

1123

✦
Benz.
1123

Dof im Jahr 1802 oder früher angefaßt

1123

1123

1123

Benz 1123
4



Benz. 1123



F Welchem Volke verdankt die Sternkunde ihre
mehresten Entdeckungen? *)

Um diese Frage gerecht zu beantworten, müssen wir die
Geschichte der Astronomie aufschlagen, und sehen, welches
Volk in diesen heiligen Urkunden der menschlichen Gei-
steskraft am öftersten genannt wird. — Unsere Geschichte
besteht aus Bruchstücken; aber keine ist vollständiger,
als die Geschichte der Astronomie. Die größten Entdes-
kungen fielen in spätere Zeiten, wo schon Buchstaben

*) Der Inhalt dieser Abhandlung ist für den eigentlichen
Zweck der niederrheinischen Blätter freilich etwas zu all-
gemein, aber — höchst interessant. Auch wir sind Deut-
sche, und nehmen also an der Nationallehre Theil. Zu-
dem findet die erhabene Wissenschaft, von welcher hier
die Rede ist, unter uns immer mehr Freunde. Und end-
lich — sollte der größte Theil der Leser nicht gern einmal
wieder einen alten, lieben Bekannten im Kreise der Mit-
arbeiter sehn? Entschuldigungen genug, dünkt mich, für
die Ausnahme.

der Herausgeber.

F. F. Benzenberg

schrift die Namen der Erfinder der Nachwelt zu überliefen im Stande war.

Die ältesten Beobachtungen sind von den Chinesen. Sie betreffen eine Zusammenkunft von 5 Planeten, die im Jahr 2449 vor Christi Geburt statt fand. Die zweite ist eine Sonnenfinsterniß, welche 2155 Jahr vor Christi Geburt eintrat. Die große Konjunktion war also zu den Zeiten Noahs, und etwa 100 Jahre vor der Sündfluth. — Auf der Stufe der Kultur, auf der die Chinesen damals standen, sind sie, fast ohne weiter zu rücken, stehen geblieben, und die Geschichte der spätern Astronomie findet wenig mehr von ihnen aufzuzeichnen.

Der heitere Himmel von Chaldäa, die Ebenen am Tigris und Euphrat erzeugten früh Astronomen — assyrische Hirten. Ihre Beobachtungen gehen bis auf 1900 Jahre vor Christi Geburt *). Nicht völlig so alte Beobachtungen hatten die Egypter, nach dem Zeugniß des *Laertius*. Aber die meisten scheinen verloren gegangen zu seyn; denn aus den Thierreisen zu schließen, welche die Franzosen in Egypten fanden, waren die Anwohner des Nils schon ein kultivirtes Volk, und kannten die Zeichen, in welche damals die Sonnenwenden fielen, lange vor unserer Zeitrechnung. — Nach dem Zeichen

*) Man hat das Alter dieser Beobachtungen in Zweifel gezogen, und dies vielleicht nicht mit Unrecht. Die Beobachtungen, welche *Prokomaus* anführt, gehen nur bis 726 vor Christi Geburt.

des Sommer Sonnenwendepunktes ist das Alter des Thierkreises zu Henne mehr als 6000 Jahre.

Thales und Pythagoras brachten die Sternkunde aus Egypten nach Griechenland; aber auch hier blieb sie noch eine Zeitlang in ihrer Kindheit, bis Meton, Aristarch von Samos und Hipparch sie zu bearbeiten anfingen. Meton verbesserte den Kalender. Aristarch lehrte Mittel, die Entfernung der Sonne zu messen. Hipparch bestimmte endlich, 140 Jahre vor Christi Geburt, die Länge des Sonnenjahres, und die Lage der Sonnenbahn. Er entdeckte die ersten Ungleichheiten des Mondes, und das Fortrücken der Nachtgleichen. Im zweiten Jahrhundert nach Christi Geburt schrieb Ptolomäus seinen Almagest. Dieses Werk ist eine vollständige Sammlung der alten astronomischen Kenntnisse. Ptolomäus vermehrte das Verzeichniß der Fixsterne, welches Hipparch angefangen hatte, und suchte die Ungleichheiten des Mondes genauer zu bestimmen.

Bei den Römern geschah für die Astronomie gar nichts. Sie werden in der Geschichte derselben nicht genannt.

Die Araber übersezten die Griechen, und überlieferten sie an die Abendländer. Die Astronomie hat den Arabern keine neue Arbeiten zu verdanken, obschon einige Kalifen sie in Bagdad unterstützten. —

Im 13ten Jahrhundert beschäftigte sich König Alphons von Castilien mit der Sternkunde. Er ließ Tas

feldn über den Lauf der Planeten verfertigen, die nach ihm die alphonstinischen hießen, und welche die einzige merkwürdige Begebenheit in der Geschichte der Astronomie während des ganzen Mittelalters sind.

Bis ins 15te Jahrhundert kam die Sternkunde fast um nichts weiter, als schon die griechischen Weltweisen sie gebracht hatten. — Astrologische Träume über den geheimen Einfluß der Gestirne, und fromme Betrachtungen über die glücklichen oder unglücklichen Konstellationen der Planeten in den Stunden der Geburt machten damals die Astronomie aus. Der Geist der Griechen, der Geist eines Hipparch und Ptolomäus war entflohen. — Die alphonstinischen Tafeln wichen bei einigen Planeten 2 Grad von den Beobachtungen ab.

Jetzt standen Peurbach und Regiomontan auf; zwei Deutsche, die beide früh starben, aber lange genug für die Wissenschaft und ihren Ruhm lebten. — Diese waren die Hersteller der astronomischen Beobachtungen im Geiste der Griechen.

Peurbach wurde um's Jahr 1423 in einer kleinen Stadt, auf der Grenze zwischen Oesterreich und Baiern, geboren, die unbekannt seyn würde, wenn er sie nicht berühmt gemacht hätte.

Er studirte in Wien, und gieng darauf nach Italien. Da Bücher selten waren, so mußte er, um Kenntnisse zu sammeln, Gelehrte besuchen. — Er hielt zu Ferrara, Padua und Bologna Vorlesungen nach damaliger Sitte, wo Gelehrte dem Fremden, um ihm ihre

Nachtung zu beweisen, ihren Lehrstuhl und den öffentlichen Unterricht abtraten.

Er kam nach Wien zurück, und lehrte daselbst die Mathematik. Im 38sten Jahre starb er, und nahm den Ruhm mit in's Grab; der erste Astronom von Europa gewesen zu seyn, und einen Schüler gebildet zu haben, der ihn noch übertraf.

Dieses war Regiomontan, geboren 1436 zu Königsberg, einer Stadt in Franken. Peurbachs Ruf zog ihn, im 15ten Jahr, nach Wien. Sein Lehrer empfahl ihm das Studium des Almagest, und zeigte ihm die Nothwendigkeit, durch Beobachtungen die Nachtgleichenpunkte und die der Sonnenwenden genauer zu bestimmen. Um sich zu bilden, gieng auch Regiomontan nach Italien. Im Jahr 1471 kam er nach Nürnberg, wo er mit Walther, einem jungen Nürnberger, die ersten Beobachtungen anstellte. Walthers Reichthum verschaffte ihnen eine Menge der besten Instrumente. Sie verfeinerten die Beobachtungen, und machten zuerst genaue Zeitbestimmungen durch Sonnen- und Sternhöhen. Dieses war einer der größten Fortschritte in der Astronomie, und noch jetzt, nach 400 Jahren, gebrauchen wir mit unsern Spiegel sextanten diese Methode der Zeitbestimmung. Im Jahr 1472 beobachtete Regiomontan den ersten Kometen, der in Europa beobachtet ward, und suchte seine Entfernung so zu berechnen, wie die der Planeten. Sixtus IV. rief ihn nach Rom,

zur Kalenderverbesserung, wo er im 40sten Jahre seines Alters starb.

Walter beobachtete noch fort, und gebrauchte dabei die ersten Naderöhren.

So weit war die Astronomie, als Copernicus aufstand, und sein unsterbliches Werk: De revolutionibus orbium coelestium schrieb. Wurde je ein kühnes System aufgestellt, so war es das copernicanische. Er mußte allen Menschen widersprechen, und dem Schein der Sinne, dem seit Jahrtausenden geglaubt war.

Sonne, Mond und Sterne sah man täglich im Osten auf, in Westen untergehen, und dieses sollte nur Schein seyn? — sie sollten still stehen, und unsere Erde sollte sich drehen, von der alle unsere Sinne uns sagen, daß sie ruht? Und dies alles wegen einer Wahrscheinlichkeit des Verstandes, die nur von Philosophen *) begriffen wird, und welche die Wahrscheinlichkeit der Sinne, die von Allen verstanden wird, gegen sich hat?

*) Das copernicanische System verstehen bei weitem nicht alle, die sich für Copernicaner halten. Es ist etwas anders, die Wahrheit historisch zu wissen, und etwas anders, sie in Gefühlen bei sich zu tragen. Wer die Ungleichheiten der Planeten und die Epochen der Alten, um sie zu erklären, und die verschiedenen Pendellängen und die Abweichung nach Osten, und die Abirung des Lichts nicht kennt, der hat noch nicht die Stufe der Kultur erreicht, auf der der Mensch Copernicaner seyn kann. — Für die Stufe des Wissens, auf der die meisten Copernicaner

Damals hatte man noch keine Fernröhre; man kannte den Jupiter mit seinen Trabanten und seine Arens drehung noch nicht; man wußte nicht, daß die Schwere nach dem Aequator hin abnimmt, und daß Kugeln, von einem hohen Thurme, nicht senkrecht, sondern nach Morgen fallen. Es ist für uns, die wir alles dieses wissen, schwer, uns in das Zeitalter des Copernicus zu versetzen, und so die Größe dieses Geistes ganz zu fühlen.

Er trug sein System 36 Jahre lang mit sich herum, und verglich es mit den Beobachtungen. Auf seinem Sterbebette erhielt er den letzten gedruckten Bogen. Er erlebte die Gährungen und die Streitigkeiten nicht, welche es hervorbrachte. Er suchte von seinen Ideen mit einer Sorgfalt zu beweisen, daß sie nicht neu wären, die sich, wie Lichtenberg sagt, nur mit der vergleichen läßt, mit welcher unsere Schriftsteller das Gegenteil zu thun pflegen.

Es ist die Pflicht eines Astronomen, sagt er in seinem Buche: de revolutionibus, zuerst die Erscheinungen der himmlischen Bewegungen zu sammeln,

nicaner sehen, ist der Glaube an das Stillstehen der Erde natürlicher, wie der vom Gegenteil. Es giebt welche, die das gezeichnete Sonnensystem 10mal sehen, aber doch nie bemerkten, daß der Mond und die Planeten unter den Sternen fortrüden. Ein Copernicaner, der nicht auf einen gewissen Grad Astronom und ein Freigeist, der nicht bis auf einen gewissen Grad spekulativer Philosoph ist, ist eben so zum Köhlerglauben verurtheilt, wie tausend Andere, über die er sich weit erhaben glaubt.

„und wenn er die wahre Ursache nicht entdecken kann,
 „Hypothesen zu versuchen, die diese Bewegungen sowohl
 „für die Vergangeneheit, als die Zukunft erklären. —
 „Sie brauchen, fügt er hinzu, weder wahr, noch wahr-
 „scheinlich zu seyn.“

Wie einer solchen Bescheidenheit kündigte Copernicus die Wahrheit an, oder suchte ihr vielmehr Bezeichnung zu verschaffen.

Er widmete sein Buch Paul III. einem gelehrten und aufgeklärten Papste. Er sagt ihm: „Ich bin lange dem Beispiel des Pythagoras gefolgt, der seine Lehre verbarg, und die geheiligte Wahrheit nur seinen Freunden und Schülern mittheilte. Ich habe dieses nicht aus gelehrter Mißgunst, oder aus Liebe zum Geheimnißvolken gethan, sondern aus Furcht, die Kenntnisse zu entweihen, wenn ich sie an Menschen verschwendete, die sie verachten.“

Copernicus war ein philosophischer Astronom, aber kein großer Beobachter. Die Kunst zu beobachten bedurfte noch eines Reformators, und dieses wurde Tycho Brahe, ein Däne. Er erblickte das Licht der Welt am 13ten Dec. 1546 in der Provinz Schonon.

Sein astronomisches Talent erwachte bereits in seinem 14ten Jahre, als er eine Sonnenfinsterniß, die vorher verkündigt war, eintreffen sah. Er sollte die Rechte studiren, und gieng deswegen nach Leipzig und Wittenberg. Aber des Nachts, wenn sein Hofmeister schlief, beobachtete und rechnete er. Als er kaum 23

Saher alt war, sah er ein, daß die Fortschritte der Astro-
 nomie von der Genauigkeit der Instrumente abhängt.
 Er baute deswegen einen Quadranten von 21 Fuß Halb-
 messer, und theilte ihn von 10 zu 10 Sekunden. Ein
 solcher Anfang kündigte eine Revolution an; die Instru-
 mente, die man bis dahin gebraucht hatte, waren nicht
 einmal in Minuten getheilt gewesen. Ein Sturmwind
 warf diesen großen Quadranten um. Hätte Tycho es
 damals gewußt, daß wir jetzt Sextanten haben, die wie
 sein Quadrant von 10 zu 10 Sekunden getheilt sind, und
 dabei nicht 21 Fuß, sondern nur 5 Zoll Radius haben!

Tycho kam zurück nach Dänemark, und beobach-
 tete den neuen Stern in der Kassiopeja, der 1572 er-
 schien, und 2 Jahre nachher wieder verschwand. Er
 wollte von hier nach Basel gehen, wo er sich im Mittelp-
 punkt der Gelehrten von Italien, Frankreich und Deutsch-
 land befunden hätte. Der König aber wünschte, ihn in
 Dänemark zu behalten, und baute ihm die Sternwarte
 Uranienburg auf der Insel Hveen. Hier stellte er eine
 Reihe vortrefflicher Beobachtungen mit einem Instrumen-
 ten-Vorrathe an, der alles das übertraf, was man bis
 dahin gesehen hatte. Er entdeckte mit einem Kreise, der
 16 Fuß im Durchmesser hatte, die Wirkungen der Strah-
 lenbrechung, die alle Astronomen vor ihm vernachlässigt
 hatten. Er verfertigte ein sehr genaues Verzeichniß von
 777 Sternen, welches für die damaligen Zeiten eine un-
 geheure Arbeit war. Er entdeckte die dritte Ungleichheit

des Mondes, und daß die Neigung seiner Bahn sich um $\frac{1}{3}$ Grad ändere.

Aus seinen 25jährigen Beobachtungen stellte nun Tycho ein System auf, welches das umgekehrte copernicische war. Es würde längst vergessen seyn, wenn es nicht solch einen berühmten Urheber hätte. — Tycho war sehr religiös, und glaubte, das System des Copernicus streite mit der Bibel. Er hatte keinen großen, und philosophischen Geist. Sich selbst und alles, was ihn umgab, hielt er für sehr wichtig. Auf den Abbildungen seiner Instrumente ließ er sich und seine Gehülfen in Kupfer stechen; und, um alles, was ihm gehörte, zu verewigen, auch seinen — Hund. Man findet diese Anekdote in Bailly's Geschichte der neuern Astronomie. Der König starb; seine Feinde bei Hofe verfolgten ihn, und vorzüglich der Minister Walsendorf, den Tycho einst auf der Jagd beleidigt hatte. Tycho verließ Dänemark; sein Ruhm gieng vor ihm her. Er kam im Jahr 1597 nach Wansbeck, woselbst noch der Schloßthurm steht, auf dem er beobachtete. Von hier begab er sich zum Kaiser Rudolph nach Prag. Da starb er im Oktober 1601 im 55ten Jahre seines Alters. In der Nacht vor seinem Tode befand er sich in einer heftigen Bewegung; allein die Erinnerung an seine Arbeiten beherrschten seine aufgeregte Einbildungskraft. Er sah auf sein Leben zurück, und wüstete sich, indem er mehrmals die Worte wiederholte: „Ich habe nicht umsonst gelebt.“

Um diese Zeit wurde eine Erfindung gemacht, welcher wir größtentheils die Genauigkeit unserer jetzigen Winkelinstrumente verdanken. Es war die des Nonius oder Vernier's. Man hat lange geglaubt, daß sie portugiesischen Ursprungs sey, bis Kästner vor einigen Jahren bewies, daß diese Erfindung den Deutschen gehöre.

Später als der Nonius wurden die Logarithmen erfunden, welche die astronomischen Rechnungen in demselben Grade erleichterten, in dem der Nonius die Beobachtungen genauer machte. Nepper, ein schottländischer Edelmann, war ihr Entdecker (1614). Es ist wahrscheinlich, daß Just Byrg, in Kassel, sie früher erfunden hat; aber er machte sie nicht bekannt. Entweder lag ihm wenig an Ruhm, oder er liebte das Geheimnißvolle. Keppler versichert, daß Just Byrg sie gekannt habe. Es ist nicht unwahrscheinlich, da man sonst nicht begreift, wie er es unternehmen konnte, die Sinus von 2 zu 2 Sekunden zu berechnen. Just Byrg ward 1552 in der Schweiz geboren.

Das copernicaniſche System war damals noch nicht dasjenige, was wir jetzt kennen. Copernicus ließ die Planeten in Kreisen, und nicht in Ellipsen gehen. Die Einrichtung dieser Kreise und ihrer Epicyklen war eben so verwickelt, wie zu den Zeiten des Ptolemäus. Dies war der stärkste Einwurf, den man seinem Systeme machen konnte, und vielleicht der Einzige, sagt Bailly, den man ihm nicht gemacht hat.

Da trat Keppler auf, einer der scharfsinnigsten, lebhaftesten und witzigsten Köpfe, die je auf zwei Schultern standen *)), und entdeckte die drei berühmten Planeten-Gesetze.

Das 1ste war, daß die Planeten in Ellipsen um die Sonne gehen.

Das 2te, daß die Quadrate der Umlaufzeiten sich verhalten, wie die Cuben der Entfernungen.

Das 3te, daß die durchlaufenen Flächenräume sich verhalten, wie die durchlaufenen Zeiten.

Auf Keppler folgte Neuton, der aus diesen Gesetzen die allgemeine Anziehung der Weltkörper herleitete, und die Astronomie in ihren Grundfesten so vollendete, daß kein neues System und keine neue Entdeckung mehr möglich ist, welche das Gegentheil von dem wäre, was Copernicus, Keppler und Neuton lehrten.

Keppler war im Dec. 1571 zu Weil im Würtembergischen geboren. Er starb in seinem 60sten Jahre. Er war der Schüler des Tycho, und erbt die ganze Reihe von Beobachtungen, welche dieser angestellt hatte, um den Copernicus zu widerlegen.

Um diese Zeit (1608) wurden in Middelburg die Fernrohren erfunden. Von wem? Darüber sind die Meinungen getheilt. So viel aber ist gewiß, daß es sich gar nicht mehr ausmachen läßt, wer der Erste

*) Richtenberg.

gewesen sey, der eines verfertigt habe *). Die Erfindung des Fernrohrs machte die größte Epoche in der Astronomie. Man sah jetzt Gegenstände, von denen man vorher schlechterdings nicht wußte, daß sie am Himmel waren. *Martus* und *Galiläi* entdeckten die Jupiterstrabanten. *Huygens* und *Cassini* 5 Saturnustrabanten und den Ring des nemlichen Planeten.

Martus, ein Deutscher, sah die Jupiterstrabanten früher, wie *Galiläi*, das heißt, er hatte früher ein Fernrohr. Das Verdienst, sie zuerst zu sehen, war nicht sehr groß, da man sie schon mit blossen Augen sehen kann. *Martus* hielt sie lange für kleine Sterne beim Jupiter, *Galiläi* erkannte sie gleich als Monde.

Galiläi war in Venedig, als er etwas von der mittelburger Erfindung hörte. Er kehrte gleich nach Padua zurück, und machte Versuche mit einem erhabenen und einem hohl geschliffenen Glase. Nach 8 Tagen hatte er ein Fernrohr fertig, das 3mal vergrößerte. Er gieng damit wieder nach Venedig, und zeigte den Senatoren entfernte Gegenstände, die sie mit blossen Augen nicht sehen konnten, und schenkte das Fernrohr nebst einer Beschreibung dem Dogen. Aus Dankbarkeit für das edle Vergnügen, welches er dem Senate dadurch gemacht

*) Eine holländische Abhandlung, die vor 2 Jahren erschien, mir aber abhanden gekommen ist, setzte es, durch archivalische Nachrichten, ausser Zweifel, daß wirklich *Jacob Metius* der Erfinder sey.

hatte, erhöhte ihm derselbe, am 23sten August 1609, seinen Gehalt über das Dreifache.

Kepler erfann das astronomische Fernrohr, welches aus zwei erhabnen geschliffnen Gläsern besteht. Mit einem solchen, von 23 Fuß, entdeckte Huygens den 6ten Saturnstrahanten; und Cassini mit drei Fernröhren, wovon das größte 136 Fuß hielt, noch 4 andere Strahanten. Den Ring um den Saturn hatten schon Galiläi, Gassendi und Hevel gesehen, ohne zu wissen, was er eigentlich sey. Huygens gab, um's Jahr 1660, die erste, richtige Erklärung davon.

Die Fernröhre mußten, wegen der Farbenzerstreuung, sehr große Brennweiten haben, und dieses machte ihren Gebrauch überaus unbequem. Campani und Huygens schliffen Objektive von 136, 210 Fuß Brennweite. Azoult, in Frankreich, brachte sogar eins von 600 Fuß zu Stande, konnte es aber, wegen seiner Länge, nicht gebrauchen.

Um's Jahr 1756, machte ein Engländer, Peter Dolland, die wichtige Entdeckung, daß man die Zersetzung der Farben aufheben könne, wenn man das Objektiv aus Flint- und Krönnglas zusammensetze. Er verfertigte jetzt Fernröhre von 8 Fuß Länge, die eben so gut waren, als diejenigen von Campani, welche 136 Fuß maassen. Diese Entdeckung war für die Astronomie von der äußersten Wichtigkeit. Sie erleichterte die Beobachtungen, und verbesserte die Winkelinstrumente. Der Erfinder nannte diese Fernröhre achromatische (farbenlose).

Wersenne und Gregory hatten gegen 1650 Versuche gemacht, Fernrohre aus Hohlspiegeln zusammenzusetzen. Newton glaubte, daß man mit Spiegeln bessere Fernrohre machen könnte, als mit Gläsern. Er verbesserte die Spiegelteleskope, und brachte die Okulare an der Seite an.

Hadley und Short thaten sich in Verfertigung großer Spiegelteleskope besonders hervor. Short machte eins von 12 Fuß Brennweite und 21 Zoll Oeffnung, welches 1200mal vergrößerte, und 800 Guineen kostete. Wir verdanken die Verbesserung der Fernrohre fast ausschließlich den Engländern. Doch hat es keiner in der Verfertigung großer Spiegelteleskope so weit gebracht, als Herrschel. Er bereitete eins von 40 Fuß Brennweite, welches nahe an 5 Fuß Oeffnung hatte, und eine Vergrößerung bis zu 10,000 malen ertug.

Gegen 1675 entdeckte Olaf Römer, ein Däne, der sich damals zu Paris aufhielt, die Fortpflanzung des Lichts an den Jupiterstrahlanten. Er fand, daß die Verfinsterungen dann später erfolgten, wenn die Erde vom Jupiter entfernt, als wenn sie ihm nahe war. Cassini und die Akademie widersprachen ihm; aber Huygens und Newton erklärten sich für ihn. Als nachher Bradley die Abirrung des Lichts entdeckte — da zeigte sich die Wahrheit der Römerschen Behauptung entschieden.

Bradley stellte, um's Jahr 1725, bei London einen, von Graham verfertigten Zenithsektor von 24 Fuß Halbmesser auf, um zu sehen, ob er an den Fix-

sternen keine Parallaxe finden könne. Er fand keine, aber statt dessen eine für die Astronomie ungleich wichtigere Entdeckung: die Abirrung des Lichts.

Die ganze Mechanik des Himmels beruht auf den genauen Bestimmungen der Zeit und des Raums. Für jene sind Uhren, für diese Winkelinstrumente. Die vorzüglichsten unter denselben sind: ganze Kreise, Maus-erquadranten, Geotheodoliten und Spiegelservantanten.

Um die Verbesserung der Uhren erwarb sich der große Huygens unsterbliche Verdienste. Er verband zuerst das Pendel mit der Uhr, wodurch diese einen gleichförmigen Gang annehmen mußte. An kleinen Uhren ersetzte er dieses durch die Spiralfeder.

Galläi hatte die Gesetze vom Fall der Körper und die Schwingungen des Pendels entdeckt.

Niccioli und Grimaldi bedienten sich bei ihren Versuchen in Bologna schon des einfachen Pendels. Aber dieser hört bald auf zu schwingen, und hat die Unbequemlichkeit, daß der Beobachter die Schwingungen selber zählen muß. Bei Huygens that das Zählen die Uhr, und die Schwingungen waren fortwährend, indem das Räderwerk dem Pendel immer den kleinen Verlust an Kraft ersetzte, welchen es wegen des Widerstands der Luft, und wegen der Reibung erlitt.

Diese Erfindung machte Huygens um's Jahr 1656. Graham ersann nachher die roßförmige Pendelstange und eine neue Hemmung, die noch nach ihm die graham'sche oder der englische Anker heißt. Durch

die roßförmige Pendelstange hob er den Einfluß auf, welchen Wärme und Kälte auf den Gang der Uhr haben. Der Gang der Uhren erhielt dadurch eine bewundernswürdige Genauigkeit. Die Pendeluhr am Mittagsfernrohr zu Seeberg veränderte ihren Gang in der strengen Kälte von Weihnachten 1798 nur um $\frac{1}{3}$ Sekunden in 24 Stunden. Die Uhr ist von Arnold in London gemacht; die Zapfen laufen ohne Oel auf gebohrten Diamanten; und der Preis ist 110 Louis d'ors.

Fast bis zu demselben Grade der Vollkommenheit, den die Pendeluhren erhalten hatten, brachten einige berühmte englische Künstler die Taschenuhren unter dem Namen: Zeithalter oder Chronometer.

Die Veranlassung dazu war der große Preis von 20,000 £ Sterling, den man in England auf die Erfindung der Meerestänge gesetzt hatte.

Harrison, ein englischer Mühlenmeister, erhielt diesen Preis, nachdem seine Uhren die Probereisen nach Jamaica und Barbados ausgehalten hatten. — Nachher erfand Wudge die freie Hemmung, und machte damit Chronometer, welche die harrisonschen an Regelmäßigkeit des Ganges noch übertrafen. — Die wesentliche Einrichtung dabei ist die, daß durch eine Kompensation der Einfluß der Wärme und Kälte auf die Spiralfeder ausgeschlossen wird. Dann, daß die Hemmung eine solche Einrichtung hat, daß die Uhrtheile mit dem Räderwerke nicht in Verbindung steht, sonst

dem frei für sich schwingt. Bei der Hemmung von Mud'ge ist die Unruhe unter 100 Sek. 96 Sek. frei.

Die ganze Verbesserung der Uhren verdanken wir, wie gesagt, fast allein den Engländern. Andere Nationen haben sich auch bemüht, welche zu machen, aber an Güte reichten sie nie an die englischen. Die besten englischen Chronometer kosten 120 bis 130 Louis'd'ors. — Die Ungewißheit ihres Ganges in 4 Wochen geht nicht über 3 Sekunden. Auf kleine Entfernungen geben sie den Längenunterschied mit einer Genauigkeit, mit einer Leichtigkeit und mit einer Schnelligkeit an, durch die sie alle andere Methoden übertreffen.

Newton machte so große Entdeckungen in der Astronomie, daß man die eben so großen in der Optik, und die noch größern in der Rechnung des Unendlichen fast darüber vergißt. Nach den Entdeckungen von Galiläi und Kepl'er konnte einer das Gesetz der anziehenden Kraft finden, der nicht Newton war; aber die Anwendung, welche der Engländer davon machte, und die Rechnungen, die er erfand, um es in seiner ganzen Allgemeinheit anwenden zu können, dazu gehörte ein Genie, wie das seinige. Erst nachdem die newton'sche Theorie die Beobachtungen unterstützte, wurde es für die Astronomie möglich, den hohen Grad der Vollkommenheit zu erreichen, den sie jetzt hat. — Ohne Newton war keine Theorie der Bewegung des Mondes denklich, und ohne diese keine Mondtafeln und keine Längenbestimmungen durch Mondabstände.

Dieses ist fast das einzige Beispiel in den Wissenschaften, daß die Theorie die Erfahrung auf eine so auffallende Weise unterstützt hat.

Die Engländer und die Deutschen stritten noch im vorigen Jahrhundert, wer die Entdeckung von der Rechnung des Unendlichen gemacht hätte, ob Newton oder Leibniz? — So viel ist sicher, daß Newton sie früher kannte, und daß Leibniz einige Aufstupsen aus England erhielt, von denen man ihm nicht sagen wollte, wie sie gefunden waren. — Leibniz verschlug dieses wenig; er setzte sich hin, und erfand auch die Rechnung des Unendlichen, und zwar auf einem ganz andern Wege, als Newton. Leibniz behandelte es weiter nicht als Geheimniß, sondern machte seine Erfindung auf der Stelle bekannt.

Newton war ein menschlicher Mensch. Er verbarg seine Entdeckungen, weil es ihm wehe that, sie dem Widerspruch der plattesten Lippe ausgesetzt zu sehen. Kleine Menschen, welche aber die Ueberlegenheit der Jahre und des Rufs hatten, mißhandelten die Entdeckungen des Jünglings, der kaum 24 Jahre alt war. Hingegen war Newton nicht unempfindlich, und er bedauerte es noch oft in seinem Alter, daß man ihn aus seiner Einsamkeit gerissen, und daß er die kräftigsten Freuden der Jugend habe vertauschen müssen mit den Dornen des Ruhms.

Newton zog in der Lotterie der Erfindungen unstreitig das größte Loos, das bis jetzt herausgekommen

ist, wenn man Spinoza ausnimmt *). Aber die allergrößten Loose sind noch zurück.

Newton ward 1642 geboren, und starb den 10. März 1727.

Zu den wohlthätigsten Erfindungen in der Astronomie gehören die Längenbestimmungen durch Mondstangen. Auf ihnen beruht die Sicherheit des Schiffes und der Menschen, die es trägt. Sie erleichtern die Verbindung zwischen den Völkern, und sind, wie Kompas und Druckeret, ein mächtiges Mittel zur Kultur. Durch sie wurde es möglich, daß vor ein paar Jahren eine spanische Korvette die große Tour um die Welt in 8 Monaten und 21 Tagen zurücklegte. Marchand gebrauchte noch dazu 13 Monate; die ältern Weltumsegler hatten 3 Jahre gebraucht.

Johann Werner, ein Nürnberger, und Peter Bienenwiz (Apianus), ein Sachse, sind die Ersten, welche die Abstände des Mondes zur Findung der Meerestänge vorschlugen. Ersterer that dieses im Jahr 1514, Letzterer 1524. Newton oder Hadley erfand den Spiegelsextanten um's J. 1700. Nach Hadley werden sie genannt, und mit diesem kleinen Instrumente mißt man die Abstände zur See. Meyer, in Göttingen, verfertigte um's Jahr 1756 die ersten Mondtafeln,

*) „Wo war ich, sagte Lichtenberg, als der Heineberg ange-
schwemmt wurde, als Plato und Aristoteles lebten, und
„Spinoza den größten Gedanken dachte, der je in eines
„Menschen Kopf gekommen ist?“

und zwar von solch einer Genauigkeit, daß sie die Länge bis auf $\frac{1}{10}$ Grad angaben. Seine Wittve erhielt von der Commission für die Meeresslänge in London den Preis von 18000 Thlr. in Gold. Meyer war einer der ersten Astronomen des vorigen Jahrhunderts. Er hatte das große Talent, mit geringen und fehlerhaften Werkzeugen mehr zu leisten, als Andere mit den besten. Er zeichnete so unvergleichlich, daß kein Kupferstecher seine Mondkarten zu den Globen stechen konnte, und wo er sich auch in den Wissenschaften hinwenden mochte — Entdeckungen bezeichneten seinen Weg. Er starb, berühmt durch ganz Europa, im 38ten Jahre seines Alters. Er war nie auf einer Universität gewesen; sein erster Lehrer in der Geometrie war ein Schuster zu Augsburg, Namens Kandelser.

Nachher verbesserten Mason und Bürg die Mondtafeln. Letzterer erhielt den Preis des Nationalinstituts.

Die pariser Akademie machte sich dadurch vorzüglich um die Sternkunde verdient, daß sie die großen Unternehmungen ausführte, welche die Kräfte eines einzelnen Menschen übersteigen. — Es waren dieses die Gradmessungen in Peru und Lappland. Richer fand um's Jahr 1671, daß der Sekundenpendel unter dem Aequator kürzer sey, als in Paris. Dieses, und noch mehrere Gründe veranlaßten Newton, die Abplattung der Erde zu lehren. Schnellius, ein Holländer, maß gegen 1615 zwischen Altnar u. Bergenapzoom zuerst die Größe eines Grades durch Triangulirung. Norwood machte

1635 eine ähnliche Messung bei London, und Picard 1669 eine bei Paris. Alle diese Messungen waren gegen Newton; die nördlichen Grade waren kleiner, als die südlichen. In den Jahren 1700 und 1718 maß Cassini die pariser Mittagelinie, nord- und südwärts, durch das ganze Königreich. Auch diese Messung war gegen Newton. Von dieser Zeit an hielten die französischen Akademisten die Erde für länglicht. Die Engländer sprachen von Fehlern der Messung, und daß die gemessene Grade zu nahe zusammenlägen, um etwas Bestimmtes über die Abplattung zu entscheiden. Um hierüber definitiv urtheilen zu können, beschloß die Akademie zwei Grade zu messen, die so weit wie möglich von einander entfernt wären. Sie schickte Bouguer und Condamine nach Peru, und Maupertuis nach Lappland. Es geschah um's Jahr 1735. Diese Messungen entschieden für die Abplattung der Erde und für Newton. — Nachher wurde, bei der neuen Bestimmung der Maße und Gewichte, der Meridian von Paris noch einmal gemessen, und die Abplattung auf $\frac{3}{4}$ gesetzt. Man vermuthet bei dem Grade in Lappland einen kleinen Fehler in der Messung. Die Akademie in Stockholm läßt ihn deswegen jetzt aufs neue messen.

In den letzten Jahren waren es vorzüglich 3 Werke, welche die Geschichte der französischen Astronomie berühmt machen. Das erste war die Kometographie von Pingre. In diesem Werke ist alles gesammelt, was sich in 1000 andern Büchern zerstreut findet. Man sah die

Kometen, bis auf Neuton, nur für Dünste an, die aus den Planeten ausströmten, oder als zufällige Erscheinungen, die bald entstanden, und bald wieder untergingen. Vorzüglich machte sich der Aberglaube viel mit ihnen zu schaffen. Sie waren Boten des Unglücks und verkündigten große Revolutionen. Dieses traf, da gewöhnlich etwas von beiden auf unserer Erde zu haben ist, ziemlich gut ein. Einst wurde der Magistrat in Lüneburg abgesetzt, und Kirch bemerkt, daß in dem Jahr auch ein Komet erschienen wäre.

Neuton bewies, und das war schlimm für diese Seher, daß die Kometen den allgemeinen Gesetzen der Anziehung folgten, und daß ihre Bahn eine Parabel wäre. Vorher hatte Dörffel, ein Prediger im Voigte lande, den Kometen von 1680 in einer Parabel berechnet. Halley verkündigte zuerst die Wiederkunft des Kometen von 1759. Diese Vorherverkündigung traf ein. Um's Jahr 1836 kommt er wieder, und das ist gerade die Zeit, wann, der vielgelesenen Siegesgeschichte zufolge, die erste Auferstehung der Todten seyn wird. Es wär' sonderbar, wenn diese beide Ideen sich nicht irgendwo in einem schwärmerischen Kopfe finden sollten. Es giebt Köpfe, die weniger hinter ihrem Zeitalter zurückbleiben, als hinter dem ihrer Großväter. In neueren Jahren sind durch Fernröhre eine Menge kleiner Kometen entdeckt worden, die mit bloßen Augen nicht zu sehen waren. Messier fand, in 7 Jahren nach einander, nicht weniger als 7 Kometen.

Das zweite Werk ist die *Mechanique celeste* von La Place. Dieses vereinigt alles, was zur eigentlichen Mechanik des Himmels gehört. La Place fieng da an, wo Newton aufhörte. Die Arbeiten von La Place, wie z. B. die Sekulargleichungen des Mondes, sind das Maximum von der Kraft des menschlichen Verstandes; und es ist schwer zu sagen, ob ein solcher Scharfsinn für die Astronomie, oder für die Psychologie als Faktum wichtiger sey?

Das dritte Werk ist das große Sternverzeichnis von La Lande, Onkel und Nefse, welches alles übertrifft, was man bis jetzt von Sternverzeichnissen hatte. Die Anzahl der darin befindlichen Sterne beläuft sich auf 50,000. Man sah immer die Kenntniß der Fixsterne als eine Hauptstütze der Astronomie an, und die ältesten Astronomen, Hipparch und Ptolomäus, suchten schon Verzeichnisse anzufertigen. Tycho bestimmte, wie gesagt, mit großer Mühe die Orte von 777. Als man am Ende des 17ten Jahrhunderts Mauerquadranten und Mittagsfernrohre aufstellte, wurden diese Beobachtungen genauer und leichter. Flamsteed machte, in Greenwich, ein Verzeichniß von nahe an 3000. Bode lieferte, in seinen kleinen Sternkarten, 5000, und in den großen, welche vor ein paar Jahren erschienen, 17000. Unter diesen waren schon viele von den La Landschen 50,000. Dieses La Landsche Verzeichniß erleichtert das Auffinden und Beobachten von kleinen Kometen und beweglichen Sternen in einem hohen Grade.

Seit dem Jahre 1684, wo Cassini den 3. und 4ten Saturnstrabanten entdeckte, hatte man in unserem Sonnensystem, ausser den Kometen, keine neue Körper aufgefunden. Am 13ten März 1781 entdeckte Herschel den Uranus. Er fand ihn, indem er den Thierskreis mit einem vortreflichen, 7füßigen Spiegelteleskop durchsuchte. Er unterschied sich durch sein planetenartiges Ansehen von einem Fixstern, und, nach ein paar Abenden, bemerkte Herschel auch eine Bewegung an ihm. Man hielt ihn Anfangs für einen Kometen, aber man fand bald, daß es ein Planet sey, der in einer doppelt so großen Entfernung wie Saturn, in 83 Jahren um die Sonne gieng. Im Jahre 1787 entdeckte er 2 Trabanten bei ihm, und einige Jahre später noch 4 andere. Im Jahre 1789 fand Herschel, mit seinem 40füßigen, auch noch 2 Trabanten beim Saturn. Herschel hat 9 neue Körper in unserem Sonnensystem entdeckt, also mehr wie Cassini und Galiläi zusammen genommen. Er ist ein geborner Hannoveraner, und war in seiner Jugend Musikus beim 8ten Regimente. — Sein Talent, sein Eifer und seine Beharrlichkeit verschafften ihm seine Kenntnisse, seine Instrumente und seine Entdeckungen. Er schlief einmal 48 Stunden hinter einander, nachdem er 3 Tage und 3 Nächte an einem Spiegel geschliffen und polirt hatte. Er ist 1738 geboren. Die Auffindung der neuen Planeten machen nur den kleinsten Theil seiner astronomischen Arbeiten aus.

Am 1sten Januar 1801 entdeckte Piazzi, in Pa-

fermo, die Ceres. Die Veranlassung war folgende. Piazzì macht ein großes und sehr genaues Fixsterns Verzeichniß. Im wollastonschen Katalog waren, bei einem Stern, die Namen La Caille und Meyer mit einander verwechselt. Piazzì suchte den Stern, und fand die Ceres, die er für einen Fixstern der 8ten Größe hielt. Den folgenden Abend bemerkte er, daß der Stern fortrückte, den dritten Abend wieder, und nun hielt er ihn für einen kleinen Kometen. Er beobachtete ihn 41 Tage, und das Resultat war, daß ein Schreibfehler die Entdeckung eines Planeten veranlaßt habe, der in 4 Jahren und 220 Tagen um die Sonne läuft. Piazzì that mit seinen Beobachtungen sehr geheim, und der Stern kam in die Sonnenstrahlen, ohne daß ein anderer Astronom ihn gesehen hatte. Italiäner, Franzosen und Deutsche berechneten seine Bahn, aber er war im Herbst nicht wieder zu finden, und man fieng an, sein Daseyn zu bezweifeln. Messier beobachtete in Paris über 300 Sterne, ohne ihn wieder zu treffen, und die Bemühungen der andern Astronomen waren nicht glücklicher, bis Dokt. Gauß in Braunschweig neue Elemente seiner Bahn berechnete, nachdem Herr von Zach und Dokt. Olbers ihn fast zu gleicher Zeit entdeckten. Erst nach 2 Monaten fand Piazzì seinen Planeten wieder, als man ihm aus Deutschland seine Bahn schickte, und den Ort zeigte, wo er stände.

Am 28ten März 1802 beobachtete Olbers die

Ceres, und durchsuchte nachher, mit dem Kometensuchen, die Gegend, wo sie stand, um sich die Lage der kleinen Sterne zu merken, und sich dadurch das Wiederfinden der Ceres auf die künftigen Abende zu erleichtern.

Er traf, bei diesem Durchsuchen, an der Stelle, wo er im Januar die Ceres wieder fand, einen Stern ster Größe, von dem er sicher wußte, daß er im Januar nicht da gewesen war. Er bestimmte mehrmalen, am Kreismikrometer, den Ort des Sterns, und die Beobachtungen schienen ihm eine Bewegung anzuzeigen. Um 11 Uhr belegte sich der Himmel; am folgenden Abend war es heiter; er fand seinen neuen Stern wieder, aber beträchtlich fortgerückt. Oibers vermuthete gleich, als er ihn entdeckte, daß es ein Planet sey, weil er mit einem Kometen, in seiner Ansicht, nicht die geringste Aehnlichkeit habe. Als er ihn 14 Tage lang beobachtet hatte, versuchte er, ihn in einer Kreisbahn zu berechnen. Dieses wollte nicht gehen; kein Kreis stellte die Beobachtungen erträglich dar. Oibers fing nun an zu glauben, daß er in einer Parabel gieng, und daß es doch ein Komet sey, der nur in seinem Ansehen, aber nicht in seiner Bahn, von den übrigen unterschieden wäre. Er setzte die Beobachtungen fort, und nach 4 Wochen fand Dr. Gauß, daß der Körper weder im Kreise, noch in einer Parabel, sondern in einer Ellipse um die Sonne gehe, daß diese Ellipse nicht excentrischer wäre, wie die des Merkurs. Das

Resultat der sehr sorgfältigen Beobachtungen und der eben so sorgfältigen Rechnungen war, daß es ein kleiner Planet sey, der ungefähr in derselben Zeit seinen Umlauf um die Sonne vollende, wie die Ceres.

Der deutsche Astronom machte es nicht wie der italienische. Er theilte seine Entdeckung schon am dritten Tage allen den Astronomen mit, mit welchen er im Briefwechsel stand. Das Wohl der Wissenschaft forderete dieses: denn es war wichtig, daß man bald viele und recht genaue Beobachtungen von diesem Gestirn erhielt, ehe es sich in den Sonnenstrahlen verlor. — Auf Sternwarten, wo man Mittagsfernrohre, Mars erquadranten und ganze Kreise hat, ließen sich natürlich genauere Beobachtungen anstellen, als dieses der Arzt in Bremen konnte, der all die seinigen, vom Stutzdierzimmer, mit dem Fernrohr, dem Kreismikrometer und der Pendeluhr macht. Die Meridianbeobachtungen auf den Sternwarten dauerten indeß nicht lange, weil das Gestirn, bald nach der Entdeckung, bei Tage durch den Mittagskreis gieng, und da waren die Beobachtungen am Kreismikrometer wieder die Einzigen, die am Ende des Monats und des Junius angestellt wurden.

Jede Entdeckung ist einseitigem Widerspruch unterworfen; sie ist dieses am meisten, wenn sie bekannt wird, ehe sie vollendet ist. — Man kann den Entdecker nicht tadeln, wenn er seinen Liebling tief in seinen Busen vor den Augen der Welt versteckt, und ihn

erst an's Licht treten läßt, wenn er gegen Zweifel und gegen Spott erstarkt ist. Erheischt es der Vortheil der Wissenschaft, daß er ihn gleich in die Welt stosse; so bringt er der Wissenschaft ein Opfer, welches die Zeitgenossen weniger erkennen, als die Nachwelt. Uebrigens hat der große Naturforscher nie gegen den andern großen Naturforscher Geheimnisse. Diese sind ein Ertheil der kleinen.

Der Theil der physischen Astronomie, welcher sich mit dem Naturbau der Planeten beschäftigt, ist vorzüglich in den letzten Jahren durch Schröder, in Lichtenhal, bearbeitet worden. Mit dem anhaltendsten Fleiß verband er ein glückliches Organ, und sehr vorzügliche Instrumente, unter denen sich ein 10füßiger Dolland, ein 13füßiger und ein 27füßiger Reflektor vorzüglich auszeichnet. Der Dolland hat eine Oeffnung von $3\frac{1}{2}$ Zoll, und erträgt eine Vergrößerung auf Planeten, die über 500mal geht. Dieses Instrument ist vielleicht einzig in seiner Art. Er entdeckte mit ihm die Notation der Venus und die des Merkurs. Da es ein parallaxisches Statif hat, so können diese Planeten den ganzen Tag über beobachtet werden. Noch wichtigere Entdeckungen enthalten seine Fragmente über den Mond, welche genauere Karten vom Monde enthalten, als wir von sehr vielen Ländern der Erde haben.

„So lange der Mond die Erde begleitet, sagt Kästner, wird man dankbar die drei Deutschen, Herschel, Meyer und Schröter nennen.“

Eben so merkwürdige Entdeckungen, wie auf dem Monde, machte Schröter, mit seinen starken Instrumenten, am Jupiter, Mars und an ein paar der letzten Kometen.

Alle Völker arbeiteten treulich am großen Gebäude der Wissenschaft, sobald sie eine gewisse Stufe der Kultur erklimmen. Die Wahrheit und das Talent, sie zu finden, ist kein ausschließendes Eigenthum einer Nation. Sie wird nicht durch geschlossene Gesellschaften erhalten und fortgepflanzt, sondern durch die Menschheit in Masse. Kriege, Aberglauben und ein entmenschendes Klima hielten oft, Jahrhunderte lang, ein Volk nieder, ehe es zur Kultur des Geistes erwachte.

Die gelehrten Gesellschaften in London und Paris, die gegen das Ende des 17ten Jahrhunderts gestiftet wurden, beförderten die Wissenschaften und vorzüglich die Astronomie. Es war eine Vereinigung der besten Köpfe, deren Thätigkeit von der Regierung auf eine Weise unterstützt wurde, welche die Kräfte des Privatmannes überstieg.

Weniger wichtig für die Wissenschaft waren die gelehrten Gesellschaften in Deutschland. — Alle Entdeckungen in der Astronomie, die in unserm Vaterlande gemacht wurden, gehören einzelnen Menschen; sie kommen auf Rechnung ihrer Talente, ihres Fleißes, ihres vorurtheilsfreien Blickes, den kein Nationalstolz und keine Nationaleinseitigkeit blendete. Der Deutsche hat eine natürliche Ueberlegenheit über alle andere Völker dadurch, daß er alle ihre Sprachen versteht, indessen sie nicht die seinige, und eben so wenig sich unter einander verstehen. Er kennt die Arbeiten Aller, und sein Buchhandel ist besser organisirt, als der von Frankreich, England und Italien.

Er besitzt das große Talent, mit geringen Werkzeugen viel zu thun. Piazzi konnte damals, als er die Ceres beobachtete, sie nur im Mittage am ganzen Kreise finden, aber nicht aus freier Hand, mit dem Kommenjucher. 1801 Oibers betrachtete das Finden mit dem Kommenjucher, nachdem sie 10 Monate verloren gewesen war, als etwas sehr leichtes, und er fand sie gleich 1802 den ersten Abend, als er beobachtete. Zu den Arbeiten vom großen Lambert hätte man in einem andern Lande vielleicht eine halbe Akademie gebraucht. Lambert that alles allein, aber er erfand sich, zu all' seinen Arbeiten, vorher neue und sehr kurze Methoden. Die Entdeckungen der Deutschen in der Astronomie tragen einen eigenen Stempel, den die Entdeckungen keines andern Volks tragen.

Es ist keine Nation, unter der die Kultur so allgemein verbreitet wäre, wie unter den Deutschen. —

Deutschland wird unter den Völkern im Laufe der Zeit eine eigene, merkwürdige Rolle spielen. Der Weg, auf welchem das Schicksal es zu seinem Ziele führt, ist weltbürgerlicher, gerechter und mit weniger National-Sünden verunreinigt, als der der übrigen Völker.

J. Fr. Benzenberg.



