

Mittelpunkt des Meßuhrgehäuses und trägt den Zeiger für eine Kreisskala mit 100 Teilstrichen. Da eine Umdrehung des Zeigers genau einem Meßweg des Tastbolzens von 1 mm entspricht, bedeutet ein Teilstrich der Skala 0,01 mm. Außerdem enthält das Zifferblatt in der Regel noch eine kleinere Skala, die die ganzen Millimeter angibt. Für die werkstattmäßige Kontrolle der Toleranzhaltigkeit von Arbeitsteilen ist die Meßuhr mit Toleranzmarken versehen, die auf die vorgeschriebene Toleranz eingestellt werden können und so das Ablesen wesentlich erleichtern und beschleunigen.

Es wird ohne weiteres einleuchten, daß der Genauigkeitsgrad der Meßuhr von $\pm 0,01$ mm nur dann erreicht werden kann, wenn die eben beschriebene Einrichtung der Meßuhr in allen Einzelteilen aufs genaueste bearbeitet ist. So haben z. B. die Tastbolzen und die zugehörigen Bohrungen in den Lagerbüchsen je eine Toleranz von nur 0,01 mm bei 5 mm Nennmaß. Aber selbst das Größtspiel von 0,02 mm, das bei diesen überaus geringen Toleranzen im ungünstigsten Falle auftreten könnte, ist für unsere vorliegenden Verhältnisse nicht brauchbar. Deshalb werden die Tastbolzen trotz der engen Maßgrenzen von 0,01 mm ausgesucht und derart in ihre Lagerbohrungen „gepaßt“, daß ein radiales Spiel zwischen Tastbolzen und Lagerbohrungen nicht bemerkbar ist.

Die schwierigste Präzisionsarbeit wird auf die Herstellung der Verzahnung der Zahnstange und des zugehörigen Triebes angewandt. Die Teilung der Zahnstange wird mit einer Toleranz von 0,002 mm ($\frac{2}{1000}$ mm) hergestellt. Hierzu dient eine Sonderfräsmaschine, die ganz für diesen Zweck konstruiert ist und deshalb selbst wieder in allen Einzelteilen höchste Präzisionsarbeit aufweist. Sie ist mit einer besonderen Justiereinrichtung versehen, die es mit Hilfe von eigens zu diesem Zweck hergestellten Endmaßen gestattet, die Herstellungsgenauigkeit von 0,002 mm zu erreichen.

Bei dem zugehörigen Trieb ist vor allem Sorgfalt auf den Rundlauf gelegt, da gerade eine Verschiebung der Drehachse des Triebes gegenüber dem Mittelpunkt des Teilkreises die Meßgenauigkeit der Meßuhr stark beeinflussen würde. Demzufolge wird auch jedes Trieb

von vornherein ausgeschieden, sofern sein Teilkreis um mehr als 0,005 mm exzentrisch zum Laufzapfen versetzt ist. Daß die oben erwähnte Genauigkeit in der Teilung die höchsten Anforderungen auch auf die Teilungseinrichtung der Fräsmaschine stellt, sei nur nebenbei bemerkt.

Aber nicht nur auf die Teilung und den Rundlauf der Triebe und Räder wird Wert gelegt, sondern besonders auch auf die Zahnform selbst. Um den theoretisch angenommenen Verhältnissen der Verzahnungen möglichst nahezukommen, wird die Flankenform der Zähne immer wieder sorgfältig auf ihre Übereinstimmung mit der theoretischen Entwicklungsform (Evolvente) untersucht. Ebenso müssen selbstverständlich die Zahneingriffe selbst, d. h. die Achsabstände zweier ineinander greifender Zahnräder, mit den errechneten Werten vollständig übereinstimmen.

Daß neben den eben erwähnten Präzisionsarbeiten auch die übrige Bearbeitung der Meßuhrenteile entsprechend sorgfältig ist, dürfte ohne weiteres einleuchten. Nur so ist es möglich, den verlangten Genauigkeitsgrad bei gleichzeitiger weicher und stoßfreier Bewegung des Zeigers zu erreichen.

Aus diesen wenigen Angaben ist zu schließen, daß sich nicht nur die Herstellung der Einzelteile der Meßuhr und deren Zusammenbau auf höchste Präzisionsarbeit aufbauen, sondern daß besonders auch die vielen Arbeits- und Kontrollmittel nur von Arbeitskräften geschaffen werden können, denen das genaue Arbeiten gewissermaßen im Blute steckt.

Zum Schluß sei in den Abbildungen noch auf einige Anwendungsbeispiele und damit auf die Bedeutung der Meßuhr hingewiesen. Leider ist es nicht möglich, außer den abgebildeten Beispielen auf die außerordentlich große Mannigfaltigkeit in der Anwendung der Meßuhr bei den Kontrollarbeiten nicht nur in der feinmechanischen Industrie, sondern auch im Automobil- und Werkzeugmaschinenbau einzugehen.

Es steht fest, daß das Beispiel der Kienzle Meßuhr zusammen mit den vielen Arten anderer feinmechanischer Erzeugnisse und nicht zuletzt mit den Uhren der Schwarzwälder Industrie in der Lage ist, die Berechtigung des Weltrufes aller dieser Arbeiten als „Schwarzwälder Präzisionsarbeit“ zu beweisen. (I/827)

Der Schwarzwald in den Augen eines Hamburgers

Von Willi Brunckhorst, Direktor der Thomas Ernst Haller A.-G., Uhrenfabriken, Schwenningen a. N.

Hamburg! ein Zauberwort für jeden begeisterungsfähigen, jugendlichen Jünger Merkurs. Eine Stadt mit der stolzen Bezeichnung „Freie und Hansestadt“, mit einem alle Plätze der Erde umspannenden Welthandel, mit einem internationalen, alle Rassen und Völker der Erde aufweisenden Menschenverkehr, ein Platz der gewaltigsten Hafenanlagen, deren Zierde die riesigen und berühmten Schiffswerften sind. Wenn ich vorstehend die äußeren Merkmale dieser alten, ehrwürdigen Kaufmannstadt niederlege, so muß ich auch der inneren Werte der heimischen Bevölkerung gedenken, ist es doch auf dem ganzen Erdenrund bekannt, daß namentlich der hanseatische Kaufmannstand über vorbildliche Traditionen und Anschauungen verfügt, dem als oberstes Gesetz „Treu und Glauben“ gilt. Welche Betrübniß mag deshalb alle diejenigen befallen, die im Kampf des Lebens und unter dem kategorischen Imperativ des Schicksals dieser Stätte intensivster kaufmännischer und gesellschaftlicher Regsamkeit den Rücken kehren müssen, noch dazu, wenn sie vielleicht seit frühester Kindheit mit dieser größten Hafenstadt des europäischen Kontinents so innig verwachsen waren, wie es bei mir der Fall gewesen ist.

Die Schicksalsgöttin hatte sich für mein Scheiden aus Hamburg entschieden, und um das Maß zu füllen, war als mein künftiges Domizil der Schwarzwald gewählt, ein Stück Erde, das im krassesten Gegensatz zur bisherigen Stätte meiner Tätigkeit stand.

Ich trat vor nunmehr vielen Jahren mit recht gemischten Gefühlen die Reise nach meinem neuen Wirkungskreise an, denn damals noch lagen für mich in der Zeiten Schoße die schwarzen und die heiteren Lese. Nach Verlassen des Hamburger Hauptbahnhofes überquerte der Eisenbahnzug kurz darauf die imposanten Elbbrücken und ich nahm Abschied von dem mir so vertraut gewesenen Strome, der die stolzen Kauffahrteischiffe von der Norddeutschen Handelsmetropole in alle Welt und Länder führt. Um das liebgewordene Wasser mit Tälern und Höhen zu vertauschen war eine starke seelische Umstellung erforderlich, doch mag man noch so lange im Hochlande leben, den stolzen Elbestrom und die herrliche See vergißt man als Mensch der Wasserkante nie.

Die Fahrt über Hannover – Frankfurt bis Offenburg bot mir, der ich damals geschäftlich schon häufig, aber nur im Norddeutschen gereist war, nicht besonders viel