

Kugellager für Taschenuhr-Zapfen

Wenn die Rede auf die Sehenswürdigkeiten einer Ausstellung kommt, wird man alsbald eine besonders groteske Veranstaltung oder ein durch seine Riesendimensionen verblüffend wirkendes Schaustück als hervorragendsten Anziehungspunkt, als „clou“, wie die Franzosen sagen, bezeichnen hören. Solche „clous“ pflegen aber, obgleich fast stets mit allem Aufgebot technischen Könnens zu Wege gebracht, doch nur selten der Technik neue Bahnen zu weisen, weil sie zu sehr auf äußerliche Wirkung berechnet sind und, wenn einmal darauf ausgegangen wird, einen Anziehungspunkt für die breite Masse zu schaffen, auch von solchem Gesichtspunkt aus projektirt sein müssen. Weit größere Wichtigkeit besitzen dagegen häufig die verschiedenen, in den einzelnen Abtheilungen einer Ausstellung bescheiden ruhenden Neuheiten, deren Werth im guten oder schlechten Sinne nur von dem Fachmann beurtheilt werden kann und sich in manchen Fällen vor der Hand sogar fachmännischem Urtheil entzieht, weil es eine mißliche Sache ist, von den unter den dicken Scheiben der Auslagekasten ruhenden Schätzen ein völlig klares Bild zu gewinnen, sobald es sich um komplizierte Mechanismen handelt. Wir befinden uns heute in der Lage, unsere Aufmerksamkeit einer Neuheit zu widmen, welche, von L. Leroy & Cie. in Paris ausgestellt, in der Abtheilung der französischen Uhrmacherei die Stelle eines kleinen „clou“ einnimmt.

Eine anders als in einer der bekannten Kaliberarten gebaute Taschenuhr, bei der die Zapfen einen ungewöhnlichen Spielraum zu haben scheinen und dennoch genau inmitten ihrer Löcher stehen, beunruhigt unser hinsichtlich der Zapfenluft an so strenge Anforderungen gewöhntes Gewissen nicht wenig, und erst, wenn unser Blick auf die Benennung dieser Uhr als „La montre à billes“ fällt, was sinngerecht als „die Uhr mit Kugellagern“ zu übersetzen wäre, entsinnen wir uns der Kugellager unserer Fahrräder, der sehr geringen Reibung, mit der diese Art von Wellenlagern arbeitet, und wir schicken uns an, das Werk zu analysiren und unseren Lesern Einzelheiten zu berichten. Hierbei kommt uns die „Revue chronométrique“ zu Statten, deren neuestes Heft eine Beschreibung aus der Feder des Verfertigers dieser Uhr, des Herrn L. Gruet vom Hause L. Leroy & Co. bringt, der die Idee der Anwendung von Kugellagern in der Taschenuhr, wenn auch nicht zuerst gehabt, so doch als Erster zur Ausführung gebracht hat.

Aus der Mechanik wissen wir, welchen Vorzug die hier in Frage kommende wälzende oder rollende Reibung gegenüber der gleitenden, als welche sich die Reibung der üblichen Zapfen in ihren Lagern darstellt, hat, und daß dieser Vortheil darauf beruht, daß bei der rollenden Reibung weniger Berührungspunkte zwischen den beiden Flächen vorhanden sind und der gewölbte Körper sich leichter über die Unebenheiten der Fläche, über welche er rollt, hinweghebt.

Wenden wir uns nun der Einrichtung der Gruet'schen Kugellageruhr zu. Das in den durchaus nicht außergewöhnlichen Größenverhältnissen von 43 mm Durchmesser und 6,5 mm Höhe gehaltene Werk enthält Lagerkugeln in zwei Größen, nämlich von 0,5 und 0,25 mm Durchmesser, und es sind, wie kaum besonderer Erwähnung bedarf, bei den feineren Achsen auch die kleineren Kugeln angewandt. Doch erstreckt sich die Anwendung der Kugellager von dem Aufzugskronrad ab nur bis zum Sekundentriebe einschließlich; wir werden später sehen, weshalb Gruet dort Halt machte und die Hemmungspartie im *status quo ante* beließ. Ueber die Beschaffenheit der Kugeln ist zu sagen, daß sie aus glashartem Stahl, genau rund und fein polirt sind. Die Ausführung dieser Arbeiten an den 116 Kugeln, die dieses eine Uhrenexemplar enthält, erforderte schon allein einen ganz bedeutenden Aufwand an Geschicklichkeit und Ausdauer; Gruet versichert aber, daß die Schwierigkeiten bei fabrikmäßiger Ausführung durch Spezialmaschinen erheblich verringert oder gar spielend überwunden werden könnten.*)

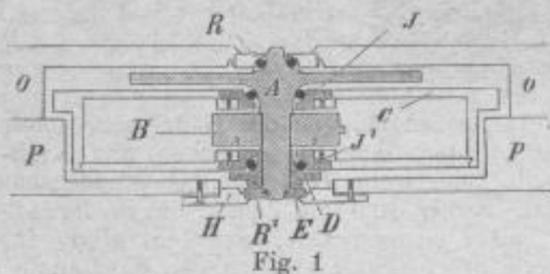


Fig. 1

Die meisten Kugellager enthält die Federhauspartie (Fig. 1). Hier ist, um einen möglichst sanften Aufzug zu erzielen, auch die Federwelle selbst (man bedenke, daß, wie oben erwähnt, sogar die Achse des mit dem Sperrrade der Federwelle im Eingriff stehenden Aufzugskronrades in Kugellagern ruht) in dieser Weise gelagert, obschon man weiß, daß die Aufzüge feiner Uhren mit ihren genauen Eingriffen und polirten Zahnflanken, die auch hier nicht zu entbehren sein werden, in Bezug auf Sanftheit so gut wie nichts mehr zu wünschen übrig lassen.

Die mit dem Sperrrade aus demselben Stück hergestellte Federwelle A endigt in zwei konischen oder trompetenförmigen Zapfen, von denen sich jeder auf einem Kranz von Kugeln dreht, welche in die Hohlräume zwischen den Zapfenkonussen und den Saphir-Lagerschalen R

und R' eingebettet sind. Das obere Steinloch R ist in den Federhauskloben gefaßt und enthält 8 Kugeln der größeren Art, während die untere Schale, welche 13 Kugeln der kleineren Art faßt, in eine auf der Zifferblattseite in die Uhrplatte eingelassene Scheibe H gefaßt ist, die mittels kleiner Schrauben hoch oder niedrig eingestellt werden kann; letztere Einrichtung ist nothwendig, um sowohl Klemmung, als übermäßigen Spielraum von den Kugellagern fernhalten zu können, und wir begegnen ihr in dieser oder anderer Ausführung bei allen Kugellagern, denn die Kugeln dürfen sich zwar nicht klemmen, bedürfen aber keiner Spur von Luft zwischen Konus und Lagerschale.

Das Federhaus dreht sich auf seiner Welle mit Zwischenschaltung von zwei Kugellagern, und zwar ist die eine Lagerschale, J, in das Federhaus, die andere, J', in den Federhausdeckel eingelassen und mit Schrauben befestigt. In dem Hohlraum zwischen der oberen Schale J und dem sich an das Sperrrad ansetzenden Konus befinden sich 14 Kugeln der größeren Art, und ebensoviel sind zwischen die Schale J' und einen auf die Federwelle geschraubten Konus D gelagert, dessen Stellung durch eine Gegenmutter E gesichert wird. Wie die Querschnitt-Skizze zeigt, läßt sich auf solche Weise eine Reibung des Federkernes an den inneren Federhausansätzen vollständig verhindern, und da die sogenannte Zapfenreibung durch die rollende Reibung, wenn auch hier zwischen Stahl und Stahl, ersetzt ist, so wird die Federkraft weit besser als sonst ausgenutzt.

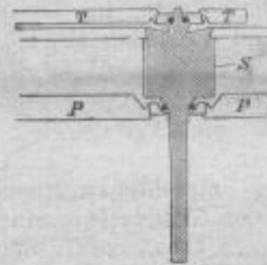


Fig. 2

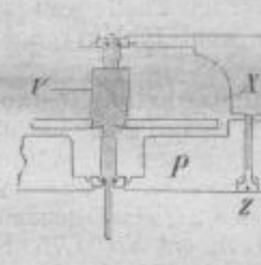


Fig. 3

Das Minutentrieb S (Fig. 2) läuft zwischen zwei Kugellagern mit äußeren Saphirschalen, von denen die eine in die Unterplatte P, die auf der Werkseite sichtbare Schale in einen aus bereits angedeutetem Grunde in der Höhe verstellbaren Kloben T gefaßt ist; beide Lager enthalten

hier Kugeln der kleineren Sorte, und zwar befinden sich in dem Lager auf der Zifferblattseite, der größeren Zapfendicke angemessen, 14 und in dem Lager auf der Werkseite 9 Kugeln.

Die beiden folgenden Laufwerktheile, das Kleinboden- und das Sekundentriebe, laufen bei Zapfenstärken von nur 0,25 mm in Lagern von je 6 Kugeln, deren feste Schalen aus Saphiren hergestellt und unter dem Zifferblatt in die Unterplatte, an der Werkseite in besondere Kloben gefaßt sind, deren Höhenstellung durch Schrauben regulirbar ist. Fig. 3 stellt die Einrichtung beim Sekundentriebe V dar; P ist die Unterplatte, X der obere Kloben, Z eine der drei Stellschrauben.

Weiter als bis zum Sekundentriebe erstreckt sich die Anwendung nicht. Der Grund hierfür ist in dem Erfahrungssatze zu suchen, daß die Vortheile der rollenden Reibung um so größer sind, je namhafter der auf die Achsen ausgeübte seitliche Druck ist, und daß diese Vorzüge sich also mit der bei den folgenden Laufwerktheilen noch zur Geltung kommenden geringen seitlichen Druckwirkung ganz erheblich vermindern. Bei der kurzen ruckweisen Bewegung des Ankers wären übrigens Kugellager unnütz, und bei der Unruhe mit ihrer hin- und hergehenden Rotation schon direkt schädlich. Da nun bei den feinen Wellen und Zapfen, wie sie die Hemmungspartie bedingt, die Ausführung von Kugellagern auch besonders schwierig sein würde, so hat Herr G. dieselben hierbei natürlich nicht angewandt.

Die cylindrischen Theile der konischen Zapfen haben, da die Kugeln in den zwischen den Lagerschalen und den trompetenförmigen Theilen der Zapfen vorhandenen Hohlräumen lagern, weiter keinen Zweck als den, das Oel zu halten und das Zusammensetzen, das übrigens ohne die Adhäsion der angefetteten Kugeln eine mißliche Sache wäre, zu erleichtern.

Wir müssen uns nun die Fragen vorlegen, ob das neue Laufwerk mit der leichten Beweglichkeit seiner Theile und dem Fortfall der Höhen- und Seitenluft eine gleichmäßigere Uebertragung der Kraft nach dem Gangregler gewährleisten kann, und ob sich, da der absolute Isochronismus schwer herzustellen ist, so nicht eventuell die Möglichkeit ergeben würde, die mittlere tägliche Gangabweichung zu verringern. Der Urheber dieser Kugellager-Uhr bejaht diese Fragen selbst noch nicht endgiltig, und er thut wohl daran.

Seine Neuerung, deren Einführung in den Uhrenbau, insbesondere in den Bau von Großuhren*), wir bei besonders geeigneten Fällen als empfehlenswerth bezeichnen möchten, erinnert uns in der vorliegenden Anwendung an die Arbeit jenes Uhrmachers, der bei einer Taschenuhr sämtliche Zapfen, so weit es anging, auf Decksteinen laufen ließ und damit nur erreichte, daß die Verschiedenheiten in der Federkraft sich nur noch deutlicher als sonst im Gange bemerkbar machten.

Zum Schluß nur noch die Bemerkung, daß es müßig wäre, Vermuthungen über den Einfluß des dicker werdenden und sich mit Staub vermischenden Oels auf die Verfassung der Kugellager in diesen geringen

*) Herr Georg Kesel in Kempten hat auch eine Anwendung des Kugellagers bereits bei den Zeigerwellen seiner elektrischen Nebenuhrwerke durchgeführt, und man kann sich denken, wie sehr die Kugellager bei den mit so vieler Reibung arbeitenden Zeigerleitungen der Thurmuhren am Platze sein würden. — Vergl. den Artikel „Elektrisches Zeigerwerk mit Stromwechsel“ in der vorliegenden Nummer.

*) Bei unserer Anwesenheit in Paris war es uns vergönnt, diese mikroskopischen Kugeln im Leroy'schen Geschäft in Augenschein zu nehmen; die so außerordentlich schwierige Ausführung derselben erscheint, soweit sich dies durch die bloße Prüfung mit einer scharfen Lupe beurtheilen läßt, als geradezu vollkommen gelungen. W. Schultz.