

## Ein Widerspruch zwischen Theorie und Praxis?

Seit es eine Theorie des Ankerganges giebt, eine wirkliche Theorie, welche die günstigsten Verhältnisse der wirkenden Theile im besondern Hinblick auf die Erzielung einer möglichst vollkommenen Beglage feststellt hat, ist hier und da die Ansicht aufgetaucht, dass die durch diese Theorie als relativ günstigste ermittelte Mittelpunktsentfernung von Gangrad und Anker zu gering sei, um eine hinreichende Festigkeit der Welle, eine sichere Befestigung des Ankers auf dieser Welle und genügenden Spielraum zwischen den Gangradzähnen und dem Ankerkörper zu ermöglichen.

Es hat etwas für sich, anzunehmen, dass diese Bedenken die Gründe abgegeben hätten, aus welchen die Schweizer, Glashütter, Amerikaner u. s. w. die theoretische Mittelpunktsweite nicht die Stelle ihrer ehrwürdigen falschen einnehmen liessen, aber die Sachlage wird eine andere, sobald die Behauptung auftritt, dass die Uhrenfabriken aus jenen Gründen die theoretische Mittelpunktsweite nicht anwenden könnten und zu einer grösseren zugehen seien.

Diese Auffassung aber, die allerdings schon häufig genug mehr oder weniger verschämmt von Mund zu Mund gegangen ist, wird im neuesten Uhrmacherkalender von Herrn A. Yrk vertreten, wohl zum ersten Mal in unserer deutschen Literatur, nachdem sich bereits im vorjährigen Märzhefte des „American Jeweler“ Herr Playtner, der Leiter des „Canadian Horological Institute“ zu Toronto, in einer Artikelreihe „An analysis of the lever escapement“ ähnlich ausgesprochen hatte und zu folgenden Schlüssen gekommen war: „Es ist unmöglich, den Anker in sehr kleinen Gängen auf die Tangenten zu setzen, weil dann für eine Ankerwelle von angemessener Stärke nicht Raum genug bliebe, und auch bei den mittelgrossen Gängen mit langer Ankerwelle wird man die Anker nicht in den Tangenten finden, ebenso wenig wie bei Gängen mit sehr breitem Zahn, wo die Ferse der Mitte des Ankers so nahe kommen würde, dass die Festigkeit von Anker und Welle leiden müsste“ . . . . „Theoretisch ist hierbei keine Schwierigkeit vorhanden, in der Praxis aber macht sie sich bemerkbar.“

Ich muss mich hier auf diese aus dem Zusammenhang gerissenen Sätze beschränken und den Interessenten auf die jüngst im Separatdruck erschienene Arbeit Playtner's verweisen, sofern diese Citate nicht genügen, um ihn zu überzeugen, dass Playtner die Unmöglichkeit, von der er bei kleinen Gängen spricht, schliesslich auf eine praktische Schwierigkeit herabmindert. — Im Gegensatz zu ihm erhebt jedoch Y. für den grössten Theil der in Ankeruhren ausgeführten Gänge die praktische Schwierigkeit zu einer Unmöglichkeit.

Beiden, dem einen weniger, dem andern mehr, und mit ihnen der grossen Menge ihrer Nachbeter oder Vorgänger in dieser Auffassung, ist der Fehler gemeinsam, dass sie praktische Schwierigkeiten mit mechanischen Unmöglichkeiten identifiziren oder zu solchen aufbauschen. Ich möchte hiermit keineswegs zu der Vermuthung Anlass geben haben, dass mir praktische Schwierigkeiten weniger zur Empfindung kommen als sonst Jedem; aber es handelt sich hier lediglich um ein Auseinanderhalten jener beiden Begriffe.

Mit etwas bösem Willen oder Bornirtheit wird es ja gewiss möglich sein, direkte mechanische Absurditäten theoretisch zu salben, in unserem Fachgebiete sind indes dergleichen Unfälle noch nicht zu beklagen gewesen. Wenn wir unsere Theoretiker Revue passiren lassen, werden wir finden, dass sie zum grossen Theil auch Praktiker sind oder waren, und wo dies nicht zutrifft, wie bei Phillips, Villarcceau, Réal, Lossier u. A. m., waren sie wenig genau, in den Punkten, wo Kollisionen mit der Praxis zu befürchten waren und wo sie trotz ihrer Berufe als Professoren der theoretischen Mechanik und Ingenieure nicht selbst den nöthigen Ueberblick zu haben glaubten, von Praktikern berathen zu lassen. Sich aber praktischen Schwierigkeiten unterzuordnen, ist entschieden nicht Sache der Theorie; wohl aber muss es Aufgabe der Praxis sein und mehr als bisher werden, der Verwirklichung und Ausnützung der theoretischen Wahrheiten die Wege zu ebnen.

Ebenso wie in der Schweiz und andern Ländern mit Uhrenindustrie hat sich auch in den Glashütter Fabriken aus dem sattem bekannten Grunde die Unsitte eingebürgert, eine etwas grössere Mittelpunktsweite als die theoretisch berechnete in Anwendung zu bringen. Die Deutsche Uhrmacherschule ist es allein, die eine rühmliche Ausnahme macht! Man sehe sich die an dieser Stätte völligen Einklangs zwischen Theorie und Praxis ausgeführten Ankergänge an und sage dann noch, dass es unpraktisch oder gar unmöglich sei, die Theorie hierbei ganz zum Worte kommen zu lassen.

Bei Damenuhren allerdings sind die Schwierigkeiten, einen freien Durchgang des Rades zu schaffen, nicht zu verkennen, doch lässt sich hier in der Weise wohl Abhilfe schaffen, dass man die Ankerwelle nicht rund lässt, sondern etwas abflacht (wie etwa Hebelsteine mit wenig mehr als halbkreisförmigem Querschnitte) und das Loch im Anker demgemäss, die Abflachung dem Radmittelpunkte zugewandt, mit Hilfe eines Dornes formt, nachdem der Anker halb fertig gemacht worden ist. Ohne die Festigkeit der Welle nennenswerth zu beeinträchtigen, wird bei dieser Methode, die wohl bisher noch nirgends zur Ausführung gebracht worden ist, schon ein völlig hinreichender Abstand zwischen Zahnrad und Ankerkörper zu erzielen sein. Ueber die erforderliche Weite dieses Abstandes lässt sich wohl streiten, sie braucht entschieden nur so gross zu sein, dass das Rad kein Oel an das Ankermittelstück abgeben kann, wenn nicht gerade die Zahne vom Oele trocken.

Es ist durchaus nicht die Aufgabe der Konstrukteure, darauf Bedacht zu nehmen, dass die Uhr noch geht, wenn z. B. ein Glassplitter oder ein Schmutztheil zwischen die Gangtheile gerathen ist; und überdies ist jetzt selbst schon bei minderwertigen Qualitäten diese Möglichkeit durch den Staubbund der solchen Zufällen am meisten ausgesetzten Savonnette-Uhren sehr hinausgeschoben. Wenn ich noch hinzufüge, dass ich an das allen Collegen wohlbekannte Stäubchen mit seiner grässlichen Wirkung des Stehenbleibens der betroffenen Uhr nicht recht glaube, so hoffe ich damit ein freundliches Beifallnickeln aller Anfrichtigen zu provoziren.

Eine mechanische Unmöglichkeit, die theoretische Mittelpunktsweite einzuhalten, läge offenbar selbst dann noch nicht vor, wenn der Ankerbewegungspunkt konstruktionsgemäss im Radkreise selbst liegen müsste. Es wäre dann, allerdings nicht ohne Vermehrung des Gewichtes der Ankerpartie, möglich, eine Ankerfassung mit Wellenfortsätzen oder eine zusammensetzbare herzustellen, und hätte sich einmal auf dem Wege komplizirter Berechnungen oder durch Versuche herausgestellt, dass der Vortheil der Innehaltung der hier fingirten konstruktionsgemässen Mittelpunktsweite von der Erhöhung des Trägheitsmomentes der Ankerpartie nicht aufgewogen oder zu nichte gemacht wird, so würde man da, wo zu ehrlichem Strohden gute Wille nicht verpönt ist, Mittel und Wege gefunden haben, solche Ankerfassungen in Masse herzustellen, wie etwa Cylinder, deren Anfertigung von Fall zu Fall und nun gar für Damenuhren ja auch nicht gerade zu den Annehmlichkeiten des Lebens gehören würde, falls man diesen Theil nicht so wohlfeil in guter Qualität dreiviertel fertig ertheilt.

Wer aber heute mit solchen oder ähnlichen Neuerungen kommen wollte (etwa bei kleinen Gängen), die keinen grell genug in die Augen stechenden Vortheil im Gefolge haben, der darf sich schwach darauf rechnen, gehört zu werden, denn die unter nur selten sauberer Konkurrenz zehenden Fabrikanten geringer und mittlerer Qualitäten sind in ihrer überwiegenden Mehrzahl Neuerungen nicht äusserlicher Natur abhold und es lässt sich ihnen auch kein Vorwurf deshalb machen, weil ihre Fabrikate doch nur geringeren Ansprüchen zu genügen brauchen. Jene Fabrikanten aber, die für ihre Erzeugnisse die vielsagende und viel missbrauchte Bezeichnung als „Präzisionsuhren“ ernsthaft in Anspruch nehmen und ihre Preise auf respektabler Höhe zu erhalten wussten, haben keinerlei Ausflüchte zur Verfügung, wenn es gilt, durch Aufwand von einigen Mark Mehrkosten die Funktionsgleichmässigkeit und Regelmässigkeit ihrer Uhren zu erhöhen. Und, noch einmal sei es gesagt, die Theorie hat nicht die Aufgabe, zu Gunsten finanzieller Vortheile kein beizugeben; sie soll und wird unbeirrt nach den als wahr erkannten Gesetzen der theoretischen Mechanik darthun, was sein soll.

Die Bedenken Y's gegen die Ankergangtabellen\*) werden hoffentlich bald kein Bedenken mehr tragen, in sich zusammenzufallen. Diese Tabellen sind unter Zugrundelegung der günstigsten Bedingungen für die Zwecke des Fabrikanten und des Umarbeitenden nicht verschmähenen Reparateurs berechnet. Bei der Mannigfaltigkeit der unrichtigen Gänge auch noch auf die Bedürfnisse des sich ängstlich an das alte Gangrad klammernden Reparateurs durch eine Reihe auf falschen Grundlagen fussender Tabellen Bedacht zu nehmen, muss, meine ich, einem Werke, das auf theoretischen Werth Anspruch erhebt, versagt bleiben. Denn schliesslich ist mit der auf den Seiten 238—257 gegebenen ausführlichen Anweisung, einen Anker für eine gegebene Mittelpunktsweite bei Verwendung des alten Rades zu berechnen, doch gewiss genug Entgegenkommen gezeigt worden. Aber die Reparateure, welche Anker selbst anfertigen, sind rar, fast ebenso rar, als für subtilere Messungen schwärmende Fournituristen, und die von Y. vorgeschlagene Tabellenfluth würde an diesem Zustande auch nichts ändern.

Um zum Schluss noch zu zeigen, welchen Werth mancher Fabrikant wohl selbst dem gegen die theoretische Mittelpunktsweite angeführten Grunde beimisst, ein Zahlenbeispiel:

Der Gang einer Viertelrepetiruhr aus einer der ersten Fabriken (Firma und Uhrnummer sind von der Redaktion zu erfahren) hat u. A. folgende Maasse:

Aeusserer (voller) Gangraddurchmesser 6,8 mm, Mittelpunktsweite 4 mm, Durchmesser der Ankerwelle 0,41 mm, innere Wandstärke des Ankermittelstückes bei der Welle 0,34; es verbleibt somit zwischen den Gangradzähnen und dem Ankermittel-

stück ein Raum von  $4 - \left( \frac{6,8}{2} + \frac{0,41}{2} + 0,34 \right) = 0,055$  mm.

\*) M. Grossmann, Der freie Ankergang für Uhren, Preisschrift, zweite Auflage 1893, erschienen in Emil Hübner's Verlag in Bautzen.

Wo ist nun hier der durch die unrichtige Mittelpunktsweite angeblich erstrebte grosse Raum zwischen Zähnen und Ankerkörper geblieben? Er würde, wenn man so sagen darf, verwendet für eine ungebührliche Wandstärke von 0,34, wo 0,15 hingereicht hätte, und für eine Ankerwellenstärke von 0,41, während 0,3—0,35 völlig genügende Sicherheit geboten hätten. Und die Uhr war trotz ziemlichen Unreinseins noch im besten Gange. Wäre allerdings die Zapfenluft etwas zu gross gewesen, so hätte sich leicht ein verdriesslicher geheimer Fehler herausbilden können; doch mit solchen Eventualitäten hat wohl nur Mittel- oder Minderwaare zu rechnen, der keine Theorie auf den Leib geschrieben werden kann.

Wäre obiger Gang mit den reduzierten Maassen für Wellendicke und Wandstärke nach den der Tabelle IV des „Ankeranges“ zu Grunde liegenden Bedingungen ausgeführt worden, so hätte sich ergeben: a) bei Beibehaltung der Mittelpunktsweite von 4 mm, für den vollen äusseren Raddurchmesser 7,068 mm und für den in Frage stehenden Zwischenraum 0,146 mm, was doch gewiss schon annehmbar ist;

b) bei Beibehaltung des Gangrades vom vollen äusseren Durchmesser von 6,8, für die Mittelpunktsweite 3,848 mm und für den Zwischenraum 0,128, womit bei feiner Arbeit auch noch sehr gut auszukommen ist, wenngleich es Sicherheitskommissarien nicht zu verargen wäre, wenn sie schon hier die oben vorgeschlagene abgeachtete Ankerwelle anwenden wollten.

Die langen und auch die kurzen Ankerwellen mit Gewinde werden offenbar überhaupt in Fortfall kommen müssen; eine Nothwendigkeit, Anker und Gabel aus einem Stück zu machen, würde deshalb noch nicht vorliegen.

Aus allen Erwägungen ergibt sich für mich der Schluss, dass der geschätzte Herr Herausgeber des Kalenders in seinem Vorworte nicht so sehr einen Widerspruch zwischen Theorie und Praxis festnageln, als darauf hinweisen wollte, wie sich die Praxis in einem Falle der Theorie widerstrebend zeigt. Und das ist ein Unterschied!

M. L., Berlin.