

auf zwei zu  $M$  und  $M_1$  konzentrischen Kreisen, deren Halbmesser in demselben Verhältnis wie die Teilkreise stehen, also  $M_1 E_1 : M E_2$  wie  $M_1 C : M C$ . — Die Eingriffslinie ist die Tangente  $E_1 E_2$  (Fig. 11).

Der Vorteil der Evolventenverzahnung ist, dass wenn z. B. die Eingriffsentfernung sich verändert, doch das Uebersetzungsverhältnis und der Eingriff richtig bleibt. Die Eingriffslinie wird dann nur etwas länger, bzw. kürzer, und der Winkel  $E_1 C M_1$ , der gewöhnlich zu 75 Grad angenommen wird, verkleinert, bzw. vergrößert sich etwas.

Fig. 11 zeigt die Evolventenverzahnung mit den einander berührenden Zahnkurven und dass die Berührung stets auf  $E_1 E_2$  erfolgt.

## Das Deutsche Museum.

VI.

[Nachdruck verboten.]

(Schluss aus Nr. 20.)



zunächst eine Berichtigung. Nicht „Schalt-Apparate“ haben die Deutschen Telephonwerke in Berlin dem Museum gestiftet, sondern eine, wie eine Nebenuhr anschließbare Zeitstempelmaschine. Nun zur neuen Uhrmacherwerkstätte.

In einer auch dem Laien verständlichen Weise werden hier die einzelnen Teile eines Weckers vom roh vorgerichteten Material bis zum fertigen Bestandteil stufenweise vorgeführt. Zuerst die Bearbeitung des Gehäuses. Wir sehen die Rohform aus Blech gestanzt, dann in gelochtem, vorgedrücktem, fertiggedrücktem Zustand, mit ausgestochenem Boden, umgelegtem und vorgedrehtem Rand, zuletzt vernickelt und poliert als fertiges Gehäuse. Nun folgt ebenso anschaulich die Bearbeitung der Glocke, dann die der Hinterwand, des Rades, des Hohltriebes, des massiven Triebes, der Aufzugwelle und schliesslich der Pfeiler. Im Innern der Werkstätte sind die wichtigsten Maschinen zur fabrikmässigen Herstellung von Weckeruhren aufgestellt und so angeordnet, dass sie auch im Betrieb vorgeführt werden können. Der stets anwesende Ingenieur ist auf Wunsch gern bereit, Interessenten die Maschinen im Gang zu zeigen. Die wichtigste dieser Maschinen ist die Räderzahnmaschine, gestiftet von Herrn Geheimrat Junghans. Hier werden die Räder bis 50 Stück auf einen Dorn gespannt und auf einem Schlitten an zwei sich rasch drehenden Fräsern vorbeigeführt. Der eine Fräser schneidet die Zahnücke vor, der andere stellt das genaue Zahnprofil her. Dann wird der Dorn mit den Rädern selbsttätig um eine Zahnbreite weitergedreht. Sind alle Zähne fertig, dann stellt sich die Maschine selbsttätig ab. Die Maschine zahlt in der Stunde 220 Räder. Die Vorrichtung an der Rückwand der Werkstätte wird Anstellmaschine genannt, sie presst in 15 Sekunden ein gestanztes Scheibchen auf die Welle. Nun folgt die Balance-drehmaschine, ebenfalls wie auch die folgenden Maschinen von Geheimrat Junghans gestiftet. Ihre Aufgabe ist folgende: Die Wellen mit den aufgepressten Scheibchen werden in eine Fülltrommel mit der Hand eingelegt. Die Maschine bringt von hier selbsttätig die einzelnen Wellen durch die drei Greifer in die entsprechenden Drehvorrichtungen, die drei Drehbänke ersetzen und in 20 Sekunden die beiden Zapfen und die aufgepressten Scheibchen zur Aufnahme des Hohltriebes und Rades abdrehen. Nebenan steht ein Tisch mit Stanzformen und ausgestanzten Metallstreifen, um die Herstellung der Platinen zu erläutern. Die weitere Arbeit übernimmt nun die Zusammensetzmaschine, die die Uhrteile mit 13 Zangen in die untere Platte einsetzt, die obere Platte auflegt und Löcher und Zapfen ineinanderschiebt. In 77 Sekunden ist die ganze Uhr zusammengesetzt. Sie braucht nur noch geölt zu werden. Das vollzieht die Oelmaschine in zwei Bewegungen. Erstes Tempo: durch Herunterdrücken des Fusstrittes werden die am oberen Rahmen befestigten zehn Drahtstifte in mit Oel gefüllte Röhren getaucht und gehen in die Höhe; zweites Tempo: das Werk wird eingelegt und der Rahmen nochmals heruntergedrückt, wodurch jeder Draht das anhaftende Oel an den entsprechenden Zapfen abgibt. In 50 Sekunden ist der Wecker tadellos geölt. Weiter sehen wir in der neuen Uhr-

macherwerkstätte eine elektrische Uhr „Automatischer Fernschalter“ der Firma J. G. Mehne in Schwenningen, zu den Apparaten gehörend, die wir anlässlich der letzten Besprechung bereits erwähnt haben. Die Uhr ist hier wohl nur als praktischer Einrichtungsgegenstand gedacht, der beim wirklichen Betriebe die vollste Ausnutzung der kostbaren Arbeitszeit zu überwachen bestimmt ist. Denn im modernen Betriebe ist Zeit Geld. Da hängt an der Wand der Werkstätte eine sehr lehrreiche Tabelle, die pro Arbeiter und Wecker eine Arbeitszeit von 1928 Sekunden (das sind etwas über 32 Minuten) ausweist, d. h. wenn gleichzeitig nur immer ein Mann an einem Wecker arbeitet, beansprucht der Wecker zur Herstellung insgesamt 32 Minuten! Das beweist mehr wie jede weitausholende Abhandlung den Sieg der Maschine über die Handarbeit.

Wir gehen zu den Turmuhrn über. Man begegnet ihnen, sämtlich (wie auch den meisten Zimmeruhren) in Gang gehalten, in den mannigfaltigsten Ausführungen. Das älteste Stück stammt wieder aus der Geberhand des Herrn Geheimrat Junghans: eine eiserne Turmuhr aus dem 16. Jahrhundert, mit Gehwerk, Spindelgang mit Wage und Stundenschlag. Die kunstlos gearbeitete einzeigerige Uhr unterscheidet sich in nichts von den bekannten Stücken aus dieser Zeit. Seltener vielleicht ist das Holzzifferblatt aus dem Jahre 1684 (ohne Werk), das mit einem wohl später zugefügten zweiten Zeiger ausgestattet ist. Das Museum will an der alten Turmuhr die sprungweise Hemmung demonstrieren und erinnert auf einer Erklärungstafel, dass ums Jahr 1000 Gerbert vom Rheims (Papst Sylvester II.) den Spindelgang erfunden habe<sup>1)</sup>. Als Beispiel für die gleichbleibende Hemmung, die 850 Pacificus in Gestalt eines Windfanges an einer Gewichtuhr anwendete, hat die Joh. Mannhardtsche Hofturmuhrenfabrik in München ein ganz grosses Schlagwerk mit Windfang aufgestellt. Die gleiche Firma hat zu Ehren ihres Gründers eine Original-Turmuhr von Mannhardt, München 1861, gestiftet, die sich noch in tadellosem Gange befindet und die Idee Mannhardts bezüglich des freischwingenden Pendels als noch heute lebendig verkündet. Die nächsten Modelle sind einigen Erfindungen Dr. S. Rieflers gewidmet. Zunächst wird die Rieflersche Pendelhemmung vorgeführt. Hier steht bekanntlich das Pendel mit dem Anker nur durch die Aufhängefeder in Verbindung, durch welche der Antrieb betätigt wird. Die Aufhängefeder erfährt jedesmal, wenn das Pendel durch die Mittellage hindurchschwingt, durch Umschaltung des Ankers eine kleine Biegung und dadurch eine Spannkraft, die dem Pendel den Antrieb gibt. Eine weitere Rieflersche Erfindung sehen wir in der Turmuhr, deren Gehwerk mit Hemmung und Quecksilberkompensationspendel von Dr. S. Riefler ausgestattet ist. Sie wurde von J. Neher Söhne, Hoflieferanten in München, gestiftet; das Zifferblatt hierzu, eine chemische Gravüre, von Luppe & Heilbronner in München beigeleitet. Nun folgt noch eine Turmuhr, Gehwerk mit Ankergang und Nickelstahlpendel, Stunden- und Viertel-schlagwerk, ebenfalls aus der Turmuhrnfabrik J. Neher Söhne, Hoflieferanten in München.

Nun gelangen wir zu der Gruppe **Taschenuhren**. Hier ist wohl der Schwerpunkt des Uhrenmuseums. Rein museumstechnisch erscheint die gute Ordnung einer belangreichen Menge von verschiedensten Uhrensystemen schon als eine höchst respektable Leistung. Die Taschenuhrensammlung erhält einen besonderen Wert aber noch dadurch, dass dem Fachman in fast lückenloser Folge die gesamte Entwicklung der Kleinuhrentechnik vorgeführt wird. Zunächst zeigt J. N. Eberle & Co. in Augsburg-Pfersee sämtliche Fabrikationsstadien von Uhrfedern, als den wichtigsten Bestandteilen der Taschenuhr. Hieran schliesst sich eine Sammlung hübscher Uhrkloben an, wohl aus der Sammlung Herrn Hohenleitners in München, des verdienstvollen fachlichen Beirates, und schliesslich hat hier das kleine Maschinchen der Firma Ludwig Lenbach in München (Inhaber Herr Wilhelm Vogt) passenden Platz gefunden. Dasselbe hat eine Fräse zum Abgleichen der Zähne ungleich gewordener Steigräder in Taschenspindeluhren; es stammt aus dem Jahre 1810. Der übrige In-

1) Ist nicht geschichtlich nachweisbar.

D. Red.