

der Sonne als Zeitmass zu benutzen, sondern statt dessen die durchaus regelmässig vor sich gehende Drehung der Erde um ihre Achse angewandt. Man erkennt diese Drehung der Erde um ihre Achse an den Fixsternen, die ihren Ort am Himmel nicht verändern, und sich doch vermöge jener Drehung der Erde täglich um uns zu bewegen scheinen; und man sagt, dass ein Sterntag vollendet ist, wenn ein solcher Fixstern für uns wieder an demselben Punkte, z. B. für einen festen Standpunkt des Auges an derselben Thurmspitze erscheint, an welcher er gestern erschienen ist. Diese Zeit eines ganzen Sterntages theilt der Astronom in 24 Stunden. Gewöhnlich wählt man zur Bestimmung des Tagesanfangs unter den festen Punkten des Himmels denjenigen, welchen der Frühlingspunkt einnimmt. Wir sagen also, dass der Sterntag gleich ist der Zeit zwischen zwei nächsten Durchgängen des Frühlingspunktes durch den Meridian, und dass für jeden Ort der Erde dieser Tag in dem Augenblick anfängt und endet, in welchem der Frühlingspunkt durch den Meridian dieses Ortes geht. Eine Stunde nach dieser Culmination hat jeder Punkt des Aequators, also auch der Frühlingspunkt selber, den 24sten Theil seines Umkreises zurückgelegt, oder der Stundenwinkel dieses Punktes ist = 1 Stunde oder = 15 Graden. Unter einem Sterntage also versteht man die Zeit zwischen zwei nächsten Culminationen des Frühlingspunktes, und die Sternzeit eines jeden solchen Tages ist der Stundenwinkel dieses Frühlingspunktes. Beträgt beispielsweise für einen Ort dieser Stundenwinkel  $117^\circ$ , so ist seine Sternzeit  $7\frac{1}{2}$  Uhr oder 7 Uhr 48 Minuten. Wie erwähnt, bleibt in ihrer Bewegung um die Erde die Sonne täglich etwas hinter den Fixsternen zurück, es geht daraus hervor, dass der Sterntag kürzer ist, als der Sonnentag, wie viel diese Differenz beträgt, das werden wir demnächst sehen.

(Schluss folgt.)

## Die Cylinderhemmung. \*)

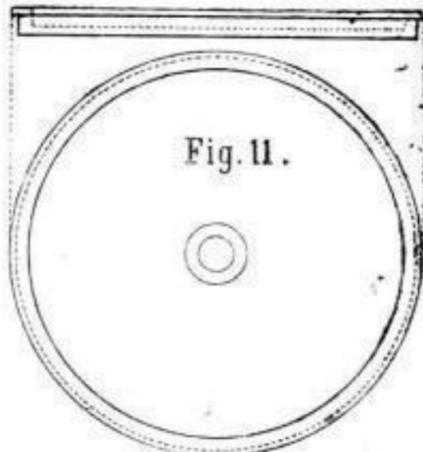
J. H. Martens.

Freiburg in Baden.

(Fortsetzung.)

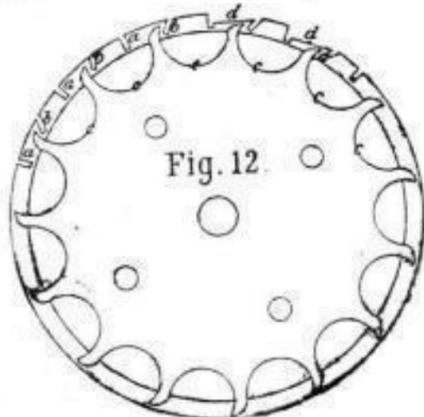
### Vortheile bei Anfertigung der einzelnen Theile der Cylinderhemmung. a. Anfertigung des Rades.

Zum Rade wähle man vom feinsten englischen Gussstahl in Stangen, glühe denselben aus und lasse ihn langsam in der Kohlenasche abkühlen, damit er recht weich werde. Aus diesem Stahl drehe man nun der Grösse und der Höhe des Rades entsprechende Scheiben, wie die Fig. 11 in vergrössertem Maassstabe zeigt.



Für ein grosses Rad lasse man den Boden 0,2 Mm. und für ein kleines Rad denselben 0,15 Mm. dick. Ebenso lasse man den oberen Rand für die Zähne nach aussen ein wenig grösser, als es das Maass für den äusseren Durchmesser des Rades bestimmt, und nach innen ein wenig kleiner, als es der Kreis für die Lage der Zahnspitzen bedingt.

Die ausgedrehte Scheibe befestige man mittelst 4 kleiner Schrauben auf dem Futter der Colonnenschneidemaschine und schneide die Colonnen *c* mit einer cylindrischen Fraise in der erforderlichen Grösse und Tiefe ein, wie Fig. 12 in vergrössertem Maassstabe zeigt. Alsdann schneide man mit



\* Nachdruck verboten.

einer flachen dünnen Fraise die Querschnitte *a* und *b*, jedoch nicht ganz hindurch, aber so, dass die ungefähre Länge der Zähne bestimmt wird. Die Einschnitte *b* können zugleich so ausgeführt werden, dass die Schnittlinie am Rücken des Zahnes in der Richtung über den sechsten Zahn läuft. Nach diesem werden die Flächen *d*, welche die schiefe Ebene oder Hebungsfäche der Zähne bilden sollen, vorläufig angefeilt.

Um die Schenkung des Rades vorzunehmen, schlage man zunächst einen feinen Zirkelschlag den Colonnen so nahe, dass eine angemessene Breite des Randes entsteht und feile dann das Kreuz aus. Damit während dem Feilen der Zirkelschlag deutlich sichtbar bleibt, muss der Boden des Rades häufig in- und auswendig von Grad rein geschliffen werden. Sind die Schenkel fertig, so werden die Querschnitte *a* und *b* etwas tiefer gefeilt, die Zwischenstücke ausgebrochen und die hinteren Schrägen mit der Feile abgeglichen.

Schliesslich berichte man die Hebungsfäche der Zähne auf der Abschrägmaschine, kürze die Zähne ab, spitze sie von innen heraus schräge zu, so dass die Spitze derselben in dem für die innere Grösse bestimmten Kreis (den man durch einen feinen Zirkelschlag andeuten kann) zu liegen kommt und runde diese nun fein ab. Bei diesen letzten Arbeiten ist es von Wichtigkeit, recht oft nachzumessen und sich strenge an die vorangegangene Grössenberechnung zu halten.

Um die Hebungsfäche der Zähne auch ausser der Grössenberechnung so auszuführen, dass der Zahn beim Durchgang die bestimmte Drehung des Cylinders von  $20^\circ$  bewirkt, kann noch als praktische Regel angeführt werden, dass man bei einem Rade mit 15 Zähnen derselben eine Richtung giebt, die, wenn sie von der hinteren Spitze des Zahnes aus über die vordere Spitze fortgesetzt gedacht wird, genau die vordere Spitze des darauf folgenden Zahnes schneiden wird.

Sind die Zähne soweit berichtigt, so befreie man sämtliche scharfen Ecken von Grad und härte dann das Rad auf folgende Weise:

Man bediene sich einer kleinen Kapsel aus Messing, einem Federhause ähnlich geformt, jedoch ohne Deckel und mit einem Stiel zum Anfassen versehen, lege das Rad hinein, stelle die Kapsel auf glühende Kohlen und lasse sie darauf so lange stehen, bis das Rad rothglühend geworden ist. In diesem Zustande werfe man es schnell in Wasser, welches nicht so sehr kalt ist, oder in recht flüssiges Oel; nehme es dann heraus und reinige es vorsichtig.

Jetzt bediene man sich einer kleinen Scheibe aus blauharterm Stahl, die genau, jedoch ohne sich zu klemmen, in das Rad hineinpasst und ganz flach ist. Diese Scheibe lege man mit dem Rade auf eine Anlasszange (das Rad nach oben) und erwärme es über einer Spiritusflamme so stark, dass die Scheibe blau wird, dann wird das Rad gelb sein. Nun kehre man die Scheibe mit dem Rade um, so dass das Rad zwischen Platte und Zange zu liegen kommt, und spanne das Ganze mit einander fest in den Schraubstock ein, wonach das Rad, wenn es abgekühlt ist, ganz flach sein wird, wenn es sich beim Härten verzogen haben sollte. Hierauf wird der Boden des Rades rein geschliffen, dann das Rad auf einen Messingstift gesetzt, den man so lange in die Flamme hält, bis der innere Theil des Rades blau angelassen ist. Alsdann werden die Schenkel und Colonnen geschliffen, letztere zuerst mit einer kleinen Steinfraise, etwas geriebenen Oelstein und ein wenig Roth, schliesslich mit Holz und Roth. Ist dies geschehen, so schleift man den Boden mit einer passenden Scheibe aus Eisen mit Oelstein rein, schleift und polirt auch die Zähne von oben, wobei zugleich auf eine passende Dicke der Zähne Rücksicht zu nehmen ist. Hierauf folgt das Abschleifen der Hebungsfächen der Zähne zunächst mit einer Steinfeile und dann das Poliren derselben mittels einer Compositionsfeile und ein wenig Roth. Da dieses auf der Abschrägmaschine zu geschehen hat, so ist begreiflich, dass die Lippen dieser Maschine, zwischen welchen bei der Bearbeitung jeweils ein Zahn zu liegen kommt, die für die Krümmung der Hebefläche erforderliche Form besitzen müssen.

Nach diesem wird der Boden des Rades mit etwas feinem Oelstein und Oel, auf ein flach geschnittenes Stück Hollundermark gelegt und weiss geschliffen, wobei dieses jedoch nur wenige Mal umgedreht werden darf, weil man sonst die schöne weisse Körnung nicht erhält.

Hiernach werden sämtliche Kanten mit einem Polirstahl ein wenig abgezogen und die oberen Flächen der Zähne gegen eine Polirscheibe mit feinem Roth fertig polirt.

Schliesslich setzt man das Rad in den Drehstuhl und lässt die Zähne mit einem dünnen plattgeschlagenen Kupferdrath und feinem Roth ablaufen, indem man diesen behutsam über die Zähne spielen lässt, während das Rad umgedreht wird, wodurch sämtliche noch etwa an den Zähnen befindlichen scharfen Ecken beseitigt werden.

### b. Anfertigung des Cylinders.

Für Cylinder wähle man vom feinsten englischen viereckigen Stahl, untersuche denselben im Bruch, ob er auch frei von Längensissen ist. Wird er gut befunden, so glühe man ihn aus und lasse ihn langsam abkühlen, feile darauf das Stück achteckig und annähernd rund, centre es auf dem Drehstuhle und bohre ein Loch reichlich so tief hinein als der Cylinder lang werden soll, und zwar von etwas kleinerem Durchmesser als der Zahn des Rades lang ist, oder, als es das Verhältniss für die innere Weite des Cylinders zum Durchmesser des Rades oder zur Eingriffentfernung bedingt. Alsdann schneide man das Stück in erforderlicher Länge ab, reibe das Loch von beiden Enden mit einer ziemlich cylindrischen Reibahle so weit auf, dass ein Zahn des Rades ein klein wenig Spielung darin hat oder, dass die Weite des Rohres noch so viel, als man auf das Ausschleifen und Poliren rechnen muss, kleiner ist, als dieselbe vollendet betragen soll.

Nun befestige man das Rohr auf einem sehr genau dazu passenden Drehstift und drehe es so dünn, dass es zwischen zwei Zähnen des Rades auch ein klein wenig Spielung hat oder noch so viel, als zum Abschleifen und Poliren nöthig ist, dicker bleibt, als es das Berechnungsverhältniss hierfür bedingt. Jetzt nehme man das Rohr vom Drehstift und drehe