschung einiger Handgriffe und des Einstellens und Ablesens an einfachen Ablesevorrichtungen, deren Erlernung erfahrungsgemäß nicht mehr als eine Stunde benötigt, keinerlei geodätische Kenntnisse zu besitzen braucht, die Maschine also ähnlich wie eine Schreibmaschine von minderqualifizierten Kräften bedient werden kann. Ein vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien durch neun Arbeitsstunden durchgeführter Versuch mit verschiedenen qualifizierten Kräften zeitigte folgendes Ergebnis (siehe Zeugnis ZI 6664/1939): Ein Fräulein ohne geodätische Kenntnisse rechnete in der ersten Stunde 94, in der zweiten 116 und in der dritten 122 Punkte, somit im Durchschnitt 113 Punkte je Stunde um. Ein dipl. Vermessungsingenieur hingegen 99, 119 und 102, also im Durchschnitt 107 Punkte je Stunde. Versuche von Dipl.-Ing. Bohrn ergaben nach einiger Übung Durchschnittsleistungen von 120 bis 150 Punkten je Stunde<sup>1</sup>.

Die mit Coorapid erreichbare Genauigkeit liegt bei 0,01 mm, also mit der o. a. Bezifferung bei 1 cm, und genügt daher allen Anforderungen des modernen Katasters<sup>2</sup>. (Schluß folgt)

## Kleine Mitteilung

### *Eidg. Technische Hochschule, Zürich, Freifachvorlesungen*

Die Vorlesungen des Wintersemesters beginnen an der Abteilung für Freifächer am 18. Oktober 1949 und schließen am 25. Februar 1950. Die Einschreibung kann bis zum 14. November auf der Kasse der E. T. H. erfolgen. Einschreibungen können auch auf schriftlichem Wege vorgenommen werden und zwar durch Einzahlung auf das Postcheckkonto der Kasse der E. T. H. (III 520). Auf dem Abschnitt für den Empfänger

<sup>1</sup> Voraussetzung für diese Leistungen ist, daß dem Auswerter die Meßdaten diktiert werden, also zwei Mann an der Maschine beschäftigt sind.

<sup>2</sup> Dem Bericht der Versuchsanstalt für geodätische Instrumente und Zeitmesser des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, ZI 57-VAC/1939 ist zu entnehmen: Bei 44 von 100 Punkten, welche systematisch über alle Quadranten und Entfernungen verteilt waren, ergaben sich Abweichungen unter 5 mm, bei weiteren 44 war die Abweichung eines Unterschiedes unter 5 mm, die des anderen aber zwischen 5 und 10 mm, bei den restlichen 12 Punkten aber beide Abweichungen zwischen 5 und 10 mm.