

durchmesser zu messen, dreht man den Zirkel so, dass die ebene Fläche nach oben zeigt.

Der Durchmesser der Triebe ungerader Zahl kann gemessen werden: entweder auf gewöhnliche Weise vermittle einer konischen Lehre und eines nach dem Maass jener Lehre in ein Messingblatt gebohrten Loches, oder direkt indem man auf dem einen Zirkelarme 2 Zähne und auf dem anderen den entgegengesetzten Zahn ruhen lässt; dann braucht es eine spezielle Eintheilung, die auf dem Beau'schen Werkzeug für Trieb 7 die einzige ungerade Zahl die allgemein üblich, bezeichnet ist.

Das Messen der Räder mit ungleicher Zahnzahl verursacht einen sehr kleinen Fehler, der theilweise mit der Sehne verschmilzt. Davon, dass der Fehler bei der Sehne ausser Berechnung fällt, kann sich der Uhrmacher durch ein einfaches von Beau ausgesonnenes Mittel selbst überzeugen: wenn er das Rad senkrecht zur Zirkelebene einführt (wie bei *B*), dann ist der Sehnenfehler ganz verschwunden, und man könnte dieses Mittel, wäre es bequemer, in allen Fällen anwenden.

Besagtes Instrument ist von der Genfer Gesellschaft für Verfertigung physikalischer und astronomischer Instrumente zu beziehen. Es ist sorgfältig gearbeitet, ganz von Stahl; die Arme tragen eine genaue Eintheilung, die auch als Millimeterlineal dienen kann. Die Achse ist genau in der Mitte durchbohrt. Am offenen Endpunkte des Zirkels befindet sich eine Stellschraube (*V*) um den Oeffnungswinkel beider Arme mikrometrisch zu regeln. Zwei Druckschrauben (*a a*) sichern die unveränderliche Lage dieser Arme, wenn der Winkel bestimmt ist.

Beau's Werkzeug hat den Vortheil, dass man es sehr leicht zur Anwendung der ausgezeichneten Methode brauchen kann, die darin besteht, direkt die Durchmesser der Räder und Triebe nach der Entfernung der Mittelpunkte zu regeln, welche Entfernung sehr genau gemessen werden kann. Ueberdies erleichtert es die Anwendung der Ingold-Fräse. Man weiss wie sehr letztere zur Berichtigung der Form der Radzähne nützt, jedoch absolut nur unter der Bedingung, dass das Werkzeug mit Verstand und nur in gewissen gegebenen Fällen angewendet wird, sonst kann es geschehen, dass die Fräse die Arbeit verdirbt, statt sie zu verbessern. Die Wahl einer Fräse von angemessener Grösse bildet eine der wichtigsten Bedingungen für das Gelingen der Arbeit.

Bekanntlich muss eine Ingold'sche Fräse, um eine genaue Verzahnung zu erzeugen folgende Bedingungen erfüllen:

1) Die Theilung der Fräse muss der Theilung der zu korrigirenden Radverzahnung gleich sein.

2) Der Durchmesser des erzeugenden Kreises der Fräse muss dem ursprünglichen Halbmesser des Triebes entsprechen.

Vermittels des Proportionalzirkels von Beau wird man leicht erkennen, ob die erste Bedingung erfüllt ist. Man theilt die Zahnzahl des Rades durch die Zahl der Einschnitte an der Fräse, sucht sodann auf dem inneren Arm des Werkzeuges die Ziffer des hierdurch gefundenen Verhältnisses auf. Gegenüber dieser Zahl nimmt man einen Zwischenraum an, welcher dem ursprünglichen Durchmesser des Rades gleich ist; hat man dies gethan, so wird man am Zirkel, gegenüber der Zahl 1 den äusseren Durchmesser der Fräse ablesen können, der zugleich ihr ursprünglicher Durchmesser ist. Meist muss man jedoch die am inneren Arme des Zirkels abgelesenen Ziffern nach der früher angegebenen Methode verdoppeln oder verdreifachen.

Man darf aber nicht glauben, dass die Gleichheit der Theilung allein genügt, je nach der Form der Einschnitte, welche vom Durchmesser des erzeugenden Kreises, auf welchen man die Fräse geschnitten hat, abhängig ist, wird der Spitzbogen der Radzähne spitzer oder stumpfer sein.

Wenn die Verfertiger Ingold'scher Fräsen auf jeder ihrer Rollen den Durchmesser des erzeugenden Kreises angäben, nach welchen die Einschnitte angenommen sind, so wäre nichts leichter, als für jedes Rad die zugehörige Fräse auszusuchen es würde genügen, eine Fräse von gleicher Theilung mit dem Rade zu nehmen, deren erzeugender Kreis gleich dem ursprüng-

lichen Umfange des Triebes sei. Nur würde die grosse Zahl der Fräsen, welche nothwendig wäre um jedem Falle zu entsprechen den Käufer wol abschrecken.

Der Uhrmacher braucht gewöhnlich folgendes Verfahren: er beurtheilt nach den Ergebnissen seiner eigenen Erfahrungen, ob die Verzahnung, welche nachgeschnitten werden soll zu spitz oder zu flach sei und wählt sodann unter den Fräsen, welche die Gleichheit der Theilung erfüllen nach Bedürfnis aus.

So sehr die Ingold'schen Fräsen für den Uhrmacher der sie zur rechten Zeit und in bescheidenem Maasse anzuwenden weiss, ein äusserst werthvolles Hilfsmittel bilden, vor allem, um die Ungleichheiten der Verzahnung verbessern zu können, so ist doch gewiss, dass eine fehlerhafte Verwendung dieses Werkzeuges leicht zur Verschlechterung des Eingriffes anstatt zu dessen Verbesserung führen kann.

Die erste Schwierigkeit auf welche der Uhrmacher stösst, ist, dass er nicht die für den betreffenden Fall am besten entsprechende Fräse besitzt. Die Fabriken, welche nur eine kleine Anzahl fest bestimmter Eingriffe verwenden, könnten ebensogut auch Fräsen anfertigen lassen, die für die Nachbesserung dieser Eingriffe genau berechnet wären.

Anmerkung bezüglich der Figur in vor. Nr. Um auf der verkleinerten Zeichnung eine Verwirrung in den Linien zu vermeiden, haben wir in *P* den Theil des Zirkels vergrössert, welcher das Triebmaass gibt. Die untere Nr. 7 ist unter einen von 2 Strichen gebildeten Winkel gestellt, um sie zu unterscheiden von der oberen 7, die den Durchmesser des Loches anzeigt, in welches das Trieb mit 7 Triebzähnen durchgehen sollte.

Unsere Werkzeuge.

Ueber einige Verbesserungen des Löthrohres.

Für viele Künste und Handwerke ist das Löthrohr ein ganz unentbehrliches Werkzeug, welches indessen selbst bei meisterhafter Uebung in seiner gewöhnlichen einfachen Gestalt manche Mängel fühlen lässt. Dazu gehört, dass der Luftstrom, der aus der Rohrspitze in die Flamme entfährt, selbst bei dem Geübtesten durch das Anziehen frischer Luft öfters, wenn auch nicht ganz, so doch in seiner Stärke und Intensität unterbrochen werden muss, so dass also hierdurch eine ungleiche Wirkung hervorgebracht wird, die oft zum Schaden ausfällt. Es handelt sich beim Löthrohr vor allem darum: einen ununterbrochenen Strom von möglichst reiner Luft in gleichmässiger Stärke auf das Objekt auftreffen zu lassen.

Mit dem einfachen Löthrohr lässt sich auch bei grosser Uebung dieses Ziel nie ganz erreichen. Man ist deshalb nach einer neueren Erfindung darauf gekommen, zwischen Mundstück und Blassspitze einen kleinen Sammelbehälter, eine Art Windkessel einzuschalten, welcher aus einer kleinen, elastischen Kautschukblase besteht, der durch ein sich nach innen öffnendes Ventil zwar Luft vom Mundstück aus zugeführt wird, während dieselbe jedoch nicht mehr zurück, sondern nur mehr nach der Rohrspitze zu entweichen kann, so dass also hierdurch während der Zeit, wo das Einblasen unterbrochen ist, dafür die in der Gummiblase eingepresste Luft einen Ersatz bietet. Diese Verbesserung des Löthrohres ist ganz gut und verdient alle Beachtung, indes scheint sie das an sich wenig kostspielige Löthrohr ungemein zu vertheuern und dabei liefert das letztere dann doch bloß die mehr oder weniger mit Kohlensäure beladene und weniger geeignete Athemluft und nicht reine Aussenluft, was bei feinen Löthrohrversuchen von Bedeutung und merklich ist. Zwar kann man die Athemluft leicht entkohlensäuern und trocknen, indem man sie im etwas verlängerten Löthrohr durch geeignete Chemikalien streichen lässt, aber es ist dies nicht empfehlenswerth.

Es ist immer am angezeigtesten, man benützt entweder das Löthrohr in seiner einfachsten Form einer geknieten Röhre ohne alle Zuthat, oder man entschliesst sich gleich zu einem kleinen Bläseapparat, dem man die frische Aussenluft durch einen einfachen Mechanismus und nicht durch Vermittelung des Mundes zuführt. Ein derartiges Gebläselöthrohr