

gegebenen Preisen abzulassen. Es ist hiervon ein reichlicher Gebrauch gemacht worden und die Verwendung des Mikrometers hat sich dadurch wesentlich verbreitet. Auch die Genugthuung wurde mir dabei zu Theil, dass wol jeder, der überhaupt einen Mikrometer selbst angefertigt hat, auch bereitwillig zugesteht, dass die damit verbundene Arbeit keineswegs so einfach ist, als es bei oberflächlicher Betrachtung scheint.

Immerhin bleibt aber doch der Mikrometer ein theueres Werkzeug und gar oft habe ich darüber nachgedacht, wie man wol einen genauen Mikrometer schaffen könnte, der sich zu einem mässigeren Preise herstellen lässt. Ein anderer Wunsch, der mir dabei vorschwebte, war der, das Instrument auch in einer weniger zarten Weise auszuführen, denn sehr häufig bekomme ich Mikrometer zur Reparatur, an denen durch äussere Gewalt die Messzangen derart verbogen sind, dass sie sich nicht wieder herstellen lassen, sondern das Aufsetzen neuer Zangen erfordern.

Um diesen Zweck zu erreichen, musste natürlich auf die denkbar einfachste Form zurückgegangen werden, und diese ergibt sich, wenn man eine Zange von möglichst kleinem Halbmesser anwendet, und die Bewegung derselben durch einen langen Zeiger auf einem hinreichend grossen Kreisbogen zur Ablesung bringt. Will man nun mit einer solchen kurzen Zange eine hinreichende Messweite erzielen, so muss man einen ganz bedeutenden Oeffnungswinkel mit in den Kauf nehmen. Nun haben aber leider diese zangenartigen Maasse alle den gemeinsamen Fehler, dass sie nicht den Bogen, den die Zange beschreibt, sondern die Sehne des Bogens messen. Wenn nun auch z. B. bei dem runden Mikrometer dieser Fehler nicht beseitigt werden kann, so ist er doch, da der grösste Oeffnungswinkel nicht mehr als 8° beträgt, sehr unbedeutend, denn die Sehne eines Winkels von weniger als 8° kann man für alle praktischen Zwecke der Uhrmacherarbeit als mit ihrem Bogen gleich lang annehmen. Anders ist es, wenn man einen weiten Oeffnungswinkel zugestehen muss, um die Spannweite des Maasses nicht zu sehr einzuschränken, denn mit der Grösse des Winkels steigert sich die Differenz zwischen Sehne und Bogen ganz bedeutend. Es ist z. B.

von dem Winkel von	die Sehne	der Bogen	Differenz in Prozent
5°	0,0872	0,0873	0,1145%
10°	0,1743	0,1745	0,1146 "
15°	0,2611	0,2618	0,2764 "
20°	0,3473	0,3491	0,5156 "
30°	0,5176	0,5236	1,441 "
40°	0,6840	0,6981	2,02 "
50°	0,8452	0,8727	3,15 "
60°	1,0000	1,0472	4,51 "

Dass man genaue Messungen nicht von vornherein auf eine Konstruktion stützen kann, die mit einer natürlichen Ungenauigkeit von 3 und mehr % behaftet ist, leuchtet jeden ein. Sobald also überhaupt daran gedacht werden soll, einen Mikrometer der oben angedeuteten einfachen Art zu machen, so muss man in der Lage sein, den Sehnenfehler auszugleichen.

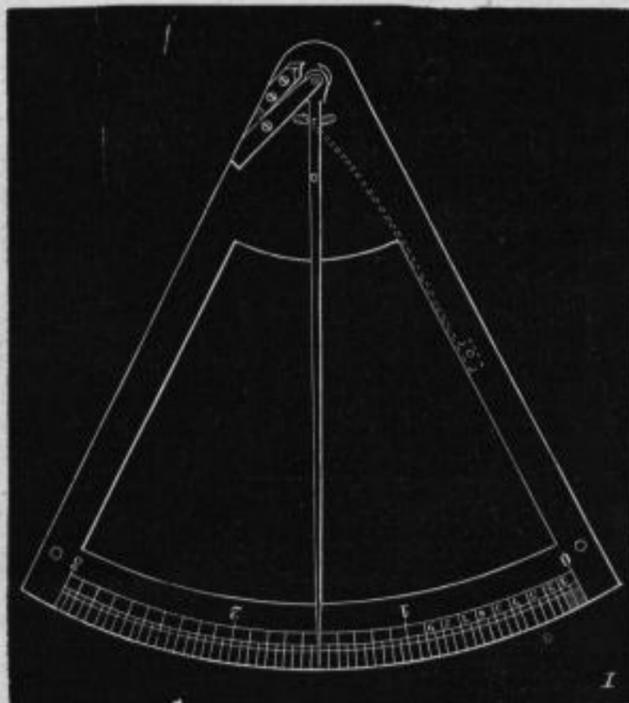
Nachdem ich bereits für meine Zehntelmaasse eine isometrische Theilung angefertigt hatte, die den Sehnenfehler vollständig ausgleicht, konnte ich die Spannweite derselben von 10 mm bis auf 12 $\frac{1}{2}$ mm erweitern, wodurch der frühere Oeffnungswinkel desselben von 36° bis auf 45° vermehrt wurde.

Für den vereinfachten Mikrometer musste ich, um angemessene Verhältnisse zu erzielen, einen Oeffnungswinkel von 54° annehmen und erhielt eine Spannweite von 3 mm. Da es aber manchmal erwünscht ist, Gegenstände zu messen, die stärker als 3 mm sind, so brachte ich an dem feststehenden Backen der Zange einen Anschlag an, der auf 3 mm justirt ist, so dass auch Gegenstände bis zu 6 mm gemessen werden können. Die Theilung ist auf einem Bogen von 150 mm angebracht und es ist jeder von ihren 300 Theilstrichen 0,44 mm von dem anderen entfernt, so dass man die Hunderttheile fast ebenso deutlich ablesen kann, als die Theile am Zehntelmaass.

Der beigefügte Holzschnitt (in halber Naturgrösse), zeigt das Instrument im Grundriss, und bei der grossen Einfachheit desselben ist nur hinzuzufügen, dass die bewegliche (auf der

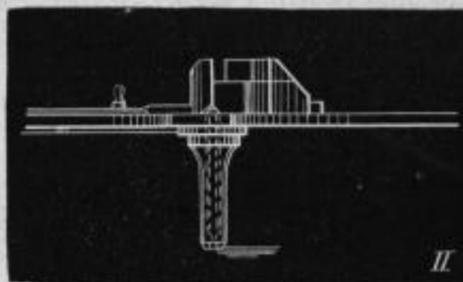
Zeichnung, Fig. 1, halb geöffnete) Messzange sich auf einer Welle mit zwei Zapfen bewegt, deren unterer Zapfen im unteren Ende des hohlen Fusses am spitzen Ende des Maasses gelagert ist. Bei diesem Fusse, auf der Unterseite der Platte befindet sich auch die zur Zurückführung des Zeigers dienende Feder, so dass, ausser Zange und Zeiger, keine verletzbaren Theile vorhanden sind.

Man wird nun sogleich in der Lage sein, die Eigenschaften dieses Instrumentes zu würdigen. Gewiss ist, dass es die Niedlichkeit und Eleganz verloren hat, die den Uhrmacher bei dem runden Mikrometer (die Grundlage der Konstruktion desselben ist von unserm verstorbenen Ad. Lange) in so angenehmer Weise berührt, aber die grössere Widerstandsfähigkeit dieses Mikrometers wird denjenigen willkommen sein, welche genöthigt sind, denselben Arbeitern zur Benutzung zu überlassen, die nicht gewöhnt sind, ihre Werkzeuge so zart zu behandeln, als es der Uhrmacher thut.



Wenn aber das Schwergewicht bei der Frage auf die genaue Messung gelegt wird, so ist dieser Mikrometer mindestens den anderen gleichzustellen, da hier die Fehlerquellen, welche aus den Eingriffen hervorgehen, nicht vorhanden sind.

Die isometrische Theilung ist durch ein Verfahren hergestellt, welches in sehr vergrössertem Maassstabe den geometrischen Vorgang beim Messen wiedergibt, und es ist mittels dieses



Verfahrens eine Theilung angefertigt worden, welche für den Oeffnungswinkel des neuen Mikrometers passt, und nach der diese Mikrometer alle getheilt werden, so dass die Uebereinstimmung derselben unter sich gewährleistet ist.

Ebenso wird auch binnen kurzem ein Maass in der Gestalt und Grösse der Schweizer Zwölftelmaasse fertig, welches eine direkte Ablesung von $\frac{1}{20}$ mm ergibt, und bei dem ebenfalls mittels einer isometrischen Theilung der Sehnenfehler ausgeglichen ist.

Bei diesem Anlasse will ich noch erwähnen, dass seit Jahren Nachahmungen meiner Messwerkzeuge in Umlauf gebracht worden, die mit unvollkommenen Hilfsmitteln und augenscheinlich mit geringem Verständnis der diesbezüglichen Grundsätze angefertigt sind. Ob der nur wenig billigere Preis derselben im Verhältnisse zu ihrem Werthe steht, können diejenigen wol am besten beurtheilen, die damit arbeiten.