

Sonnenschattens um Mittag beobachteten. Sie liessen das Jahr ursprünglich mit dem Neumond beginnen, welcher jener Sonnenwende am nächsten war. Seit der Han-Dynastie (206 v. Chr.) nimmt das chinesische Jahr jedoch mit dem Monate seinen Anfang, während dessen die Sonne in das Zeichen der Fische tritt. Da letzteres gegen den 15. Februar geschieht, so fällt das chinesische Neujahr zwischen den 20. Januar und den 19. Februar. Die Sonnenbahn ist in 24 Theile zerlegt, welche nach den Naturerscheinungen (Sommeranfang, Saatwuchs, Aehren, kleine und grosse Hitze, weisser Thau, kalter Thau, Reif u. s. w.) benannt sind. Die Zeit, welche die Sonne gebraucht, um 2 Abtheilungen (Tsie-Khi) zu durchlaufen, beträgt im Durchschnitt 30,44 Tage während der Zwischenraum zwischen zwei Neumonden nur eine Länge von 29,53 Sonnentagen hat. Es muss daher einen Monat geben, während dessen die Sonne in keines der zwölf Zeichen des Thierkreises tritt. Dieses ist der eingeschaltete Monat, der Djun-yüo. Die Uebereinstimmung des chinesischen Jahres mit dem Sonnenjahr wird dadurch herbeigeführt, dass während eines Zeitraumes von 19 Jahren 7 Monate eingeschaltet werden. Es giebt daher unter 19 Jahren immer 12 gewöhnliche Mondjahre (von 12 Monaten) und 7 Schaltjahre (von 13 Monaten). Seit mehreren Jahrhunderten sind — mit wenigen Ausnahmen — stets das 3., 6., 8., 11., 14., 17. und 19. Jahr der Reihe als Schaltjahre angesetzt worden. Die chinesischen Astronomen benutzen für ihre Berechnungen seit lange schon die von europäischen Gelehrten aufgestellten Grundtafeln. Die Angaben des Kin-tien-kien, des Hof-Astronomie-Amtes in Peking, über die Mond- und Sonnenbewegungen stimmen daher mit der Wirklichkeit möglichst genau überein. Das laufende chinesische Jahr, welches am 9. Februar begonnen hat, ist das 28. in der 76. Reihe (von je 60 Jahren).

Der Ostasiatische Lloyd, dem diese Angaben entnommen sind, bringt ausser der näheren Bezeichnung der Zeitabschnitte u. s. w. auch eine Gegenüberstellung unserer und der chinesischen Zeitrechnung für das Jahrzehnt von 1890 bis 1900.

### Ein Kapitel über die Reibung.

Um eine Last auf einer horizontalen Ebene fortzuschleifen, muss die Trägheit, die Adhäsion und die Schwere, beziehungsweise das Gewicht oder der Druck überwunden werden. Es zeigt sich aber in Wirklichkeit, dass, wenn alle diese Widerstände überwunden sind, noch ein Mehrquantum von Kraft nothwendig ist, um einen neuen, bisher unberücksichtigt gebliebenen Widerstand zu brechen, und dieser neue Widerstand ist die Reibung.

Um die Reibung zu erklären, nimmt man an, dass die übereinander gleitenden Flächen nicht vollkommen eben sind, dass sie aber vielmehr kleine, wenn auch scheinbar unsichtbare Erhabenheiten und Vertiefungen enthalten, die ineinander eingreifen. Bei der Bewegung müssen nun solche Erhabenheiten von der Masse ihres Körpers abgerissen, oder es muss der eine Körper fortwährend über die Unebenheiten des andern hinweggehoben werden. Ersteres findet besonders statt, wenn die reibenden Flächen sehr rauh, letzteres, wenn sie mehr geglättet sind.

Man unterscheidet eine gleitende und eine rollende Reibung. Erstere ist diejenige, die wir soeben besprochen haben, letztere findet statt, wenn ein runder Körper, ein Cylinder z. B. oder eine Kugel, über eine Unterlage hinweggerollt werden. Die rollende Reibung ist bedeutend geringer als die gleitende.

Man hat die Reibung in verschiedener Beziehung zum Gegenstande besonderer Untersuchungen gemacht und dabei auf experimentellem Wege für die gleitende Reibung folgende Gesetze gefunden:

I. Die Reibung ist dem Drucke proportional, mit welchem die Flächen, welche übereinander hergleiten sollen, aufeinandergedrückt werden. Es wird also ein Körper verdoppelten Widerstand leisten, wenn sein Gewicht um das Zweifache vermehrt wird.

II. Die Reibung ist unabhängig von der Ausdehnung der reibenden Flächen. In der Praxis bemerkt man gar oft, wie wenig dieses Gesetz bekannt ist und Saunier weist sogar auf Fehler hin, die in der Uhrmacherkunst nach dieser Richtung

geschehen. Unter dem Vorwande, die Reibung zu vermindern, pflegt man oft zarte Berührungsflächen abzumindern, wodurch letztere einer schnelleren Abnutzung und leichter dem Verderben ausgesetzt bleiben.

Die Uhrmacher theilen die gleitende Reibung noch in eine ausgehende und in eine eingehende. Erfolgt die Bewegung von Rad und Trieb in dem Sinne, dass sich die reibenden Theile der Linie dem Bewegungsmittelpunkte (Mittellinie) nähern, so ist die Reibung eingehend; bei der entgegengesetzt gerichteten Bewegung ist die Reibung eine ausgehende.

Die eingehende Reibung ist viel härter als die ausgehende und verursacht raschere Zerstörung der Theile; ausserdem erfordert sie grösseren Kraftaufwand, da sie einen grösseren Widerstand bildet. In den Mechanismen und so auch bei Uhren wird daher getrachtet, soviel als möglich eine Anordnung der Theile zu bewirken, die eine ausgehende Reibung bedingt. Man sieht sofort, dass eine eingehende Reibung bei Zahnrädern dann erfolgt, wenn die Berührung der Radzähne vor der Mittelpunktslinie stattfindet.

Um die Reibung zu vermindern, wendet man fette Substanzen an, in der Uhrmacherei das Oel, welchen die Bestimmung zukommt, die Vertiefungen an der Oberfläche der sich reibenden Theile gewissermassen auszufüllen und eine, wir möchten sagen mathematisch genau glatte Fläche herzustellen. Allein die Dazwischenkunft eines fetten Körpers vermehrt die Adhäsion und bringt in gewissen Fällen sehr komplizierte Erscheinungen zur Folge. So hat man z. B. bei grossen Geschwindigkeiten und geringem Druck beobachtet, dass das Oel eine veränderliche Adhäsionswirkung hervorbringt, und dass der Widerstand bei Anwendung des Schmiermaterials zuzunehmen scheint. — Dies erklärt sich dadurch, dass bei dem schwachen Druck und der Härte und hohen Politur der Flächen, die hierbei in Berücksichtigung kommen, die Reibung relativ schwach ist, während die Adhäsion zwischen vollständig polirten Körpern, die mit sehr geringem Kraftaufwande sich bewegen, durch das Oel noch vermehrt wird, so dass letztere erstere überragt.

Da der Adhäsionswiderstand im Verhältniss zur Ausdehnung der berührenden Flächen zunimmt, während die Reibung davon unabhängig bleibt (zweites Gesetz der Reibung), so wird es mitunter doch nöthig sein, die Berührungsflächen zu vermindern und somit ein Verfahren anzuwenden, welches durch die Gesetze der Reibung unbegründet erscheint. In der Anwendung auf die Uhrmacherei hat Saunier diese Wechselbeziehungen zwischen Reibung und Adhäsion wie folgt, formulirt:

1. Bei den letzten beweglichen Theilen der Uhren (grosse Geschwindigkeit, geringer Druck, hohe Politur), wo die Anwendung des Oeles nöthig ist, ist der Reibungswiderstand annähernd proportional der Ausdehnung der reibenden Flächen und dem Durchmesser der Zapfen.

2. Bei den mittleren beweglichen Theilen der Uhren richtet sich der Widerstand mehr oder weniger nach der Ausdehnung der Berührungsflächen und nach dem Drucke.

3. Bei den ersten beweglichen Theilen ist das zweite Reibungsgesetz (siehe oben unter II) in voller Wirkung.

Die Mechanik hat getrachtet, die Grösse der Reibung auch mit der Geschwindigkeit in Beziehung zu bringen und ausgesprochen, dass erstere bei jeder Geschwindigkeit unverändert bleibt, wenn fortwährend ein fetter Körper zwischen den Berührungsflächen unterhalten wird. Wie dieses Gesetz theilweise modifizirt wird, sahen wir soeben.

Es wird nicht unnütz anzuführen sein, dass der französische Ingenieur Bochet einen Grundsatz aufstellte und durch Versuche theilweise auch nachwies, der die Gesetze der Reibung bedeutend modifiziren könnte. Es sollen nämlich die allgemeinen Gesetze der Reibung nur für Geschwindigkeiten unter 4 Meter in der Sekunde gültig sein. Darüber hinaus und vorzüglich für Geschwindigkeiten über 25 Meter in der Sekunde will Bochet gefunden haben, dass die gleitende Reibung nach einem bestimmten Gesetze abnimmt.

Die bedeutendsten Uhrmacher, die uns als Lehrmeister in dieser schwierigen Kunst dienen, haben sich über den Einfluss der Reibung und den Grad der ihr zukommenden Berücksichtigung