

Gebrauchsanweisung und Beschreibung der Kompensations-Planimeter CORADI

Lieferbare Typen:

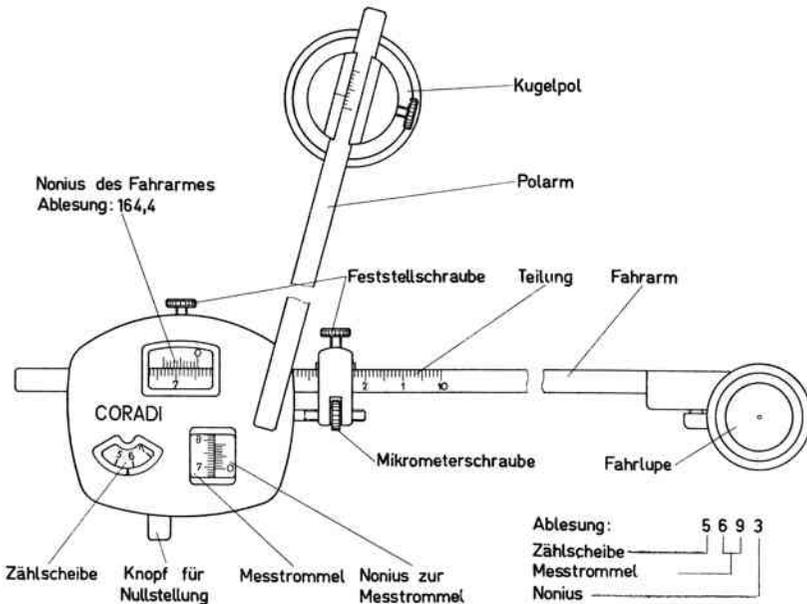
- a) Typ CORE-JUNIOR mit festem Fahrarm und festem Polarm, Nadelpol,
- b) Typ CORA-SENIOR mit verstellbarem Fahr- und Polarm, wahlweise Nadel- oder Kugelpol, Nullstellung des Zählwerkes.

Beide Ausführungen können wahlweise mit Fahrlupe oder Fahrstift geliefert werden und haben grundsätzlich eingebaute Leselupe.

Aufbau des Planimeters

Es besteht aus:

- 1. dem Messwerk
- 2. dem Fahrarm
- 3. dem Pol mit Polarm



Beschreibung des Planimeters

1. Das Messwerk

Dieses ist im Gehäuse staubgeschützt untergebracht. Nur die Messrolle, deren Lauffläche sich auf der Unterlage bewegt, ragt aus dem Gehäuse hervor. Sie ist mit einer Speziallagerung versehen, um dem Messwerk auf lange Zeit grosse Genauigkeit zu sichern und die feinen Triebe gegen Stösse zu sichern.

2. Der Fahrarm

Der Fahrarm des CORA-SENIOR besitzt eine Teilung, durch die er auf eine beliebige Fahrarmlänge eingestellt werden kann. Beide Ausführungen können wahlweise mit Fahrlupe oder Fahrstift geliefert werden. Die Fahrlupe ermöglicht durch die Vergrösserung und die parallaxenfreie Blickrichtung senkrecht zur Papierebene genauere Messungen als der Fahrstift. Der Fahrstift hingegen erlaubt schnellere Umfahrung und eine bessere Übersicht der zu vermessenden Fläche. Ein Gleitstift neben dem Fahrstift dient zur Höhenverstellung der Nadel und verhindert das Zerkratzen des Papiers durch die Nadelspitze.

3. Pol und Polarm

Der Pol dient als Fixpunkt auf der Unterlage während der Messung. Der Polarm ist das Bindeglied zwischen Pol, Messwerk und Fahrarm. Der Nadelpol wird mit seiner Nadel in die Unterlage gedrückt. Der Kugelpol haftet durch sein grösseres Gewicht und seinen Spezialbelag.

4. Kontrolllineal

Mit diesem werden Kontrollumfahrungen des Planimeters wie folgt ausgeführt: Die Nadelspitze am Ende des Lineals wird in die Unterlage eingedrückt. Die Fahrlupe wird in die quadratische Öffnung, bzw. der Fahrstift in die kegelförmige Vertiefung des Lineals gesteckt.

Bei Beginn der Messung wird die Position des Indexstriches des Lineals auf der Unterlage mittels Bleistift markiert. Nun wird mit Fahrarm und Kontrolllineal ein Kreis umfahren, bis der Indexstrich wieder am markierten Ausgangspunkt angelangt ist. Die auf dem Kontrolllineal angegebene Zahl in cm^2 bzw. sq inch zeigt den Inhalt der umfahrenen Kreisfläche an. Liefert das Messwerk bei der Umfahrung des Kontrollkreises die richtige Fläche (unter Berücksichtigung der zulässigen Toleranz ± 5 Noniuseinheiten), so ist das Planimeter als einwandfrei und genau zu betrachten.

Aufstellung und Messung mit dem Planimeter

1. Pol ausserhalb der gemessenen Figur

- a) **Aufstellung:** Man stellt das Planimeter auf den zu messenden Plan, der auf einer horizontalen Tischfläche aufliegen muss, und zwar so, dass Pol- und Fahrarm etwa einen rechten Winkel bilden. Der Fahrstift bzw. die Fahrlupe soll

ungefähr in der Mitte der zu umfahrenden Figur stehen. Nun umfährt man grob die zu messende Figur, um festzustellen, ob die Umfahrung ohne anzustossen vor sich geht. Andernfalls wird der Pol an eine andere Stelle gesetzt.

- b) **Ablesung:** Jede Ablesung liefert eine vierstellige Zahl, wobei die Zehntausender, die Zahlen auf der Messstrommel die Hunderter, die Teilstriche auf der Messstrommel die Zehner, der Nonius die Einer anzeigt.

c) **Messung:**

Vor Beginn der Messung wird auf der Begrenzungslinie der Fläche der Anfangspunkt der Umfahrung festgelegt und nötigenfalls markiert. Beim Planimeter ohne Nullstellung wird der Stand des Zählwerkes abgelesen und als erste Ablesung notiert. Beim Planimeter mit Nullstellung wird das Messwerk leicht hochgehoben und mittels Druckknopf betätigt auf Null gestellt. Falls sich durch das Wiederaufsetzen des Messwerkes und Loslassen des Druckknopfes das Messwerk leicht verstellt, so wird dies korrigiert, indem man den Pol um den entsprechenden Betrag sorgfältig verschiebt.

Jetzt folgt man der Flächenbegrenzungslinie im Uhrzeigersinn bis zum Ausgangspunkt zurück.

Das Messwerk wird nun abgelesen und das Resultat notiert. Beim Planimeter ohne Nullstellung wird die erste Ablesung von der zweiten subtrahiert. Ist die zweite Ablesung kleiner als die erste, so muss sie um 10 000 vergrößert werden, entsprechend dem Dekadenschritt von 9999 zu 0000 (siehe Beispiel 2).

Das Planimeter mit Nullstellung zeigt nach der Umfahrung, unter Berücksichtigung der gewählten Fahrarmlänge, direkt die Fläche an, wenn es vor der Messung auf Null gestellt wurde.

Bedingung für alle nachstehenden Erklärungen ist das Umfahren der Figur im Uhrzeigersinn.

Beispiel 1 (Core-Junior)

Masstab 1 : 1	1 NE = 10 mm ²
1. Ablesung	2497
2. Ablesung	<u>6282</u>
A =	3785 NE (Noniuseinheiten)
F =	3785 x 10 = <u>37850 mm²</u>

Ist die zweite Ablesung kleiner als die erste, so muss sie um 10 000 vergrößert werden, entsprechend dem Dekadenschritt von 9999 zu 0000 (siehe folgendes Beispiel).

Beispiel 2 (Core-Junior)

Masstab 1 : 1	1 NE = 10 mm ²
1. Ablesung	8924
2. Ablesung	<u>1 3487</u>
A =	4563 NE
F =	4563 x 10 = <u>45630 mm²</u>

d) **Masstabumrechnung:**

Ist die messende Figur in einem verkleinerten Masstab 1 : M dargestellt und entspricht eine Noniuseinheit (NE) der Ablesung einer Fläche N, so ergibt sich der wirkliche Flächeninhalt F aus der Ablesung A nach der Formel

$$F = A \cdot M^2 \cdot N$$

Beim Planimeter mit festem Fahrarm (Core-Junior) ist die Fläche N immer 0,1 cm², beim Planimeter mit verschiebbarem Fahrarm (Cora-Senior) nur bei der Einstellung 1 : 1. Für andere Fahrarmeinstellungen ist N der Fahrarmlänge proportional.

Beispiel 3 (Core-Junior)

Masstab 1 : M = 1 : 500

Fläche pro Noniuseinheit N = 0,1 cm² = 0,00001 m²

1. Ablesung 2497

2. Ablesung 6282

$$A = \underline{3785 \text{ NE}} \text{ (Noniuseinheiten)}$$

$$\text{somit Fläche } F = 3785 \times 500 \times 500 \times 0,00001 = 9462,5 \text{ m}^2$$

Beispiel 4 (Cora-Senior)

Masstab 1 : M = 1 : 2500

Einstellung des Fahrarmes gemäss Tabelle im Etui

Ablesung 2123 Noniuseinheiten.

Eine Noniuseinheit entspricht gemäss Tabelle 50 m²

$$\text{Flächeninhalt } F = 2123 \times 50 = \underline{106150 \text{ m}^2}$$

2. Pol innerhalb der gemessenen Figur

Wenn die zu messende Figur so gross ist, dass sie mit dem Pol ausserhalb derselben nicht umfahren werden kann, so stellt man den Pol innerhalb der Figur auf und umfährt die Figur in gleicher Weise wie mit Pol ausserhalb der Figur.

Vorausgesetzt wird auch hierbei immer eine Umfahrung der Figur im Uhrzeigersinn. Dreht sich die Messrolle so, dass das Messwerk als Resultat einen positiven Wert anzeigt, so wird dieser zu der im Etui angegebenen Konstanten addiert (siehe Beispiele 5 und 7). Erfolgt jedoch im Total eine Rückwärtsbewegung der Messrolle, so muss für die beiden Typen Cora-Senior und Core-Junior verschieden vorgegangen werden und zwar wie folgt:

Core-Junior: macht die Messrolle im Total der Messung eine Rückwärtsbewegung, so muss die **zweite** Ablesung von der ersten subtrahiert und die erhaltene Differenz von der Konstanten im Instrumentenetui subtrahiert werden. Ist dabei die erste Ablesung kleiner als die zweite, so muss sie um 10 000 vergrössert werden, entsprechend dem Dekadenschritt vom 0000 auf 9999 zurück (siehe Beispiel 6).

Um festzustellen, ob die Messrolle im Total eine positive oder negative Bewegung ausführt, umfährt man vorerst grob die zu messende Figur und beobachtet die Anzeige des Messwerkes von Zeit zu Zeit.

Cora-Senior: macht die Messrolle im Total der Messung eine Rückwärtsbewegung, so wird die im Instrumentenetui angegebene Konstante C um 10 000 NE (1000 cm²) reduziert und zur Ablesung addiert (siehe Beispiel 8).

Beispiele von Messungen mit Pol innerhalb der Figur (nur gültig für Fahrarm-einstellung 1 : 1 = 10 mm²)

Core-Junior:

Beispiel 5 Instrumentenkonstante $C = 18546$ NE
 Resultierende Messrollenbewegung positiv

1. Ablesung	8896		
2. Ablesung	1 2079	Flächeninhalt $F = C + A = 18546 + 3183$	
	A = 3183		= 21729 NE

Beispiel 6

1. Ablesung	1 2079		
2. Ablesung	8896	Flächeninhalt $F = C - A = 18546 - 3183$	
	A = 3183		= 15363 NE

Cora-Senior:

Beispiel 7 Instrumentenkonstante $C = 25000$ NE
 Resultierende Messrollenbewegung positiv

Ablesung A = 4020		Flächeninhalt $F = C + A = 25000 + 4020$	
			= 29020 NE

Beispiel 8 Instrumentenkonstante $C = 25000$ NE
 Resultierende Messrollenbewegung negativ

Ablesung A = 5740		Flächeninhalt $F = C - 10000 + A$	
		$= 25000 - 10000 + 5740$	= 20740 NE

Der verschiebbare Polarm

Die Rechnung für Messungen mit Pol innerhalb der Figur wird beim Cora-Senior vereinfacht durch Benutzung des verschiebbaren Polarms, dessen Länge so gestellt werden kann, dass die Konstante eine runde Zahl ist, z. B. 25 000 NE. Die entsprechende Einstellung des Polarmes ist in der Instrumententabelle aufgeführt und soll nie verstellt werden. Auf Messungen mit Pol ausserhalb der Figur hat die Polarmeinstellung keinen Einfluss.

Der verschiebbare Fahrarm

Das Planimeter mit verschiebbarem Fahrarm gestattet durch Änderung der Fahrarmlänge eine Einstellbarkeit der durch eine Noniuseinheit dargestellten Fläche. So kann man auch für andere als im Masstab 1 : 1 gezeichnete Pläne eine bequeme Zahl N als Multiplikationsfaktor erhalten. Zu diesem Zweck ist im Etui eine Tabelle eingeklebt.

Einstellen des Fahrarmes

1. Klemmschrauben lösen, dann den Fahrarm auf die gewünschte Länge ungefähr unter den Teilstrich des Nonius, der mit «o» markiert ist, schieben.
2. Klemmschraube der Mikrometereinstellung festziehen und Fahrarmlänge mittels Mikrometerschraube genau einstellen.
3. Klemmschraube am Gehäuse festziehen.

Berechnung der Fahrarmlänge

Einstellungen, die auf der Tabelle im Etui nicht angegeben sind, lassen sich durch folgende Rechnung ermitteln:

Es sei: L = grösste Fahrarmeinstellung
LI = kleinste Fahrarmeinstellung
N = die zu L gehörige Fläche pro Noniuseinheit im Masstab 1 : 1
NI = die zu LI gehörige Fläche pro Noniuseinheit im Masstab 1 : 1
Lx = gesuchte Fahrarmeinstellung
Nx = gewählte Fläche pro Noniuseinheit (zwischen N und NI liegend)
$$Lx = L - \frac{(L - LI) (N - Nx)}{(N - NI)}$$

mit der errechneten Einstellung ist zur Kontrolle eine bekannte Fläche zu umfahren.

Justierung des Planimeters

Will man kleine Abweichungen des Zeichnungsmasstabes vom theoretischen Wert (z. B. infolge von Schrumpfung des Papiers) berücksichtigen, so geschieht dies beim Planimeter mit verschiebbarem Fahrarm durch Ausmessen einer Fläche, deren theoretischer Inhalt genau bekannt ist. Die einzustellende Fahrarmlänge L ergibt sich dann aus der theoretischen Fahrarmlänge Lth nach der Formel

$$L = L_{th} \times \frac{\text{gemessene Fläche}}{\text{theoretische Fläche}}$$

So erhält man trotz ungenauen Zeichnungsmasstäben Resultate, bei denen die durch eine Noniuseinheit dargestellte Fläche einen runden Wert ergibt.

Mittlere Höhe von Diagrammen

Die mittlere Höhe von Diagrammen (insbesondere Indikator diagrammen) kann ohne weiteres mit dem Planimeter ermittelt werden, indem man die Fläche durch die Länge des Diagrammes dividiert.

G. CORADI AG

Zürich / Schweiz

Für Messungen von höchster Genauigkeit empfehlen wir das

CORADI SCHEIBENPOLARPLANIMETER

Für sehr genaue Messungen von ausgedehnten Figuren empfehlen wir das

CORADI SCHEIBENROLLPLANIMETER

Für das Kartieren empfehlen wir die

CORADI Koordinatographen Typ CORADOGRAPH

Sie sind erhältlich in verschiedenen Arbeitsbereichen von
500 x 500 bis 1300 x 2000 mm

Um die zeitraubende manuelle Herstellung von Karten und Plänen
zu umgehen, empfehlen wir den

CORADI CORADOMAT

Der CORADOMAT ist ein elektronisch gesteuerter Koordinatograph
mit linearer Interpolation. Seine Hauptaufgabe ist die Umwandlung
digital gegebener Informationen in eine zeichnerische Darstellung.

Auch der umgekehrte Vorgang ist möglich, d. h. das Abgreifen von
Koordinaten mit Ausgabe in digitaler Form.

Erhältlich bei:

GRAB + WILDI AG
Seilergraben 31
8023 ZÜRICH 1