

Die Körnerspitzen des Triebes, die in den Einsätzen des Reitstockes und der Mitnehmerscheibe laufen, müssen gut geschmiert werden, damit sie sich während der Arbeit nicht auslaufen. Dazu darf kein dünnflüssiges Öl verwendet werden, sondern am besten Körnerlagerfett, das sich nicht leicht verläuft. Noch besser als dieses ist das Autokolag, ein mit kolloidalem Graphit gemengtes Schmiermittel, das allein durch den Graphitzusatz reibungsmindernd wirkt. Die Spitzeneinsätze des Drehstuhls werden hierdurch geschont, und die Körner der Welle laufen sich nicht so schnell ein, so daß man mit größerer Sicherheit ein rundlaufendes Trieb erhält. Wichtig für die Güte und Genauigkeit der Arbeit ist es noch, daß das Trieb ohne Spiel zwischen den Spitzen des Drehstuhls läuft, damit es dem Druck des Stichels nicht ausweichen kann.

Da die Triebe gehärtet sind, darf man zum Drehen nur harte

Lecoultré-Stichel verwenden, die nicht so rasch stumpf werden. Diese Stichel erhalten je nach ihrem Arbeitszweck eine besondere Form. Zum Schrappen (grobem Vordrehen) wird die Spitze etwas abgerundet, so wie es Bild 20 zeigt. Diese Abrundung bezweckt nur, die sich leicht abnützende scharfe Spitze des Stichels zu brechen, da man beim Schrappen mit etwas stärkerem Druck arbeitet, der die feine Spitze rasch erwärmt. Also keine große Abrundung anschleifen, sondern nur die Spitze etwas brechen. Der Schneidwinkel muß erhalten bleiben.

Am Schlichtstichel wird dagegen vorn eine kleine Schräge angeschliffen, die in Bild 21 zu sehen ist. Für die Unterdrehungen bleibt der Stichel in seiner ursprünglichen Form erhalten, Bild 22; die Neigung der Schneidflächen wird ebenso wie bei den andern Sticheln mit etwa 30 bis 35° angeschliffen.

(Fortsetzung folgt)

## Isaac Newton

† 5. 1. 1643 † 31. 3. 1727

Es ist eine bemerkenswerte Erscheinung, daß Zeiten politischen Aufschwunges auch erhöhte Leistungen auf kulturellem Gebiete im Gefolge haben. So war es auch im England des 17. Jahrhunderts, das, durch die Cromwellsche Revolution aufgewühlt, sich den Weg zur Weltmacht bahnte. Einer der glänzendsten Führer auf dem Gebiete der Wissenschaften war damals Isaac Newton, dem die Physik, Mathematik und Astronomie hervorragende Fortschritte verdanken.

Am bekanntesten ist er geworden durch sein allgemeines Massenanziehungsgesetz, das er mit Erfolg auf die Bewegung der Wandelsterne anwandte. Unser astronomisches Weltbild wurde Anfang des 16. Jahrhunderts durch den westpreußischen Domherrn Kopernikus geschaffen. Er stellte den Satz auf, daß die Sonne im Mittelpunkt unseres Planetensystems stände, und daß die Wandelsterne sich in Kreisen um diese Zentralmasse bewegten. Knapp hundert Jahre später konnte der Schwabe Joh. Kepler diese Behauptung, die mit den Beobachtungen nicht genügend genau in Einklang zu bringen war, auf Grund des vorzüglichen Beobachtungsmaterials des dänischen Astronomen Tycho Brahe berichtigen und verfeinern. Er stellte seine berühmt gewordenen drei Gesetze auf, durch die das Kopernikanische Weltsystem erst seine sichere Grundlage erhielt: die Wandelsterne bewegen sich in Ellipsen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. Die Quadrate der Umlaufzeiten verhalten sich wie die Kuben der großen Achsen der Ellipsen. Der Fahrstrahl Sonne-Wandelstern überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume. Diese drei Gesetze, deren allgemeine Gültigkeit heute außer Zweifel steht, beschäftigten sich, wie man sieht, mit geometrischen oder Bewegungsgrößen.

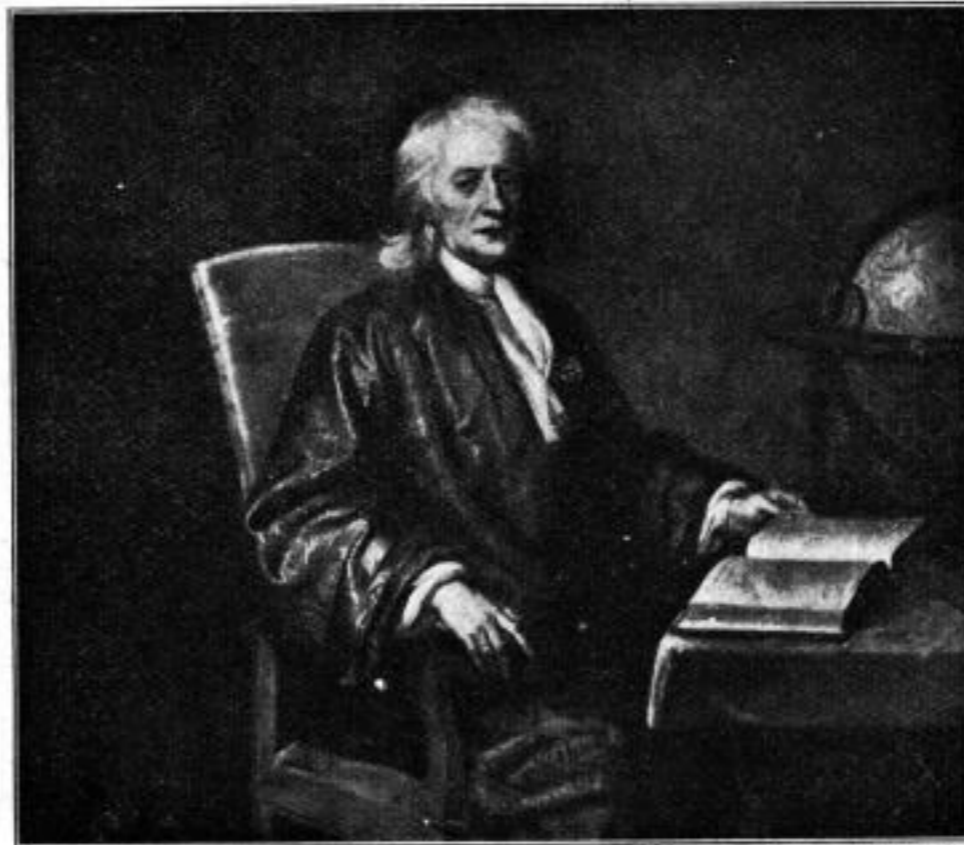
Als dann die astronomische Beobachtungskunst weiter fortschritt und die Beobachtungsfehler, die zu Keplers Zeiten noch rund 2' betrugten, auf Bruchteile der Minuten heruntergingen, bemerkte man gewisse Störungen in dem allgemeinen Verlauf der Bewegung, und diese waren nur zu erklären, wenn man von den Bewegungen auf ihre Ursachen, die Kräfte, zurückging. Diesen entscheidenden Übergang vollzogen zu haben, ist das Verdienst Newtons. Er fand, daß zwei Körper einander anziehen mit einer Kraft, die proportional ist dem Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional dem Quadrat ihres Abstandes, eine Beziehung, die schon Kepler und nach ihm der Franzose Descartes erfaßt, aber noch nicht zur völligen Klarheit gebracht hatten. Sie hätte ihnen auch wenig genützt, weil zu ihrer Zeit noch nicht genügend genaue Beobachtungen zur Verfügung standen. Auch Newton scheiterte zunächst an der Unvollkommenheit der Beobachtungen, bis Messungen, die Flamsteed gemacht hatte, veröffentlicht wurden. Mit ihrer Hilfe konnte Newton die Richtigkeit seines Gesetzes an der Mondbewegung nachweisen. Mit dieser Leistung Newtons, die sich der Keplerschen würdig an die Seite stellte, war das astronomische Weltbild abgerundet; zugleich aber brachte Newton in seinen „Mathematischen Prinzipien der Naturwissenschaften“ (1687) Ordnung in die Grundlagen der Mechanik.

Ein weiteres Arbeitsgebiet Newtons war die Optik, in der er sich ein besonderes Verdienst erwarb durch die Untersuchung der Zerlegung des Lichtes in seine Grundfarben. Über die Natur des Lichtes äußerte er sich dahin, daß das Licht ein Stoff sei, der von dem leuchtenden Körper ausgeschleudert werde (Korpuskular- oder Emanationstheorie). Sein großer holländischer Zeitgenosse Christian Huygens, der uns Uhrmachern durch sein grundlegendes Werk *Horologium oscillatorium* (1673) und seine weitgehende Förderung der Zeitmessung gut bekannt ist, behauptete dagegen, das Licht sei eine Wellenbewegung (Undulationstheorie). Diese letzte Auffassung erwies sich — allerdings erst mehr als hundert Jahre später — als die richtige, aber abgesehen davon konnten mit ihr die Erscheinungen der Optik viel besser und schöner erklärt werden. Trotzdem konnte sie gegen die ungeheure Autorität, die dem unnahbaren Engländer anhaftete, lange nicht aufkommen, so daß sich noch Goethe der Korpuskulartheorie anschloß, obgleich zu seiner Zeit schon erwiesen war, daß für unser Licht die Wellentheorie die richtige ist.

Die Farbenzerlegung entsteht nicht nur am Prisma, sondern auch an der Linse und verursacht dort häßliche Abbildungsfehler (chromatische Abweichung). Newton nahm an, daß sie bei allen Gläsern gleich groß sei, ein Irrtum, den erst der Schwede Klingenstierna 1754 berichtigte. Der Irrtum Newtons hatte aber sein Gutes, denn da er mit dem Keplerschen Fernrohr nicht weiter kam, konstruierte er das Spiegelteleskop, das auch heute noch für bestimmte Anwendungen dem Linsfernrohr überlegen ist.

Noch ein drittes Gebiet wollen wir kurz streifen, die Mathematik. Newton erfand bei seinen Studien die sogenannte Fluxionsrechnung, die die Lösung schwierigerer Aufgaben, z. B. aus der Kurventheorie ermöglicht, und die als Infinitesimalrechnung heute zum unentbehrlichen Rüstzeug des Mathematikers gehört. Die ersten Anfänge dieser Rechnung finden wir schon bei Archimedes (Sandrechnung), aber von da bis Newton war noch ein sehr weiter Weg. Gleichzeitig mit ihm erfand Leibniz, ein Deutscher, diese Rechnung, sogar in einer schöneren und der Anwendung zugänglicheren Form. Um 1712 entbrannte zwischen den beiden Gelehrten ein Streit um die Urheberschaft. Zweifellos hatten beide die Erfindung, die sozusagen in der Luft lag, selbständig gemacht. Leibniz war insofern im Nachteil, als er einem Volke angehörte, das durch einen verheerenden dreißigjährigen Krieg in Armut und Elend hinabgestoßen war, während sein Gegner einem Volke angehörte, das in Macht und Wohlstand eine steil aufsteigende Linie verfolgte. Leibniz war in seinen Fähigkeiten Newton ebenbürtig, aber leider bot ihm sein Vaterland keine Möglichkeit, seine Kräfte voll zu entfalten.

Dieser kurze Überblick schon zeigt, wie weitgehend Newton die Naturwissenschaften und ihre Anwendungen befruchtet hat. Unsere zeitgeschichtlichen Randbemerkungen aber lassen erkennen, daß selbst das wissenschaftliche Leben keineswegs unabhängig ist von dem politischen, eine Feststellung, die wohl zu beachten, gerade wir Deutschen alle Veranlassung haben. Gi.



Aufw. Deutsches Museum, München

Isaac Newton, 1643—1727 (Nach einem Gemälde)