

Die Praxis verlangt aber nach einem Meßinstrument, welches nicht nur genaue Messungen, sondern auch rasches Messen ermöglicht und das Resultat möglichst direkt an einem Zeiger abzulesen gestattet. Ein solches Instrument ist z. B. das Hirth-Minimeter.*) Es weist allerdings, besonders

Einblickrichtung d. Beobachters

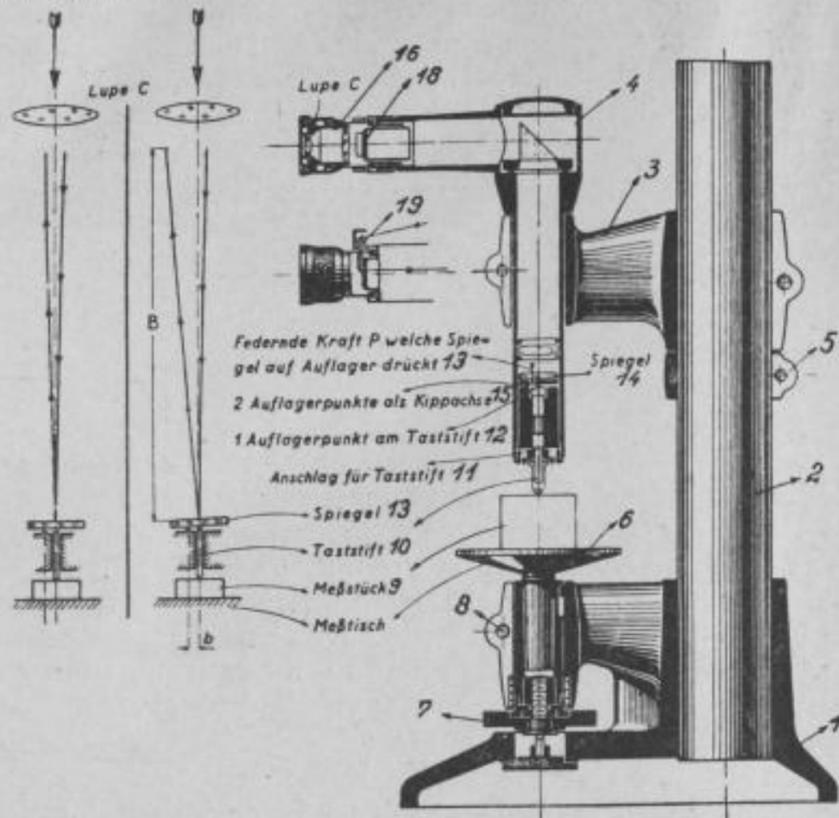


Abb. 3

in seinen größeren Übersetzungsverhältnissen, mehrere Nachteile auf. So ist sein Meßbereich ziemlich eng begrenzt, da er sich bei sämtlichen Typen über nur 20 Skalenteile erstreckt. Der Meßdruck ist bei den Übersetzungsverhältnissen 1 : 500 und 1 : 1000 unverhältnismäßig groß, was z. B. beim Messen kleiner kugelförmiger oder zylindrischer Gegenstände bereits zu Meßfehlern infolge Abplattung führen kann. Die Hauptnachteile aber liegen in den Schneiden. Theoretisch sind zwar diese sowohl als die Pfannen, in denen sie ruhen, geometrische Linien, in Wirklichkeit aber Mantelflächen von

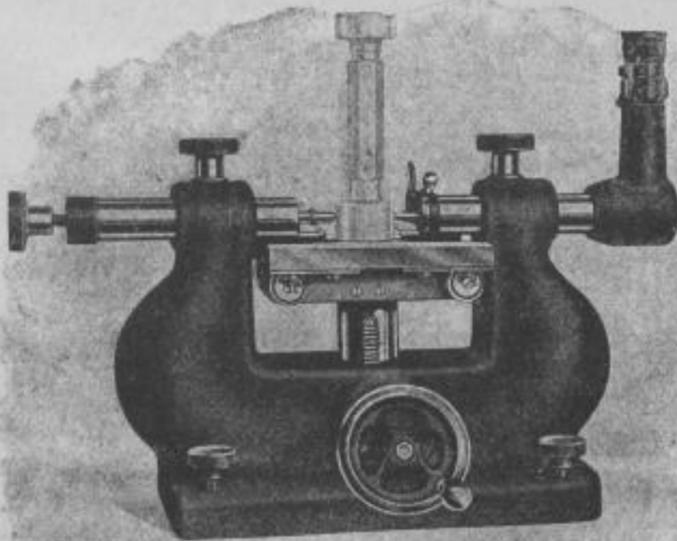


Abb. 4

Zylindern mit sehr kleinem Radius. Beim Spiel des Zeigers wälzen sich die beiden Zylinderflächen aufeinander ab, wodurch Änderungen des Übersetzungsverhältnisses entstehen,

*) Eine Beschreibung und Abbildung des Hirth-Minimeters ist im Jahrgange 1918 (S. 90) der Deutschen Uhrmacher-Zeitung enthalten. Die Schriftleitung.

die im Falle tausendfacher Vergrößerung bereits merkliche Unsicherheiten der Zeigereinstellung hervorrufen. Rechnet man Differenzen infolge der Reibung und Abnutzung sowie kleine Ablesefehler hinzu, so ergibt sich leicht ein Meßfehler von 0,001 mm, wie als Resultat zahlreicher Versuche festgestellt ist.

Das Bedürfnis, ein dem Hirth-Minimeter überlegenes Instrument zu schaffen, hat zur Konstruktion des Zeisschen Optimeters geführt, das im folgenden beschrieben werden soll. Der Hauptunterschied gegenüber dem Minimeter besteht darin, daß beim Optimeter optische Hilfsmittel zur Anwendung gelangen. Das Optimeter stellt ein Auto-Kollimationsfernrohr dar. Zur Bequemlichkeit des Messenden ist der Einblick horizontal, das Fernrohr daher geknickt. Die Übersetzung wird geschaffen durch die mittels eines kippbaren Spiegels hervorgerufene Ablenkung des Lichtstrahls. Die Bewegung des Taststiftes betätigt die Spiegelkippung. Um die durch Schneidenaufgabe hervorgerufenen Änderungen des kurzen Hebelarmes, somit Ursachen zu Meß-

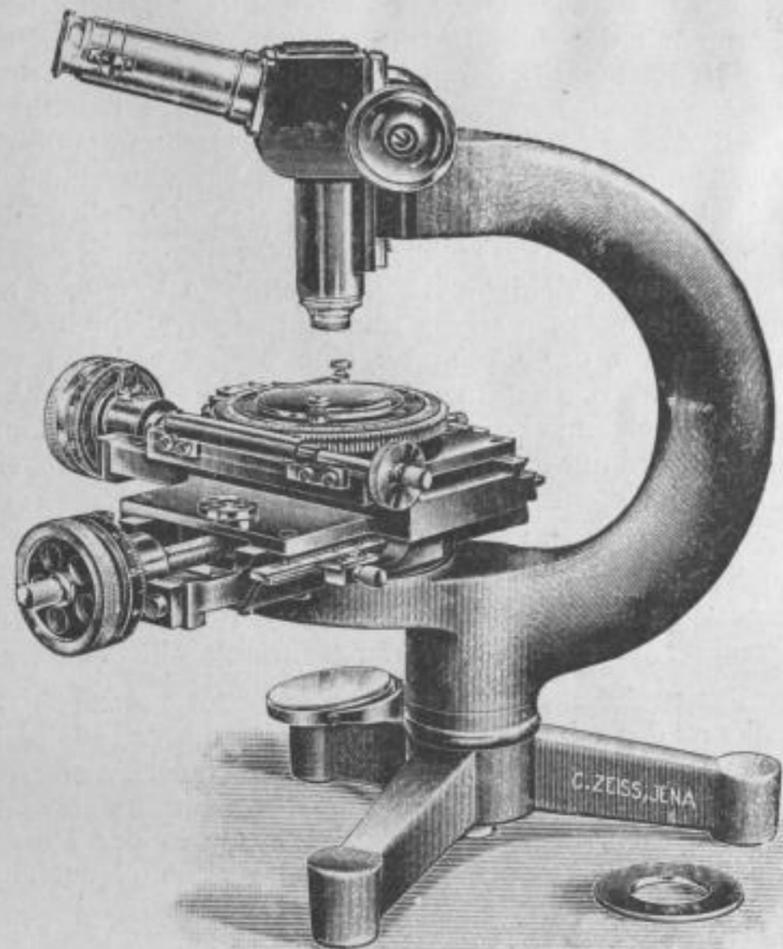


Abb. 5

fehlern, zu vermeiden, ist der Spiegel auf drei gleich großen gehärteten Stahlkugeln gelagert (siehe Abb. 2). Dadurch ist in jeder Stellung des Spiegels dessen Auflagerung auf drei Punkten gewährleistet. Die Drehachse des Spiegels ist durch die beiden Auflagepunkte der seitlich angeordneten Kugeln bestimmt, gleicht also der theoretisch richtigen, im Gegensatz zu den bei anderen Konstruktionen üblichen Schneiden. Die Entfernung der Drehachse des Spiegels vom Auflagepunkt der auf dem Taststift sitzenden Kugeln bleibt in allen Stellungen des Spiegels gleich. Zwei zylindrische Spiralfedern drücken den Spiegel an die Kugeln an.

Der Strahlengang im Instrument ist folgender (siehe Abb. 3): Der Lichtstrahl tritt durch das Beleuchtungsfenster ein und wird durch ein kleines, seitlich liegendes Prisma 19 rechtwinklig abgelenkt. Dicht hinter dem Prisma in der Brennebene des Objektivs befindet sich die Strichplatte 18 mit der Teilung von 90 Intervallen nach Plus und Minus. Ein Intervall entspricht 0,001 mm, und es erscheint im Gesichtsfelde ein Teilstrich vom anderen um 1 mm entfernt, so daß man Bruchteile von 0,001 mm noch gut schätzen kann. Die Teil-