

Da die Räder und Triebe fertig geschnitten erhalten wurden, so war ihre Grösse gegeben, und mussten die Eingriffsentfernungen bestimmt werden. — Die wirksamen Halbmesser von Rad und Trieb stehen in demselben Verhältnis zu einander, wie ihre Zahnzahlen. Die Summe der wirksamen Halbmesser von Rad und Trieb stellt die Eingriffsentfernung dar. Mit Hilfe einer Schublehre wurden die Räder genau nach der zuvor berechneten Eingriffsentfernung gesetzt.

Das Hauptaugenmerk wurde auf eine genaue, theoretisch richtige Ankerhemmung gerichtet. Es wurden zwei leicht auswechselbare Hemmungen ausgeführt, nach englischer und Schweizer Art.

Das Gangrad mit Kolbenzähnen besitzt 12 Grad Ankerbewegung und 36 Grad Unruhhebung.

Das Gangrad mit Spitzzähnen besitzt 10 Grad Ankerbewegung und 30 Grad Unruhhebung; ferner ist hier die Zweistiftgabel mit Prellfedern angewendet worden.

In beiden Gängen stehen Rad, Anker und Unruh unter einem Winkel von 75 Grad. Der Anker greift über  $4\frac{1}{2}$  Zähne. Der grösseren Genauigkeit wegen wurden die Grössen der Gangteile für die praktische Ausführung nicht bloss zeichnerisch, sondern auch trigonometrisch berechnet. (Fortsetzung folgt.)



### Schutz- oder Sicherheitsgesperr zur Verhütung von Beschädigungen beim Bruch der Zugfeder.

Deutsches Reichs-Patent Nr. 103365; von Wilhelm Goebel in Saalfeld a. S.

Seit Anwendung der Zugfeder bei Uhrwerken aller Art ist es als ein grosser Uebelstand empfunden worden, dass beim Springen der Feder infolge des Rückschlages des Federhauses oft bedeutende Beschädigungen an Radzähnen, Trieben und Wellen vorkommen.

Man hat deshalb schon in verschiedener Weise versucht, diesem Uebelstande zu begegnen, z. B. dadurch, dass man den Grund der Radzähne nicht mehr scharfkantig, sondern abgerundet herstellte. Die Beschädigungen wurden aber, wenn auch gemindert, doch nicht ganz vermieden.

Um nun solche Beschädigungen an Uhrwerken, die das Springen der Feder veranlasst, nach Möglichkeit zu verhüten, wird auf Grund vorliegender Erfindung ein besonderes Gesperr, das in der Mechanik unter dem Namen Teilgesperr bekannt ist, an dem Federhause angebracht. In der Mitte des Federhauses oder mehr am unteren Teile, von dem Zahnkranze entfernt, befindet sich am Umkreise ein nur wenig vorstehendes, fein geschnittenes Sperrrad, in welches zwei Sperrkegel eingreifen: dieselben werden durch feine Federn angedrückt und geben dem Federhause bei der gewöhnlichen Thätigkeit des langsamen Ablaufens kein Hindernis.

Dieses sogen. Teilgesperr besteht, wie erwähnt, aus zwei Sperrkegeln, die so angeordnet sind, dass, sobald der eine Sperrkegel um die halbe Zahnhöhe gehoben ist, der andere einfällt. Hierdurch wird die Teilung des Sperrrades verkleinert und damit der Weg des Federhauses beim Rücksprung im Falle des Springens der Zugfeder verkürzt und auf diese Weise der Stoss, bezw. der Rückschlag des Federhauses auf die übrigen Uhrwerkteile (Zahnräder, Wellen und Zapfen) ausserordentlich geschwächt.

Um den beschriebenen, abwechselnden Eingriff der beiden Sperrkegel mit Erfolg zu erreichen, ist die Anordnung so getroffen, dass der eine Sperrkegel etwas länger ist als der andere, bezw. dass der Abstand des Drehpunktes des einen Sperrkegels von der Sperrradmitte etwas grösser ist als der Abstand des anderen Sperrkegel-Drehpunktes von derselben.

Vorteilhaft ist es, das Sperrrad möglichst nahe der Mitte des Federhauses anzubringen. — Bei Taschenuhren werden die Sperrkegel in der Platine versenkt angeordnet.

Bei Federzugwerken mit feststehender Federtrommel kann das Sperrrad auch direkt am Federrad befestigt werden. Bei Federwerken für Regulatoren müssen die Sperrkegel in eine vertikale Ebene gelegt werden.



### Zeitmessungen sonst und jetzt.

Von Robert Dressler in Berlin.

(Fortsetzung und Schluss.)



Wir wissen aus geschichtlichen Ueberlieferungen, dass bereits vor unserer Zeitrechnung die gezahnten Räder und ihre Anwendung bekannt waren, auch einige komplizierte Wasseruhren waren ja, wie erwähnt, damit versehen, aber die eigentlichen, mit einer Hemmung und Gewichtzug versehenen Räderuhren wurden erst kurz vor dem Jahre 1000 nach Christi Geburt erfunden. Der Mönch Gerbert, später bekannt unter dem Namen Papst Sylvester II., wird wegen seiner hohen Talente und seines Interesses für Astronomie und Zeitmessung allgemein für den Erfinder der Räderuhren gehalten. Die ersten Räderuhren, welche man fertigte und durch Gewichte bewegte, entbehrten noch des Pendels; dasselbe war noch unbekannt. Das oberste Rad des Gehwerkes wirkte auf die Flächen einer Spindel, dieselbe reichte oben durch einen Querbalken, welcher die Dienste der späteren Ringunruh versah. Reguliert wurden diese Uhren durch zwei kleine Gewichte, welche auf die Enden der beiden gleichschenkligen Hebel gehangen wurden, je nach Bedarf nach aussen oder innen. Der obere Zapfen der Spindel war ausserdem mit einem Ohr versehen, durch welches ein Faden ging, an welchem die Spindel aufgehangen war. Beim Gehen der Uhr drehten sich die parallelen Fäden zusammen und wieder zurück, und die Spindel hob und senkte sich.

Die Gangresultate mögen wohl nach unseren Begriffen nicht ganz befriedigt haben; immerhin hatte man schon einen bedeutenden Fortschritt zu verzeichnen, denn mehr und mehr befasste man sich mit der Uhrenanfertigung, und speziell in den Klöstern wurde mit Vorliebe die Uhrmacherkunst betrieben. Eine der denkwürdigsten Uhren aus dem 13. Jahrhundert war diejenige, welche der Sultan Saladin von Aegypten dem Kaiser Friedrich II. von Deutschland schenkte. Man schätzte den Wert dieser Uhr, welche die verschiedenen Planetenläufe und sonstige astronomische Veränderungen zeigte, auf 5000 Dukaten, eine für die damalige Zeit ganz enorme Summe. Vereinzelt kamen im 13. Jahrhundert schon einige Turmuhren auf Kirchtürmen in Italien vor, und wird von ihnen berichtet, dass sie nach jeder Stunde Glocken ertönen machten. Die ersten Turmuhren, welche man in Deutschland aufstellte, waren die in Breslau 1368 und in Strassburg 1370. Bis zum 16. Jahrhundert waren bald alle bedeutenderen Orte mit Turmuhren versehen, und bereits begannen die Verfertiger dieselben ausser mit Schlagwerken manchmal auch mit beweglichen Figuren und Automaten zu versehen. Da figurierten z. B. über einigen Zifferblättern menschenähnliche Holzfiguren, welche beim Schlagen der Uhr nach einem hängenden Holzapfel schnappten und den Fremden stolz als Merkwürdigkeit und Kunstwerk gezeigt wurden. Bei anderen Turmuhren machten und machen noch heute mittags um 12 Uhr die Apostel einen Rundgang auf einer Gallerie. Das komplizierteste Werk war aber jedenfalls die berühmte alte Strassburger Münsteruhr, woran eine Menge Automaten, bewegliche und krähende Hähne, ein perpetueller Kalender und andere bewegliche Mechanismen den Beschauer entzückten. Alle diese Uhren hatten nur einen Stundenzeiger, das präzise Messen kleinerer Zeiteile war also noch nicht Bedürfnis; ungefähr war es ja möglich, an der Stellung des Zeigers zwischen zwei Zahlen kleinere Bruchteile der Stunden zu schätzen, aber eine regelrechte Minutenteilung war noch nirgends vorhanden.

Durch die Erfindung des Pendels wurden die Uhren, welche nun auch als Hausuhren immer mehr Verwendung und Eingang