

der verlängerten grossen Achse fortführt, setzt man dann den Punkterzeuger auf die kleine Halbachse und gibt der Instrumentenachse mittels ihres Unterstützungsarmes eine derartige Neigung, dass der Punkterzeuger den Endpunkt der grossen Achse berührt. Die Instrumentenachse fällt nun mit der Achse des abgeschnittenen Cylinders zusammen und die Zeichnungsebene repräsentirt die Schnittebene. Die Ellipse wird beschrieben, indem man die Schleife, welche den Punkterzeuger trägt, dreht und diesen gleichzeitig auf die Zeichnungsfläche drückt. Die Ellipse kann direct vom abgeschnittenen Cylinder gezeichnet werden, indem man den Punkterzeuger an den Radius des Cylinders setzt und den Winkel zwischen der Instrumentenachse und der grossen Achse der Ellipse gleich der betreffenden Neigung der Schnittebene macht.

Um die Ellipse in Bleistift herzustellen, kann man den gewöhnlichen Bleistifteinsatz der Zirkel benutzen, aber um dieselbe mit Tusche zu zeichnen, ist es nothwendig, dass sich der Federpunkt in einer Ebene bewegt, welche senkrecht zum Papier ist. Dies wird erreicht, indem man die Feder an ein Fahrgestell befestigt, das sich am Erzeugungsarm befindet und zwei Räder trägt. Unsere kleine Figur erläutert dies näher. Die Zeichenfeder wird durch eine Druckfeder leicht gegen das Papier gedrückt und ist mit einer feinen Correctionsschraube verbunden, um die genaue Einstellung vorzunehmen, nachdem die grobe Einstellung mittels des Erzeugungsarmes besorgt worden ist. Die scharfe Einstellung der Achsenneigung sollte ebenfalls vorgenommen werden, indem man die Achse in der angehängten Schleife, an welche der Unterstützungsarm befestigt ist, in Drehung versetzt.

Das Instrument hat die gleiche Eigenschaft für Ellipsen, wie sie der gewöhnliche Zirkel für Kreise besitzt, und dasselbe kann wie der Zirkel durch Anwendung einer Verlängerungsstange ausgedehnt werden. Es ist speciell zur *Herstellung sehr kleiner Ellipsen* von Werth; die Umdrehung des Punkterzeugers um eine feste Achse ist die vollkommenste Methode zur Beschreibung genauer Kreise und ebenso gut erzeugt er kleine Ellipsen. Beim isometrischen Zeichnen, wobei alle Kreise in den isometrischen Ebenen zu Ellipsen von derselben Excentricität werden, ist die Neigung der Instrumentenachse immer dieselbe und man braucht nur den Punkterzeuger auf die kleine Halbachse zu setzen, deren Einheit der isometrische Durchmesser multiplicirt mit 0,707 ist. Dadurch erreicht man, dass die Herstellung isometrischer Ellipsen ebenso schnell und genau geschieht, wie das Zeichnen von Kreisen mit dem einfachen Zirkel, wodurch dieses sehr werthvolle Zeichensystem noch populär werden wird. — Zu Proben hatten wir selbst noch keine Gelegenheit, da uns der betreffende Apparat noch nicht zur Verfügung stand.

## Ueber die Genauigkeit der Polarplanimeter.

Mit Abbildung.

Unter dem Titel: *The Polar-Planimeter*, macht *William Cox* im *American Machinist* folgende Mittheilungen:

Es liegt nicht in meiner Absicht, in diesen Zeilen die Theorie oder die Anwendungsmethoden des Polarplanimeters zu beschreiben, sondern vielmehr an den Versuchen

derjenigen, welche dem Studium und der Anwendung dieser geistvollen Erfindung Jahre gewidmet haben (ebenso als an meinen eigenen Versuchen) zu zeigen, dass es trotz der Zweifel, welche neuerdings an seiner Richtigkeit erhoben werden, volle Glaubwürdigkeit verdient.

Als bezeichnend müssen wir uns vergegenwärtigen, dass es Planimeter gibt, welche sich mit einem Preise von 5 bis auf 100 Dollars für das Stück und mehr einreihen lassen, so dass das Vertrauen, welches denselben entgegengebracht werden kann, augenscheinlich abhängig ist von ihrem System, von ihrer Constructionsart, von ihrer Güte und somit auch von ihrem Preis. Meine Bemerkungen beziehen sich hauptsächlich auf das in der Figur dargestellte Instrument, weil dessen System für Civil- oder Maschineningenieurarbeiten das passendste, sowie seine Güte eine der besten, ferner der bewegliche oder Stangenarm durchaus auf seine ganze Länge gut getheilt ist, so dass es so corrigirt werden kann, dass der wirkliche Flächeninhalt einer gegebenen Figur, welche zeichnerisch in irgend einem Maasstabe dargestellt ist, leicht erhältlich ist.

Die Genauigkeit der Messung, welche mittels des Polarplanimeters vorgenommen wird, hängt ab von der Sorgfalt, welche beim Umfahren des Umfanges der Figur, deren Inhalt gesucht werden soll, mit dem Gestänge gehandhabt wird, ebenso von der Sorgfalt, welche auf die Construction und Correction der verschiedenen Instrumententheile verwendet ist. Es gibt aber noch einen anderen Factor, welcher die Genauigkeit der Resultate wesentlich beeinflusst, und das ist die Oberfläche des Papiers, auf welchem der Planimeter gebraucht wird. Das Instrument ist nothwendiger Weise ein sehr empfindlich construirtes, und da das Messungsergebniss durch Rollen oder Gleiten der Räder allein, sowie durch deren combinirtes Rollen und Gleiten erzeugt wird, so muss die Oberfläche, über welche es geht, augenscheinlich die grössere oder geringere Regelmässigkeit seines Fortschreitens beeinflussen, indem das Ergebniss in manchen Fällen zu gross (vermehrt), in anderen zu klein (vermindert) wird.

Um sowohl im Allgemeinen die Genauigkeit des Planimeters nachzuweisen, als auch um die Correctur des Gestängearmes in Bezug auf den Maasstab, in welchem die Zeichnung hergestellt ist, zu erleichtern, wird gewöhnlich ein rundes Messingscheibchen dem Instrument beigegeben, welches einen feinen Einschnitt rund herum an seinem Rande hat und dem Inhalt einer gegebenen bezieh. bekannten Fläche, z. B. 4 Quadratzoll, entspricht. Das Gestänge kann mit beträchtlicher Genauigkeit rund um die Scheibe mittels des Einschnitts geführt und das Resultat am Rade verglichen werden mit der bekannten Fläche, welche mittels des Einschnitts umfahren ist. Einige wenige Versuche, sowohl vorwärts als rückwärts, ergeben den Grad der erreichbaren Genauigkeit mit ziemlicher Gewissheit. In einigen Fällen wird statt des Einschnitts ein kleiner Metallstreifen benutzt, der am einen Ende eine feine Centralnadel und 1, 2, 3 u. s. w. Zoll entfernt davon Löcher enthält, in welche die Gestängespitze eingesetzt werden kann, so dass damit genaue Kreise von 2, 4, 6 u. s. w. Zoll Durchmesser beschrieben werden können und das Resultat am Rade mit der bekannten Fläche je eines solchen Kreises verglichen werden kann. Selbstverständ-