

wir bei Herstellung der Werkzeuge zum Schneiden der Rad- und Triebzähne. — Haben Kreisbögen nur wenig verschiedene Halbmesser, so decken sich kleine Bogenstücke noch. Es ist also, ohne einen unzulässigen Fehler zu begehen, eine gewisse Veränderlichkeit des Krümmungshalbmessers möglich und dies benutzen wir, indem wir einen Krümmungshalbmesser wählen, welcher ein leicht zu merkendes Vielfaches der Theilung oder des Theilkreishalbmessers ist.

Die Krümmungskreise wurden durch Probiren*) gefunden und sollen so viel als möglich sich der Kurve anschliessen. Je länger die durch eine Kreislinie zu ersetzende Kurve ist, desto grösser wird natürlich die Abweichung sein, doch ist dieser Fehler in der Natur dieser Verhältnisse begründet und unvermeidlich, doch nicht so gross, dass er in der Ausführung gegenüber anderen noch bei der Bearbeitung auftretenden Fehlern ins Gewicht fiele. — Um die Krümmungskreise zu erhalten, wurden die Verzahnungskurven in bedeutend vergrössertem Maassstabe aufgezeichnet und die am besten anschliessenden Kreisbögen aufgesucht. Hierdurch ergeben sich für die längeren Kurvenstücke bei Verwendung wenigzähliger Triebe andere Krümmungshalbmesser als bei der vielzähliger Triebe. Und zwar erstens für Cykloidenverzahnungen mit radialem Zahnfuss, Rollkreisdurchmesser gleich Theilkreishalbmesser; zweitens für Triebstockverzahnungen. (Fortsetzung folgt.)

*) Die Aufsuchung des Krümmungskreises kann auch auf analytischem Wege erfolgen, indem man berechnet, wenn die von Kurve und Krümmungskreis eingeschlossene Fläche am kleinsten wird. Stellt man den mathematischen Ausdruck für den Flächenstreifen auf und setzt den ersten Differentialquotienten = 0, so erhält man die Grösse des Krümmungshalbmessers.

Kapitel über den Federhausmechanismus.

(Fortsetzung aus Nr. 12.)

Untersuchen wir die Beschaffenheit der Schnecke weiter, so finden wir zunächst auf ihrer unteren Fläche eine Eindrehung, die das Sperrrad aufnimmt, welches, konzentrisch zur Schneckenwelle, mit 2 Stiften befestigt ist. Eindrehungs- und Radgrösse stehen gewöhnlich im Verhältniss wie 3 zu 2.

Die zu dem genannten Sperrrade gehörigen beiden Sperrkegel sitzen auf dem stählernen Gegensperrrade*) und zwar befinden sie sich mitsammt den beiden Sperrfedern innerhalb eines hervortretenden Ringes, der für die Sperrkegel gleich die Begrenzung bildet. Die Höhe und der Durchmesser des Ringes entsprechen der Eindrehung in der unteren Fläche des Schneckenkörpers. Die Sperrkegel sind so angeordnet, dass stets einer mit der Spitze innerhalb einer Zahnücke liegt, während der andere nahe daran ist, von einem Zahne abzufallen.

Zu den Theilen, welche die Gegensperrwirkung hervorbringen, welche es also möglich machen, dass die Uhr auch während des Aufziehens der Kraftäusserung der Feder unterliegt, gehört zunächst ein zwischen den Platten in Zapfen sitzender Sperrkegel, welcher in das Gegensperrrad eingreift und durch eine auf der Unterplatte befestigte längere Horizontal-Sperrfeder in Spannung gehalten wird; ferner die kreisförmig liegende Feder *a* (siehe Fig. 1), welche in einer inneren Ausdrehung des Schneckenrades in Spannung liegt und bei *m* zu beiden Seiten von einem Stifte durchragt wird, welcher sich nach oben in ein Loch des Gegensperrrades fest einfügt, während er unten in einer ungefähr der doppelten Stiftdicke entsprechenden Ausfeilung im Schneckenrade seine Bewegung bei der Aufzugsverrichtung vollbringt. Die Art und Weise der Gegensperrwirkung kann man sich, besser als sie zu beschreiben, an einem Schneckenwerke vor Augen führen; gehen wir daher zur Besprechung einiger beim Schneckenauzuge vorkommenden Reparaturen über.

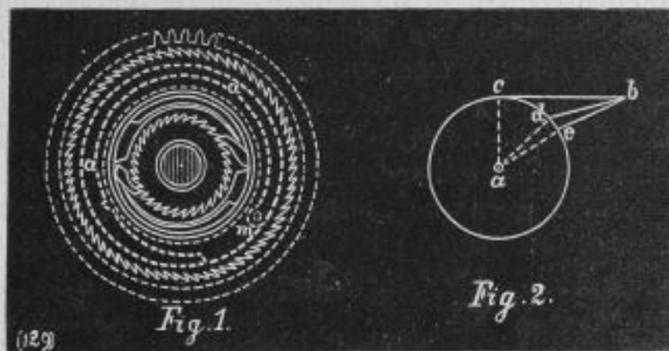
Das Ersetzen des Sperrrades. Beim Einsetzen eines neuen Sperrrades ist es nicht immer vortheilhaft, sich nach der Grösse des alten zu richten, denn gewöhnlich ist diese die Ur-

*) Wir behandeln hier überhaupt nur den Schneckenauzug, wie er sich in englischen Ankeruhren befindet.

sache einer baldigen Unbrauchbarkeit des Rades. Der Grundsatz, nach dem man sich bei der Grössenbestimmung des Rades oder der Längenbestimmung eines neuen Kegels zu richten hat, lautet dahin, dass der Bewegungsmittelpunkt des Sperrkegels stets in der Tangente des von der Radmitte nach dem Angriffspunkte des Kegels gezogenen Halbmessers liegen soll. Je grösser das Sperrrad, desto geringer die Kraftäusserung auf dem Sperrkegel, weil die Kraft an einem längeren Hebel wirkt. Mit der Anordnung in der Tangente sind die Bedingungen in günstigster Weise erfüllt und es geht schon aus Fig. 2 zur Genüge hervor, dass, wenn der Sperrkegel in der Richtung *bd* auf das Rad einwirkte, eine bedeutend grössere Stemmung der alsdann im stumpfen Winkel auf einander einwirkenden Hebelarme stattfände, als bei der Tangenten-Anordnung in der Richtung *bc*, wo sich die Hebelarme im rechten Winkel treffen, während die Anordnung in der Richtung *be* überdies leicht zum Durchschlüpfen des Sperrkegels führen könnte.

Nicht gerade selten findet man Sperrräder vor, in welche die Kegel nur in halber Stärke oder gar nicht einmal bis zum Zahngrunde eingreifen. Es bedarf in solchen Fällen gar nicht einmal der mangelhaften Ausführung von Sperrkegel und Sperrfeder, um es herbeizuführen, dass das Gesperr in kurzer Zeit völlig unbrauchbar wird und in beiden Theilen, Rad sowohl wie Kegel, ersetzt werden muss.

Man achte ferner noch darauf, dass die Sperrfedern ziemlich nahe dem Bewegungsmittelpunkte auf den Sperrkegel einwirken; andernfalls ist die Hebung und Spannung eine für diese Verhältnisse etwas grosse, und kann mit der Zeit, besonders bei



schlechterem Stahle und ungenügender Härte, ein Nachlassen der Spannkraft herbeiführen.

Nachdem wir also nach obigen Maassgaben die Grösse des neuen Sperrrades festgestellt haben, öffnen wir das Mittelloch desselben, bis es eben auf die Schneckenwelle hinaufpasst. In dieser Weise gehen wir sicher, dass das Rad, wenn vollendet, vollkommen konzentrisch aufgesetzt ist, denn erst, nachdem das Rad jetzt mit den Stellstiften befestigt worden, wird das Mittelloch vergrössert.

Die Stellstiftlöcher sind nahe dem Zahngrunde zu bohren; hierauf ist sämmtlicher Grat vom Rade zu entfernen, um unbedingtes Flachliegen zu erleichtern, worauf Rad und Schnecke durch die Schiebezange oder in anderer Weise, so dass die Stellstiftlöcher frei bleiben, zusammengeklammert und in genügender Tiefe mit dem nämlichen für die Löcher im Rade verwendeten Bohrer gebohrt werden. Sind die Löcher in der Schnecke sorgfältig und gerade, so werden die in das Rad getriebenen Stifte auch gut in die Löcher der Schnecke hineinpasse und wir können alsdann das Mitteltheil des Rades nach Belieben entfernen, um die Reibung mit dem stählernen Sperrrade etwas zu vermindern.

Noch ist nothwendig, auf dem Rade sowohl wie auf der Schnecke, je einen Punkt, sog. Stellungspunkt, anzugeben, denn wenn die Stifte nicht ganz genau in der Mittellinie und gleichweit von der Radmitte entfernt gebohrt sind, könnte das Rad beim Umkehren, vorausgesetzt, dass ein solches in Anbetracht der Stellstiftlöcher überhaupt möglich, doch unrund zur Schneckenwelle sitzen.

Was die Dicke des Rades anlangt, so darf dasselbe nicht über der Endfläche der Schnecke vorstehen; liegt es zurück, so wird der Sperrkegel nicht vollständig eingreifen und, wenn lose, kann er sogar ganz hinüberschlüpfen; die in diesem Falle unvermeidliche Explosion dürfte wohl Jeder nach besten Kräften