

Zweitens: Die Fäden sind zu kurz. Auch jetzt wieder stellen wir uns den Augenblick vor, in welchem die linke Pfanne die Kugel frei gibt. Der Faden strafft sich, jedoch das zur Auslösung nötige Übergewicht der linken Hebelseite ist noch nicht eingetreten. Das Pendel allerdings ist jetzt vollkommen frei, jeder Zusammenhang mit den Kugeln und somit mit der Hemmung fehlt, es schwingt seinen Ergänzungsbogen. Fast am Ende desselben nimmt erst die rechte Pfanne ihre Kugel auf, und da jetzt erst das Übergewicht der linken Hebelseite eintritt, erfolgt auch erst jetzt die Auslösung. Das geschieht geradezu auf dem Umkehrpunkte. Bedenken wir, daß der linke Faden, da er zu kurz war, zu zeitig seine Kugel abhob. Der Antrieb ist dadurch geschwächt, die Schwingung wird kleiner. Aber wegen der weiter hinausgeschobenen Auslösung möchte sie nicht kleiner werden, da sonst diese Auslösung eben nicht mehr stattfinden kann. Das klare Ergebnis lautet: Die Uhr hat Neigung, stehenzubleiben, wenn die Fäden gekürzt werden.

Dieser Kugelgang Abb. 4 besitzt noch eine weitere unangenehme Eigenschaft. Stellen wir uns den Augenblick vor, in welchem der Zahn I von seinem Ruhestein soeben abgefallen ist, der Hebungszahn r aber seine Hebungsfäche p noch nicht berührt. Was tut der Anker während des Falles des Gangrades, also in einer Zeitspanne, während welcher er sich selbst überlassen ist? Zweifellos bildet er da einen Teil des Pendels, mit dem er gerade vollkommen festgekoppelt ist; denn das Gewicht der Kugeln und ihr Bestreben, sich gerade alle beide genau gleichzeitig auf die Pfannen aufzulegen, muß die Fäden soeben spannen und das bedeutet nichts anderes als eine völlig feste Koppelung. Dadurch besitzt das Pendel in der Masse des Ankers vorübergehend einen Gegenschwung. Das wäre an sich zu ertragen, indem die zeitweilige Beeinflussung durch den Gegenschwung gewissermaßen in die Reglage mit hineinreguliert werden könnte. Aber die Zeit, während welcher der Gegenschwung das Pendel be-

einflußt, ist verschieden lang, weil das Hemmungsrad eben kurze Zeit zum Fall braucht, wenn das Öl des Laufwerkes gerade dünnflüssig ist, dagegen längere, wenn das Öl dicker wird, von anderen Ursachen zur Ungleichförmigkeit der Kraft im Räderwerk noch ganz abgesehen. Während der Anker den Gegenschwung bildet, beeinflusst, d. h. dämpft, auch das Öl an den Ankerzapfen die Schwingung des Pendels und das natürlich in verschiedenem Maße, entsprechend dem Zustand des Oles.

Die Zeit des Fallens des Hemmungsrades beim Kugelgang ist manchmal ganz erheblich lang, nämlich bei jenen Uhren, welche einen Windfang haben. In den älteren Uhren mit Kugelgang findet man stets einen Windfang, der von einem Rad angetrieben wird, welches auf der Welle des Hemmungsrades sitzt. Man bezweckt damit, daß das Rad nicht schlagartig anläuft. Ohne diese Maßnahme rasselt der Gang allzu leicht durch, wozu eine sehr geringe Erschütterung genügend ist; denn wir haben, als Ganzes betrachtet, in dieser Hemmung keinen Zwangslaufmechanismus vor uns, trotz der bisweilen vorhandenen festen Kopplung. Auch wenn der Kugelgang neuerdings ohne Windfang gebaut wird, die Zeit des Falles des Gangrades also sehr kurz ist, darf sie unter keinen Umständen vernachlässigt werden, weil sie in ihrer Länge ganz naturgemäß schwankend sein muß<sup>1)</sup>.

Zusammenfassend kann von Kugelgang behauptet werden, daß der Antrieb ohne Zweifel konstant, also ideal ist, daß aber die Auslösung in jeder Beziehung unvollkommen ist.

(Fortsetzung folgt)

1) Beim Graham-Gang bildet die Gabel während des Falles des Gangrades eine Vermehrung des Pendelgewichtes oberhalb des Schwingungsmittelpunktes und beim Taschenuhrankergang verursacht der Anker, welcher während des Falles des Gangrades noch in einem losen Zusammenhang mit der Unruh steht, eine Belastung der Unruh, welche derjenigen eines Ungleichgewichtes der Unruh ähnlich ist.

## Elektronom-Junghans

In den letzten Jahren sind vielfache Versuche gemacht worden, für den Gebrauch in der Privatwohnung eine elektrische Uhr herzustellen, die ohne weiteres an eine Lichtleitung angeschlossen werden kann. Verschiedene Firmen haben so elektrische Einzeluhren mit Starkstromaufzug auf den Markt gebracht, die sich nach Überwindung der ersten Schwierigkeiten gut bewährt haben. Der Anschluß von elektrischen Einzeluhren, auf dem Grundsatz des Synchronmotors beruhend, hat sich dagegen nicht bewährt, weil diese Uhren abhängig sind von der gleichmäßigen Innehaltung der Stromphasen. Alle Uhren, die nicht mit einer Gangreserve ausgerüstet sind, sind den Störungen in der Stromzuführung unterlegen. Das macht sich ganz besonders bei den Überlandzentralen bemerkbar, da hier häufiger Störungen vorkommen oder die Leitung des Nachts öfters unterbrochen wird, um notwendige Reparaturen auszuführen.

Seit Jahren verfolgen die Schwarzwälder Uhrenfabrikanten mit großer Aufmerksamkeit diese Entwicklung der elektrischen Uhren, und es war für sie eine Selbstverständlichkeit, daß sie zum gegebenen Zeitpunkt mit einer elektrischen Uhr auf den Markt kommen mußten.

Wir haben bereits in der vorletzten Ausgabe der UHRMACHERKUNST berichtet, das nunmehr auch die Uhrenfabriken Gebr. Junghans die Fabrikation einer elektrischen Uhr, die sie „Elektronom“ nennen, aufgenommen haben. Wir waren in der Lage, die verschiedenen Systeme, die wir nachstehend beschreiben werden, selbst einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

### Die Elektronom Einzeluhr mit Ankergang.

Für den Gebrauch in Büros, in Läden u. dgl. ist zunächst eine Einzeluhr mit Ankergewerk konstruiert worden. Diese Uhr enthält die Grundelemente der interessanten Lösung des elektrischen Antriebs. Die Uhr besitzt keinen Aufzugmotor, keine Magnete und keine Spulen. Das ist ein ganz wesentlicher Vorteil. Die ganze elektrische Einrichtung der Uhr konnte so vereinfacht werden, daß die Installation und die Reparatur ohne weiteres von jedem Uhrmacher möglich ist. Das mechanische Uhrwerk macht selbstverständlich gar keine Schwierigkeiten, da es sich von einem anderen Uhrwerk in nichts unterscheidet. Der Antrieb erfolgt durch eine Uhrfeder, die in einem kleinen fliegenden Federgehäuse gelagert ist. Das Federhausrad greift unmittelbar in das Großbodenrad und, da die Feder jede Minute gespannt wird, konnte eine verhältnismäßig schwache Feder verwandt werden. Die Feder im später beschriebenen Pendelgehäuse ist nach unserer Messung  $22/100$  mm stark, 6 mm breit und rund 2 m lang. Es ist ein stärkeres Federende angeietet, so daß die Feder nicht überzogen werden kann, sondern bei zu starker Spannung nachschleift. Über dem Federhaus ist ein großes Rad gelagert, dessen Welle in einem Aufzugzapfen ausgebildet ist. Das Rad greift in die gleichgroße gezahnte Federhausstrommel, so daß es möglich ist, die Uhr mit der Hand aufzuziehen. Die Feder gibt eine Kraftreserve von 18 Stunden, so daß auch Störungen in der Stromzuführung ohne Einfluß auf den Gang der Uhr bleiben. Strom-