Der weisen Leitung dieser aus durchweg intelligenten Männern bestehenden Vereinigung bietet sich nun hier eine Aufgabe im Gebiete der deutschen Uhrenindustrie, durch deren Lösung sie sich den Dank der darin beschäftigten Arbeiter verdienen könnte. Es würde dies zum Beispiel dadurch geschehen, wenn die genannte Vereinigung ihren Einfluss dazu verwenden wollte, um jedem etwa auftauchenden Schleuderer, der auf die Börse seiner Fabrikanten und Lieferanten wüthet, die Flügel rechtzeitig zu beschneiden. Dies geschähe zudem sowohl im allgemeinen, als auch im eigenen Interesse der Herren Grossisten, denn die Erfahrung lehrt zur Genüge, dass ein Verschleudern von Waaren fast stets der Verbote eines nahenden Zusammenbruches ist. Durch solche und ähnliche Massnahmen, die geeignet sind, Verluste der Grossisten und der Fabrikanten zu vermeiden, sowie durch vereinigtes Vorgehen gegen das vielfach beliebte Preisdrücken den Fabrikanten gegenüber könnten demnach auch von dieser massgebenden Seite aus Schritte zur Verbesserung der bedrängten Lage der Arbeiter in der Schwarzwälder Uhrenfabrikation angebahnt werden.

J. G. B.

Wie werden die Planeten gemessen und gewogen?

Von E. Gelcich.

(Fortsetzung von Nr. 15 und Schluss.)

Kennt man die Masse der Sonne und will man die eines anderen Planeten berechnen, der einen Mond hat, so ist in der früheren Gleichung

$$\frac{M}{m} = \frac{r^3 t_1^2}{r_1^3 t^2}$$

M bekannt, und man sucht m. Letzterer Werth ergiebt sich aus vorstehender Gleichung:

$$\frac{m}{M} = \frac{r_1^3 t^2}{r^3 t_1^2}$$

und

$$m = M : \frac{r_1^3 t^2}{r^3 t_1^2}$$

Die Masse derjenigen Planeten, welche keine Monde haben, bestimmt man durch komplizirtere astronomische Berechnungen.

Mit der Bestimmung der Masse kann nun die Arbeit des Messens und Abwägens als abgeschlossen angesehen werden. Aus der Masse M und dem Volumen V bestimmt man, wenn man will, noch das spezifische Gewicht, oder die mittlere Dichtigkeit s:

$$s = \frac{M}{V}.$$

Die genaueren Berechnungen ergaben für die Massen und Dichten folgende Werthe.

	Masse in Theilen der Erdmasse.	Dichte (die Dichte der Erde = 1 gesetzt).	Verhältniss der Dichte zu jener des Wassers.
Merkur	0,04	0,870	4,85
Venus	0,78	0,960	5,34
Erde	1,00	1,000	5,56
Mars	0,11	0,739	4,11
Jupiter . . .	308	0,234	1,30
Saturn	92	0,112	0,62
Uranus	15	0,162	0,90
Neptun . . .	16	0,204	1,13
Sonne	322800	0,254	1,41

Ein Blick auf vorstehende Zusammenstellung zeigt uns, dass unsere Erde der dichteste unter allen Körpern des Sonnensystems ist; dann kommen Venus, Merkur und Mars. Vor wenigen Dezennien dagegen hielt man Merkur für den dichtesten Planeten.

Betrachten wir die mittlere Dichte unserer Erde, so fällt die grosse Zahl auf, welche für dieselbe resultirt. Das spezifische Gewicht der Felsmassen, welche die Erdrinde bilden, ist nämlich kaum halb so gross als die mittlere Dichtigkeit unseres Planeten; es geht hieraus hervor, dass das Innere der Erde aus Körpern von grösserem spezifischen Gewichte bestehen muss, dass die Erde also einen metallischen Kern hat.

Schliesslich sehen wir, dass die mittlere Dichtigkeit der Sonne derjenigen des Buxbaumholzes, die Dichte des Jupiters derjenigen des Ebenholzes gleicht. Saturn und Uranus kommen mit ihren Dichtigkeiten dem Nussbaum- bezw. Ahornholze gleich zu stehen.

Nun können wir — gewissermassen als Unterhaltung — noch berechnen, wie sich die Schwere auf diesen verschiedenen Weltkörpern verhält; denn da die Massen und die Entfernungen vom Centralkörper verschieden sind, so können auch die Verhältnisse der Schwere nicht überall dieselben bleiben.

Die Anziehung auf der Oberfläche eines Planeten geschieht immer nach demselben Gesetze

$$P = f\,\frac{m}{R^2},$$

wenn m die Masse und R die Entfernung bedeuten. Wenn man von der Abplattung der Planeten absieht, d. h. wenn man sie als kugelförmig betrachtet, so geht die Resultirende der Anziehung, der Schwerkraft, durch den Mittelpunkt des Planeten, und man kann sich vorstellen, dass die ganze Masse im Planetenmittelpunkt vereinigt ist. Spricht man also von der Anziehung oder von der Schwere auf der Oberfläche eines Körpers, so ist R der Radius des bezüglichen Planeten.

Setzt man die Schwerkraft auf der Erdoberfläche = 1 und drückt man den Halbmesser des Planeten in Theilen des Erdhalbmessers aus, so ist auch f = 1 und

$$P = \frac{m}{R^2}.$$

P giebt uns dann die Schwere auf der Planetenoberfläche in Theilen der Schwere auf der Erde.

Der Halbmesser des Planeten Mars ist z. B. 0,529 Erdhalbmesser; die Masse des Mars ist 0,11 der Masse der Erde. Setzt man diese Werthe in P um, so erhält man:

$$P = \frac{0{,}11}{0{,}53^2} = 0{,}4.$$

Die Schwere auf dem Mars ist demnach nur $^4/_{10}$ der Schwere auf der Erde. Brächten wir also auf den Mars ein Gewicht, welches auf unserer Erde 1 kg schwer ist, so würde dasselbe auf der Oberfläche des Mars nur 0,4 kg wiegen.

Die Beschleunigung der Schwere für irgend einen Planeten wird man bekommen, wenn man P mit der Beschleunigung auf der Erde multiplizirt. Es wäre also diese Beschleunigung (g_1) für den Mars

$$9{,}8088 \times 0{,}4 = 3{,}9.$$

Schliesslich erhält man die Fallhöhe in der ersten Sekunde, wenn man in der allgemeinen Gleichung des freien Falles

$$Wg = \frac{gt^2}{2}$$

t = 1 setzt. Man erhält

$$\text{Fallraum in der ersten Sekunde} = \frac{g}{2}$$

für den Mars

$$\frac{3{,}9}{2} = 1{,}95.$$

In dieser Weise kann man folgende Tabelle zusammenstellen:

	Verhältniss der Schwere zur Schwere auf der Erde.	1 kg auf der Erde wiegt also auf dem betreffenden Weltkörper	Fallhöhe auf der Oberfläche in der ersten Sekunde.
Merkur . . .	0,33	0,33	1,5 m
Venus	0,90	0,90	4,4 „
Erde	1,00	1,00	4,9 „
Mars	0,39	0,09	1,9 „
Jupiter . . .	2,24	2,24	10,9 „
Saturn	0,83	0,83	4,0 „
Uranus . . .	0,7	0,7	—
Neptun . . .	0,9	0,9	—
Sonne	27,65	27,65	135,6 „

Die Daten für Uranus und Neptun sind nur Näherungswerthe, jene für die anderen Weltkörper dagegen genau.

Der Tourbillon.

Eine der interessantesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Präcisionsuhrmacherei ist die von dem berühmten französischen Uhrmacher A. L. Breguet erfundene, merkwürdige Anordnung irgend einer Hemmung, meistens des Chronometerganges, die von ihrem Erfinder mit dem Namen «tourbillon» (Wirbel) bezeichnet wurde. Leider ist diese Konstruktion — ausser dem Namen nach — nur wenigen Uhrmachern genauer bekannt. Und das ist keineswegs wunderbar, denn die Zahl der existirenden Taschenuhren mit Tourbillon ist, trotzdem bis auf den heutigen Tag noch vereinzelte solche Uhren in der Schweiz und in Glashütte fabrizirt werden, eine so ausserordentlich geringe, dass es gewiss Tausende von Kollegen giebt, die seit vielen Jahren ihren Beruf ausüben, ohne jemals eines dieser seltenen Stücke gesehen zu haben. Selbst die in neuerer Zeit so stark angewachsene Fachlitteratur versagt gänzlich, wenn man sich aus derselben über das Wesen des Tourbillons unterrichten wollte, denn mit Ausnahme einer vor zehn Jahren im «Notizkalender für Uhrmacher» von unserem unvergesslichen M. Grossmann veröffentlichten kurzen Abhandlung über die Anfertigung von Tourbillon-Modellen (ohne erläuternde Abbildung) ist unseres Wissens nirgends eine nähere Beschreibung dieser interessanten Breguet'schen Erfindung zu finden.

Wir glauben desshalb eine Lücke auszufüllen, wenn wir nachstehend eine möglichst eingehende Beschreibung nebst Abbildung des Tourbillons in Taschenuhren bringen; gleichzeitig mögen hiermit die Anfragen, die über diesen Gegenstand namentlich in letzter Zeit sehr zahlreich bei uns einliefen, ihre Erledigung finden.

Fig. 1 stellt den Grundriss und Fig. 2 den Aufriss des Tourbillons aus einer Taschenuhr in sehr starker Vergrösserung dar. Der in den Zeichnungen angenommene Gang ist, wie dies auch in Wirklichkeit meistens der Fall, eine Chronometer-Federhemmung.

Das Eigenartige des Tourbillons besteht darin, dass die ganze Hemmung, d. h. das Gangrad, die Gangfeder und die Unruhe in einem besonderen kleinen Werkgestell gelagert sind, welch' letzteres sich mit den gesammten Hemmungstheilen beständig um seine Axe dreht. Der