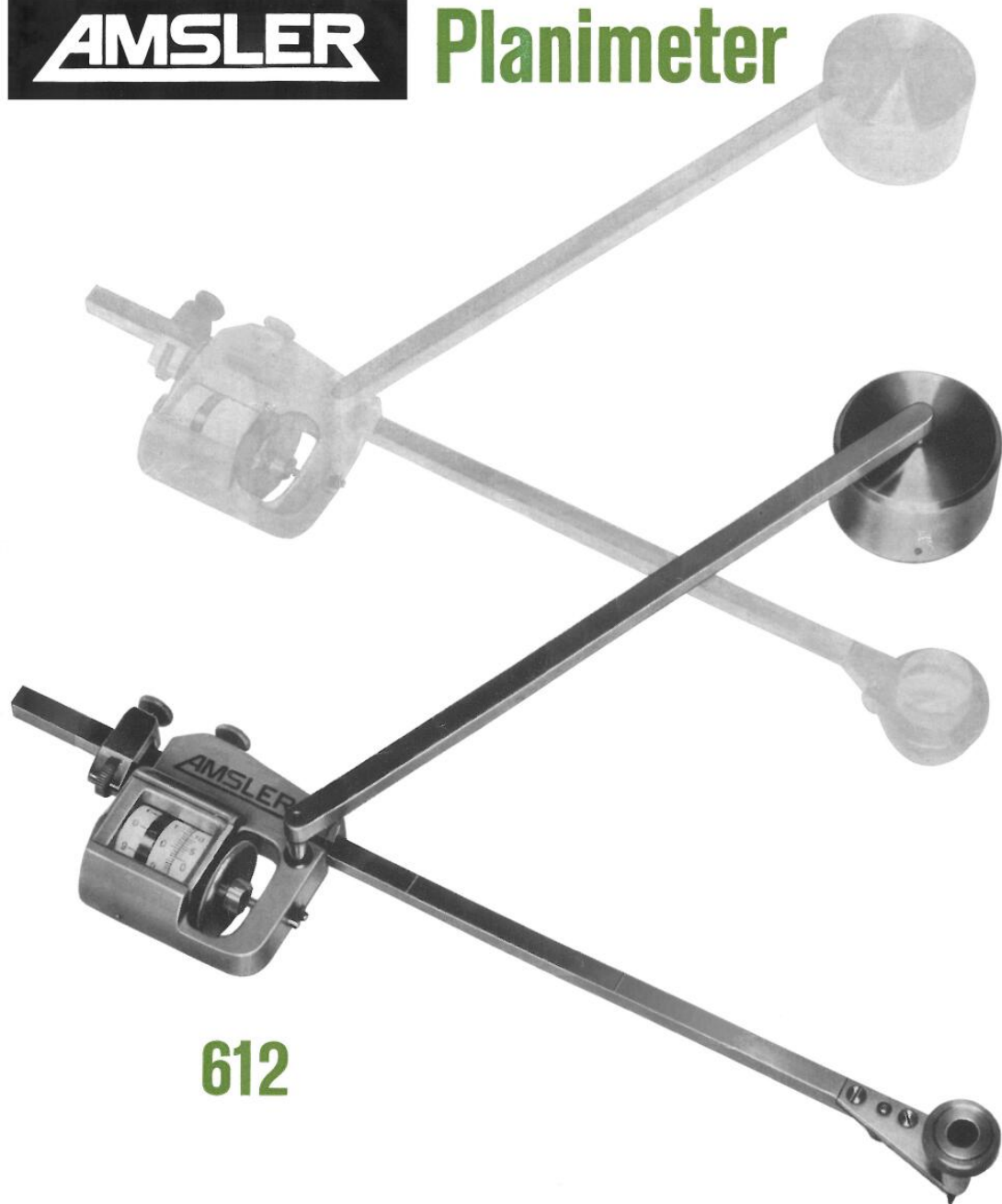


AMSLER

Planimeter



612

Allgemeines

Planimeter sind kleine, handliche Instrumente von höchster Präzisionsarbeit, die gestatten, den Inhalt irgendeiner ebenen, durch eine geschlossene Kurve begrenzten Figur durch einfaches Umfahren zu bestimmen. Sie bieten bei weitem das beste und genaueste Mittel, um den Flächeninhalt von unregelmässigen Figuren zu messen, und die Zuverlässigkeit der erhaltenen Resultate hängt sozusagen ausschliesslich von der Geschicklichkeit ab, womit die Grenzlinien der Figur umfahren werden.

Amsler-Planimeter werden in verschiedenen Grössen und Bauarten geliefert.

Einzelheiten

Amsler-Planimeter bestehen in der Hauptsache aus:

- a) dem Polstück mit 4 Spitzen zum Einstecken in die Unterlage;
- b) dem Polarm, dessen beide Enden mit einem kugelig auslaufenden Bolzen versehen sind. Diese Bolzen werden einerseits ins Polstück, anderseits in eine Büchse am Integrier- und Zählwerk eingesetzt; die Enden des Polarmes sind beliebig vertauschbar;
- c) dem Fahrarm. Das eine Ende ist verschiebbar im Integrier- und Zählwerk gelagert, das andere Ende trägt den Fahrstift oder die Fahrlupe, womit der Umfang der zu messenden Figur sorgfältig umfahren werden muss. Der Fahrstift ist geschwärzt, was das Beobachten erleichtert. Die Lupe ermöglicht paralixfreie Blickrichtung senkrecht zur Papierebene. Sie trägt an ihrer Unterseite 2 konzentrische Kreise. Zudem entsteht durch die Lupe eine kleine Vergrösserung.

In der Nähe des Fahrstiftes ist ein Stellfüsschen angebracht; es dient dazu, zu verhüten, dass die Fahrspitze auf das Papier zu stehen kommt und dieses verdirbt;

- d) dem Integrier- und Zählwerk. Dieses besteht aus der Integrierrolle mit genau abgepasstem Umfang. Ihre Achse hat Spitzenlagerung und dreht sich praktisch reibungslos; auf ihr sitzt eine Zähltrommel, die eine 100er-Teilung trägt. Ein gegenüber dieser Trommel befestigter Nonius erlaubt, eine $\frac{1}{1000}$ Drehung der Messrolle abzulesen.

Koaxial zur Achse ist links von der Zähltrommel eine zweite Trommel, die Tausendertrommel, angeordnet, an der die Anzahl der vollständigen Umdrehungen der Messrolle abgelesen wird. Sie wird durch ein Reduktionsgetriebe in Bewegung gesetzt, das durch eine führende Firma der Uhrenindustrie hergestellt wird.

Die Amsler-Planimeter sind als Kompensations-Planimeter gebaut, d. h. derart, dass Fahrarm und Messrolle unter dem Polarm durchschlagbar sind, so dass zu Kompensationszwecken sowohl mit Fahrarm links als auch rechts vom Polarm planimetriert werden kann.

Zählwerk-Ablesung



Jede Ablesung ist eine Zahl mit vier Stellen. Die Trommel links ergibt die Tausender, die mittlere Trommel die Hunderter und Zehner und der Nonius die Einer.

Die Ablesung in obenstehender Figur z. B. wäre 6569.

Am Nonius liest man denjenigen Teilstrich ab, der einem Teilstrich der Trommel genau oder doch am nächsten gegenübersteht. In der Abbildung ist das der neunte Teilstrich des Nonius.

Steht der Nullstrich der Trommel dem Nullstrich des Nonius gegenüber, so sollte eigentlich einer der Teilstriche der Trommel links mit dem festen Index übereinstimmen. Genau trifft das meistens infolge des toten Spiels im Antrieb nicht zu. Man verfährt hier wie beim Ablesen der Zeit auf einer Uhr, wenn der Minutenzeiger zwar auf 12 Uhr steht, der Stundenzeiger aber nicht genau auf die volle Stunde zeigt.

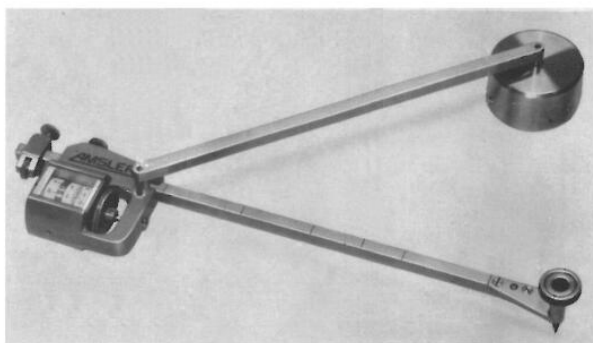
Wenn die erste Ablesung eine hohe Zahl ist, beispielsweise 9875, so ist es möglich, dass während der Auswertung die Tausendertrommel über Null geht, so dass die zweite Ablesung nach der Umfahrung der Figur kleiner ist als die erste, beispielsweise 0225. In diesem Falle muss zur zweiten Ablesung 10 000 zugezählt, die Zahl 0225 also auf 10 225 ergänzt werden.

AMSLER PLANIMETER

Kompensations-Planimeter mit dem neuen übersichtlichen Integrier- und Zählwerk für direkte Dezimalablesung.

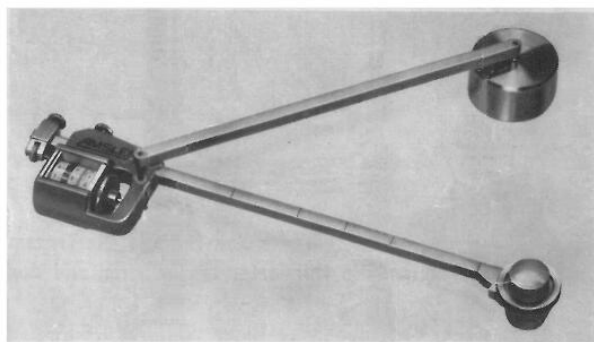
Typ 612a

mit Fahrstift



Typ 612c

mit Fahrlupe



Diese beiden Instrumente eignen sich zum Messen des Flächeninhaltes in verschiedenen Masstäben oder verschiedenen Masseinheiten.

Sie sind hauptsächlich geeignet für Geometer, Vermessungsbeamte, technische Büros usw.

Es können umfahren werden

mit Pol **ausserhalb** der Figur:

Kreise von max. 290 mm Ø

Quadrate bis 260 mm Seitenlänge

Rechtecke bis 180 × 480 mm

mit Pol **innerhalb** der Figur:

Kreise von max. 630 mm Ø

Quadrate und Rechtecke, die im vorstehend genannten Kreis Platz finden

Beim Pol innerhalb der Figur ist die Ablesedifferenz zu dem vorn am Fahrarm eingravierten Konstantenwert zuzuzählen, wenn die Gesamtabwicklung der Messrolle positiv ist, bzw. vom Konstantenwert abzuziehen, wenn die Gesamtabwicklung negativ ist. Dies gilt für Umfahrung der Figur im Uhrzeigersinn. Die Konstante stellt den Inhalt des Nullkreises des Planimeters dar, d. h. jenes Kreises, welcher die Ablesung Null der Integrierrolle ergibt.

Einstellverhältnisse

Um den Arbeitsbereich des Planimeters der zu umfahrenden Fläche anzugleichen, sind auf dem Fahrarm folgende Einstellverhältnisse eingraviert:

0,1	0,08	0,06	0,05	0,04 cm ²
-----	------	------	------	----------------------

Dies bedeutet, dass z. B. bei Einstellung des Planimeters auf 0,1 cm² jede Noniuseinheit (NE) 0,1 cm² entspricht. Mit anderen Worten, die Ablesedifferenz muss mit 0,1 multipliziert werden, um den Inhalt der umfahrenen Fläche in cm² zu erhalten.

Umrechnung

in eine andere Masseinheit

in mm²: 1 NE = Einstellverhältnis × 100
 in dm²: 1 NE = Einstellverhältnis : 100
 in m²: 1 NE = Einstellverhältnis : 10 000
 usw.

Beispiel:

0,1 cm² entspricht 10 mm²; 0,001 dm²;
 0,00001 m²

für verschiedene Zeichnungsmaßstäbe

für Masstab 1 : n gilt:

1 NE = Einstellverhältnis × n²

Beispiel:

Einstellverhältnis: 0,1 cm²

Masstab: 1 : 200

1 NE = 0,1 cm² × 200² = 4000 cm²

in m²: 1 NE = 4000 : 10 000 = 0,4 m²

Einstellung des Verhältnisses

Man löse die beiden Klemmschrauben, die den Fahrarm festklemmen, um etwa ¹/₂ Drehung und verschiebe den Fahrarm, bis der Strich links vom gewünschten Verhältnis ungefähr mit dem Indexstrich an der Führung übereinstimmt. Dann wird die Klemmschraube links angezogen und der Strich am Fahrarm wird mit Hilfe der Mikrometerschraube vor der Klemmschraube links genau auf den Indexstrich eingestellt. Anschliessend wird die Klemmschraube rechts angezogen und die Einstellung nochmals kontrolliert.

Beispiel mit Pol **ausserhalb** der Figur:

Es wird eine Quadratfläche von 50 m Seite, gezeichnet im Masstab von 1 : 500, ausgemessen. Fahrarmeinstellung: 0,08. $1 \text{ NE} = 0,08 \times 500^2 : 10\,000 = 2 \text{ m}^2$

Erste Ablesung		6 570
----------------	-------	-------

Zweite Ablesung		<u>7 820</u>
-----------------	-------	--------------

Ablesedifferenz		1 250
-----------------	-------	-------

Dies multipliziert mit 2, gibt den Inhalt der von der Zeichnung dargestellten Fläche mit **2500 m²** an.

Beispiel mit Pol **innerhalb** der Figur:

Auszuwerten ist ein Kreis von 50 cm Ø (eine oberflächliche Umfahrung des Kreises zeigt, dass die Gesamtabwicklung der Messrolle positiv ist). Fahrarmeinstellung: 0,1.

Erste Ablesung		3 438
----------------	-------	-------

Zweite Ablesung		<u>8 005</u>
-----------------	-------	--------------

Ablesedifferenz		4 567
-----------------	-------	-------

Dazu Konstante des Instrumentes		<u>15 068</u>
---------------------------------	-------	---------------

Total 19 635

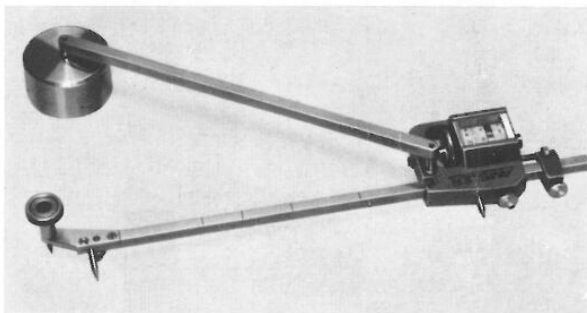
Multipliziert mit dem Faktor 0,1, ergibt sich der Inhalt des ausgewerteten Kreises mit **1963,5 cm²**.

AMSLER PLANIMETER

Kompensations-Planimeter mit dem neuen, übersichtlichen Integrier- und Zählwerk für direkte Dezimalablesung.

Typ 612 b

mit Fahrstift
und Diagrammspitzen



Typ 612 d

mit Fahrlupe
und Diagrammspitzen

Diese Instrumente sind ähnlich den Planimetern 612a und 612c. Sie sind jedoch hinten am Fahrarm und am Zählwerk mit Stahlspitzen versehen, mit deren Hilfe die Länge des Fahrarmes so eingestellt werden kann, dass die mittlere Höhe von Druckindikatoren- und anderen Diagrammen auf bequeme Weise ermittelt werden kann.

Es können gleich grosse Figuren umfahren werden wie bei den Planimetern 612a und 612c;

dazu mit Pol **ausserhalb** der Figur: Diagramme von 35 bis 170 mm Länge.

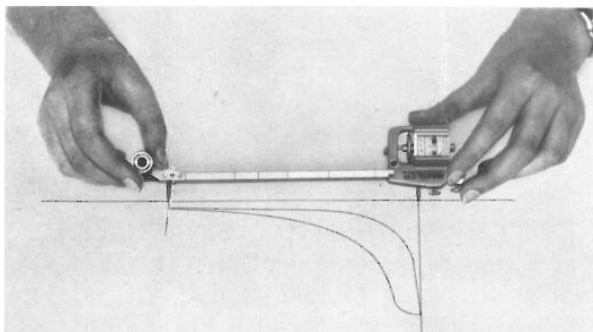
Einstellverhältnisse und Masstab-Umrechnungen siehe 612a und 612c.

Gebrauch des Instrumentes

- a) Zum Auswerten von Flächen verfahre man genau wie bei den Planimetern 612a und 612c angegeben.
- b) Zur Bestimmung der mittleren Diagrammhöhe ist die Entfernung der beiden Spitzen am Fahrarm und am Zählwerk gleich der Länge des Diagramms einzustellen. Dazu kippe man das Instrument nach hinten, so dass die beiden genannten Spitzen abwärts gegen das Papier gerichtet sind, setze eine der Spitzen auf das eine Ende des Diagramms und verschiebe den Fahrarm so in seiner Fassung, dass die andere Spitze auf den äussersten Punkt am anderen Ende des Diagramms zu liegen kommt. Dann setze man das Instrument in der gewöhnlichen Weise auf das Papier (Pol ausserhalb des Diagramms), und zwar so, dass beim nachherigen Umfahren des Diagramms die Messrolle nicht in schiefer Richtung über den Rand des Diagrammblattes läuft. Darauf umfahre man das Diagramm wie bei der Messung irgendeiner

Figur. Multipliziert man die Differenz der Rollenablesungen mit dem Faktor 0,064, so erhält man die mittlere Diagrammhöhe in Millimetern ausgedrückt.

Die Teilstriche auf dem Fahrarm kommen bei Messung der mittleren Diagrammhöhe nicht in Betracht.



Beispiel:

Erste Ablesung		3336
Zweite Ablesung		3767
Differenz		431

$$\text{Mittlere Diagrammhöhe} = 431 \times 0,064 = 27,584 \text{ mm}$$

Um daraus den mittleren Druck im Zylinder abzuleiten, muss man den Masstab der Indikatorfeder kennen. Entsprechen z. B. 12 mm Diagrammhöhe einem Druck von 1 kg/cm², so erhält man:

$$\text{Mittlerer Druck} = \frac{27,584}{12} = 2,299 \text{ kg/cm}^2$$

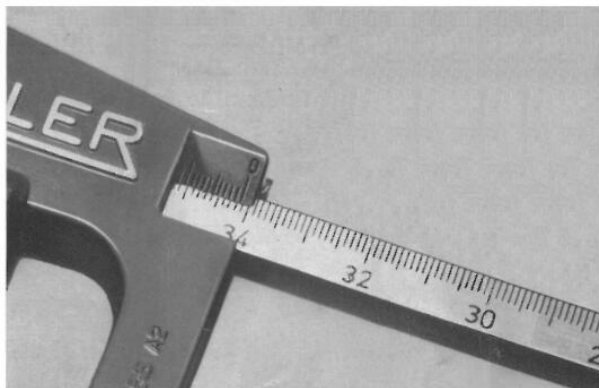
Kontroll-Lineal

Planimeter können durch sorgfältiges Umfahren einer genau gezeichneten Probefigur, deren Flächeninhalt leicht berechnet werden kann, auf ihre Genauigkeit geprüft werden. Eine viel zuverlässigere Kontrolle jedoch wird ermöglicht durch Verwendung eines Kontroll-Lineals, da bei diesem Verfahren Ungenauigkeiten in der Probezeichnung ausgeschlossen sind und zudem der Fahrstift bzw. die Lupe zwangsläufig geführt wird, die Umfahrung des Kontrollkreises demnach mit grösserer Genauigkeit stattfindet, als es bei der grössten Sorgfalt von Hand geschehen kann.

Ein solches Kontroll-Lineal besteht aus einem Neusilber-Flachstab, trägt am einen Ende eine Nadelspitze und ist am andern Ende mit einem kleinen Loch bzw. einer keilförmigen Aussparung zur Führung des Fahrstiftes bzw. der Lupe versehen. Der Inhalt des Kreises, den der Fahrstift (die Lupe) beim Umfahren um die Nadelspitze als Zentrum beschreibt, ist auf dem Kontroll-Lineal angegeben.

Feinteilung am Fahrarm

(sog. Millimeterteilung)



Bei den Amsler-Planimetern 612a bis 612d kann der Fahrarm mit einer Feinteilung mit Nonius versehen werden. Diese Feinteilung erlaubt, den Fahrarm für jeden beliebigen Masstab einzustellen oder ihn um einen bestimmten Prozentsatz zu kürzen oder zu verlängern, um Papierschwund usw. zu kompensieren.

Etuis und Eaten

Die Amsler-Planimeter 612 werden in einem mit Stoff ausgekleideten Etui geliefert.



Gewicht des Planimeters	0,340 kg
Gewicht des Planimeters mit Etui	0,660 kg
Grösse des Etuis	5 × 8 × 26 cm
Bruttogewicht	1,500 kg