

Auf letzteren Punkt, auf die Wichtigkeit der störungsfreien Mitwirkung aller inneren Organe einer Uhr auf den Gang derselben habe ich schon vor Jahren in einer Abhandlung über die „Feinstellung einer Präzisionsuhr“ hingewiesen und dabei hervorgehoben, daß das Resultat der Reglage nicht allein vom richtigen Aufsetzen der Spirale, von der Korrektur der Unruh usw. abhängt, sondern von dem Fein-Einstellen des ganzen Mechanismus. Das war der Antrieb zur Prüfung und zu einer Aenderung der Konstruktionsmethode, die dann zur Vermehrung der Ankerfamilie um eine neue Spezies führte, die im zweiten Teil des vorliegenden Aufsatzes beschrieben wird. Zuvor muß ich einen gewichtigen Konstruktionsfehler hier beseitigen; die beigegebenen zwei Abbildungen sollen ihn erkennbar machen.

Auf der Tafel I ist zunächst der Grundriß zu einem ungleicharmigen Anker mit Kolbenzahn wiedergegeben worden, mit einer abschnittswisen Stellung des Gangradzahnes auf den gradlinigen Hebeflächen des Ankers während der Hebung. Die Ruhe berührt uns hierbei nicht. Die Zeichnung ist nach den bisherigen Grundsätzen entworfen, welche ich, ebenso wie den Aufbau der Zeichnung als allgemein bekannt voraussetzend, nicht näher zu erklären brauche.

Man erkennt, zu seinem Entsetzen möchte ich sagen, wie gering die Divergenz der Gangradhebefläche mit der Eingangshebefläche während des Vorübergehens ist. Moritz Großmann hat diesen Fehler schon in seinem vortrefflichen Lehrbuche über den Ankergang gerügt, ohne jedoch in seinen Abbildungen das richtige Mittel zur Vermeidung des Uebelstandes anzugeben. Strasser hat die Umgehung dieses Fehlers versucht, indem er, wie es seinen ehemaligen Angaben gemäß auf der Tafel I (und II) geschehen ist, die Hebung von Anker und Rad gemeinsam einzeichnete, derart, daß die geradlinigen Hebeflächen beider Teile am Ende der Hebung an der Eingangsklaue eine einzige gerade Linie bildeten, die durch die der Eingangsklaue und dem Radzahn gegebene Breite (z. B. 6 und $4\frac{1}{2}$ Bogengrade) entsprechend geteilt wurde. Dadurch sollte der willkürlichen oder versuchsweisen Verteilung der Hebung auf Radzahn und Anker ein Riegel vorgeschoben und eine bestimmte Vorschrift zur Konstruktion gegeben werden. Das war notwendig. Saunier, Martens und Dietzschold übergehen trotz der Schönheit ihrer Atlanten vollständig höhere Ansprüche, konnten sich vielleicht damals mit dem Einhämmern der Grundlagen der Konstruktion begnügen; aber recht unvorteilhafte Hebungverteilung am Kolbenzahnanker kann man auch neuerdings noch auf Zeichnungen und demzufolge ebenso in der Praxis antreffen.

Wie Figura zeigt, wurde der eigentliche Fehler durch Strasser jedoch nicht behoben, denn die beiden Hebeflächen stehen zunächst an der Eingangsklaue fast parallel zueinander, in der Praxis vielleicht vollständig. Das wäre aber und ist auch eine große Gefahr für den guten, ausdauernden Gang einer Uhr, sobald besonders das Oel nicht mehr dünnflüssig ist und die bedenkliche Adhäsion des Oeles an den Flächen (auch wenn sie verrundet sind) sich erhöht.

An der Ausgangsklaue ist dieser Fehler beim Beginn der Hebung noch nicht vorhanden, die Hebeflächen stehen anfangs stärker keilförmig zueinander, aber der Winkel ändert sich hier rascher als auf der Eingangsklaue, denn kurz vor dem Ende der Hebung, bei dem Passieren der Linie $h-m$, liegen sogar die Flächen parallel aufeinander und stürzen nun sozusagen zueinander um, wobei nicht nur ein Kraftverlust durch einen gewissen Fall, sondern auch eine wahrscheinlich unregelmäßige Einwirkung auf die Unruh-schwingung durch den letzten Anprall entsteht. Dieses Umklappen der Hebeflächen muß der Präzisionsuhrmacher unbedingt mißtrauisch betrachten. Vielleicht ist die Unruh schon längst dem letzten Impuls durch die Ankergabel ent-

flohen und läßt sich nicht mehr in ihrem Laufe beirren. Aber geschieht dies eventuell auch in gleichem Maße in den anderen Lagen der Uhr? Bei einem etwaigen stärkeren Ungleichgewicht des Ankers? Nein, sondern ganz verschieden!

Auf Tafel I (und, wenn auch etwas weniger, auf Tafel II) fällt dem Fachmann aber noch etwas anderes auf. Nicht ohne Absicht habe ich in dem Gesamhebungsbogen von je $8\frac{1}{2}$ Grad die einzelnen Hebungswinkel eingetragen, die auf seiten der Eingangs- und dann auf seiten der Ausgangsklaue jeweils auf den Gangradzahn und jeweils auf den Anker entfallen. Der Uhrmacher, der auf diesem Gebiete kein Spezialist ist, wird zu seiner Ueberraschung die Verschiedenheit der Winkel ein und desselben Gegenstandes, nämlich des Gangrades, für sich links und rechts und des Ankers für sich, für Ein- und Ausgangsklaue ablesen. Er war vielleicht der Meinung, daß die Winkel doch hüben und drüben unbedingt gleich sein müßten. In diesem Irrtum befand sich einst auch M. Großmann, wie sein Ankergang-atlas der ersten Ausgabe beweist. Erst Strasser hat dies in Glashütte in seinen Ankergangberechnungen berücksichtigt. M. Loeske (Berlin) hat dementsprechend in der von ihm verbesserten Auflage des M. Großmannschen Ankerganges die Zeichnungen in dem Atlas ändern lassen.

Auf Grund der Konstruktion nach Strasser entfallen von der Gesamthebung von $8\frac{1}{2}$ Grad auf der Eingangsseite etwa $5\frac{1}{2}$ Grad auf dem Anker, seiner Breite entsprechend, und alsdann 3 Grad auf den Radzahn als spezielle Hebungswinkel. Betrachten wir die Ausgangsseite, so sehen wir einen Hebungswinkel von $6\frac{1}{4}$ Grad für die Ausgangsklaue und einen dort zur Geltung kommenden Hebungswinkel für den Radzahn mit nur $2\frac{1}{4}$ Grad eingezeichnet. Dies ist die einfache Folge der ungleichen Hebellängen.

Gehen wir nun zu einer näheren Betrachtung der Tafel II, des gleicharmigen Ankers, über, so sehen wir, bei genau gleichen Grundverhältnissen von Gangrad und Anker wie auf Tafel I, ein noch bedenklicheres Zusammenfallen der Hebungsf lächen auftreten. Auf der Ausgangsklaue findet das Umschwenken der Radzahnhebefläche noch früher statt, fast genau in der Mitte, auf der Linie $h-m$, die, wie auf Tafel I, den Hebekreis der Ausgangsklaue mit dem großen Hebekreis am Rade verbindet. Hier findet der „Umsturz“ der Hebeflächen gerade an dem Punkte statt, in welchem eben der Antrieb voll durch den Anker auf die Unruh einwirkt. Der Ruck muß beinahe hörbar sein. Und hierbei ist nicht zu übersehen, daß der gleicharmige Anker in neuerer Zeit den ungleicharmigen Anker aus seiner herrschenden Stellung zu verdrängen scheint; man findet jenen in beliebten ausländischen Marken angewendet.

Die kleinen Winkel, die von den gegenseitigen Hebeflächen, bzw. von ihren Verlängerungen am Anfang und Ende, während der Hebung eingeschlossen werden, kann man annähernd zahlenmäßig anführen; annähernd deshalb, weil die Winkelbewegung von Gangrad zu Anker nicht ohne weiteres gleichförmig sein kann. Bei dem ungleicharmigen Anker beträgt der Winkel des keilförmigen Zwischenraumes an der Eingangsklaue mit deren Verlängerungslinie anfangs 2 Grad; dies ist nämlich der Unterschied zwischen der Gesamtbreite von Ankerklaue (6 Grad) und Kolbenzahn ($4\frac{1}{2}$ Grad) = $10\frac{1}{2}$ Grad und dem Gesamthebungswinkel = $8\frac{1}{2}$ Grad. Dieser Winkel von 2 Grad, noch unschuldiger Natur, vermindert sich in den einzelnen fünf weiteren Standpunkten, immer mehr bedenklich zur Geltung kommend, auf etwa 1,6, 1,2, 0,8, 0,4 und 0 Grad am Ende. (Bei einem größeren Hebungswinkel von etwa $9\frac{1}{2}$ Grad würde z. B. die Divergenz der Hebeflächen anfangs 1 Grad, dann etwa 0,8, 0,6, 0,4, 0,2 und schließlich 0 Bogengrade betragen, gleiche Konstruktion vorausgesetzt; es würde also fast völlige Parallelität eintreten. Ein Bogen von 1 Grad bei einem