

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Newcomb-Engelmanns populäre Astronomie

**Newcomb, Simon
Engelmann, Rudolf**

Leipzig [u.a.], 1914

Anhang

ANHANG.

Biographische Skizzen.

Griechen und Alexandriner.

Thales (ca. 640—550 v. Chr.) aus Milet, einer der sogenannten sieben Weisen Griechenlands und Gründer der Ionischen Schule. Verkündigt und beobachtet als erster unter den Griechen eine Sonnenfinsternis (585).

Pythagoras (ca. 570—490 v. Chr.) aus Samos; stiftet in Kroton einen Bund zu ethisch-gemeinnützigen Zwecken (Schule der Pythagoräer). Grundprinzip seiner Lehre und Kosmologie ist die Idee des Maßes und der Harmonie.

Philolaus (ca. 450 v. Chr.) aus Kroton oder Tarent; später in Theben; Pythagoräer. Sein Weltsystem des Zentralfeuers und der Gegenerde in drei Büchern »über die Natur« ist durch Plato und Aristoteles teilweise erhalten.

Meton (ca. 440 v. Chr.), Mathematiker in Athen. Bringt durch seinen 19jährigen »Zyklus« zuerst den griechischen Kalender in Ordnung, den Callippus (im 4. Jahrhundert v. Chr.) dann noch verbessert.

Plato (429—348 v. Chr.), aus edlem athenischem Geschlecht, als Jüngling Schüler des Sokrates. In Großgriechenland mit der Pythagoräischen Lehre bekannt geworden, gründet er nach Rückkehr in die Vaterstadt die »Akademie«. Der Natur ist hauptsächlich der »Timäus« gewidmet; seine Erklärungsweise ist durchaus teleologisch, auf dem Prinzip des Guten gegründet.

Eudoxus (409—356 v. Chr.) aus Knidos, Schüler des Plato, gründet nach mehrjährigem Aufenthalt in Ägypten selbst eine Schule, anfangs in Kyzikos, dann in Athen. Vorzugsweise Geometer, konstruiert er — vielleicht als erster — in seiner homozentrischen Sphärentheorie ein konsequent durchgeführtes System der planetarischen Bewegungen.

Aristoteles (384—322 v. Chr.) aus Stagira. Vom 17. Jahre an war er Schüler von Plato bis zu dessen Tode, dann einige Zeit mit Xenokrates in Mysien, von wo ihn Philipp von Mazedonien zur Erziehung des jungen Alexander berief (343). Während der Kriegszüge Alexanders lehrte er im Lyzeum zu Athen (Schule der Peripatetiker); von den Atheniensern angeklagt, flüchtete er nach drei Jahren mit zahlreichen Schülern nach Chalkis auf Euboea, wo er Gift genommen haben soll. — Seine real-empirische Philosophie steht im Gegensatz zur idealistischen Platos; seine astronomisch-kosmologischen Vorstellungen, die

fast zwei Jahrtausende die Menschheit beherrschten, sind in den Büchern »vom Himmel« enthalten.

Eratosthenes (276—195 v. Chr.) aus Kyrene in Afrika; neben Aristarch eines der bedeutendsten Mitglieder der von Ptolemäus Lagi gestifteten Akademie von Alexandrien; erblindet, gab er sich den Hungertod. Versucht als erster, aus Beobachtungen die Größe der Erde abzuleiten.

Aristarch von Samos (um 265 v. Chr.). Einer der scharfsinnigsten Astronomen des Altertums; spricht sich für das heliozentrische System, die Bewegung der Erde um die Sonne, aus; versucht zuerst, auf geometrischem Wege die Sonnenentfernung zu bestimmen.

Hipparch (ca. 190—125 v. Chr.) aus Nicaea in Bithynien; längere Zeit auf der Insel Rhodos, mit Alexandrien in regem Verkehr; weitere Schicksale unbekannt. Größter Astronom des Altertums und Begründer der wissenschaftlichen, auf Beobachtung und nicht auf Spekulation beruhenden Astronomie. Findet (ca. 150 v. Chr.) die ungleiche Länge der Jahreszeiten, bestimmt die Elemente der Sonnenbahn und konstruiert die ersten Sonnentafeln; untersucht die Mondbahn und bestimmt deren hauptsächlichste Ungleichheit, die Mittelpunktsgleichung; entdeckt unter Benutzung von Beobachtungen der ältesten alexandrinischen Astronomen Aristillus und Timocharis (ca. 290 v. Chr.) das Vorrücken der Nachtgleichen und gründet auf eigene Beobachtungen den ersten Sternkatalog. Er führt auch die Trigonometrie in die sphärische Astronomie ein.

Ptolemäus, Claudius, in Ägypten geboren, um 130 n. Chr. in Alexandrien lebend; sonst nichts über ihn bekannt. Verfasser des ersten Lehrbuchs der Astronomie, des berühmten *Almagest* (eigentlich *μεγάλη σύνταξις* oder *magna constructio*), in welchem er die epizyklische Theorie und sein geozentrisches Weltssystem zu begründen sucht. Verwertet hauptsächlich die Beobachtungen Hipparchs, dessen Sternkatalog nebst Beschreibung der Instrumente der *Almagest* gleichfalls enthält; findet die zweite Ungleichheit des Mondes, die Ekektion. Bekanntester, wenn auch nicht bedeutendster Astronom des Altertums.

Araber.

Al-Mamun (786—833 n. Chr.), Kalif von Bagdad, Sohn des Harun al Raschid. Fördert wie dieser die Wissenschaften und speziell auch die Astronomie und Geodäsie und erhält der Welt die Schriften des Aristoteles, Euklid und Ptolemäus durch Übertragung ins Arabische. Unter seiner Regierung wird eine Gradmessung in Mesopotamien ausgeführt und an einer bei Bagdad erbauten Sternwarte eifrig beobachtet.

Albategnius oder **Al-Baten** (ca. 850—929) aus Batan in Mesopotamien; ebte erst zu Aracta, später als Statthalter in Damaskus. Gilt für den größten arabischen Astronomen. Eifriger Beobachter und geschickter Rechner, als welcher er namentlich auch die trigonometrischen Methoden verbessert. Bestimmt neu die Elemente der Sonnenbahn und die Präzession.

Abul-Wefa (940—998) aus Bouzdjan in Nordost-Persien; vom 20. Jahre an als Lehrer, Beobachter und Schriftsteller in Bagdad tätig. Ebenso tüchtig als Mathematiker, besonders in der Trigonometrie, wie als praktischer Astronom. Gründet auf größtenteils eigene Beobachtungen den »Almagestum sive systema astronomicum«, dem Ptolemäischen in manchem ähnlich.

Ibn-Junis (ca. 950—1008), aus edler Familie, in Ägypten geboren. Seine zahlreichen Beobachtungen und astronomischen wie trigonometrischen Berechnungen sind in den sogenannten Hakemitischen Tafeln enthalten. Bediente sich, wie es scheint, zuerst der indischen (arabischen) Ziffern; verbesserte den Gnomon und andere Instrumente.

Nassir-Eddin (1201—1274) aus Thus in Korassan. Fleißiger und geschickter Beobachter und fruchtbarer Schriftsteller. Beobachtet auf der von dem Mongolenfürsten Hulagu (Ilek-Khan) gegründeten Sternwarte zu Meragah im Nordwesten Persiens. Die Ilekkanischen Tafeln, in denen seine und seiner Mitarbeiter Beobachtungen niedergelegt sind, enthalten außer Planetentafeln auch einen Fixsternkatalog.

Alfons X. (1223—1284), König von Kastilien, »der Weise«; vorurteilsfreier Freund und Förderer der Astronomie, die zu seiner Zeit und in seinem Lande noch wesentlich arabischen Charakter trägt; wird später der Gotteslästerung angeklagt und entthront. Läßt (1252) die nach ihm genannten Alfonsinischen Tafeln konstruieren.

Ulugh-Beigh (1394—1449), Tatarenfürst. Förderer der Astronomie wie Al-Mamun und Alfons, aber auch selbständiger Beobachter. Errichtet in Samarkand eine Sternwarte mit Instrumenten (Armilen und Quadranten) von riesigen Dimensionen. Beobachtet die meisten Sterne des Ptolemäischen Katalogs aufs neue und genauer, nachdem die Vergleichung mit dem von Al-Sufi (903—986) konstruierten Sternverzeichnis (1874 von Schjellerup herausgegeben) vielfach Fehler gezeigt hatte.

Von Kopernikus bis Kepler.

Purbach, Georg, oder **Peuerbach** (1423—1461), aus Peuerbach in Oberösterreich; Schüler Johanns von Gmunden an der Wiener Universität; dann in Rom, Ferrara und anderen Orten; seit etwa 1450 Nachfolger seines Lehrers in Wien. Begabter und scharfsinniger Mathematiker und fleißiger Schriftsteller. Bearbeitet den Almagest neu und in den »Theoricæ novæ planetarum« die Theorie der Planetenbewegung, wobei er zum Teil wieder auf die alte Sphärentheorie kommt.

Regiomontan (1436—1476), eigentlich **Johann Müller**, aus Königsberg in Franken. 1450 in Wien immatrikuliert, wo Purbach sein Lehrer und Freund wird. Die Bekanntschaft mit Kardinal Bessarion aus Trapezunt weckt in beiden den Plan einer Übersetzung des Almagest. Nach Purbachs Tode (1461) geht R. mit Bessarion nach Italien, wo er griechische Handschriften kauft und kopiert, sowie astronomische Beobachtungen anstellt. 1468 wird er Verwalter

der griechischen Handschriften des ungarischen Königs Matthias Corvinus, wahrscheinlich in Buda. 1471 siedelt er nach Nürnberg über, wo er mit Unterstützung des Bürgers Bernhard Walther eine Werkstatt, Sternwarte und Druckerei einrichtet. U. a. beobachtet er dort den Kometen von 1472 so gut, daß Halley die Bahn berechnen konnte. Aus seiner Druckerei läßt R. die berühmten Ephemeriden mit den Örtern von Sonne, Mond und Planeten nebst Angaben über die Finsternisse hervorgehen. Ende 1475 ist R. wieder in Rom, um, einem Rufe Sixtus IV. folgend, die Kalenderreform zu bewirken, stirbt aber schon 1476. Das Gerücht, R. sei von Sixtus IV. zum Bischof von Regensburg ernannt worden, beruht auf dem Zeugnis des Humanisten Paul Jovius. Einige Schriften des R. erschienen erst nach seinem Tode, u. a. das »Epitome« zum Almagest 1496, die Trigonometrie 1533.

Kopernikus, Nikolaus, latinisiert aus Niclas Koppernigk (19. Februar 1473 bis 24. Mai 1543), Sohn eines Kaufmanns, der von Krakau nach Thorn ausgewandert war und daselbst die Schwester des spätern Fürstbischofs von Ermeland, Lucas Watzelrode, geheiratet hatte. Nach dem Tode des Vaters nahm sich der Oheim des kaum zehnjährigen Knaben an. Im Jahre 1491 in Krakau immatrikuliert, studierte er Sprachen, Mathematik, Perspektive und wohl auch Sternkunde. Mit seinem älteren Bruder Andreas nach Italien gesandt, wurde K. 1497 in Bologna als deutscher Student für Kirchenrecht eingeschrieben, erlernte aber zugleich Griechisch und unter Novara Astronomie. In Rom hielt K. i. J. 1500 astronomische Vorlesungen, die den Keim zum neuen Sonnensystem gelegt haben sollen. Von 1501 bis 1503 studierte er Arzneikunde und Rechtswissenschaft in Padua und Ferrara. An letzterer Universität wurde er Doktor des Kirchenrechts. Von 1506 bis 1512 war K. in Heilsberg als Arzt tätig. Nach dem Tode seines Oheims 1512 wurde er als Kanoniker von Frauenburg in das dortige Kapitel berufen und 1516 zum Verwalter des bischöflichen Schlosses Allenstein ernannt. Nach vier Jahren war er wieder in Frauenburg und drei Jahre später Administrator der Diözese. Das Laterankonzil (1514) ließ K. über die Kalenderreform befragen. Die Antwort lautete, die Jahres- und Monatslänge seien noch nicht genau genug bekannt, würden aber von ihm weiter beobachtet. Siebzig Jahre später dienten seine Bestimmungen auch wirklich als Grundlage für die Gregorianische Reform. Auf Veranlassung seiner Freunde schrieb K. 1531 seine Ansichten über das Sonnensystem in Form von 7 Thesen zusammen; Abschriften davon wurden im 19. Jahrhundert entdeckt. Albert Widmanstadt trug diese Thesen 1533 dem Papste Clemens VII. vor. Vergeblich drängte Kardinal Schönberg auf den Druck des großen Werkes. Joachim Rhæticus, der von Wittenberg zu K. gekommen war, verfaßte eine »Narratio prima«, die (1540) gedruckt wurde, und erhielt auf Drängen des Kulmer Bischofs Giese das ganze Manuskript, dessen Drucklegung in Nürnberg durch Osiander besorgt wurde. K. war erkrankt und konnte daher nicht mehr erkennen, daß sein Sonnensystem durch eine Änderung auf dem Titelblatt des Werkes »De Revolutionibus« und Ersetzung seiner Vorrede durch eine andere als hypothetisch hingestellt wurde. Über die weitere Geschichte des Buches siehe S. 61.

Nonius, eigentlich Pedro Nuñez (1492—1577), aus Alcazar de Sal, Professor der Mathematik zu Coimbra. Fleißiger Kommentator und selbstän-

diger Schriftsteller; in seiner Schrift »De crepusculis liber« (Lissabon 1542) eine Andeutung des später nach ihm benannten Hilfsapparats, des Nonius.

Apianus, Peter, eigentlich Bienewitz (1495—1552) aus Leisnig in Sachsen; studiert in Leipzig und Wien; seit 1527 Professor der Mathematik in Ingolstadt. Sehr tüchtiger Beobachter, der auch selbst verschiedene Instrumente (Quadranten u. a.) konstruiert. Durch seine »Cosmographia« (Landshut 1524) und sein Hauptwerk »Astronomicum Caesareum« (Ingolstadt 1540) weit bekannt.

Reinhold, Erasmus (1511—1553), aus Saalfeld in Thüringen, wo er auch (an der Pest) stirbt. Seit 1536 mit Rheticus Professor der Mathematik in Wittenberg und wie dieser einer der ersten Anhänger von Kopernikus; berechnet auf Grund der neuen Lehre Planetentafeln unter dem Titel: »Prutenicae tabulae coelestium motuum« (Wittenberg 1551).

Rheticus (1514—1576), eigentlich Georg Joachim, aus Feldkirch in Vorarlberg (Rhätien). Studiert in Zürich; später in Wittenberg, wo er Professor der Mathematik (1536—1542) wird; dann wenige Jahre in gleicher Stellung in Leipzig, später in Ungarn. Seit 1539 bei Kopernikus in Frauenburg. Von dort schrieb er über das Werk des letzteren eine Art Vorbericht: »Narratio prima de libris revolutionum Copernici« (Danzig 1540) an Schoner in Nürnberg; später brachte er selbst das Manuskript des großen Werkes dorthin und leitete den Druck ein, der schließlich durch den Prediger Osiander und Schoner vollendet wurde.

Wilhelm IV. (1532—1592), Landgraf von Hessen, genannt »der Weise«. Eifriger und begabter Förderer der mathematischen Wissenschaften, der Geographie und namentlich der Astronomie, errichtet zu Kassel 1561 eine Sternwarte (vielleicht mit einer Art Drehturm), wo er mit Rothmann und Bürgi fleißig beobachtet.

Tycho (Tyge) Brahe (14. Dezember 1546 bis 13. [24.] Oktober 1601), aus Knudstrup bei Helsingborg, damals zu Dänemark gehörig, aus angesehener alter Adelsfamilie. Von seines Vaters Bruder an Kindesstatt angenommen, widmet er sich auf dessen Wunsch der Jurisprudenz und geht, nach dreijährigem Besuche der hohen Schule in Kopenhagen, 1562 nach Leipzig. Die leidenschaftliche Liebe zur praktischen Astronomie aber läßt ihn das Brotstudium nur lässig und mit Widerwillen betreiben; wo er kann, beobachtet er mit Hilfe der allereinfachsten Instrumente. Nach Absolvierung des Trienniums verweilt er kurze Zeit in der Heimat, dann, von 1566 bis 1570, auf Reisen in Deutschland und der nördlichen Schweiz, wo er mit Astronomen und Chemikern Bekanntschaft anknüpft. Ende 1570 kehrt er nach Dänemark zurück und bleibt, nach seines Vaters Tode, bei dem Oheim Steen Bille, der seine naturwissenschaftlichen Neigungen unterstützt oder doch nicht hindert. Die über den neuen Stern von 1572 verfaßte Schrift macht ihn weiter bekannt; unerquickliche persönliche Verhältnisse, bedingt durch seine Verheiratung mit einem Mädchen aus einfachem bürgerlichem Stande, verleiden ihm bald das Vaterland und führen ihn 1575 wieder auf Reisen, namentlich nach Kassel zum Landgrafen Wilhelm von Hessen.

Dieser Besuch entschied Tycho's Zukunft. Friedrich II. von Dänemark, vom Landgrafen auf die hohe Begabung seines Landsmannes aufmerksam gemacht, veranlaßt ihn, der schon nach Basel übersiedeln wollte, in Dänemark zu bleiben. Er überläßt ihm die Insel Hveen im Sund, wo nun T. seine weltberühmte Sternwarte, die »Uranienburg«, baut und dank königlicher Munifizenz mit den kostbarsten Instrumenten und Apparaten ausrüstet. Mit zahlreichen Gehilfen, unter denen Longomontanus (1562—1647) der hervorragendste ist, lebt er hier ganz der Erforschung des Himmels und vermag seine hohen Talente für die Beobachtungskunst, sowohl in der Konstruktion wie in der Benutzung der Instrumente, aufs beste zu verwerten. Erst nach dem Tode Friedrichs (1588) wird seine Ruhe gestört; Widersacher, deren der heftige, selbstbewußte Mann nicht wenige hatte, untergraben seine Stellung bei Hofe, so daß er sich entschließt, Dänemark ganz zu verlassen (1597). Nach zweijährigem Aufenthalte bei dem befreundeten Grafen von Rantzau in Wandsbeck folgt er einem Rufe Rudolfs II. nach Prag als kaiserlicher Astronom und Mathematiker. Kaum aber zur Ruhe gelangt, stirbt er plötzlich, seine unschätzbaren Beobachtungen dem größeren Nachfolger, seinem Gehilfen Kepler, überlassend. Tycho's Größe liegt auf praktischem Gebiete, in der Beobachtung und Beobachtungskunst, der er neue Bahnen eröffnete. Sein Hauptwerk, welches seine Beobachtungen wie auch sein Weltsystem enthält, sind die »*Astronomiae instauratae progymnasmata*« (2 Teile, Prag 1602). Ein zweites Werk: »*Astronomiae instauratae mechanica*« (Wandsbeck 1597) schildert die Uranienburg und ihre Instrumente.

Maestlin, Michael (1550—1631), aus Göppingen in Württemberg. Studiert Theologie und Mathematik in Tübingen, wird 1571 Magister, 1576 Diakonus; 1580 Professor der Mathematik in Heidelberg, seit 1583 in gleicher Stellung am Tübinger Stift. Verdienter Schriftsteller und Beobachter; Lehrer und Freund Keplers.

Bürgi, Joost oder Justus Byrgius (1552—1632), aus Toggenburg in der Schweiz. Ursprünglich Uhrmacher und Mechaniker; wird 1579 bei Wilhelm von Hessen »Hofuhrmacher«, später Astronom; lebt von 1603 an einige Jahre bei Kaiser Rudolf und Kepler, zuletzt aber wieder in Kassel. Erfindet den Proportionszirkel und, unabhängig von Neper, die Logarithmen; entdeckt vielleicht noch vor Galilei den Isochronismus des Pendels und konstruiert möglicherweise auch, zu Ende des 16. Jahrhunderts, eine Pendeluhr.

Kepler (Keppler), Johannes (27. Dezember 1571 bis 15. November 1630 n. St.), als Siebenmonatskind armer lutherischer Eltern zu Weil der Stadt in Württemberg geboren. Der schwächliche, von Krankheiten heimgesuchte Knabe — die Pocken ließen eine lebenslängliche »Blödigkeit des Gesichts« zurück — wuchs unter den widrigsten Verhältnissen auf. Mannigfacher Wechsel des Aufenthalts unterbrach häufig den 1577 begonnenen Schulbesuch; gleichwohl trat die Begabung des Knaben so mächtig hervor, daß er schon 1584 in die Adelsberger Klosterschule, zwei Jahre darauf nach Maulbronn kommen konnte. Nach dem Baccalaureatsexamen trat er (1589) in das berühmte protestantisch-theologische Stift zu Tübingen ein und erwarb schon 1591 die Magisterwürde.

K. sollte Theologe werden, aber der Zelotismus und die starre Orthodoxie der Theologen schreckten ihn ab. Die neue Lehre des Kopernikus, in die ihn Maestlin einführte, vor allem aber der innerste Drang seiner reichbegabten Natur führten ihn zur Mathematik und Astronomie. Anfang 1594 nahm er die Lehrstelle für Mathematik und Moral am Gymnasium zu Graz an, und dieser Schritt entschied seine Zukunft. Sein dort verfaßtes Erstlingswerk »*Pro-dromus dissertationum cosmographicarum continens mysterium cosmographicum*« (Tübingen 1596) brachte ihm die Bewunderung von Galilei und Tycho, mit welch ersterem er von nun an in Verkehr blieb. Graz behielt ihn nicht lange. Als 1598 eine Protestantenverfolgung in Inner-Österreich ausbrach und ihm 1600 endlich die Alternative zwischen Katholischwerden oder Auswandern gestellt wurde, entschied sich der charakterfeste, überzeugungstreue Mann für letzteres; im Herbst des Jahres folgte er einer Aufforderung Tychos, als Gehilfe an dessen Arbeiten teilzunehmen und speziell die Planetentafeln auf Grund der Tychonischen Beobachtungen neu zu berechnen. Das bei dem herrschsüchtigen und hochfahrenden Wesen Tychos unerquickliche Verhältnis löste, zum Glück für K., bald der Tod.

K. wurde nun an Tychos Stelle »kaiserlicher Mathematiker« mit einem nominellen Gehalte von 500 Gulden. Die Zeit in Prag ist wohl die wichtigste in K.s wissenschaftlichem Leben; er findet hier die beiden ersten seiner Gesetze, die er in der »*Astronomia nova . . . de Motibus stellae Martis*« (Prag 1609) darlegt, und er begründet die Dioptrik und die Theorie der Fernrohre in seinen Schriften: »*Ad Vitellionem paralipomena*« (Frankfurt 1604) und vor allem der »*Dioptrice*« (Augsburg 1611). Je höher aber sein wissenschaftlicher Ruhm stieg, desto schwieriger und trauriger wurde sein äußeres Leben; Krankheiten und Todesfälle suchten seine Familie heim, und Geldnot — sein Gehalt wurde nie voll ausgezahlt — zwang ihn zu »nichtswürdigen Kalendern und Prognostica«. So entschloß er sich, nach dem Tode seines kaiserlichen Beschützers Rudolf II., eine Stellung an der Landschaftsschule zu Linz anzunehmen; 1612 siedelte er über, fand aber erst etwas später Zeit, an die Vollendung der Planetentafeln, die seine astronomische Hauptaufgabe bildeten, zu gehen. Sie erschienen 1627 unter dem Titel »*Tabulae Rudolphinae*« und blieben die Grundlage aller Planetenrechnungen für ein volles Jahrhundert. Daneben aber sann der phantasiereiche Denker über die Geheimnisse im Bau des Sonnensystems, dessen Wesen er in einfachen Zahlenverhältnissen zu finden meinte. Sein 1619 zu Linz erschienenenes Lieblingswerk: »*Harmonices mundi libri V*« ist der literarische Ausdruck dieser Bemühungen, und ihr wichtigstes Ergebnis ist das dritte Gesetz der planetarischen Bewegung. Auch verschiedene andere Schriften gab der unermüdliche Mann in dieser Zeit heraus, und alles dies ist um so bewundernswerter, als sich sein äußeres Dasein keineswegs günstiger als früher gestaltete. Nach dem Tode seiner ersten Frau (1611) hatte er sich 1613 wieder verheiratet; die Kinder aber, die aus dieser Ehe hervorgingen, starben bis auf zwei. Dazu kam ein neues Mißgeschick in Gestalt des Hexenprozesses seiner 70jährigen Mutter, der ihn 1620 auf längere Zeit zu ihrer Verteidigung nach seiner Heimat führte. Der Schmerz, die verleumdete Frau als Hexe gefoltert zu sehen, blieb ihm glücklicherweise erspart. Auch unter den Wirren des 30jährigen Krieges hatte er zu leiden.

Alles dies veranlaßte ihn, 1628 zu Wallenstein nach Sagan zu gehen.

Mit diesem war er schon früher bekannt geworden — er hatte ihm 1609 das Horoskop gestellt —, und Kaiser Friedrich II. verwies K. jetzt an ihn wegen der Gehaltsrückstände. Der Friedländer förderte den großen Astronomen zwar in seinen wissenschaftlichen Arbeiten, leistete aber die zugesagte Zahlung nicht, sondern suchte ihn mit einer Professur an der Universität Rostock abzufinden. K. ging hierauf nicht ein, verließ vielmehr Sagan, um vor dem in Regensburg versammelten Reichstage seine Rechte geltend zu machen. Die Überanstrengung des langen Rittes warf ihn aber dort auf das Krankenbett, und nach kurzem Fieber starb der vielgeprüfte Mann am 15. November 1630. Gesamtausgabe seiner Werke von Frisch (8 Bände, Frankfurt 1858—1871).

Von Galilei bis Newton.

Galilei, Galileo (18. Februar 1564 bis 8. Januar 1642), Sohn eines Kaufmanns, aus Pisa, von wo die Familie 1574 nach Florenz zog. G. wurde 1581 in Pisa immatrikuliert. Von seinem Vater gezwungen, Arzneykunde zu hören, studierte er privatim den Euklid, beobachtete die konstante Schwingungsdauer des Pendels und zeigte an einer hydrostatischen Wage das Archimedische Prinzip. Er erhielt 1589 eine Anstellung an der Universität Pisa, 1592 eine einträglichere an der zu Padua. Dort las er u. a. über den Euklid, die Sphaera des Sacrobosco und Planetentheorie. Sein um 1606 für die Schüler geschriebener Trattato enthält noch die Ptolemäische Lehre, aber schon 1597 hatte er sich in Briefen dahin ausgesprochen, daß er die Kopernikanische Lehre für die wahrscheinlichere halte. Die Nova von 1604 erklärte er aber für eine möglicherweise terrestrische Ausdünstung. 1609 hörte er von einem in »Belgien« erfundenen Fernrohr, konstruierte sich selbst ein solches und konnte 1610 im »Sidereus nuncius« die Entdeckung von Mondbergen, Sternhaufen, Nebelflecken und Jupitersmonden ankündigen. Hier sprach er sich zum ersten Male öffentlich für das Kopernikanische System aus. 1610 entdeckte er auch die »Dreigestalt« des Saturn und die Phasen der Venus. Die Priorität Galileis hinsichtlich der Entdeckung der Sonnenflecke (vergl. S. 283) wurde in seiner »Istoria . . . intorno alle macchie solari« (1613) scharf betont. Gegen die deutschen Astronomen Kepler, Marius und Scheiner hat sich G. nicht immer freundlich gezeigt. Die 1609 und 1619 veröffentlichten Keplerschen Gesetze streift G. nur einmal ganz dunkel im Dialogo 1632, wo sie ihm als Stütze für das Kopernikanische System hätten dienen können, wo es aber nur heißt: »Marte che tanto travaglia i moderni astronomi«.

1610 wurde G. als Hofmathematiker und Hofphilosoph nach Florenz berufen. Dies wurde ihm zum Verhängnis, denn am Hofe glitt die Frage über das Weltsystem auf das theologische Gebiet hinüber. Zu verschiedenen Malen gab G. seinen Ansichten über die Auslegung der einschlägigen Stellen der Bibel schriftlich Ausdruck. So kam es denn schließlich, daß 1615 zwei Dominikaner Anzeige bei der römischen Inquisition machten. G. ging 1615 selbst nach Rom, konnte aber nicht verhindern, daß am 24. Februar 1616 die Lehre vom Stillstand der Sonne und der Bewegung der Erde von den Theologen der Inquisition als töricht und schriftwidrig erklärt wurde. G. erhielt darauf von der Inquisition den Befehl, das verurteilte System weder festzuhalten noch zu

lehren oder zu verteidigen, und versprach vor Zeugen Gehorsam. Im Juni 1616 nach Florenz zurückgekehrt, setzte er die Beobachtungen der Jupitersmonde fort und schlug vor, mit Hilfe derselben die geographischen Längen zu bestimmen. Die drei Kometen des Jahres 1618 gaben Anlaß zu wissenschaftlichen Kontroversen, bei denen G. für den terrestrischen Ursprung der Kometen eintrat. Im Jahre 1624 ging G. nach Rom, um Urban VIII., der ihm als Kardinal Gunst erwiesen hatte, zu seiner Thronbesteigung zu beglückwünschen; er fand aber die Aussicht auf eine Zurücknahme des Verbots von 1616 nicht günstig.

Um 1622 hatte G. mit der Abfassung seines »Dialogo . . . sopra i due Massimi Sistemi del Mondo« angefangen, in welchem das Kopernikanische System als richtig zu beweisen gesucht wird; 1629 war diese Schrift im wesentlichen vollendet. 1630 reiste G. wiederum nach Rom, um das Imprimatur und die Drucklegung zu erwirken; beides wurde aber erst 1632 in Florenz zustande gebracht.

Beim Erscheinen des Dialogo 1632 ernannte Urban VIII. eine Kommission von Gelehrten zu dessen Begutachtung. Die Kommission verlangte acht Änderungen an dem Werke selbst, erhob aber am Schlusse die Anklage auf Ungehorsam gegen das Dekret von 1616. Durch Berufung auf diese erste Verurteilung kam das Buch vor das Tribunal der Inquisition, und der Prozeß war für G. von vornherein verloren. Nach Rom zitiert, langte G. im Februar 1633 dort an und stieg beim toskanischen Gesandten ab. Für die ersten beiden Verhöre vom 12. bis zum 30. April erhielt G. eine Beamtenwohnung im Inquisitionspalast angewiesen. Zum Gesandten zurückgekehrt, verfaßte er seine Verteidigungsschrift, die er am 10. Mai einreichte. Am 21. Juni war das letzte Verhör, in welchem G. erklärte, seit 1616 das geozentrische System für das ausschließlich wahre gehalten zu haben. An diesem Tage mußte G. seine frühere Wohnung in der Inquisition beziehen, um am folgenden Tage sein Urteil zu vernehmen. Am 22. Juni wurde der schon 1616 erlassene Urteilspruch vom Tribunal der Inquisition wiederholt und G. des Ungehorsams für schuldig erklärt. Um sich vom »Verdachte der Häresie« zu reinigen, mußte G. im großen Saale des Klosters S. M. sopra Minerva die kopernikanische Lehre abschwören und für seinen Ungehorsam Gefangener der Inquisition bleiben, überdies drei Jahre lang wöchentlich die sieben Bußpsalmen beten. Der Dialog kam in das Verzeichnis der verbotenen Bücher. Am folgenden Tage, den 23. Juni, erhielt G. die Erlaubnis, im toskanischen Gesandtschaftspalast zu wohnen, und am 30. Juni die weitere Vergünstigung, zum Erzbischof Piccolomini von Siena zu gehen. Am 1. Dezember 1633 wurde G. ermächtigt, nach Arcetri überzusiedeln, wo er 1631 einen Landsitz gemietet hatte, und wo er zurückgezogen leben sollte.

Acht Jahre waren G. in Arcetri noch beschieden, mit einer kurzen Unterbrechung in Florenz, wo er infolge seiner im Jahre 1637 eingetretenen Erblindung ärztlicher Hilfe bedurfte. Vorher war aber sein letztes Werk über die Nuove scienze noch vollendet worden. Es enthält in Dialogform die in Padua gemachten Entdeckungen und Experimente über die Fallgesetze, die Pendelschwingungen, die ballistische Kurve und andere mechanische Probleme. Das Werk erschien 1638 in Leiden. G. verschied in Arcetri im 78sten Jahre seines Lebens. Sein Grab in der Kirche Santa Croce zu Florenz sollte auf

Anordnung des Papstes einfach sein; es erhielt deshalb erst 32 Jahre später eine längere Inschrift und 1737 das von G.s Freunden testamentarisch angeordnete Denkmal.

Obwohl der Dialogo bis 1835 auf dem Index stehen blieb, wurden doch die Schriften von Bullialdus (1639) und Gassendi (1645, 1654), worin das heliozentrische System verteidigt wird, und das Pandosium sphaericum von Argoli (1644), worin das neue System als sicher aufgestellt ist, nicht mehr beanstandet.

Fabricius, David (1564—1617), aus Esens in Ostfriesland; 1584 Pfarrer, erst zu Resterhave, dann (1603) zu Osteel, beides in Ostfriesland. Durch die Entdeckung der Mira Ceti (1596) und andere Beobachtungen mit Tycho und Bürgi, später auch mit Kepler bekannt geworden, mit denen er lebhaft korrespondiert. — Sein Sohn Johannes (1587 bis ca. 1617) entdeckt unabhängig von Galilei (der sie schon 1610 fand) am 9. März 1611 die Sonnenflecke, worüber die Schrift: »De maculis in Sole observatis etc.« (Wittenberg 1611) handelt. Von Kepler sehr geschätzt, ebenso der Vater, den Kepler für den besten Beobachter nach Tycho erklärte.

Marius, Simon, eigentlich Mayr, (1570—1624), aus Gunzenhausen in Bayern. Studiert 1601 unter Tycho und Kepler in Prag Astronomie, später in Padua Medizin; von 1604 an als Hofastronom zu Ansbach. Einer der ersten und eifrigsten Beobachter mit dem Fernrohr; entdeckt unabhängig von Galilei und gleichzeitig mit ihm die vier Jupiter-Satelliten, 1612 den Andromeda-Nebel.

Bayer, Johannes (1572—1625 [1660?]) aus Rhain in Bayern, zu Augsburg als Rechtsanwalt gestorben. Gibt in seiner »Uranometria« (Augsburg 1603) den ersten großen und brauchbaren Sternatlas heraus; darin die noch jetzt gebräuchliche Bezeichnung der helleren Sterne durch das griechische und zum Teil durch das lateinische Alphabet.

Scheiner, Christoph (1573—1650), aus Wald bei Mindelheim in Schwaben, Jesuit. 1610—16 Professor in Ingolstadt, wo er im März oder April 1611 unabhängig von Galilei die Sonnenflecke entdeckt (s. S. 283). Siedelt 1616 nach Innsbruck über; kurze Zeit ist er auch Professor an der Universität Freiburg i. Br. 1622 geht er nach Neiß, wo er bald darauf Rektor des Jesuiten-Kollegiums wird. 1624 reist er in Angelegenheiten dieses Kollegiums nach Rom und bleibt dort bis 1633. Von 1633—1639 lebt er in Wien, dann bis zu seinem Tode in Neiß. Großen Ruhm hat sich S. durch sein Werk über die Sonnenflecke »Rosa Ursina« (Bracciani 1630) erworben. Mit Galilei war er über die Sonnenflecke in heftigen Streit geraten; er hat sich übrigens niemals als ersten Entdecker derselben hingestellt. Zu erwähnen sind auch seine Erfindung des Storchschnabels (1603) und seine optischen, namentlich physiologisch-optischen Untersuchungen (»Oculus h. e. fundamentum opticum«, Innsbruck 1619).

Gassendi, Pierre (1592—1655), Sohn eines Bauern zu Champtercier bei Digne. Schon mit 16 Jahren Lehrer der Rhetorik in Digne und mit 19 Jahren Professor der Philosophie in Aix; 1623 Kanonikus, 1625 Propst an der Kathedrale in Digne; seit 1645 Professor der Mathematik am Collège royal zu Paris, lehrte aber vornehmlich Astronomie. Die letzten zwei Jahre seines Lebens ver-

brachte er auf dem Schlosse de Monmort bei Paris. Das heliozentrische System hielt er nicht für bewiesen, aber auch die Gegenbeweise nicht für stichhaltig. Denen, die das System aus Gewissenspflicht nicht annehmen wollten, empfahl er das Tychonische als das wahrscheinlichste. Verfaßte Biographien von Tycho Brahe, Kopernikus, Purbach und Regiomontan. Seine *Opera omnia* (6 Bände) erschienen 1658 in Lyon.

Riccioli, Giov. Battista (1598—1671), aus Ferrara. Jesuit und Lehrer an verschiedenen Ordenskollegien, zuletzt in Bologna. Sorgfältiger Kompilator und fleißiger Beobachter, aber Gegner des Kopernikanischen Systems; sein Hauptwerk: »*Almagestum novum*« (Bologna 1651) enthält neben vielem prinzipiell Verkehrtem eine Fülle auch historischen Details.

Hevel, Johannes, eigentlich Höwelcke, latinisiert Hevelius (1611 bis 1687), aus Danzig. Auf Wunsch seiner Eltern entschließt er sich zum Studium der Jurisprudenz; geht mit 20 Jahren nach Leiden, dann nach England und Frankreich und kehrt 1634 nach Danzig zurück. Widmet sich von 1639 ab fast ausschließlich der Astronomie. Zugleich ist er in städtischen Ämtern tätig. Nach längerer Krankheit stirbt er 1687 an seinem Geburtstag, dem 28. Jan. — H. ist nur Beobachter; natürliches Geschick und großer Eifer verbanden sich mit nützlichen Talenten, wie der Zeichen- und Kupferstecherkunst. Sein Verdienst liegt mehr auf beschreibend-topographischem als messendem Gebiete, und das größte hat er sich in seinem ersten Hauptwerke, der »*Selenographia*« (Danzig 1647), um den Mond erworben; H. ist der Begründer der Mondtopographie. Mit den Kometen hat er sich eingehend beschäftigt, wie sein »*Prodromus cometicus*« (1665) und besonders die »*Cometographia*« (1668) zeigen; auch die im zweiten Hauptwerke, der »*Machina coelestis*« (2 Teile, 1673 und 1679), enthaltene Beschreibung seiner Instrumente bietet vieles Interessante.

Picard, Jean (1620—1682), aus La Flèche in Anjou. Erst Priester, Schüler von Gassendi, später dessen Nachfolger am Collège de France. Führt 1669 die erste genaue Gradmessung in Frankreich aus, wobei zum ersten Male Winkelmeßinstrumente mit Fernrohren angewandt werden (*Mesure de la terre*, Paris 1671). Begründet 1679 das erste französische astronomische Jahrbuch, die »*Connaissance des temps*«, stellt als erster (1668) erfolgreich Beobachtungen am Tage an und bestimmt Instrumentalfehler; gehört zu den besten Beobachtern seiner Zeit.

Cassini, Giov. Domenico (1625—1712), aus Perinaldo bei Nizza. 1650 Professor der Astronomie in Bologna, dann Ingenieur; wird 1669 zum Mitglied der Pariser Akademie und ersten Astronomen der neuen, 1667—72 erbauten Sternwarte berufen. Hier, wie schon in Italien, als Beobachter ungemein tätig und erfolgreich, auch sehr fruchtbarer Schriftsteller. Erblindet in höherem Alter. Unter seinen wichtigsten Entdeckungen und Beobachtungen sind die vier Saturnsatelliten, das Zodiakallicht, die Jupitersrotation zu nennen. — Söhne und Enkel folgen ihm als Astronomen und in der Direktion der Pariser Sternwarte: der Sohn Jacques C. (1677—1756), der nach Halley zuerst die Eigenbewegungen der Sterne weiter verfolgt; C. de Thury, dessen Sohn (1714 bis 1784); J. Dom. C., Graf von Thury, der Urenkel (1748—1845).

Huygens, Christian (14. April 1629 bis 8. Juni 1695), aus angesehener Familie im Haag. Erhält vom Vater den ersten Unterricht in Mathematik und Mechanik; studiert dann die Rechte in Leiden und Breda; unternimmt 1649 ausgedehnte Reisen nach Deutschland, Frankreich und England; publiziert nach seiner Rückkehr verschiedene wichtige mathematische Schriften, darunter: »De ratiociniis in ludo aleae« (Leiden 1657), worin er den Grund zur Wahrscheinlichkeitsrechnung legt. 1666 wird er Mitglied der neuen Pariser Akademie; lebt in Paris bis 1681; von da an aber bis zu seinem Tode wieder im Haag. — H. ist einer der scharfsinnigsten und tätigsten Forscher, ebenso hervorragend als theoretischer Physiker, wie seine schönen Untersuchungen und Entdeckungen über das Licht, die Zentrifugalkraft, die Gestalt der Erde u. a. beweisen, wie als mechanischer Erfinder und astronomischer Beobachter. Er vervollkommenet das Fernrohr; entdeckt die wahre Gestalt des Saturnsringes und den ersten Saturnstrabanten, wovon zum Teil die Schrift: »Systema Saturnium« (Haag 1659) handelt; führt endlich das Pendel bei den Uhren ein, dessen Theorie er in dem »Horologium oscillatorium« (Paris 1673) entwickelt.

Richer, Jean (16..—1696); macht 1671—73 im Auftrage der Pariser Akademie die Reise nach Cayenne zur Bestimmung der Sonnenparallaxe, wobei u. a. zuerst die Abnahme der Schwere gegen den Äquator hin dargetan wurde. Stirbt in Paris; von seinem Leben sonst nichts bekannt.

Kirch, Gottfried (1639—1710); Sohn eines Schneiders in Guben, lebt später, hauptsächlich als Kalendermacher, im sächsischen Vogtlande, darauf in Koburg und in Leipzig, wo er eine Schülerin des Sommerfelder Bauern-Astronomen Arnold (1650—1695) heiratet. Später wieder in Guben, von wo er 1700 als Direktor an die neu zu errichtende Sternwarte nach Berlin berufen wird. Nach deren Vollendung (1706) beobachtet er fleißig mit Frau und Kindern. Von ihm und seinem Sohne und Nachfolger Christfried K. (1694—1740) zahlreiche Beobachtungen von Kometen und Veränderlichen.

Römer, Olaus (Ole) (1644—1710), aus Aarhus in Dänemark. Schüler und Freund von Picard; von 1671—1681 in Paris als Lehrer des Dauphin und Mitglied der Akademie; dann Professor der Mathematik in Kopenhagen. Begründet dort den Ruf der schon unter Longomontan errichteten Sternwarte. Entdeckt 1676 die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes; erfindet den Meridiankreis und ein Mikrometer zur Beobachtung der Finsternisse. Seine wertvollen Meridianbeobachtungen gingen 1728 bei einer Feuersbrunst zugrunde; nur die Beobachtungen dreier Tage wurden durch seinen Gehilfen und Nachfolger Peter Horrebow (1679—1764) erhalten.

Newton und seine Zeit.

Newton, Isaac (5. [6.?] Januar 1643 bis 31. März 1727 n. St.); Sohn eines Gutsbesitzers zu Whoolstorp in Lincolnshire. Wie Kepler, wurde auch N. zu früh geboren. Auf der Schule von Grantham, wohin er als 12jähriger Knabe kam, war er nichts weniger als hervorragend. Nach vier Jahren zur Mutter zurückgekehrt, sollte er ihr in ländlichen Geschäften beistehen, doch

schien er zu nichts brauchbar, ein Träumer, dem ein Buch oder eine Maschine das Liebste war. Ein Oheim wurde endlich auf den absonderlichen Knaben aufmerksam und beschloß, ihn studieren zu lassen. So kam N., fast ohne alle Vorkenntnisse, 1660 nach Cambridge. Teils selbständig, teils geleitet von seinem Lehrer Barrow, macht er nun die größten Fortschritte, beherrscht bald das Gesamtgebiet der Mathematik und schreitet selbst zu eigenen Untersuchungen; so findet er zum Beispiel den binomischen Lehrsatz. Inzwischen war er 1669 an Stelle Barrows, der zugunsten seines genialen Schülers entsagte, Professor der Mathematik in Cambridge geworden, und Anfang 1672 nahm ihn die Royal Society als Mitglied auf. Aus dieser Zeit rührt vermutlich die Entdeckung der sogenannten Fluxions- (jetzt Infinitesimal-) Rechnung her, die ihn bald in einen Prioritätsstreit mit Leibniz verwickelte. In der Cambridger Stellung blieb N. über 30 Jahre; doch wurde er 1695 zum Aufseher und 1699 zum Vorsteher der königlichen Münze ernannt, wodurch sich sein bis dahin sehr dürftiges Gehalt erheblich verbesserte. Im Jahre 1703 siedelte er dann auf längere Zeit ganz nach London über, wurde im gleichen Jahre Präsident der Royal Society und überhaupt mit Ehrenbezeugungen überhäuft. Da er unvermählt blieb, führte ihm seine Nichte, Miss Barton, das Haus und pflegte ihn, als sich vom 80. Jahre an allerhand Leiden einstellten. Seine Natur, durch gesunde Lebensweise gestählt, widerstand lange; erst im Jahre 1725 erkrankte er ernstlicher an einer Lungenentzündung und starb 1727 auf seinem Landsitze in Kensington. Sein Leichnam ruht in dem Pantheon Englands, der Westminster-Abtei. — Trotz des Ruhmes, ja auch des Reichtums, den er schließlich erwarb, ist N. stets einfach und anspruchslos geblieben, voller Menschenliebe, die er überall betätigte, und voll tiefer Gottesfurcht. Es mag sein, daß der Verlust wertvoller Manuskripte infolge eines Zimmerbrandes (1693) für kurze Zeit seinem Geiste eine gewisse krankhafte Richtung gegeben hat, doch ist die Ansicht, seine Geisteskräfte seien schließlich dauernd geschwächt gewesen, durch nichts begründet.

Die Anlage von N.s Intellekt war, ähnlich wie bei Gauß, eine wesentlich mathematische. Seine Sache war dabei nicht, viel zu schreiben, sondern tief zu denken, und so existieren weniger Schriften von ihm, als man vermuten sollte.

Die ersten, sich auf die allgemeine Schwere beziehenden Forschungen fallen in das Jahr 1666, führten aber wegen mangelhafter numerischer Daten zu keinem Ziele. Erst als ihm 1682 die Resultate der Picardschen Gradmessung bekannt geworden waren, nahm er seine Rechnungen energisch wieder auf und führte sie nun schnell zu Ende. Man sagt, er habe die letzte kleine mechanische Arbeit Freunden überlassen müssen, weil ihn die Überzeugung von der Wahrheit seiner großen Entdeckung, zu der er schon vor Vollendung der Rechnung kam, in einen Zustand höchster Aufregung versetzt habe. Im folgenden Jahre sandte er die Hauptresultate an die Royal Society, ließ sich aber erst 1686 bestimmen, das vollständige Manuskript der Gesellschaft vorzulegen. Ein Jahr darauf erschien dann das fundamentale Werk unter dem Titel: »*Philosophiae naturalis principia mathematica*«, welches übrigens außer der Gravitationstheorie auch die Theorie der Lichtbrechung, der Schallfortpflanzung u. a. enthält.

Auf rein physikalischem und mathematischem Gebiete rühren von N. noch drei Hauptwerke her: die »*Opticks*« (London 1704), in der er seine sämt-

lichen Untersuchungen über das Licht systematisch zusammenstellt; die »Arithmetica universalis« (Cambridge 1707) und die »Analysis« (London 1711), worin u. a. die Grundzüge der Infinitesimalrechnung entwickelt werden. — In den Philos. Transactions finden sich seit 1672 eine Reihe hauptsächlich optischer Abhandlungen. Die Konstruktion des nach ihm benannten Teleskops fällt in das Jahr 1671.

Dörffel, G. Samuel (1643—1688), aus Plauen; Superintendent zu Weida in Sachsen-Weimar. Weist in seiner Schrift über den großen Kometen von 1680 (Plauen 1681) auf die parabolische Bewegung der Kometen hin, die dann Newton streng nachweist.

Flamsteed, John (1646—1719), aus Derby. Vom Vater zum Geistlichen bestimmt; doch bricht sich bald die Liebe zur Astronomie Bahn. Verschiedene Beobachtungen von Sonnenfinsternissen und Kometen verschafften ihm Ruf. Studiert dann von 1670 an in Cambridge; macht den König Karl II. auf die Notwendigkeit neuer und guter Beobachtungen, namentlich zur Bestimmung der Längen, aufmerksam und ruft 1675 auf diese Weise die königliche Sternwarte zu Greenwich ins Leben, deren erster Astronom (»Astronomer Royal«) er wird. Seine zahlreichen und für die damalige Zeit sehr genauen Beobachtungen liegen dem ersten großen modernen Sternkatalog, der »Historia coelestis britannica« (London 1712 bzw. 1725), und dem »Atlas coelestis« (1729) zugrunde.

Halley, Edmund (1656—1742), Sohn eines wohlhabenden Seifensieders zu Haggerston bei London. Kommt 17jährig nach Oxford und publiziert schon 1676 in den Philos. Trans. eine Abhandlung aus der Planetentheorie. Im gleichen Jahre reist er nach St. Helena, um die Sterne des südlichen Himmels zu beobachten. Das Ergebnis dieser Expedition war der »Catalogus stellarum australium« (London 1679). Die Beschäftigung mit der Theorie des Erdmagnetismus führt H. 1698 und 1699 nach den Küsten des südlichen Afrika und Amerika. Die wichtigste Frucht dieser beiden Expeditionen war die erste Deklinationskarte. 1720, nach Flamsteeds Tode, wurde er königlicher Astronom zu Greenwich, wo er hochbetagt starb. — H. ist einer der fleißigsten und verdienstvollsten Astronomen. Er berechnete zuerst nach Newtons Methode die Bahnen von Kometen (über 20), unter denen der nach ihm benannte periodische Komet am bekanntesten ist. Seine Methode der Parallaxenbestimmung der Sonne aus Venusdurchgängen veröffentlichte er in den Phil. Trans. 1693 und 1716. Auf die Eigenbewegung verschiedener Fixsterne machte er 1718 aufmerksam.

Das achtzehnte Jahrhundert.

Molyneux, Samuel (1689—1728); Sohn eines wohlhabenden Privatmannes zu Dublin, Liebhaber der Astronomie und Optik. Macht auf seiner Privatsternwarte zu Kew bei London, erst allein, dann mit Bradley, die Beobachtungen von γ Draconis, die Bradley zur Entdeckung der Aberration führen.

Bradley, James (. . . 1692 bis 13. Juli 1762), aus Shireborn in Gloucester. Studiert anfangs Theologie und wird Pfarrer; etwa 1715 aber durch seinen Oheim James Pound der Astronomie zugeführt, worin er so rasche Fortschritte macht, daß er schon 1721 Professor der Astronomie in Oxford wird. Von hier aus besucht er 1725 Molyneux zu Kew bei London, nimmt an dessen Beobachtungen von γ Draconis teil, setzt sie dann allein fort und findet 1728 die Erklärung der auffallenden Ortsveränderungen in der Aberration des Lichtes. Hierdurch ist sein Ruf begründet; er erhält nach Halleys Tode die Direktion der Greenwicher Sternwarte, deren größter Beobachter er wird. Zunächst vollendet er hier die schon 1727 begonnenen, auf die Nutation bezüglichen Beobachtungen. Mit neuen Instrumenten, Mauerquadrant und Passageninstrument, stellt er dann, unter Berücksichtigung der Instrumentalfehler und der Refraktion, seit 1750 die schönen Meridianbeobachtungen von Fixsternen an, welche alle vorangegangenen an Genauigkeit weit übertreffen. Seine angegriffene Gesundheit nötigte ihn 1761, Greenwich zu verlassen und aufs Land nach Chalford zu ziehen, wo er am 13. Juli 1762 starb.

Bouguer, Pierre (1698—1758), aus Croisic in der Bretagne. Später in Paris, seit 1731 als Mitglied der Akademie. Nimmt 1735—1743 mit La Condamine an der großen Gradmessungs-Expedition nach Peru teil. Feiner Physiker und Beobachter; legt neben Lambert den Grund zur wissenschaftlichen Photometrie in seinen Schriften: »Essai d'optique« (Paris 1729) und »Traité d'optique« (1760); konstruiert unabhängig von Savery das Heliometer (1748).

Maupertuis, Pierre Louis Moreau de (1698—1759), aus vornehmer Familie zu St. Malo. Anfangs Militär; nahm als Dragoner-Kapitän seinen Abschied und wandte sich der Wissenschaft zu. Schon 1731 Mitglied der Pariser Akademie; leitet 1736 die Lappländische Gradmessungs-Expedition, deren Resultate in: »La figure de la terre etc.« (Amsterdam 1738) veröffentlicht sind. Wird 1740 von Friedrich dem Großen nach Berlin berufen, dort 1746 Präsident der neuen Akademie der Wissenschaften, kehrt aber 1753 nach Paris zurück. Auf einer Reise stirbt er bei seinem Freunde Joh. Bernoulli in Basel.

Dollond, John (1706—1761), aus Spitalfields bei London; Sohn eines französischen, nach England geflüchteten Protestanten. Anfangs Seidenweber, seit 1752 Optiker. Konstruiert 1757 die ersten Achromaten, um deren Vervollkommnung sich dann namentlich sein Sohn Peter D. (1730—1820) verdient macht.

Euler, Leonhard (1707—1783), aus Basel. Schüler speziell von Joh. Bernoulli; geht 1727 nach St. Petersburg; lebt 1741—1766 als Akademiker zu Berlin, von da ab in gleicher Stellung wieder in St. Petersburg. Erblindet 1735 auf einem, 1766 auf dem zweiten Auge. — Einer der genialsten Mathematiker und fruchtbarsten Schriftsteller, die überhaupt gelebt haben; die Zahl seiner publizierten Arbeiten beträgt nicht weniger als 756, wozu noch über 200 nachgelassene treten. Die Astronomie, speziell die theoretische, förderte er in zahlreichen Abhandlungen; sein wichtigstes größeres Werk ist hier die »Theoria motuum planetarum et cometarum« (Berlin 1744). In der prak-

tischen Astronomie weisen er und der schwedische Mathematiker Sam. Klingenstjerna (1698—1765) die Möglichkeit achromatischer Fernrohre nach.

Lacaille, Nicolas Louis de (1713—1762), aus Rumigny in Thiérache. Anfangs Theologe; von Jacques Cassini für die Astronomie gewonnen; als Astronom zuerst bei der französischen Gradmessung tätig; wird 1739 Professor der Mathematik am Collège Mazarin, 1741 Mitglied der Akademie; lebt 1751—54 in deren Auftrage am Kap der guten Hoffnung, wo er eine Gradmessung ausführt, namentlich aber zahlreiche südliche Sterne beobachtet; sein Katalog: »Coelum australe stelliferum« (Paris 1763 bzw. London 1847) enthält nahe 10000 Objekte.

Mayer, Christian (1719—1783), aus Meseritsch in Mähren. Jesuit; erst Lehrer in Aschaffenburg, dann Professor der Mathematik in Heidelberg, auch kurpfälzischer Hofastronom in Mannheim, wo er eine Sternwarte errichtet. — Macht in seiner Schrift: »Gründliche Verteidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntabanten« (Mannheim 1778) in Deutschland zuerst auf die Doppelsterne aufmerksam.

Mayer, Joh. Tobias (1723—1762), aus Marbach in Württemberg. Früh verwaist und in ärmlichen Verhältnissen lebend, zuerst in Marbach, dann in Erlangen aufgewachsen, ist er wesentlich Autodidakt. Schon im 18. Jahre veröffentlicht er eine geometrische Abhandlung. Von Augsburg, wo er einige Zeit zubrachte, geht er 1746 als Mitarbeiter am Homannschen Landkarteninstitut nach Nürnberg und folgt 1751 einem Rufe als Professor der Mathematik nach Göttingen; 1754 erhält er die Aufsicht über die dortige kleine Sternwarte, wo er unter den ungünstigsten Verhältnissen beobachtet, bis ihm Überanstrengung einen frühen Tod bringt. — M. ist einer der tüchtigsten Astronomen des 18. Jahrhunderts; namentlich haben ihn seine Arbeiten über den Mond, seine Mondtafeln und die darauf beruhenden Methoden der Längenbestimmung zur See dauernden Ruhm gesichert. Das englische Parlament gewährte bald nach seinem Tode der Witwe für die schon 1752 in der Hauptsache vollendeten »Novae tabulae motuum Solis et Lunae« einen Teil des Preises, den es für die beste Methode der Längenbestimmung bereits 1713 ausgesetzt hatte; mit M. teilten sich in den Preis Euler, welcher die Theorie der Mondbewegung wesentlich vervollkommen hatte, und der Uhrmacher Harrison. Auch als Erfinder ist er glücklich; er beschreibt das Prinzip der Multiplikation der Winkel und einen Spiegelkreis, der ähnlich später von Borda ausgeführt wurde. Ebenso macht er sich um die Mondtopographie verdient, stellt relativ genaue Beobachtungen für einen Sternkatalog an und sammelt Daten zur Eigenbewegung der Fixsterne.

Lambert, Johann Heinrich (1728—1777), aus Mühlhausen im Elsaß; Sohn eines Schneiders. Arbeitet sich durch eigene Kraft empor zum Buchhalter eines Eisenwerkes, Sekretär eines Baseler Professors, endlich Hauslehrer beim Präsidenten v. Salis in Chur. Unternimmt dann 1756—58 mit seinen Zöglingen Reisen nach Deutschland, Holland, Frankreich; lebt darauf längere Zeit in Bayern; endlich als Mitglied der Akademie der Wissenschaften (1765) in Berlin, wo er als Oberbaurat, von Friedrich dem Großen sehr geschätzt, stirbt. — L. ist ebenso scharfsinnig als Physiker und Mathematiker, wie ideen-

reich als Philosoph, dabei literarisch äußerst fruchtbar. Seine astronomischen Verdienste beruhen hauptsächlich in der Photometrie, deren mathematischer Begründer er wurde, wie Bouguer der experimentelle, in seinen Beiträgen zur Kometenbahntheorie und in seinen kosmologischen Ideen; sie werden durch die drei Hauptschriften charakterisiert: die »Photometria« (Augsburg 1760), die Schrift »Insigniores orbitae cometarum proprietates« (Augsburg 1761) und die »Kosmologischen Briefe« (Augsburg 1761).

Messier, Charles (1730—1817), aus Badonviller in Lothringen. Von De l'Isle zum praktischen Astronomen herangebildet. Macht sich besonders durch zahlreiche Kometenentdeckungen bekannt und liefert die ersten brauchbaren Nebelkataloge.

Lalande, Joseph Jérôme le François de (1732—1807), aus Bourg-en-Bresse. Tritt früh in eine Jesuitenschule ein, geht aber bald nach Paris, um auf Wunsch der Eltern Jura zu studieren. Die schon früh hervortretende Liebe zur Astronomie führt ihn zu De l'Isle und Lemonnier, deren eifrigster Schüler er wird. Auf des letzteren Verwendung wird er 1751 von der Akademie zu astronomischen Zwecken nach Berlin gesandt. Nach seiner Rückkehr geht er bald wieder nach Paris, um sich ganz der Astronomie zu widmen. Wird 1753 Mitglied der Akademie, 1761 Professor am Collège de France, später Direktor der Sternwarte der École militaire. — L. ist einer der fleißigsten Beobachter der neueren Zeit und einer der fruchtbarsten astronomischen Schriftsteller. Als Beobachter hat er sich vor allem durch seine zuerst in großem Stil ausgeführten Zonenbeobachtungen verdient gemacht, deren größten Teil (über 47000 Sterne enthaltend) Bailly auf Veranlassung der British Association herausgab (London 1847). Sein bekanntestes Werk ist sein Lehrbuch der Astronomie (1764).

Maskelyne, Nevil (1732—1811), aus London; Doktor der Theologie. Geht 1761 zur Beobachtung des Venusdurchganges nach St. Helena, 1763 zur Prüfung der Harrisonschen Chronometer nach Barbados; wird 1765 Astronomer Royal zu Greenwich und veranlaßt 1767 die Herausgabe des Nautical Almanac, der verbreitetsten astronomischen Ephemeride. Unternimmt mit Hutton 1774 die Messungen am Berge Shehallien zur Bestimmung der Erddichte.

Bailly, Jean Sylvain (1736—1793), aus Paris. Kustos der königlichen Gemäldesammlungen und Mitglied der drei französischen Akademien. Durch Lacaille zur Astronomie geführt, der er sich theoretisch, in verschiedenen Abhandlungen über die Jupitersatelliten und Jupiter selbst, sowie praktisch widmet. Nach Ausbruch der französischen Revolution wird er zum Präsidenten der ersten Nationalversammlung und dann zum Maire von Paris erwählt, unter der Herrschaft der Jakobiner aber hingerichtet. — In seinen Werken, der »Histoire de l'astron. ancienne« (Paris 1775), der »Hist. de l'astron. moderne« (3 Voll. 1779—82) und dem »Traité de l'astron. indienne et orient.« (1787) gibt er eine Darstellung der Geschichte der Astronomie.

Lagrange, Joseph Louis (1736—1813), aus Turin. Nach kurzem Besuche der Universität wird er bereits 1753 Professor der Mathematik an der Artillerieschule; folgt 1766 einem Rufe Friedrichs des Großen nach Berlin, wo er an Eulers Stelle Direktor der mathematischen Klasse der Akademie der

Wissenschaften wird. 1787 geht er nach Paris, wo er die Professur für Mathematik an der *École normale* und *École polytechnique* einnimmt. — Neben Euler ist L. der größte Mathematiker, speziell Analytiker, der Vor-Gaußischen Zeit, und mit der Variationsrechnung, die er begründet, wie mit seinem fundamentalen Werke, der »*Mécanique analytique*« (Paris 1788), hat er auch der physischen Astronomie ganz neue Bahnen eröffnet.

Herschel, Friedrich Wilhelm (15. November 1738 bis 25. August 1822), aus Hannover. Sein Vater konnte ihm und seinen neun Geschwistern nur eine mittelmäßige Erziehung geben; doch zeigte sich der junge Wilhelm als fähiger Schüler und namentlich auch musikalisch begabt. So fand er schon früh in dem Hoforchester gelegentlich Beschäftigung, wurde indessen vom Vater, der die Astronomie sehr liebte, gleichzeitig auch auf diese Wissenschaft hingelenkt. Ende 1755 kam H. als Hoboist der Garden zuerst nach England, kehrte aber im folgenden Jahre nach Deutschland zurück. Er verließ das Land seiner Geburt zum zweiten Male nach der Schlacht von Hastenbeck (26. Juli 1757); sein nicht sehr kräftiger Körper soll den Strapazen des Krieges, den er zum Teil mitmachte, nicht gewachsen gewesen sein. Über die ersten Jahre des Aufenthaltes in England weiß man wenig; vermutlich hat er durch Musikunterricht sein Leben gefristet. Die Unterstützung eines Gönners brachte ihm indessen bald eine bessere Stellung. Er erhielt 1765 die Organistenstelle in Halifax und im folgenden Jahre eine gleiche, recht einträgliche Stellung in Bath. An beiden Orten suchte er die Lücken seiner Bildung durch eifriges Studium auszufüllen. Zur Mathematik führte ihn die Theorie der Musik, und durch die Mathematik wiederum wurde er zur Optik geleitet. Als etwa 1766 ein kleiner Reflektor in seinen Besitz gelangte, fing er an, Spiegel zu schleifen und, als ihm 1774 das erste größere Spiegelteleskop gelungen war, praktischer Astroном zu werden. Gleichwohl vernachlässigte er seinen Beruf nicht; er blieb noch jahrelang Organist zu Bath. Erst als ihm, am 13. März 1781, die Entdeckung des Uranus glückte und er dadurch mit einem Schlage ein berühmter Mann wurde, änderten sich die Verhältnisse. Die Royal Society machte ihn zu ihrem Mitgliede; König Georg gewährte ihm ein Jahresgehalt von 200 £ und damit die Mittel, sich nur der Wissenschaft zu widmen.

Mit seiner Schwester Karoline, die er 1772 aus der Heimat geholt, und die von da ab als treue Gehilfin seine Arbeiten teilte, zog H. nun (1782) nach Datchet bei Windsor und Anfang 1786 nach Slough. Inzwischen waren die Spiegelteleskope, deren er mit seinem Bruder Alexander eine außerordentlich große Zahl konstruiert hatte, schon in Bath an Größe und Vollendung gewachsen und hatten, da er viele ins Ausland verkaufte, auch seinen Ruf als praktischer Optiker begründet. Die Versuche führten schließlich zum Bau des bekannten 40 Fußigen Riesenteleskops, welches nach zweijähriger Arbeit in Slough aufgestellt, aber erst 1789 gänzlich vollendet wurde.

Die Behaglichkeit des Hauses wuchs, als er im Jahre 1788 die verwitwete Tochter eines begüterten Kaufmanns in Slough heiratete. Sein weiteres Leben verbrachte er in Slough und überließ schließlich seinem Sohne, John H., die Fortführung der stellarastronomischen Arbeiten, die seinen Ruhm zum guten Teil begründet hatten. Nach mehrmonatiger Krankheit verschied er ruhig am 25. August 1822.

Ein selbständiges Werk über irgendeinen Teil der Astronomie hat H. nicht verfaßt; seine Beobachtungen, Experimente und Forschungen finden sich vielmehr in etwa 70 Abhandlungen in den Philos. Transactions von 1780—1818 niedergelegt, neu herausgegeben als »Scientific Papers« (London 1912), 2 Bde.

Schröter, Johann Hieronymus (1745—1816), aus Erfurt. Studiert die Rechte und wird 1778 Braunschweigisch-Lüneburgischer Oberamtmann zu Lilienthal bei Bremen, wo er sich eine Privatsternwarte baut. Beobachtet hier an guten, zum Teil von Herschel bezogenen Spiegelteleskopen, unterstützt von Gehilfen, wie Harding und Bessel. Die Sternwarte wurde 1813 von den Franzosen geplündert und verbrannt, worauf Schr. nach Erfurt zurückkehrte. — Die topographischen Beobachtungen, die er namentlich am Monde, aber auch an anderen Körpern des Sonnensystems anstellte und in verschiedenen Schriften veröffentlichte, sind auch heute noch von Wert.

Piazzi, Giuseppe (1746—1826), aus Ponte im Veltlin. Tritt 1764 in Mailand in den Theatinerorden; studiert Philosophie und Theologie in Turin und Rom; 1769—79 Lehrer und Prediger an verschiedenen Orten, endlich Professor der Mathematik an der Accademia in Palermo und Direktor der dortigen, 1790/91 erbauten Sternwarte bis 1817, wo er als Generaldirektor der Sternwarten Neapel und Palermo nach ersterem Orte übersiedelt. — Als Beobachter sehr glücklich und eifrig; als Entdecker des ersten kleinen Planeten, der Ceres, in weiteren Kreisen bekannt. Seine wichtigste Leistung ist sein über 7500 Orte enthaltender Fixsternkatalog.

Bode, Johann Elert (1747—1826), aus Hamburg. Wird 1772 von dort als rechnender Astronom nach Berlin berufen, wo er 1774 das Berliner astronomische Jahrbuch begründet und 1786 zum Direktor der Sternwarte ernannt wird. Als Schriftsteller und Rechner sehr tätig; durch seine in vielfachen Auflagen erschienene »Anleitung zur Kenntnis des gestirnten Himmels« (1. Aufl. 1768), seine Sternkarten und populären Schriften um die Astrognosie und die Verbreitung astronomischer Kenntnisse verdient.

Delambre, Jean Bapt. Joseph (1749—1822), aus Amiens. Erst Hauslehrer in Paris, dann, 1782, durch Lalande für die Astronomie gewonnen, nach dessen Tode Professor der Astronomie am Collège de France. Als praktischer Astronom und Geodät an der Gradmessung beteiligt, worüber das große Werk »Base du système métrique« (3 Voll. Paris 1806—10) handelt; berechnet Tafeln der Sonne, der großen Planeten und Jupitersatelliten. Namentlich ist D. bekannt geworden durch seine 6 Bände umfassende »Histoire de l'astronomie« (1817—1827).

Laplace, Pierre-Simon (28.(?) März 1749 bis 5. März 1827), aus Beaumont-en-Auge bei Caen, Dpt. Calvados; war Schüler und nachher Lehrer an der Militärschule seiner Vaterstadt; ging mit 18 Jahren nach Paris, wo er d'Alembert durch einen Brief über die Prinzipie der Mechanik von seinem Talent überzeugte und eine Professur an der Militärschule erhielt. Wurde 1784 Examinator an der kgl. Artillerieschule und Professor an der École normale. Nahm 1799 vom Konsul die Stelle eines Ministers des Innern an, bewies aber schon nach 6 Wochen seine Unfähigkeit zu dem Amte. Wurde Senator, sogar Kanzler

des Senats (1803). Nach Napoleons Fall wurde er zum Pair mit Sitz in der Kammer und 1817 zum Marquis ernannt. Die letzten Jahre verlebte er auf seinem Landhause zu Arcueil. Seine Entdeckungen machte Laplace zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre; die folgenden 38 Jahre galten der Abfassung der Werke »Système du monde« (1796) und »Mécanique céleste« (1799—1825). Die Analysis verdankt ihm die Theorie der Kugelfunktionen, des Potentials und der Wahrscheinlichkeiten, die Himmelsmechanik die (1773 angekündigte) Entdeckung der Unveränderlichkeit der mittleren Bewegungen der Planeten. Sein klassisch geschriebenes Werk »Système du monde« verschaffte ihm einen Sitz unter den Vierzig der französischen Akademie (1816). War seit 1773 Adjunkt, seit 1785 Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Mitbegründer des Längenbureaus, auch dessen zeitweiliger Präsident. Seine Gesamtwerke wurden zweimal gedruckt: von der Regierung in 7 Bänden (1843 bis 47), und dann wieder auf Kosten des Generals Laplace und der Marquise von Colbert (1878—1904) in 13 Bänden.

Herschel, Karoline Lucretia (1750—1848), Schwester von Sir William und dessen treue Gehilfin bis an seinen Tod, worauf sie nach Hannover zurückkehrt. — Entdeckte acht Kometen und mehrere Nebel; gab einen Katalog von 561 Flamsteedschen Sternen und ein Vergleichsverzeichnis der Sterne des British Association Catalogue heraus (London 1798).

Das neunzehnte Jahrhundert.

Zach, Franz Xaver, Freiherr von (1754—1832), aus Preßburg. In einer Jesuitenschule erzogen; kurze Zeit in der österreichischen Armee, dann praktischer Ingenieur. Seit 1786 Direktor der neu gegründeten Sternwarte auf dem Seeberge bei Gotha; starb in Paris an der Cholera. Hauptsächlich bekannt durch die von ihm (seit 1807 von Lindenau) herausgegebene »Monatliche Correspondenz«, von der im ganzen 28 Bände erschienen (Gotha 1800—1813).

Olbers, Heinrich Wilhelm Matthias (11. Oktober 1758 bis 2. März 1840), aus Arbergen bei Bremen. In Bremen erzogen, bildete er sich autodidaktisch schon frühzeitig in der Mathematik und Astronomie aus. Indessen widmete er sich der Medizin und promovierte 1780 in Göttingen mit einer Dissertation über die inneren Bewegungen des Auges. Nach kurzem Aufenthalte in Wien kehrte er im Herbst 1781 nach Bremen zurück, wo er sich als praktischer Arzt dauernd niederließ. 1820 zog er sich von der ärztlichen Praxis zurück. — Es gibt kaum einen Liebhaber, der die Astronomie so gefördert hat, wie O. Das Gebiet aber, wo er vollkommen Meister war, war die Kometenastronomie. Nicht nur hat er sechs Kometen selbst entdeckt und eine große Zahl beobachtet und berechnet; er gab auch in seiner »Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen« (Weimar 1797) die erste bequeme Methode, ihre Bahnen zu bestimmen, und hat sich hiermit ein unvergängliches Denkmal gesetzt. Der 1815 entdeckte periodische Komet trägt seinen Namen. Übrigens war O. auch nach anderer Richtung erfolgreich, so durch die Entdeckung der Pallas und der Vesta. Nicht weniger aber wirkte er durch seine bedeutende Persönlichkeit, die Jünger und

Freunde der Astronomie in ihren Kreis zog; in allzu bescheidener Weise hat er es selbst als sein größtes Verdienst bezeichnet, Bessel für die Astronomie gewonnen zu haben.

Pons, Jean Louis (1761—1831), aus Peyre in der Haute-Dauphiné. Adjunkt der Sternwarte zu Marseille bis 1813, später Direktor der Sternwarte zu Marlia bei Lucca, endlich seit 1825 Direktor der Sternwarte in Florenz. Berühmt als Entdecker von Kometen, deren er von 1801—27 nicht weniger als 37 auffand, darunter (1818) den berühmten Enckeschen.

Harding, Karl Ludwig (1765—1834), aus Lauenburg. Erst Theologe; dann von 1800—1805 Inspektor der Schröterschen Sternwarte in Lilienthal, darauf Professor der Astronomie in Göttingen. Entdeckt die Juno und drei Kometen; namentlich verdient durch seinen 60000 Sterne enthaltenden »Atlas novus coelestis« (Göttingen 1808—23), einen der ersten nach wissenschaftlichem Prinzip konstruierten modernen Sternatlanten; auch zwei Horae der Berliner Akademischen Sternkarten rühren von ihm her.

Bouvard, Alexis (1767—1843), aus Haut-Faucigny in der Nähe von Chamonix; von ganz armen Eltern. Kommt 1785 nach Paris und findet nach einem Leben voller Entbehrungen 1793 Anstellung an der Pariser Sternwarte. Im nächsten Jahre wird er mit Laplace bekannt und nun dessen eifriger Mitarbeiter; 1803 Mitglied der Akademie, 1804 des Bureau des Longitudes. — Anfänglich fleißiger Beobachter, hat er sich später mehr der rechnenden Astronomie zugewandt und namentlich durch seine Tafeln für die großen Planeten sehr Verdienstliches geleistet. Er sprach sich schon bei der Publikation seiner Uranustafeln (Paris 1821) über die auffallenden Abweichungen der Beobachtungen von der Theorie aus und neigte der Annahme eines großen störenden Planeten zu.

Repsold, Johann Georg (1771—1830), aus Wremen in Hannover. Anfangs Wasserbaubeamter, später, seit 1799, Spritzenmeister in Hamburg, wo er eine mechanische Werkstätte begründete, die für die praktische Astronomie und Präzisionsmechanik von größter Bedeutung geworden ist. R. verunglückte in Ausübung seines Berufes bei einem Brande in Hamburg. — Seine beiden Söhne, Adolf und Georg, und nach deren Tode die Enkel Johannes und Oskar haben das Institut im Geiste des Begründers fortgeführt und auf gleicher Höhe zu erhalten gewußt.

Reichenbach, Georg von (1772—1826), aus Durlach in Baden. Anfangs Militär, dann bayerischer Beamter. Gründet im Verein mit dem Uhrmacher J. Liebherr, wozu dann noch J. v. Utzschneider (1761—1840) trat, das mechanisch-optische Institut, welches besonders seit Fraunhofers Eintritt (1806) zu hoher Berühmtheit gelangte.

Gauß, Karl Friedrich (30. April 1777 bis 23. Februar 1855), aus Braunschweig; Sohn eines Handwerkers und städtischen Subalternbeamten. Selbständig lernt er als Kind lesen, und schon als Knabe setzt er durch sein Rechenalent alles in Staunen. Vom Herzog Karl Wilhelm Ferdinand unterstützt, bezieht er 1792 das Gymnasium des Collegium Carolinum zu Braunschweig.

1795 die Universität Göttingen, wo er sich nach kurzem Schwanken zwischen Philologie und Mathematik ganz letzterer Wissenschaft hingibt. Nach dreijährigen Studien kehrt er 1798 nach Braunschweig zurück und promoviert im folgenden Jahre in Helmstedt. Die fortdauernde Unterstützung des Herzogs gewährt ihm die Mittel, in seiner Vaterstadt zunächst der Wissenschaft zu leben; erst 1807, nachdem er durch seine »Disquisitiones arithmeticae« (Leipzig 1801) und seine Rechnungen über die Ceres, die ihre Wiederauffindung ermöglichten, schon längst einen Weltruf erlangt hatte, erhält er in der Direktion der neuen Sternwarte und der Professur der Mathematik in Göttingen eine unabhängige Stellung. Seit jener Zeit hat G. still in Göttingen gelebt, seit 1810 an der Seite einer zweiten Frau, welche ihm die heißgeliebte erste Gattin, mit der er sich 1805 vermählt hatte, zu ersetzen suchte. — Was G.s Genius für Mathematik, Geodäsie und Physik getan, ist bekannt und gehört nicht hierher; nicht weniger unsterblich aber sind seine Verdienste um die Astronomie. In der »Theoria motus corporum coelestium« (Hamburg 1809) entwickelt er die seitdem nur in Nebensächlichem erweiterte Methode zur Bestimmung der Bahnen der Himmelskörper, und in der »Theoria combinationis observationum etc.« begründet er, unabhängig und in anderer Weise als Legendre, der den gleichen Gegenstand schon 1806 behandelt hatte*), die sogenannte Methode der kleinsten Quadrate, welche die Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Beobachtungen zur Erlangung der genauesten Resultate und zur Bestimmung der bei jeder Untersuchung zu befürchtenden Fehler anwendet. Selbst in der praktischen Astronomie wie in der Geodäsie war G. tätig und erfolgreich.

Schumacher, Heinrich Christian (1780—1850), aus Bramstedt in Holstein. Studiert in Göttingen die Rechte, wendet sich aber nach seiner Promotion (1806) zur Astronomie; wird nach dreijährigem Aufenthalte in Altona Professor der Astronomie in Kopenhagen, 1813 Direktor der Sternwarte in Mannheim, kehrt aber schon 1815 nach Kopenhagen, dann nach Altona zurück, wo ihm sein Gönner, der König von Dänemark, eine kleine Sternwarte ausrüstet. Hier wirkt er, als nomineller Professor der Kopenhagener Universität und Etatsrat, bis zu seinem Tode. — Vielseitig gebildet und in engem Verkehr mit seinen großen Zeitgenossen Gauß, Bessel, Olbers, Hansen u. a. bildet Sch., namentlich seit der 1821 erfolgten Gründung der »Astronomischen Nachrichten«, den literarischen Mittelpunkt der astronomischen Welt, ist aber auch praktisch tätig.

Lindenau, Bernhard August von (1780—1854), aus Altenburg. Von Beruf Jurist; 1834—1843 Präsident des sächsischen Staatsministeriums. 1804 interimistisch, 1808 definitiv zum Direktor der Seeberger Sternwarte ernannt, welches Amt er 1817 niederlegt.

Littrow, Joseph Johann Edler von (1781—1840), aus Bischofteinitz in Böhmen. Studiert in Prag, wird bald zur Astronomie gelenkt und schon 1807 zum Professor und Direktor der Sternwarte in Krakau ernannt. In gleicher Stellung geht er 1810 nach Kasan und von dort 1816 als Kodirektor nach Ofen; nach Triesneckers (1745—1817) Tod wird er Professor und Direktor

*) G. hatte das Prinzip schon 1795 gefunden, aber nicht veröffentlicht.

der Sternwarte in Wien. — Als Lehrer und Schriftsteller hat L. viel geleistet und durch seine zahlreichen populären Schriften zur Verbreitung astronomischer Kenntnisse wesentlich beigetragen. Von seinen Schriften verdienen namentlich die »Dioptrik« (Wien 1830), die »Theoretische und praktische Astronomie« (Wien 1821—27) und die »Wunder des Himmels« (1. Aufl. Stuttgart 1834) Erwähnung. Sein Sohn, Karl Ludwig v. L. (1811—1877), folgte ihm in der Direktion der Wiener Sternwarte.

Bessel, Friedrich Wilhelm (22. Juli 1784 bis 17. März 1846), aus Minden, wo sein Vater Justizbeamter war. Die geringen Einkünfte und die zahlreiche Familie erschwerten Unterhalt und Unterricht; der junge B., dessen Anlage zum Rechnen sich sehr frühzeitig zeigte, entschloß sich daher, nach Absolvierung der Untertertia des Gymnasiums, Kaufmann zu werden. Auf Befürwortung seines Lehrers Thilo willigte der Vater ein und brachte den Knaben Ende 1798 selbst nach Bremen, wo er in ein angesehenes Handelshaus eintrat. Die Großartigkeit des Geschäftes fesselte B. ungemein, doch fand er sich bald nicht hinreichend beschäftigt und fing an zu studieren, in der Absicht, Schiffskargador einer überseeischen Expedition zu werden. Das erste Buch, welches er zu diesem Zwecke durchnahm, Moores Epitome of navigation, machte ihn auf die Wichtigkeit der Astronomie für die Schifffahrt aufmerksam; er verschaffte sich Bohnenbergers Anleitung zu geographischen Ortsbestimmungen und warf sich nun mit aller Leidenschaft auf die Astronomie. Auch der große Beobachter verriet sich schon damals in den Beobachtungen, die er mit selbstgefertigten Sextanten anstellte. Durch das Studium von Lalandes Astronomie und der Abhandlung über Kometenbahnbestimmung von Olbers wurde er schon 1804 befähigt, aus den Beobachtungen über den Halleyschen Kometen von 1607 eine Bahn abzuleiten.

Diese erste wissenschaftliche Arbeit, die er Olbers vorlegte, entschied seine Zukunft. Der scharfblickende Arzt und Astronom veranlaßte ihren Druck in Zachs Monatl. Korrespondenz und ermunterte den jungen Kaufmann auf alle Weise. Auf seinen Wunsch berechnete B. noch eine Reihe anderer Kometenbahnen, bildete sich dabei aber gleichzeitig auf das eifrigste in der höheren Mathematik aus.

Inzwischen trat in seinem äußeren Leben eine Wendung ein. B. verließ den Kaufmannstand und nahm Anfang 1806 die Inspektorstelle bei Schröter in Lilienthal an. Hier entfaltete er eine ungewöhnliche Tätigkeit, und namentlich entwickelte sich sein Beobachtungstalent rasch.

In Lilienthal blieb B. nicht lange. Als König Friedrich Wilhelm III. von Preußen eine Sternwarte in Königsberg zu errichten beschlossen hatte, erging der Ruf an B., die Direktion des neuen Instituts zu übernehmen, und der junge, mittlerweile schon berühmt gewordene Astronom folgte ihm. Im Mai 1810 siedelte er nach Königsberg über. Die neue Sternwarte wurde Ende 1813 eingeweiht. Mit anfangs nur geringen Mitteln wußte B. die wertvollsten Resultate zu erzielen, und je besser mit der Zeit die Instrumente wurden, desto feiner bildete er ihre Theorie aus. Als eine Hauptaufgabe betrachtete er zunächst die Festlegung aller zur Bestimmung genauester Positionen, der Gestirne erforderlichen Fundamente, und viele Jahre hat er, neben den Beobachtungen selbst, die zu immer genaueren Sternkatalogen führten, der Untersuchung dieser Grund-

lagen gewidmet. Über die Präzession, die Nutation und Aberration, die Refraktion und die Schiefe der Ekliptik hat er zum Teil schon seit 1808 die eingehendsten Untersuchungen angestellt, die Theorie dieser Erscheinungen entwickelt und den verschiedenen Verzeichnissen der Fundamentalsternörter auf diese Weise eine bis dahin nicht gekannte Vollendung zu geben gewußt. Abgesehen von diesen Sternverzeichnissen ist als die wichtigste Schrift jener Zeit die große Bearbeitung der Bradleyschen Beobachtungen zu nennen, die unter dem Titel »Fundamenta astronomiae« 1818 in Königsberg erschien, und welche in Wahrheit die Grundlagen der Astronomie, soweit sie durch Messung zu erlangen sind, fast vollständig enthält. Nach Vollendung der Fundamenta begann er 1821 das große Unternehmen, alle Sterne von -15° bis $+45^{\circ}$ Deklination bis zur 9. Größe in Meridianzonen möglichst genau festzulegen. Im Anschluß hieran gab er zugleich Anregung und Plan zu den Sternkarten, welche von verschiedenen Astronomen bis in die fünfziger Jahre bearbeitet und unter dem Namen der Berliner Akademischen Sternkarten bekannt geworden sind.

Ein neues Feld der Tätigkeit eröffnete sich B., als er 1829 in den Besitz des Fraunhoferschen Heliometers gelangte. Für Mikrometerbeobachtungen leistete dieses Instrument dasselbe wie der Repsoldsche Meridiankreis für absolute Bestimmungen, und es ist bekannt, wie B. das neue Instrument in gleich vollendeter Weise zu prüfen und zu benutzen gewußt hat, wie die Meridianinstrumente. Als wichtigstes Ergebnis ist hier die erste Sternparallaxe, von 61 Cygni, zu nennen; aber auch auf Doppelsterne, Jupiters- und Saturns-Trabanten u. a. wurde das Heliometer angewandt. Alle diese Untersuchungen, denen sich andere wichtige Arbeiten aus der sphärischen wie theoretischen Astronomie anreihen, bilden den Inhalt der »Astronomischen Untersuchungen« (2 Bände, Königsberg 1841—42). In den letzten Jahren wandte sich B. wieder mehr den Meridianbeobachtungen zu, und eine der folgenreichsten Arbeiten, die Untersuchung der veränderlichen Eigenbewegungen des Sirius und des Procyon, welche zur Erkenntnis ihrer Doppelsternnatur führte, verdanken wir dieser Zeit.

So liegt denn zwar B.s größtes Verdienst in der festen Begründung der praktischen und sphärischen Astronomie; seine vielseitige Natur und geistige Anlage führten ihn aber auch auf andere als rein astronomische Gebiete. Fruchtbringend sind namentlich seine Arbeiten in der Geodäsie und Geophysik: die ostpreussische Gradmessung, die er im Verein mit Baeyer seit 1832 ausführte, die damit in engem Zusammenhang stehenden Untersuchungen über das preussische Längenmaß und die Länge des Sekundenpendels und die Resultate über Form und Größe der Erde, die er aus der Verbindung der wichtigsten Gradmessungen ableitete; sie sichern ihm auch hier den Ruhm eines Forschers ersten Ranges.

Über Bessels äußeres Leben bleibt wenig zu sagen. Bald nach seiner Übersiedelung von Lilienthal (1812) vermählte er sich mit Johanna Hagen, die ihm zwei Söhne und drei Töchter schenkte. Mehrere von diesen überlebte er indessen, und der Tod des hoffnungsreichen Wilhelm (1840) war für den Vater der schwerste Schlag. Seine eigene Gesundheit fing an zu schwanken, und allmählich bildete sich in einer Unterleibsgeschwulst das tödliche Übel aus, welches den großen Mann am 17. März 1846 aus der Reihe der Lebenden rief.

Santini, Giovanni (1786—1877), aus Caprese bei Borgo di S. Sepolcro im Toscanischen. 1806 Assistent, 1813 Direktor der Sternwarte in Padua und Professor der Astronomie. S. war ein sehr fleißiger und geschickter Beobachter, und namentlich sind seine Zonenbeobachtungen, die er seit 1837 ausführte, für die praktische Astronomie von entschiedenem Nutzen geworden.

Fraunhofer, Joseph von (1787—1826), aus Straubing bei München; Sohn eines armen Glasers; Lehrling bei einem Spiegelmacher und Glasschleifer in München; durch einen Zufall in die Nähe des Königs Max geführt, der sich seiner annimmt. 1806 findet er eine Anstellung als Optiker in dem mechanisch-optischen Institut von Reichenbach & Utzschneider. Wenige Jahre später schon (1809) wird er Teilnehmer der optischen Abteilung in Benediktbeuren, die unter der Firma Utzschneider & Fraunhofer selbständig weitergeht, und 1818 deren alleiniger Direktor. Nach der Verlegung des Instituts nach München (1823) wird er dort Professor der Physik. — Fr.s Verdienste beruhen ebensowohl im Praktischen, in der Vervollkommnung der achromatischen Fernrohre, als im Theoretischen, in der Ausbildung der theoretischen Optik. Mißt zum ersten Male mit Hilfe des von ihm erfundenen Beugungsgitters die Wellenlängen der nach ihm benannten Linien des Sonnenspektrums.

Rümker, Carl Ludwig Christian (1788—1862), aus Neubrandenburg. Von 1817—21 Direktor der Navigationsschule zu Hamburg. 1821 ging er nach Australien als Direktor der Sternwarte zu Paramatta und blieb dort bis 1831; dann kehrte er nach Hamburg zurück und übernahm wieder die Navigationsschule, sowie gleichzeitig die neue Sternwarte. Schwankende Gesundheit zwang ihn, 1857 nach Lissabon übersiedeln, wo er auch starb. — R. hat die Stellarastronomie durch verschiedene Sternkataloge, namentlich »Mittlere Örter von 12000 Fixsternen« (Hamburg 1843) gefördert. — Sein Sohn George R. (1832—1900) war sein Nachfolger in der Direktion der Hamburger Sternwarte.

Bond, William Cranch (1789—1859), aus Falmouth in Maine (Ver. Staaten). Ursprünglich Uhrmacher; erbaut sich eine Privatsternwarte in Dorchester, tritt 1838 in den öffentlichen Dienst und wird 1844 Direktor der in Cambridge errichteten Sternwarte. Ihm folgt sein Sohn George Phillips B. (1825—1865), erst als Assistent, dann nach dem Tode des Vaters als Direktor. — Die beiden Bond gehören zu den verdientesten amerikanischen Astronomen. Der Vater ist namentlich auch als Erfinder tätig; von ihm, S. C. Walker (1805—53) und O. Mitchel (1810—1862) rührt der elektrische Chronograph her. Der Sohn hat sich durch ausgezeichnete Beobachtungen und Untersuchungen (Donatischer Komet, Orionnebel u. a.), wie auch namentlich neben Rutherford durch Anwendung der Photographie zur Abbildung und Messung himmlischer Objekte (Doppelsterne, Plejaden u. a.) hervorgetan.

Schwabe, Samuel Heinrich (1789—1875), aus Dessau. Übernimmt nach einer Vorbereitung in Berlin die Apotheke des Großvaters, die er jedoch 1829 verkauft, um in Ruhe seinen Lieblingsstudien, der Botanik und Astronomie, leben zu können. — Als Astronom hat er sich hauptsächlich der Beobachtung der Sonne zugewandt und durch die Entdeckung der Periodizität der Sonnenflecke, 1843, Ruhm erworben.

Encke, Johann Franz (23. September 1791 bis 26. August 1865), aus Hamburg, Sohn eines Predigers. Der frühzeitige Tod des Vaters und die zahlreiche Familie erschwerten die erste Jugend. 1811 bezog er die Universität Göttingen, um sich der Mathematik zu widmen. Die Persönlichkeit von Gauß fesselte ihn hier vor allem, und durch ihn wurde er der Astronomie zugeführt. Der Eifer und das rechnerische Talent E.s wurden von Gauß bald erkannt, und verschiedene Bahnberechnungen der ersten kleinen Planeten machten seinen Namen schon damals berühmt.

Inzwischen brachten die kriegerischen Zeiten mannigfachen Wechsel mit sich; 1813 trat er in die hanseatische Legion, kehrte Mitte 1814 nach Göttingen zurück, trat aber schon im nächsten Jahre als Sekondeleutnant in die preußische Armee ein. Der Friedensschluß führte ihn 1816 dauernd zur Wissenschaft zurück, und zwar wurde er Assistent von Lindenau auf der Seeberger Sternwarte. Hier beschäftigte er sich zuerst auch mit Beobachtungen, denen er freilich niemals den gleichen Geschmack wie den Rechnungen abgewinnen konnte.

Nach Lindenaus Fortgang, 1817, war E. lange Zeit allein und faktischer, wenn auch nicht nomineller Direktor, was er erst 1822 wurde. 1823 vermählte er sich. Die nun folgende Zeit ist wohl die wirkungsreichste seines Lebens; die wichtigen Untersuchungen über den Ponsschen Kometen kurzer Umlaufzeit, der später unter dem Namen seines Berechners so berühmt geworden ist, wie die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus den Venusdurchgängen von 1761 und 1769 rühren aus ihr her. Diese Arbeiten hauptsächlich verschafften ihm auch 1825 den Ruf nach Berlin als Direktor der Sternwarte und Astronom der Akademie der Wissenschaften. Die Tätigkeit, die E. in diesen Stellungen entfaltete, war eine höchst bedeutende. Als Astronom der Akademie hat er sich hauptsächlich um das Zustandekommen der nach Bessels Plane entworfenen Akademischen Sternkarten Verdienste erworben, als Direktor der neuen Sternwarte, die 1835 vollendet und mit vortrefflichen Instrumenten ausgerüstet wurde, wertvolle Beobachtungen teils selbst angestellt, teils ausführen lassen. Daneben leitete er seit Bodes Tod die Herausgabe des Berliner astronomischen Jahrbuchs und veröffentlichte darin selbst eine Reihe namentlich für die Bahnbestimmung der Himmelskörper wichtiger Abhandlungen.⁷²

Sein stilles, regelmäßiges Leben trug wesentlich zur Erhaltung seiner Gesundheit bei. Ende 1859 stellten sich indessen Schlaganfälle ein, die ihn schwächten, und deren Wiederholung am 26. August 1865 in Spandau, wohin er sich zurückgezogen hatte, zu seinem Ende führte.

Herschel, Sir John Frederick William (1792—1871), der einzige Sohn von William H. — Nachdem er die Kindheit im elterlichen Hause verlebte hatte, trat er 17jährig in das St. Johns-College in Cambridge, um sich nominell der Rechtswissenschaft, tatsächlich aber der Mathematik und Astronomie zu widmen. Bereits 1813 wurde er graduiert (B. A.) und veröffentlichte seine erste, rein mathematische Schrift. Nach kurzer juristischer Tätigkeit in London wandte er sich ganz den physikalischen Wissenschaften zu, denen die praktische Astronomie an die Seite trat, als ihn der Tod des Vaters in den Besitz von dessen mächtigen Teleskopen brachte. Seine ersten Beobachtungen, von Doppelsternen, datieren schon von 1816; doch wurden diese durch die Reihe von Messungen, die er 1821—23 mit South auf dessen Privatsternwarte an-

stellte, bei weitem übertroffen. Nach dem Tode des Vaters übernahm er nun in Slough mit dessen Instrumenten gleichsam als Erbteil auch die Objekte, denen der größte Teil der Zeit und Kraft Sir Williams gewidmet gewesen, die Nebel und die Doppelsterne. Er stellte sich jetzt als Aufgabe die wiederholte Prüfung dieser Objekte und hat dieselben viele Jahre lang fast ausschließlich verfolgt. Als Hauptinstrument benutzte er ein im Jahre 1820 gemeinsam mit dem Vater konstruiertes Teleskop von 18 Zoll Öffnung und 20 Fuß Fokallänge und als Methode der Himmelsdurchforschung die der zonenweisen Beobachtung, der »sweeps«, wie sie ähnlich der Vater befolgt hatte. Die Früchte dieser und aller späteren Bemühungen sind in elf Doppelsternkatalogen und in einem großen Nebelfleckkatalog niederlegt; letzterer, 1864 herausgegeben, der sogenannte General Catalogue, enthält alle bis dahin überhaupt bekannt gewordenen Nebel und Sternhaufen, 5079 an Zahl.

Schon früh mußte H. sich sagen, daß, sollte sein Ziel erreicht werden, der südliche Himmel nicht ausgeschlossen werden dürfte, und so entschloß er sich denn zu einer mehrjährigen astronomischen Expedition nach dem Kap der guten Hoffnung. Im November 1833 verließ er England mit seinem 20 füßigen Reflektor und einem 7 füßigen Refraktor, den er für die eigentlichen Doppelsternmessungen benutzt hatte, und stellte diese Instrumente am Fuße des Tafelberges, in Feldhausen, etwa 10 Kilometer südlich von dem königlichen Observatorium der Kapstadt, auf. Von 1834 bis Anfang 1838 hat H. hier die wertvollsten Beobachtungen ausgeführt und durch sie zuerst den bis dahin fast unbekannten südlichen Himmel dem wissenschaftlichen Auge erschlossen. Neben den Messungen von Doppelsternen und den Beobachtungen von Nebelflecken, die in erster Linie standen, unternahm er Helligkeitsbestimmungen von Fixsternen, untersuchte die Verteilung der Sterne der südlichen Hemisphäre, stellte endlich auch Beobachtungen verschiedener Körper unseres Sonnensystems, namentlich des Halleyschen Kometen, an. Alle diese Beobachtungen und Forschungen finden sich in dem großartigen Werke: »Results of astron. observ. made 1834 — 1838 at the Cape of Good Hope« (London 1847) vereinigt.

Seit der Kapreise hat H. ausgedehnte Beobachtungsreihen nicht mehr unternommen, seine Zeit und Kräfte vielmehr der Sammlung, Sichtung und Katalogisierung seiner eigenen wie anderer Messungen und Beobachtungen, sowie spezielleren astronomischen oder physikalischen, namentlich optischen Untersuchungen gewidmet. Er verschied am 11. Mai 1871 auf seinem Landsitz Collingwood in Kent.

Struve, Friedrich Georg Wilhelm (15. April 1793 bis 23. November 1864), aus Altona; Sohn des dortigen Gymnasialdirektors. Bezog schon 1808 die Universität Dorpat, trieb neben der Philologie, die er als Fachstudium erwählte, mathematische Studien und wandte sich (1811) speziell der Astronomie zu, als ihm auf der Privatsternwarte eines reichen Dorpaters Gelegenheit zu Beobachtungen geboten wurde. Er bestand das Oberlehrerexamen mit Auszeichnung, promovierte dann 1813 mit einer astronomischen Abhandlung und erlangte die Observatorstelle und damit faktisch die Leitung der Sternwarte zu Dorpat.

Die anfangs nicht sehr bedeutenden instrumentellen Mittel wußte der praktische Sinn und das Beobachtungstalent S.s auf das beste zu verwerten.

Seine Vorliebe für die Doppelsterne verriet sich schon damals in dem Katalog, den er nach den Beobachtungen Herschels u. a. zusammenstellte, und welcher die Grundlage für seine späteren epochemachenden Arbeiten bildete. Für längere Zeit wurden diese jedoch gehemmt. Eine schon 1816 unternommene Triangulation in Livland hatte den Plan zu einer ausgedehnten Breitengradmessung in den Ostseeprovinzen reifen lassen. Der 1819 ausgearbeitete Plan erhielt die Zustimmung der Regierung; im Jahre 1822 wurden die Gradmessungsarbeiten begonnen und 1827 vollendet.

Inzwischen hatte S. zwei Instrumente erworben, welche der Dorpater Sternwarte den Ruf eines Instituts ersten Ranges verschafften: den Reichenbachschen Meridiankreis, den er 1822, und namentlich den großen Fraunhoferschen Refraktor, den er 1824 erhielt. S. konnte jetzt seine Lieblingsidee, die Kenntnis der Doppelsternastronomie nach Kräften zu bereichern, in umfassender Weise zur Ausführung bringen. Der Refraktor wurde bestimmt, sämtliche zwischen dem Nordpol und -15° Dekl. existierende Doppelsterne, deren Distanz unter $32''$ war, aufzusuchen und sie nach Distanz und Positionswinkel zu messen; der Meridiankreis sollte dann zur Festlegung ihrer absoluten Örter dienen. Diese Riesenaufgabe hat Struve gelöst. Schon drei Jahre nach Ankunft des Refraktors konnte er sein großes Doppelsternverzeichnis herausgeben, den »*Catalogus novus stellarum duplicium etc.*« (Dorpat 1827), der 3112 Doppelsterne enthält. In 13 weiteren Jahren wurde dann auch die Hauptaufgabe, die Messungen von 2709 Doppelsternen, bewältigt und das Fundamentalwerk der Doppelsternastronomie, die »*Mensurae micrometricae stellarum duplicium etc.*« (Petersburg 1837), geschaffen. Der dritte Teil der großen Aufgabe endlich wurde gelöst in den »*Positiones mediae stellarum imprimis duplicium*« (Petersburg 1852), dem Katalog, der die genauen Rektaszensionen und Deklinationen von 2874 Sternen (meist Doppelsternen) enthält.

Inzwischen hatte die Petersburger Akademie den Plan einer neuen Sternwarte ins Auge gefaßt und S. wurde zum Direktor derselben ausersehen. Im Frühling 1839 konnte das neue Institut, die Nikolai-Hauptsternwarte zu Pulkowa, einem Dorfe 18 km südlich von Petersburg, bezogen werden. Das großartige Observatorium erforderte eine ganz neue Tätigkeit. In erster Linie sollte es allerdings rein wissenschaftlichen Zwecken dienen, dann aber auch einen Zentralpunkt für die ganze Astronomie und die mathematische Geographie Rußlands bilden. So traten denn an S. neue Aufgaben heran, denen zu genügen gerade seine nicht nur wissenschaftlich hervorragende Persönlichkeit vorzüglich befähigt war. Die langen Jahre seines Direktorats sind nicht allein durch rein astronomische Arbeiten, die teils von ihm, teils von seinem Sohne Otto S. und von zahlreichen Adjunkten, wie Fuß, Peters, Döllen, Wagner, Winnecke u. a. ausgeführt wurden, von hoher Bedeutung für die Wissenschaft geworden; auch für die geographische Kenntnis des russischen Reiches geschah ungemein viel. Die große, über 25 Breitengrade ausgedehnte russische Gradmessung, die einen lange gehegten Wunsch S.s realisierte, hätte von einem anderen als ihm kaum durchgeführt werden können.

S.s eigentliche Domäne, die Doppelsternastronomie, stand noch lange mit im Vordergrund seiner und der Pulkowaer Bestrebungen, und die von ihm selbst und namentlich seinem Sohne Otto ausgeführten Messungen, ebenso die gleichfalls von beiden gemachten Entdeckungen überragen in mancher Hinsicht

selbst die Dorpater Arbeiten. Daneben wurden aber mit dem Meridiankreis von Repsold und dem Vertikalkreis von Ertel ausgedehnte andere Untersuchungen unternommen und zahlreiche Beobachtungen der Sonne und von Fixsternen, sowohl zur Festlegung genauer Örter, wie zur Bestimmung der wichtigsten astronomischen Konstanten, angestellt.

Eine Neubestimmung der Aberrationskonstante führte S. selbst noch durch; die Vollendung der Beobachtungen zur Bestimmung der Nutationskonstante war ihm aber nicht beschieden. Die körperlichen Kräfte zeigten eine Abnahme, so daß er die Beobachtungen ganz aufgeben mußte. Nach einer schweren Krankheit, deren Folgen nicht ganz zu beseitigen waren, legte er 1862 die Direktion in die Hände seines Sohnes nieder und entschlummerte am 23. November 1864.

Mädler, Johann Heinrich (1794—1874), aus Berlin. Nach dem Tode der Eltern (1813) mußte er zur Erhaltung der Geschwister Seminarlehrer werden, und erst nach jahrelanger harter Arbeit erübrigte er Zeit genug, um dabei die Universität zu besuchen. Die Bekanntschaft mit dem Bankier Wilh. Beer, dem er 1824 Privatvorträge über Astronomie und Mathematik hielt, entschied seine Zukunft. Beer wurde von M. zum Bau einer kleinen Sternwarte bewogen, an der dann von 1830 an beide eifrig beobachteten. Namentlich war es der Mond, dem sie sich zuwandten; das Resultat ihrer Beobachtungen, Messungen und Untersuchungen, die große »Mappa selenographica« (Berlin 1834) und der erläuternde Text dazu: »Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen etc.« (1837), machten M. rasch bekannt. 1836 wurde er zum Assistenten der Universitäts-Sternwarte ernannt, worauf er seine Lehrerstelle aufgab, und 1840 wurde er als Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte nach Dorpat berufen. Von 1840—65 war er hier auf verschiedenen Gebieten der Stellarastronomie, speziell aber wie Struve auf dem der Doppelsterne tätig, und seine Beobachtungen und Messungen, die allerdings denen seines großen Vorgängers erheblich nachstehen, füllen verschiedene Bände der Dorpater Beobachtungen. Ein Augenleiden, welches die Beobachtungen unmöglich machte, wie der Wunsch nach literarischer Beschäftigung, die ihn von jeher besonders angezogen hatte, veranlaßten ihn, 1865 den Abschied zu nehmen. Er kehrte nach Deutschland zurück und lebte nacheinander in Wiesbaden, Bonn und Hannover, an welch letzterem Orte er nach langer Krankheit starb.

Hansen, Peter Andreas (1795—1874), aus Tondern in Schleswig. Anfangs Uhrmacher; erst im Jahre 1820 erwirkte der Arzt Dirks, der die hohe Begabung H.s erkannte, bei dessen Vater die Erlaubnis, den jungen Uhrmacher bei Schumacher, damals in Kopenhagen, einzuführen. Zuerst dessen Gehilfe bei den Gradmessungsarbeiten in Holstein, wurde er 1821 ständiger Mitarbeiter Schumachers, mit dem ihn bald innige Freundschaft verband. 1825 wurde H. als Nachfolger Enckes an die Seeberger Sternwarte berufen, und in Gotha ist er in stiller Tätigkeit bis an sein Ende geblieben.

Die großen praktischen Talente, die H. auszeichneten, konnten an einer mit so geringen Mitteln ausgerüsteten Sternwarte wie der auf dem Seeberge nicht vollauf zur Geltung kommen. Gleichwohl hat er durch mannigfache sinnreiche Erfindungen und Verbesserungen der astronomischen Instrumente und ihrer Hilfsapparate auch der Beobachtungskunst große Dienste geleistet. Als

1857 die neue Sternwarte in Gotha gebaut und die auf dem Seeberge verlassen wurde, hat er eine Menge praktischer Einrichtungen vorgeschlagen und ausgeführt, die später auch anderen Sternwarten von Nutzen gewesen sind. Die Theorie der Instrumente hat er gleichfalls durch schöne Arbeiten über das Heliometer, das Äquatorial und das Passageninstrument ungemein gefördert; ebenso bereicherte er die theoretische Geodäsie, Dioptrik und Wahrscheinlichkeitsrechnung durch scharfsinnige Untersuchungen. Der Schwerpunkt seiner geistigen Tätigkeit aber liegt in seinen Arbeiten über die Bewegungen der Himmelskörper, speziell über die Störungen. Die Störungstheorie, deren Grundzüge er bereits in den ersten Jahren seines Aufenthalts auf dem Seeberge veröffentlichte, bildet das Fundament seiner wichtigsten und umfassendsten Untersuchungen. Das praktische, rechnerische Resultat seiner Untersuchungen über die Mondbewegung ist in den großen »Tables de la Lune« niedergelegt, die 1857 von der britischen Admiralität herausgegeben wurden und noch jetzt, obschon sie Abweichungen vom Himmel zeigen, den meisten numerischen Angaben in den verschiedensten Ephemeridensammlungen (Jahrbüchern) zugrunde liegen. Gemeinsam mit Olufsen hatte er 1853 auch Sonnentafeln publiziert (Kopenhagen), die an Stelle der Carlini-Besselschen lange Zeit gebraucht worden sind.

Lohrmann, Wilhelm Gotthelf (1796—1840), aus Dresden, seit 1828 Vorsteher des mathematischen Salons daselbst. Die von ihm 1821 begonnene, aber erst durch Julius Schmidt fertig gestellte und herausgegebene »Mondcharte in 25 Sectionen etc.« (Leipzig 1878) stellt ihn den tüchtigsten Selenographen ebenbürtig zur Seite.

Dawes, William Rutter (1799—1868), aus London. Ein ausgezeichnete Beobachter, namentlich auf dem Gebiete der Doppelsterne. (Catalogue of microm. measures of double stars. Mem. Astr. Soc. Vol. 35.)

Argelander, Friedrich Wilhelm August (22. März 1799 bis 17. Februar 1875), aus Memel. Nach sorgfältiger Erziehung, teils im elterlichen Hause, teils auf dem Gymnasium zu Elbing und, seit 1813, auf dem Collegium Fridericianum zu Königsberg, bezog A. als Student der Kameralwissenschaften 1817 die dortige Universität. Bald aber widmete er sich der Astronomie und wurde bereits 1820 als Assistent der Sternwarte angestellt. Als 1823 die Stelle des Observators der Sternwarte zu Åbo frei wurde, folgte er einem Rufe dorthin.

Zunächst beschäftigte ihn dort die Aufstellung der Instrumente; ausgedehnte Beobachtungen waren erst von 1827 an möglich, als der neue Reichenbach-Ertelsche Meridiankreis eingetroffen war. Universität und Sternwarte wurden später nach der Hauptstadt Helsingfors verlegt, und A., der zum ordentlichen Professor der Astronomie ernannt war, nahm dort im Sommer 1833 die Beobachtungen wieder auf. Der größte Teil der Zeit wurde jedoch der Berechnung und Publikation der Åboer Beobachtungen, sowie Untersuchungen der Eigenbewegung des Sonnensystems gewidmet; als Resultat der ersteren erschien der Åboer Katalog von 560 Sternen, als daß der letzteren die wichtige Abhandlung über die Eigenbewegung des Sonnensystems.

Im Jahre 1836 hatte die preußische Regierung beschlossen, in Bonn eine Sternwarte zu erbauen; A., an den der Ruf erging, das neue Institut zu leiten,

siedelte Anfang 1837 nach Bonn über. Die Jahre, die bis zur Vollendung der neuen Sternwarte vergingen, benutzte der rastlose Mann zur Anfertigung eines Sternatlases, der »Uranometria nova« (Berlin 1843), sowie zu Beobachtungen und Untersuchungen über die veränderlichen Sterne. Inzwischen konnte auch, nach Aufstellung eines mit Gradbogen versehenen Passageninstruments, eine wichtige Beobachtungsreihe in Angriff genommen und durchgeführt werden: die nördlichen Zonen, von 45° bis 80° Dekl., nahe 22000 Sterne enthaltend, die den Anschluß an die Besselschen bilden. Als dann 1845 endlich die neue Sternwarte bezogen worden war, fanden die Zonen auch nach Süden zu eine Fortsetzung; mit einem Pistorischen Meridiankreise wurden (1849—52) über 17000 Sterne bis zur 9. und 9.10. Größe von -15° bis -31° Dekl. beobachtet. Noch vor dem Abschluß dieser Beobachtungen faßte A. aber einen noch weit großartigeren Plan; es sollten überhaupt alle Sterne bis mindestens zur 9. Größe zwischen dem Nordpol und -2° Dekl. nach einheitlicher Art bis auf etwa 1^s und 0.5 genau beobachtet werden. Diese Aufgabe, an der sich neben A. selbst in erster Linie Schönfeld und Krueger beteiligten, wurde glücklich durchgeführt. Das Endergebnis, die Rektaszensionen und Deklinationen von 324198 Sternen für 1855, liegt in dem großartigen Werke der »Bonner Durchmusterung« vor, welches 1859—62 erschien (Bonner Beobachtungen III.—V. Band), und mit dem in dem »Atlas des nördlichen gestirnten Himmels« die bildliche Darstellung Hand in Hand ging.

Argelanders bis in das hohe Alter kräftige Gesundheit wurde erst im Sommer 1874 durch eine typhusartige Krankheit ernsthaft gestört, und an ihren Folgen verschied er am 17. Februar 1875.

Lassell, William (1799—1880), aus Bolton. Im Jahre 1820 beginnt Lassell mit der Herstellung größerer Spiegelteleskope zum eigenen Gebrauche und erreicht allmählich in dieser Kunst große Geschicklichkeit. Im Jahre 1844 verfertigt er einen Spiegel von zwei Fuß Durchmesser. 1847 entdeckt er den Neptunstrabanten, 1848 gleichzeitig mit Bond den achten Saturnstrabanten und 1851 zwei Trabanten des Uranus. 1852 siedelt er mit seinen Instrumenten nach Malta über und verfertigt hier einen Riesenreflektor von 4 Fuß Öffnung, mit dem er allein über 600 Nebelflecke entdeckt. Nach seiner Rückkehr von Malta errichtet er eine Sternwarte in Maidenhead, in welcher sein zweifüßiger Reflektor Aufstellung fand.

Parsons, William, Earl of Rosse (1800—1867), aus York in England. Studiert in Dublin und Oxford. Konstruiert und errichtet auf seinem Stammsitz Birr Castle bei Parsonstown die Riesenteleskope, die seinen Namen weltbekannt gemacht haben, und deren Herstellung ebensoviel theoretisches Wissen wie praktisches Können und mechanische Geschicklichkeit erforderten. **Parsons, Lawrence, fourth Earl of R.** (1840—1908), Sohn des vorigen. Setzte die Nebelfleckbeobachtungen seines Vaters fort und untersuchte die Wärmestrahlung des Mondes.

Steinheil, Carl August (1801—1870), aus Rappoltsweiler im Elsaß. Studiert in Göttingen und Königsberg. 1832—49 Professor der Physik und Mathematik in München; wirkt dann einige Jahre als Vorstand des Departements für Telegraphie in Wien; dann aber, von 1852 an, als Ministerialrat

wieder in München, wo er 1855 ein optisches Institut gründet, welches später von seinem Sohne Adolf St. und gegenwärtig unter der Firma C. A. Steinheil Söhne von seinem Enkel Rudolf St. geleitet wird. — Scharfsinniger und ideenreicher Erfinder und Entdecker, namentlich in der Telegraphie und praktischen Optik. Macht 1838 auf die Benutzung der Erde statt des rückleitenden Telegraphendrahtes aufmerksam; erfindet 1834 einen neuen Reflexionsprismenkreis, konstruiert 1842 ein sinnreiches Photometer, ferner elektrische Uhren; verbessert die achromatischen Fernrohre, stellt Silberspiegel für Teleskope her usw.

Airy, George Biddel (1801—1892), aus Almvick in Northumberland. Schon als Student verfaßte er eine Abhandlung über die Gestalt der Erde. Seine »Principles and construction of the achromatic eyepieces of telescopes« und die Entdeckung des Astigmatismus des menschlichen Auges machten ihn berühmt; 1826 erhielt er die Stellung eines Mathematikprofessors in Cambridge, und zwei Jahre darauf wurde er zum Professor der Astronomie daselbst ernannt. Die bescheidenen Hilfsmittel des Cambridger Observatoriums wurden infolge seiner Bemühungen bald vermehrt; er selbst war sowohl als Beobachter, als besonders auch als Theoretiker in den verschiedensten Teilen der Astronomie und physikalischen Optik tätig. Als Pond 1835 zurücktrat, wurde Airy an seiner Stelle zum Astronomer Royal in Greenwich ernannt. Dieses Amt behielt er 46 Jahre lang. Als die Hauptaufgabe des Instituts betrachtete Airy die Bestimmung der Stellungen und Bewegungen der Himmelskörper, und er hat deshalb regelmäßige Beobachtungen der Sonne, des Mondes, der Planeten sowie der Fixsterne am Meridiankreis und Altazimut organisiert. Auch richtete er einen umfangreichen meteorologischen und magnetischen Dienst ein, und bereits im Jahre 1873 wurde die Bestimmung der Radialgeschwindigkeiten der Gestirne und die Photographie der Sonne in den Greenwicher Arbeitsplan aufgenommen. Zu erwähnen sind noch die umfangreichen Rechenarbeiten, die Airy vornehmen ließ, so die Reduktion der Greenwicher Planeten- und Mondbeobachtungen der Jahre 1750—1830, und ferner seine Lehrbücher der Akustik, des Magnetismus, der Wellentheorie des Lichtes, der Gravitation. Im Jahre 1881 trat Airy von der Leitung der Sternwarte zurück und verbrachte seinen Lebensabend in stiller Zurückgezogenheit.

Lamont, Johann von (1805—1879), aus Braemar im nördlichen Schottland. Wird 1828 Assistent und 1835 sogenannter Konservator, tatsächlich Direktor der Sternwarte zu Bogenhausen bei München, welche Stellung er bis zu seinem Tode innehat; gleichzeitig wird er zum Akademiker, später (1852) auch zum ordentlichen Professor an der Universität ernannt. Sein Hauptverdienst liegt auf dem Gebiete des terrestrischen Magnetismus, wo er bald eine der größten Autoritäten wurde. In der Astronomie beschäftigte er sich anfangs namentlich mit Beobachtungen der Saturn- und Uranussatelliten zur Bestimmung ihrer Bahnen und der Massen der Hauptkörper, sowie mit Nebeln und Sternhaufen. Daneben und seit 1840 fast ausschließlich leitete er die Meridianbeobachtungen einer großen Zahl von teleskopischen Sternen; seit 1850 wandte er hierbei, als der erste in Europa, die Methode der elektrochronographischen Registrierung der Durchgänge an.

Heis, Eduard (1806—1877), aus Köln, 1827—37 Gymnasiallehrer selbst, seit 1837 an der Realschule in Aachen. Von dort wird er 1852 als Professor der Mathematik und Astronomie an die Akademie zu Münster berufen, wo er bis an sein Ende bleibt. H. hat mit unermüdlichem Fleiß alle Phänomene, die der Liebhaber, der über keine oder nur geringe instrumentelle Mittel verfügt, verfolgen kann, jahrzehntelang beobachtet und durch seine Schüler, die er dafür zu interessieren wußte, beobachten lassen. Er begann mit Beobachtungen über Sternschnuppen und Feuerkugeln; dann wurde er durch Argelander dem Studium der Veränderlichen, des Zodiakallichts, der Milchstraße, der Dämmerungserscheinungen und des Nordlichts zugeführt. Auch die Sonnenflecke hat er mit großer Ausdauer beobachtet. Seine Helligkeitsschätzungen von Fixsternen enthält der vortreffliche »Atlas coelestis novus«, der wegen der ungewöhnlichen Schärfe und Lichtempfindlichkeit des H.schen Auges über 2000 Sterne mehr als Argelanders Uranometrie aufführt und zum ersten Male die Helligkeitsverhältnisse der verschiedenen Teile der Milchstraße festlegt. H.'s Beobachtungen veränderlicher Sterne wurden erst lange nach seinem Tode veröffentlicht (Berlin, 1903).

Peters, Christian August Friedrich (1806—1880), aus Hamburg. Die väterlichen Vermögensverhältnisse verhinderten eine vollständige Schulbildung, und so bildete sich der begabte Knabe mehr autodidaktisch aus, namentlich auch durch das Studium mathematischer und astronomischer Bücher. Bald wurde Schumacher auf ihn aufmerksam, zog ihn in seine Nähe und beschäftigte ihn mit Rechnungen und bei geodätischen Arbeiten. Im Jahre 1833 promovierte er in Königsberg, wurde 1834 Assistent der Hamburger Sternwarte und 1839 etatsmäßiger Astronom in Pulkowa, wo er zehn Jahre blieb. 1849 vertauschte er diese Stellung mit der astronomischen Professur in Königsberg, übernahm aber schon 1854 die Direktion der Altonaer Sternwarte und die Herausgabe der Astron. Nachrichten. 1872 wurde die Sternwarte nach Kiel verlegt und dort in größerem Maßstabe neu errichtet. Als echter Nachfolger Bessels hat sich P. um die Sicherung der Grundlagen der sphärischen und den Ausbau der Stellarastronomie große Verdienste erworben. Unter seinen Arbeiten sind besonders hervorzuheben die über die Eigenbewegung des Sirius (Königsberg 1851), über die Nutation (*Numerus constans nutationis*, Petersburg 1842) und über die Parallaxen der Fixsterne (Petersburg 1848).

Kaiser, Friedrich (1808—1872), aus Amsterdam. 1826 Observator an der Sternwarte zu Leiden, 1837 Direktor derselben. Im Jahre 1860 wurde auf sein Betreiben eine neue, gut ausgestattete Sternwarte erbaut. K. muß als einer der feinsten und sorgfältigsten Beobachter der neueren Zeit angesehen werden. Seine Doppelsternmessungen, die Untersuchungen über den Planeten Mars und die Prüfung des Airyschen Doppelbildmikrometers sind Muster genauer Beobachtung und sorgfältiger Kritik. Als nicht geringes Verdienst darf auch der Einfluß gelten, den er durch verschiedene populäre Schriften, namentlich durch die sehr verbreitete, unter dem Titel: »De Sterrehemel« (Amsterdam 1844/45) erschienene populäre Astronomie auf weitere Kreise gewann.

Pritchard, Charles (1808—1893), aus Alberbury (England); war bis 1862 Lehrer und Direktor einer Schule; erst im vorgerückten Alter wandte

er sich ausschließlich der Astronomie zu. 1870 wurde er Professor der Astronomie in Oxford, wo auf seine Veranlassung hin eine Universitäts-Sternwarte gegründet wurde, deren Direktor er bis zu seinem Tode war. Pr. war einer der ersten unter den Astronomen, welche die Photographie für die messende Astronomie nutzbar machten, indem er sie zunächst auf eine Bestimmung des Durchmessers und der physischen Libration des Mondes anwandte. Später bestimmte er auf photographischem Wege die Parallaxen einer größeren Zahl von hellen Sternen. Auch nahm er regen Anteil an den Vorarbeiten für die Photographische Himmelskarte. Um die Photometrie erwarb er sich Verdienste durch die Messung der Helligkeiten der dem bloßen Auge sichtbaren Sterne mit Hilfe eines Keilphotometers; die »Uranometria Nova Oxoniensis« enthält die Resultate dieser Arbeit.

Leverrier, Urbain Jean Joseph (1811—1877), aus Saint-Lô im Departement La Manche. Mit 20 Jahren kam er auf die École polytechnique, wo er sich so auszeichnete, daß er schon nach zwei Jahren (1833) eine Stellung als Ingenieur und Chemiker bei der Administration des Tabacs erhielt. Seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten behandeln chemische Fragen; bald aber wendet er sich fast ausschließlich astronomischen Studien zu, und 1839 bereits legt er der Pariser Akademie eine Arbeit über die säkularen Änderungen der Bahnelemente der sieben Hauptplaneten vor. 1843 folgt dann die später noch weiter ausgearbeitete Theorie der Merkursbewegung und in den beiden nächsten Jahren die Untersuchungen über die drei periodischen Kometen von Lexell, Faye und De Vico. In diese Zeit fallen auch seine epochemachenden Untersuchungen über die Uranusbewegung, die, wie bekannt, zur Entdeckung des Neptun führten und Ls Namen den glänzendsten, welche die astronomische Wissenschaft aufzuweisen hat, beigesellten. Als 1853 Arago starb, wurde L. zum Direktor der Pariser Sternwarte ernannt, und er hat diese Stellung mit Ausnahme der Jahre 1870—72, wo er wegen Differenzen mit dem Personal ihr enthoben war, bis zu seinem Tode innegehabt. Durch seine außerordentliche Energie und Arbeitskraft hat die Pariser Sternwarte den Ruhm und die einflußreiche Stellung wieder erlangt, die sie zwei Jahrhunderte zuvor, zur Zeit ihrer Gründung, besessen hatte, und seine einzig dastehenden Leistungen in der Theorie der planetarischen Bewegungen haben ihm selbst unvergänglichen Ruhm gesichert.

Dembowski, Herkules, Baron von (1811—1881), aus Mailand; begüterter italienischer Edelmann von polnischer Abkunft, verdienter Privat-astronom. Mißt, erst in Neapel, seit 1862 in Gallarate bei Mailand, die meisten Doppelsterne der *Mensurae micrometricae* und des Pulkowaer Kataloges vorzüglich genau; entdeckt auch eine nicht unbedeutende Anzahl zum Teil schwieriger Doppelsterne.

Galle, Johann Gottfried (1812—1910), aus Pabsthaus bei Gräfenhainichen. 1833—35 Gymnasiallehrer in Guben und Berlin, 1835 Assistent an der Sternwarte zu Berlin, 1851 Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte zu Breslau. 1897 trat er in den Ruhestand und lebte seitdem in Potsdam, wo er in seinem 99. Lebensjahre starb. Fand 1846 den von Leverrier rechnerisch entdeckten Planeten Neptun, entdeckte drei Kometen, wies

zuerst auf die Bestimmung der Sonnenparallaxe durch die Beobachtung erd-naher kleiner Planeten hin. Gab 1894 ein Verzeichnis der bis dahin berechneten Kometenbahnen heraus.

Peters, Christian Heinrich Friedrich (1813—1890), aus Coldenbüttel in Schleswig. Studiert in Berlin und Göttingen. Geht 1838 nach Sizilien behufs trigonometrischer Aufnahmen; wird dort Direktor der trigonometrischen Abteilung der Landesvermessung. 1848 wird er wegen seiner Sympathie für die Erhebung des Landes entlassen und ausgewiesen, bleibt aber dort und beteiligt sich, zuletzt als Major, an den damaligen Kämpfen. Nach der Einnahme Palermos flüchtet er zuerst nach Frankreich, dann nach Konstantinopel. 1854 geht er, von Humboldt empfohlen, nach Nordamerika und wird 1858 Direktor der Sternwarte in Clinton. Bekannt ist Peters besonders durch seine zahlreichen Planetenentdeckungen, 48 von 1861—1889, und durch seine vorzüglichen Sternkarten.

Ångström, Anders Jonas (1814—1874), aus Lögdö in Schweden. 1842 am Observatorium zu Stockholm; 1843 Observator zu Upsala; von 1858 bis zu seinem Tode Professor der Physik daselbst. Veröffentlichte Untersuchungen über das Sonnenspektrum, über die Spektren der Elemente, über den Halley'schen Kometen. In seinem 1868 erschienenen Atlas des Sonnenspektrums »Spectre Normal du Soleil« waren die Fraunhoferschen Linien zum ersten Male nach ihren Wellenlängen aufgeführt; die hierfür gewählte Einheit, das Zehnmillionstel-Millimeter, heißt daher die Ångströmsche Einheit. Sein Sohn, Knut Johan (1857—1910), bekannter Physiker, ist der Erfinder eines allgemein angewendeten Pyrheliometers.

Faye, Hervé (1814—1902), aus St. Benoît-du-Sault (Frankreich). Durch Arago 1836 an das Pariser Observatorium berufen; 1843 zum Astronomen desselben ernannt. Faye hat ausgezeichnete Beobachtungen aller Art ausgeführt; er versuchte die Spektralanalyse, die Photographie und die Thermodynamik für die Astronomie nutzbar zu machen. Seine bekanntesten Arbeiten sind die über die Bewegung und Entstehung der Sonnenflecke und seine kosmogonischen Untersuchungen (*Sur l'origine du monde*).

Delaunay, Charles Eugène (1816—1872), aus Lusigny im Departement Aube. Zuerst Lehrer an der École polytechnique, später dort und an der École des Mines Professor für Geometrie, Mechanik und Ingenieurwissenschaft; seit 1850 Ingénieur en chef an der letzteren. Im März 1870 an Leverriers Stelle zum Direktor der Pariser Sternwarte ernannt, bewährt er sich dort unter schwierigen Verhältnissen, während der Belagerung von Paris und der Schreckensherrschaft der Kommune. Im Sommer 1872 verunglückt er bei einer Bootfahrt in der Nähe von Cherbourg. — D. hat sich als theoretischer Astronom in hohem Grade ausgezeichnet. Sein wichtigstes Werk, welches er seit 1846 unausgesetzt bearbeitet hat, ist die »Théorie de la lune«, von der 1860 und 1867 zwei Bände erschienen sind; andere hiermit zusammenhängende Untersuchungen, namentlich über die Akzeleration der mittleren Mondbewegung, sind in besonderen Abhandlungen veröffentlicht.

Rutherford, Lewis Morris (1816—1892), aus Morrisania, N. Y. Beobachtete bereits 1863 die Spektra der Fixsterne, des Mondes und der Planeten; konstruierte schon 1864 ein Objektiv für die Photographie zölestischer Objekte, mit welchem er schöne Aufnahmen der Himmelskörper machte. R. erkannte auch als erster, daß die Photographie für die messende Astronomie von großer Bedeutung ist, und in der Tat haben seine Himmelsaufnahmen, welche er 1890 dem Columbia College Observatory übergab, diese Voraussicht vollkommen bestätigt. R. hat auch Photographien des Sonnenspektrums hergestellt und früher sehr hochgeschätzte Beugungsgitter verfertigt.

Wolf, Rudolf (1816—1893), aus Fällanden bei Zürich. Nach beendigem Studium der Astronomie in Wien und Berlin zunächst Lehrer der Mathematik in Bern, 1847 Direktor der Sternwarte daselbst; 1855 Professor der Astronomie in Zürich, seit 1864 Direktor der neu erbauten Sternwarte daselbst. Unermüdlicher Beobachter der Sonnenflecke, entdeckt er 1852 die Beziehungen zwischen Sonnentätigkeit und Erdmagnetismus; von bleibendem Werte sind seine beiden Werke: »Geschichte der Astronomie« und »Handbuch der Astronomie«.

Secchi, Angelo (1818—1878), aus Reggio in der Lombardei. Mitglied des Jesuitenordens; lebt nach Empfang der Priesterweihe mehrere Jahre in Rom und geht 1848, durch die Stürme der Revolution vertrieben, nach den Vereinigten Staaten, wo er in dem Georgetown College bei Washington als Lehrer der Naturwissenschaft für kurze Zeit ein Asyl findet. Nach De Vicos Tode (1849) wird er vom Ordensgeneral nach Rom als Direktor der Sternwarte des Collegio Romano zurückgerufen. In seiner neuen Stellung entfaltet S. auf den verschiedensten Gebieten der praktischen Astronomie, der Meteorologie und Physik der Erde eine vielfache Tätigkeit, widmet sich aber mit besonderem Eifer der Astrophysik. Von bleibendem Werte sind seine Untersuchungen auf dem Gebiete der Sonnenphysik und der Spektralanalyse der Fixsterne, für welche er die erste brauchbare Einteilung in Spektralklassen liefert. Unter seinen zahlreichen Schriften hat besonders das zweibändige Werk über die Sonne: »Le soleil« große Verbreitung gefunden und seinen Namen in weiteren Kreisen bekannt gemacht.

Foucault, Léon (1819—1868), aus Paris. Beschäftigt sich schon früh mit physikalisch-chemischen Problemen; seit 1862 Astronom am Bureau des Longitudes und physikalischer Assistent an der Sternwarte. Durch seine zum Nachweis der Erdrotation unternommenen Versuche ist er weit bekannt geworden; höhere Verdienste aber um Astronomie und Physik hat er sich durch seine Methode der Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit und durch die Herstellung von Silberglasspiegeln für große Teleskope erworben.

Adams, John Couch (1819—1892), aus Lidcot in Cornwall. Bedeutender Mathematiker und theoretischer Astronom; 1858 Professor an der Universität St. Andrews (Schottland), dann an der in Cambridge; 1861 Direktor der Sternwarte daselbst. A. ist durch seine Untersuchungen (1845) über die Störungen der Uranusbewegung berühmt geworden, welche er gleichzeitig mit Leverrier ausführte, und die zur Entdeckung des Neptun geführt hätten, wenn

Challis in Cambridge seine Beobachtungen der ihm von A. bezeichneten Stelle des Himmels reduziert hätte. Auch die Arbeiten von A. über die säkulare Akzeleration des Mondes und über die Bahn der Novembermeteore haben Aufsehen erregt.

Struve, Otto Wilhelm (1819—1905). Als Sohn von W. Struve, damals Direktor der Sternwarte zu Dorpat, geboren (er war der dritte unter 18 Geschwistern), widmete er sich frühzeitig der Astronomie und wurde bereits im Jahre 1837 Assistent der Sternwarte zu Dorpat. 1839 trat er als Gehilfe seines Vaters, dem inzwischen die Direktion der neu erbauten Sternwarte zu Pulkowa übertragen worden war, bei diesem Institut ein und hat demselben volle 50 Jahre hindurch angehört.

Seine erste Arbeit betraf die Bestimmung der Konstante der Präzession; sodann nahm er die Hauptaufgabe seiner wissenschaftlichen Tätigkeit in Angriff: Aufsuchen neuer Doppelsterne und möglichst scharfe Mikrometermessungen von diesen sowie von früher bekannten. Im Zeitraum von 40 Jahren lieferte S. ein Material, welches an Reichtum und Homogenität seinesgleichen sucht. Die Resultate seiner gesamten Beobachtungen von Doppelsternen erschienen in den Bänden IX und X der »Observations de Poulkova«.

Zahlreich sind die kleineren Veröffentlichungen Struves, die sich meist auf Doppelsterne beziehen, aber auch auf Nebelflecke, Kometen, Sternparallaxen, Planetentrabanten, die Saturnsringe u. a. Ein besonderes Verdienst um die praktische Astronomie erwarb er sich durch die Revision und Herausgabe des zweiten Katalogs von Weiß, enthaltend die Sterne der Besselschen Zonen zwischen $+15^{\circ}$ und $+45^{\circ}$ Deklination, sowie durch die mit Schiaparelli zusammen besorgte Bearbeitung und Herausgabe der von Dembowski hinterlassenen Doppelsternmessungen.

Seit dem Jahre 1845 nahm S. seinem Vater mehr und mehr die Geschäfte der Verwaltung des großen Instituts ab; 1858, nach der schweren Erkrankung des Vaters, wurde er zum Verwalter der Sternwarte und 1862 zum Direktor derselben ernannt. Seit dieser Zeit widmete er seine Kraft in erster Linie der Leitung des Instituts und ließ die eigene wissenschaftliche Tätigkeit zurücktreten. Er hat es als Direktor verstanden, das Observatorium nicht nur auf der unter seinem Vater erreichten Höhe zu erhalten, sondern dasselbe noch weiter auszubauen und zu vervollkommen, so daß es durch seine Ausrüstung und seine Leistungen lange Zeit hindurch unbestritten die erste Stelle unter den Sternwarten der ganzen Welt einnahm. 1889 trat S. von seiner Stellung zurück und lebte seitdem meist in Karlsruhe, wo er auch starb.

Swift, Lewis (1820—1913) aus Clarkson, Monroe County, N. Y., Kaufmann und Amateurastronom, widmet sich später ganz der Astronomie, wird 1882 Direktor des für ihn erbauten Warner-Observatoriums in Rochester, N. Y., und 1893 Direktor des Lowe-Observatoriums auf dem Echo Mountain in Südkalifornien. Hat 12 Kometen und zahlreiche Nebelflecke entdeckt.

Tempel, Wilhelm (1821—1889), aus Nieder-Kunersdorf in Sachsen. Lithograph. Entdeckt als Liebhaber-Astronom 1859 in Venedig einen Kometen und den Merope-Nebel. Von 1860—1870 in Marseille wohnhaft, entdeckte er dort mehrere kleine Planeten und zahlreiche Kometen. Als Deutscher 1871

ausgewiesen, wird er Assistent der Brera-Sternwarte in Mailand, wo er bis 1874 vier neue Kometen findet. Alsdann mit der Leitung der Sternwarte zu Arcetri bei Florenz betraut, entdeckte er noch einen weiteren Kometen und beobachtete die Nebelflecke, von denen er Zeichnungen anfertigte und viele neue entdeckte.

Brünnnow, Franz Friedrich Ernst (1821—1891), aus Berlin. Arbeitet zuerst unter Encke und wird 1847 Direktor der Sternwarte in Bilk. Von 1851 bis 1854 erster Assistent der Berliner Sternwarte, folgt er 1854 einem Rufe als Direktor der Sternwarte in Ann Arbor, Michigan U. S., und wird 1866 Astronom Royal for Ireland in Dunsink, welche Stelle er 1874 wegen Überarbeitung und Augenschwäche aufgibt, um sich ins Privatleben zurückzuziehen. Von größeren Arbeiten Brünnnows sind zu erwähnen seine Untersuchung über den de Vicoschen Kometen, seine Tafeln der Flora, Victoria und Iris. In Dunsink sind seine umfangreichen Untersuchungen über Fixsternparallaxen angestellt worden. Einen unvergänglichen Ruf hat sich Br. durch sein »Lehrbuch der sphärischen Astronomie« verschafft.

Seidel, Ludwig Philipp von (1821—1896), aus Zweibrücken. Schüler von Bessel und Gauß; 1846 Privatdozent, später Professor der Mathematik in München. S.s wissenschaftliche Tätigkeit war hauptsächlich der reinen Mathematik gewidmet; für die Astronomie waren seine zahlreichen dioptrischen Arbeiten von großer Bedeutung, sowie seine astrophotometrischen Messungen mit Steinheils Prismenphotometer.

d'Arrest, Heinrich Louis (1822—1875), aus Berlin. Von 1848—1857 Observator an der Leipziger Sternwarte, dann Direktor der Sternwarte zu Kopenhagen, die erst unter seiner Leitung erbaut wird. Schon in Leipzig hatte d'A. eine wertvolle Reihe von Positionsbestimmungen von Nebelflecken veröffentlicht; diese Beobachtungen setzte er in Kopenhagen in umfassendster Weise fort. 1867 legte er in seinem fundamentalen Werke: »Siderum nebulo-sorum observationes Havnienses« die Resultate fast sechsjähriger Beobachtungen und Entdeckungen der astronomischen Welt vor. In den letzten Jahren wendete sich d'A. spektralanalytischen Untersuchungen zu, und auch hier leistete er Hervorragendes. Um 1870 unternahm er spektroskopische Beobachtungen der hellen Nebel und Sternhaufen, und nach 1872 begann er, die Fixsternspektren systematisch und zonenweise zu beobachten; doch wurden diese Untersuchungen durch seinen allzufrühen Tod unterbrochen.

Spoerer, Friedrich Wilhelm Gustav (1822—1895), aus Berlin. Seit 1846 Gymnasiallehrer, zuletzt in Anklam; 1874—1894 Observator am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam, zu dessen Gründung Sp.s Sonnenbeobachtungen den Anstoß gegeben haben. Eifriger Beobachter der Sonnenflecke schon in Anklam, lieferte er besonders während seiner Tätigkeit in Potsdam wertvolles Material für die Sonnenstatistik. Er führte u. a. mehrere Bestimmungen der Rotationselemente der Sonne aus und stellte die schon von Carrington beobachtete Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit der Sonnenflecke vom Äquator nach den Polen fest.

Luther, Carl Theodor Robert (1822—1900), aus Schweidnitz; seit 1851 als Nachfolger Brünnows Astronom der Sternwarte zu Bilk bei Düsseldorf. Unermüdlicher Beobachter der kleinen Planeten, von denen er selbst 24 entdeckt hat.

Hind, John Russel (1823—1895), aus Nottingham (England). Anfangs Zivilingenieur, 1840—1844 Astronom an der Sternwarte zu Greenwich, 1844 bis 1853 an Bishops Privatsternwarte in London, wo er zehn kleine Planeten, drei Kometen und die Nova vom Jahre 1848 entdeckte. Von 1853 an war er Superintendent of the Nautical Almanac Office, bis er sich 1891 zur Ruhe setzte.

Kirchhoff, Gustav (1824—1887), aus Königsberg. Habilitierte sich bereits mit 23 Jahren an der Berliner Universität, wurde 1850 außerordentlicher Professor der Physik in Breslau, 1854 ordentlicher Professor in Heidelberg, von 1875 an in Berlin. Seine vorzüglichen, meist theoretischen Arbeiten auf dem Gebiete der Physik haben in Beziehung auf ihren praktischen Wert ihren Gipfelpunkt in seinem klassischen Beweise des Zusammenhanges zwischen Absorption und Emission bei glühenden Körpern, der unter dem Namen des Kirchhoffschen Gesetzes die Grundlage der Spektralanalyse ist. In Verbindung mit seinem Freunde Bunsen verwertete Kirchhoff die Spektralanalyse auch praktisch. Von großer Bedeutung war sein Atlas des Sonnenspektrums; ferner gab er eine in ihren Hauptzügen auch jetzt noch gültige Deutung der physischen Konstitution der Sonne.

Gould, Benjamin Apthorp (1824—1896), aus Boston (Nordamerika). Von 1845 bis 1848 studierte er in Europa, davon etwa $2\frac{1}{2}$ Jahre in Deutschland. Von 1852 bis 1867 war er Assistent der U. S. Coast Survey und gleichzeitig von 1855 bis 1859 Leiter des Dudley Observatoriums in Albany. 1866 fand unter seiner Leitung die erste Längenbestimmung zwischen Europa und Amerika vermittels des transatlantischen Kabels statt. 1870 siedelte er nach Südamerika über, um im Auftrage der Argentinischen Regierung in Cordoba eine Nationalsternwarte einzurichten. Dadurch wurde ihm die Möglichkeit gegeben, die von Bessel und Argelander am nördlichen Himmel ausgeführten Zonenbeobachtungen auch auf den ganzen Südhimmel auszudehnen. 15 Jahre hat G. in Cordoba zugebracht, und drei große Werke sind das Ergebnis seiner rastlosen Tätigkeit. 1879 erschien die *Uranometria Argentina*, eine nach dem Muster der Argelanderschen Uranometrie ausgeführte Beschreibung der hellen Sterne des südlichen Himmels, welche wegen der Genauigkeit der Größenschätzungen einen besondern Wert besitzt. 1884 folgte der Zonenkatalog und 1886 der Argentinische Generalkatalog. Außerdem fertigte er eine große Zahl photographischer Aufnahmen von Sternhaufen, Doppelsternen und Fixsternen mit starker Eigenbewegung an, mit deren Ausmessung und Verarbeitung er seit seiner Rückkehr nach Cambridge, Mass. (1885) bis an sein Lebensende beschäftigt war. 1849 hat er das *Astronomical Journal* gegründet und 1886 nach einer längeren Unterbrechung (von 1861 an) wieder ins Leben gerufen.

Janssen, Jules (1824—1907), aus Paris. Wandte als einer der ersten die Spektralanalyse auf Himmelskörper an; wies 1868, gleichzeitig mit Lockyer,

nach, daß die Protuberanzen jederzeit beobachtet werden können. Studierte die terrestrischen Linien des Sonnenspektrums, hauptsächlich auf dem Mont Blanc. 1875 Direktor des neu gegründeten Observatoriums für Astrophysik zu Meudon. Machte sich hier besonders verdient durch Sonnenphotographien, die zu den besten je erlangten gehören.

Huggins, Sir William (1824—1910). In London geboren und in Privatschulen erzogen, widmete H. sein ganzes Leben der Wissenschaft, in erster Linie der Astronomie. Im Jahre 1856 erbaute er sich ein Observatorium auf dem Tulse Hill zu London, wo er fleißig beobachtete. Bald zog ihn die durch Kirchhoff wissenschaftlich begründete Spektralanalyse so stark an, daß die Beschäftigung mit ihr den Hauptteil seiner Lebensarbeit ausmachte. Schon frühzeitig konstruierte er in Gemeinschaft mit dem Chemiker Miller ein Sternspektroskop, und bereits im Jahre 1863 legten beide der Royal Society of London die ersten Resultate vor, die sie mit diesem Instrument erzielt hatten. H. war es, dem zuerst der Nachweis gelang, daß die Nebelflecke zum großen Teil Gasspektren zeigen, also nicht etwa weit entfernte und darum nicht auflösbare Sternhaufen sind. Ihm gelang ferner die erste Anwendung des Dopplerschen Prinzips auf Himmelskörper; im Jahre 1868 legte er der Royal Society eine Schrift über die Sternbewegungen in der Gesichtslinie vor. An der Weiterentwicklung der Astrospektographie hat er, unterstützt von seiner Gattin, bis an sein Lebensende mitgewirkt. Im Jahre 1899 gab er in Gemeinschaft mit ihr den »Atlas of Representative Stellar Spectra« heraus, dem im Jahre 1909 ein stattlicher Band folgte, der einen Abdruck seiner wichtigsten wissenschaftlichen Schriften enthält.

Schmidt, Johann Friedrich Julius (1825—1884), aus Eutin. Zuerst bei Benzenberg in Bilk (Düsseldorf), kommt Schmidt 1846 als Assistent nach Bonn. 1853 als Leiter der von Unkrechtsbergischen Privatsternwarte in Olmütz angestellt; seit 1858 Direktor der Sternwarte in Athen. Schmidt ist als einer der unermüdlichsten und vielseitigsten Beobachter bekannt. Seine Beobachtungen beziehen sich auf alle Gebiete der Astronomie, besonders aber auf veränderliche Sterne. Sein berühmtestes Werk ist die von der preußischen Regierung herausgegebene große Mondkarte.

Carrington, Richard (1826—1875), aus Chelsea. Besitzer einer Privatsternwarte, zuerst in Redhill, später in Churt, Surrey. C. ist unter den zahlreichen englischen Privatastronomen einer der erfolgreichsten. Seine mit einem Meridiankreise angestellten und in dem Redhill Catalogue 1857 publizierten Beobachtungen von mehr als 3700 sehr nördlichen teleskopischen Sternen zeichnen sich durch Genauigkeit aus, und die durch $7\frac{1}{2}$ Jahre konsequent fortgesetzten Beobachtungen der Sonnenflecke, 1863 in einem Bande zusammengefaßt, haben die wichtigsten Daten zur Erkenntnis der Sonnenrotation und der Fleckenbewegung geliefert.

Klinkerfues, Ernst Friedrich Wilhelm (1827—1884), aus Hofgeismar in Hessen. Zuerst Geometer, durch Gerling in die Astronomie eingeführt; kommt 1851 nach Göttingen zu Gauß, wo er 1855 Observator der Sternwarte wird. 1859 tritt er in die provisorische Direktion der Sternwarte ein, wird 1863

außerordentlicher Professor und 1868 Direktor der Abteilung für praktische Astronomie an der Sternwarte. Obschon er ein eifriger Beobachter war — er hat sechs Kometen entdeckt —, gehören doch seine Hauptarbeiten wesentlich der theoretischen Astronomie an: Berechnung der Bahnen von Kometen, Doppelsternen und Planeten, Bestimmung der absoluten Störungen bei kleinen Planeten und bei Bahnen mit großer Exzentrizität und starker Neigung; ferner Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Kometen und Sternschnuppen. Seine Leistungen auf dem Gebiete der Meteorologie sind bekannt.

Schjellerup, Hans Carl Friedrich Christian (1827—1887), aus Odense. Zuerst bei einem Uhrmacher in der Lehre, hat sich Schjellerup durch eigenes Studium zum Besuche des Polytechnikums in Kopenhagen vorbereitet, wo sich der berühmte Physiker Ørsted für ihn interessierte. Nach Vollendung seiner Studien wurde er Observator der Kopenhagener Sternwarte. Seine Arbeiten bewegen sich hauptsächlich auf dem Gebiete der Fixsternkataloge; er selbst gab einen sehr geschätzten derartigen Katalog heraus. Seine gründliche Kenntnis des Arabischen gab ihm Veranlassung zu einer neuen Bearbeitung des Sternkatalogs von Al-Sufi.

Oudemans, Jean Abraham Chrétien (1827—1906), aus Amsterdam. Schon mit 19 Jahren war er Gymnasiallehrer in Leiden; 1853 wurde er Observator an der dortigen Sternwarte, 1857 Oberingenieur für den geographischen Dienst in Niederländisch Indien, 1875 ordentlicher Professor und Direktor der Sternwarte in Utrecht. Bedeutender Mathematiker sowie hervorragender Praktiker. Die Zahl seiner Veröffentlichungen ist sehr groß; sie erstrecken sich auf die verschiedensten Zweige der Astronomie und Geodäsie. Sein Hauptwerk ist die Triangulation von Java; von seinen astronomischen Arbeiten sind besonders Beobachtungen von veränderlichen Sternen sowie ein Verzeichnis von Fixsternparallaxen hervorzuheben. 1898 trat er in den gesetzlichen Ruhestand.

Schönfeld, Eduard (1828—1891), aus Hildburghausen. Widmet sich zuerst dem Baufache, wird aber durch Gerling in Marburg in die Astronomie eingeführt und kommt 1852 nach Bonn. Argelander, der sofort die hervorragende Begabung Schönfelds erkannte, überträgt ihm bereits 1853 die Assistentenstelle der Sternwarte. Hier entfaltet Sch. eine außerordentliche Tätigkeit, indem er im Verein mit Krueger das großartige Werk der Durchmusterung des nördlichen Himmels durchführt. Im Jahre 1859 geht er nach Mannheim als Direktor der dortigen Großherzoglichen Sternwarte. Trotz der sehr bescheidenen Mittel der bereits damals veralteten Sternwarte versteht es Sch., auch hier Arbeiten von dauerndem Werte zu liefern. Das Studium der veränderlichen Sterne, in Bonn begonnen, wird konsequent fortgesetzt. Als seine Hauptarbeit in Mannheim ist sein Katalog der Nebelflecke zu betrachten, in welchem eine große Anzahl von Positionsbestimmungen der in dem kleinen Mannheimer Refraktor sichtbaren Nebelflecke enthalten ist. Im Jahre 1875 wird Sch. als Nachfolger Argelanders nach Bonn berufen, und hier beginnt er sofort sein größtes Werk, die »Südliche Durchmusterung des Himmels«, welches er, nur in den Reduktionsarbeiten unterstützt, allein zu Ende geführt hat.

Roberts, Isaac (1829—1904), aus Groes in Nord-Wales; widmete sich dem Baugewerbe, ging jedoch zu Anfang der achtziger Jahre gänzlich zur Astronomie über. R. muß als einer der Pioniere der Himmelsphotographie angesehen werden; sein Verdienst ist es vor allem, gezeigt zu haben, daß die Reflektoren sich zur Photographie der Nebelflecke in vorzüglicher Weise eignen. Er hat seine Resultate in zwei Bänden: »Photographs of Stars, Star-Clusters and Nebulae« veröffentlicht.

Hall, Asaph (1829—1907), aus Goshen, Conn. 1857 Assistent am Harvard Observatory, 1862 Astronom am U. S. Naval Observatory zu Washington, 1895 bis 1901 Professor der Astronomie am Harvard College. H. ist hauptsächlich bekannt durch die Entdeckung der Marsmonde, die ihm 1877 gelang. Ferner hat er Messungen von Doppelsternen und Sternparallaxen ausgeführt, eine Bestimmung der Saturnsrotation, Studien über die Saturnsmonde u. a.

Bruhns, Carl Christian (1830—1881), aus Plön in Holstein. Sohn eines Schlossers. Kommt 1851, um Schlosser oder Mechaniker zu werden, nach Berlin, wird dort mit Encke bekannt und von diesem, der seine ungewöhnlichen rechnerischen Gaben bald erkennt, bereits 1852 als Assistent an der Sternwarte angestellt; 1854 wird er Observator, 1859 Dozent an der Universität. 1860 wird er Professor der Astronomie und Observator der neu zu errichtenden Sternwarte in Leipzig und bald darauf, nachdem Möbius zurückgetreten war, deren Direktor. Br. war hauptsächlich als Rechner, speziell als Planetenrechner tätig; als Beobachter hat er sich durch die Entdeckung mehrerer teleskopischer Kometen verdient gemacht. Daneben hat er auch auf dem Gebiete der Meteorologie und Geodäsie mit Erfolg gearbeitet.

Newton, Hubert Anson (1830—1896), aus Sherburne (Nord-Amerika). Von 1855 bis zu seinem Tode Professor der Mathematik am Yale College zu New Haven (Conn.); von 1882—1884 Direktor der Sternwarte der Universität. Hauptsächlich bekannt durch seine Untersuchungen über die Novembersternschnuppen, über die Bahnen und die Häufigkeit der Meteore, den Ursprung der Kometen und den Einfluß des Jupiter auf die Kometenbahnen.

Bredichin, Theodor (1831—1904), aus Nikolajeff (Rußland). 1857 Professor der Astronomie in Moskau, 1873 Direktor der Sternwarte daselbst, 1890 Direktor der Sternwarte zu Pulkowa. 1894 trat er zurück, um sich ungestört seinen wissenschaftlichen Arbeiten widmen zu können. Seine bedeutsamste Arbeit, die ihn fast sein ganzes Leben hindurch beschäftigt hat, sind die Untersuchungen über die Formen der Kometen, besonders der Schweife derselben, und im Zusammenhange damit seine Theorie der Meteore.

Tietjen, Friedrich (1832—1895), aus Garnholt in Oldenburg. Seit 1862 Assistent an der Sternwarte zu Berlin, 1874 Direktor des astronomischen Recheninstituts und Herausgeber des Berliner astronomischen Jahrbuchs, sowie Professor an der Universität. Hat wertvolle Beiträge zu den Methoden der Bahnbestimmung und der Störungsrechnung geliefert. Hervorragender Rechner.

Krueger, Carl Nicolaus Adalbert (1832—1896), aus Marienburg in Westpreußen. Von 1853—1862 Gehilfe an der Sternwarte zu Bonn, dann

Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Helsingfors, 1876 Direktor der Gothaer Sternwarte und 1880 Direktor der Sternwarte zu Kiel. In Bonn hat er gemeinsam mit Schönfeld die von Argelander begonnene Bonner Durchmusterung durchgeführt. Daneben beobachtete er Kometen und kleine Planeten, sowie veränderliche Sterne, auch hat er umfangreiche Messungsreihen zur Parallaxenbestimmung von Fixsternen ausgeführt. Bei seiner Übersiedelung nach Kiel übernahm er die Herausgabe der *Astronomischen Nachrichten*, die er bis zu seinem Tode fortgeführt hat.

Loewy, Moritz (1833—1907), aus Wien. Schon als Student wissenschaftlich tätig; ging 1860 nach Paris, wurde 1861 Astronome adjoint der dortigen Sternwarte, 1872 Mitglied des Bureau des Longitudes und bald darauf Herausgeber der *Connaissance des temps* und des *Annuaire du Bureau des Longitudes*. Seit 1896 Direktor der Pariser Sternwarte. Von L. rührt die Konstruktion des *Équatorial coudé* her; er gab ferner zahlreiche neue Beobachtungsmethoden an, so besonders zur Bestimmung der Aberration und der Refraktion. Seit dem Tode von Mouchez (1892) leitete er die Arbeiten für die Herstellung der photographischen Himmelskarte. Besonders wertvoll ist der von L. in Gemeinschaft mit Puiseux herausgegebene Atlas des Mondes, nach photographischen Aufnahmen am *Équatorial coudé*.

Zöllner, Johann Carl Friedrich (1834—1882), aus Berlin. Habilitiert sich 1865 in Leipzig mit theoretischen Untersuchungen über die Lichtstärke der Mondphasen, denen seine berühmte Abhandlung über die physische Beschaffenheit der Himmelskörper mit besonderer Rücksicht auf die Photometrie folgt. 1866 wird er außerordentlicher, 1872 ordentlicher Professor der Astrophysik in Leipzig. Z. war außerordentlich produktiv und hat eine beträchtliche Anzahl scharfsinniger astrophysikalischer und rein physikalischer Untersuchungen veröffentlicht. Mit seinem Werke über die Natur der Kometen betritt er die Bahn subjektiver Kritik, die ihm sehr viele Anfeindungen eingetragen hat. Später neigt er immer mehr zu spiritistischen Untersuchungen und Spekulationen hin, die er mathematisch durch Annahme eines vierdimensionalen Raumes zu erklären sucht. Alle seine späteren Schriften verraten einen anormalen Gemütszustand, vor dessen voraussichtlich weiterem Fortschreiten ihn ein plötzlicher Tod bewahrt hat. Er starb am Herzschlage, mit der Feder in der Hand, mitten in eifrigster literarischer Tätigkeit.

Langley, Samuel Pierpont (1834—1906) aus Boston. Zuerst Architekt, 1865 Assistent am Harvard College Observatory, 1866 Professor der Astronomie und Physik und Leiter der Allegheny-Sternwarte, 1887 Leiter der Smithsonian Institution zu Washington. Gründete das Smithsonian Astrophysical Observatory, erfand das Bolometer, mit dem er die Temperatur der Sonne bestimmte und das ultrarote Sonnenspektrum untersuchte.

Young, Charles Augustus (1834—1908) aus Hanover, N. H. Studierte am Dartmouth College, wo er 1868 eine Professur der Astronomie erhielt, die er 1877 mit der gleichen Stellung zu Princeton N. J. vertauschte. Entdeckte bei der Sonnenfinsternis von 1869 die umkehrende Schicht der Sonnenchromosphäre und die grüne Koronalinie. Beobachtete und photographierte Protuberanzen

als einer der ersten, studierte die Chromosphärenlinien und galt bald als eine der ersten Autoritäten auf dem Gebiet der Sonnenforschung. Am bekanntesten von seinen Werken sind »The Sun« und »General Astronomy«.

Winnecke, August Friedrich Theodor (1835—1897), aus Groß-Heere bei Hildesheim. Schon als Student in Berlin wissenschaftlich tätig; 1856 in Bonn; seit 1858 in Pulkowa, zuletzt als stellvertretender Direktor. 1865 infolge von Überanstrengung geistig erkrankt; nach seiner Genesung in Karlsruhe; 1872 als Direktor der Sternwarte an die neu gegründete Universität nach Straßburg berufen; 1882 wegen erneuter Erkrankung zurückgetreten, kurz nachdem die neue Sternwarte, die ganz nach seinen Plänen erbaut wurde, vollendet worden war. Lebte noch 16 Jahre in geistiger Umnachtung in einer Anstalt in Bonn. Hervorragender und unermüdlicher Beobachter; entdeckt mehrere Kometen. Von seinen Arbeiten sind besonders zu erwähnen: Die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus Marsbeobachtungen (1862), Beobachtungen veränderlicher Sterne, Untersuchungen über Parallaxen von Sternen.

Radau, Johann Karl Rudolf (1835—1911), aus Angerburg in Ostpreußen. Studiert in Königsberg Mathematik, Physik und Astronomie, ist 1855—56 Assistent der Sternwarte daselbst, kommt 1859 durch d'Abbadie nach Paris, wo er wissenschaftlicher Journalist (*Revue des deux Mondes*) wird und zahlreiche wissenschaftliche und populäre Schriften verfaßt. Kehrt nach dem deutsch-französischen Krieg nach Paris zurück, wird 1897 Mitglied der Pariser Akademie, 1899 des Bureau des Longitudes. Hat wertvolle Arbeiten über das Problem der drei Körper, über Störungstheorie, Mondtheorie, astronomische Refraktion, Figur der Erde veröffentlicht. Sein Hauptwerk sind die Mondtafeln, die er auf Grund der Theorie von Delaunay berechnet hat.

Newcomb, Simon (1835—1909). Geboren zu Wallace in Neuschottland, 1861 Mathematikprofessor in der U. S. Navy, womit eine Stellung am Naval Observatory zu Washington verbunden war, 1877 Superintendent of the American Nautical Almanac, 1884—1893 Inhaber des Lehrstuhls für Astronomie und Mathematik zu Baltimore. Schied 1897 aus dem Staatsdienst aus, behielt aber seinen Wohnsitz in Washington, stets wissenschaftlich tätig, bis zu seinem Tode. N. war besonders groß als Theoretiker; zahlreich sind seine Abhandlungen mathematisch-astronomischen Inhalts. 1860 erschien: »On the Secular Variations and Mutual Relation of the Orbits of the Asteroids«, 1865 »Investigation of the Distance of the Sun etc.«; 1867 veröffentlichte er seine Tafeln des Neptun, 1874 die des Uranus. Hierauf folgten 1878 wertvolle Untersuchungen zur Mondtheorie, die er 1903 von neuem aufnahm und kurz vor seinem Tode beendete. 1884 veröffentlichte N. die Resultate seiner Messungen der Lichtgeschwindigkeit. Hierauf beschäftigte er sich mit Fragen über den Bau des Himmels, bestimmte die Geschwindigkeit des Sonnensystems, führte Untersuchungen aus über die Verteilung der Sterne. — Um die Verbreitung der astronomischen Wissenschaft in weitesten Kreisen hat sich N. große Verdienste erworben, besonders durch sein 1878 erschienenes Werk »Popular Astronomy«, von dem bereits 1881 eine von R. Engelmann besorgte deutsche Ausgabe erschien, die nunmehr in fünfter Auflage vorliegt.

Schiaparelli, Giovanni Virginio (1835—1910), in Savigliano (Piemont) geboren, studiert in Turin und dann bei Encke in Berlin, arbeitet 1859 praktisch bei O. Struve in Pulkowa, 1864—1900 Direktor der Brera-Sternwarte in Mailand. Bei seinen klassischen Untersuchungen über die astronomische Theorie der Sternschnuppen entdeckt S. 1866 den Zusammenhang der Perseiden mit dem Kometen 1862 III. Außer mit der Messung zahlreicher Doppelsterne (1875—1900) hat sich S. besonders mit der Beobachtung der Oberflächen des Merkur, der Venus und des Mars beschäftigt. Er ist der eigentliche Begründer der Marstopographie, und seine Untersuchungen und Zeichnungen der Marsoberfläche gehören zu den wertvollsten und zuverlässigsten. 1877 entdeckte er die Gebilde, welche unter dem Namen »Marskanäle« jetzt allgemein bekannt sind. Die sieben Abhandlungen über den Mars sind unter dem Titel: »Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia del pianeta Marte« erschienen. Auch historisch-astronomische Studien hat S. veröffentlicht, z. B. über die Astronomie im alten Testament (1903).

Draper, Henry (1837—1882), aus Virginia. Sohn des berühmten Physikers J. W. Draper. Nach vollendetem Studium errichtete Draper eine vorzügliche Privatsternwarte, nachdem er selbst größere Reflektoren für dieselbe angefertigt hatte, und beschäftigte sich vorzugsweise mit der Photographie der Himmelskörper und ihrer Spektren, auf welchem Gebiete er Hervorragendes geleistet hat. Seine Witwe hat dem Harvard College Observatory in Cambridge, Mass., eine sehr beträchtliche Stiftung, Henry Draper Memorial, überwiesen, mit deren Hilfe daselbst spektralphotographische Untersuchungen im größten Umfange betrieben werden.

Mc Clean, Frank (1837—1904), aus Westminster (England). Liebhaber-Astronom; bekannt durch seine Leistungen in der Spektralphotographie (Sonnenpektrum, Spektren von Metallen) und durch eine spektroskopische Durchmusterung des nördlichen und des südlichen Himmels.

Copeland, Ralph (1837—1905). Geboren bei Woodplumton, Lancashire; ging 1850 nach Australien, wo er als Schäfer und Goldgräber tätig war. 1858 kehrte er zurück und arbeitete in einer Maschinenfabrik; von 1864 ab studierte er in Göttingen Astronomie, nahm dann an der deutschen Nordpol-expedition teil, wurde hierauf Assistent bei Lord Rosse, 1874 in Dunsink, 1876 Direktor der Sternwarte des Earl of Crawford in Dunecht, 1889 Astronom Royal für Schottland und Direktor der Sternwarte zu Edinburgh. Erfolgreicher Beobachter, namentlich auf dem Gebiete der Stellarspektroskopie. Auch setzte er die Errichtung einer neuen Sternwarte in Edinburgh durch.

Watson, James (1838—1880), aus Elgin in Kanada. Seit 1857 Assistent, 1863—1879 Direktor der Sternwarte zu Ann Arbor; zuletzt Direktor des Washburn Observatory in Madison (Wisconsin). — W. ist einer der glücklichsten Entdecker von Planetoiden, deren er (1857—1878) nicht weniger als 26 gefunden hat. Sehr geschätzt ist sein Lehrbuch »Theoretical Astronomy«.

Tacchini, Pietro (1838—1905). In Modena geboren, studierte er auf der dortigen Universität, war sodann Hilfsarbeiter an der Sternwarte zu Padua, 1859 interimistischer Direktor des Observatoriums zu Modena, 1863 Adjunkt

an der Sternwarte zu Palermo. Wurde 1879 nach Rom berufen als Leiter des Observatoriums des Collegio Romano und trat 1901 in den Ruhestand. Durch Secchi, mit dem er befreundet war, auf die Sonnenbeobachtungen hingelenkt, widmete er denselben seine Haupttätigkeit, und seine Beobachtungen der Flecke, Fackeln und Protuberanzen umfassen einen Zeitraum von fast 30 Jahren. Begründer der Società degli Spettroscopisti Italiani.

Thiele, Thorvald Nicolai (1838—1910), aus Kopenhagen, 1875 bis 1906 Direktor der dortigen Sternwarte. Seine Arbeiten sind theoretischer Natur und beschäftigen sich in erster Linie mit der Theorie der rechnerischen Auswertung der Beobachtungen, mit der Interpolationsrechnung, ferner mit den Doppelsternen und den Gesetzmäßigkeiten in der Anordnung der Spektrallinien der Elemente.

Rayet, Georges (1839—1906). Geboren 1839 in Bordeaux, von 1863 an Assistent an der Pariser Sternwarte, wo er sich u. a. auch mit der Spektralanalyse der Himmelskörper beschäftigt. Entdeckt 1867 in Gemeinschaft mit C. Wolf die sogenannten »Wolf-Rayet-Sterne« im Sternbilde des Schwans. 1874 an die Universität Marseille berufen, 1876 als Professor nach Bordeaux, wo er die neue Sternwarte einrichtete, deren Direktorat er bis zu seinem Tode inne hatte. Dort hat er zahlreiche Beobachtungen der verschiedensten Art angestellt und sich auch durch seine Teilnahme an dem Unternehmen der Photographischen Himmelskarte und durch darauf bezügliche Arbeiten einen Namen gemacht.

Abbe, Ernst (1841—1905), in Eisenach als Sohn eines Spinnmeisters geboren; studiert in Jena und Göttingen Physik und Astronomie und wird 1877 Direktor der Sternwarte zu Jena. Seine Hauptverdienste liegen auf dem Gebiete der Optik, die er theoretisch wie praktisch in ungeahnter Weise förderte. A. ist Mitbegründer und langjähriger Leiter der bekannten Zeißwerke gewesen. Die Fernrohr-optik verdankt ihm eine bedeutende Förderung durch Einführung neuer Glassorten, deren Auffindung und Herstellung durch A.s systematische Studien mit dem Glastechniker O. Schott (Glaswerke von Schott & Gen. in Jena) ermöglicht wurde. A.s berühmte Vorlesungen über Optik sind in Czapskis »Theorie der optischen Instrumente« (1893) enthalten.

Oppolzer, Theodor von (1841—1886), aus Prag. Sohn des bekannten Pathologen Johann von Oppolzer. Studiert auf Wunsch seines Vaters Medizin, daneben aber auch Mathematik und Astronomie. Nach seiner 1864 erfolgten Promotion zum Doktor der Medizin verdankte er es seiner Mutter, daß er sich eine eigene Sternwarte erbauen und sich ungestört der Astronomie widmen konnte. Von 1866 an lehrte er an der Wiener Hochschule, seit 1875 als ordentlicher Professor. Seine ersten Arbeiten beziehen sich auf die Berechnung von Planeten- und Kometenbahnen, wobei er mit verschiedenen neuen Methoden hervortrat. Die Resultate dieser Arbeiten hat O. in seinem »Lehrbuch der Bahnbestimmung der Planeten und Kometen« niedergelegt. Im Jahre 1873 übernahm er die Ausführung der für die Europäische Gradmessung in Österreich erforderlichen astronomischen Arbeiten. Gleichzeitig hiermit hat O. seinen »Canon der Finsternisse« ausgearbeitet, in welchem die Elemente aller Sonnen-

und Mondfinsternisse für den Zeitraum von 1500 v. Chr. bis 2000 n. Chr. berechnet sind. Auch mit rein theoretischen Untersuchungen über das Störungsproblem, speziell über die Störungen des Mondes, hat sich O. beschäftigt. — Sein Sohn, Egon von O. (1869—1907), widmete sich ebenfalls der Astronomie. Geboren in Wien; 1896 Assistent an der Sternwarte zu Prag, 1901 außerordentlicher, 1906 ordentlicher Professor zu Innsbruck. Bekannt ist seine Theorie über die Entstehung der Sonnenflecke, sowie die von ihm gemachte Entdeckung der Veränderlichkeit des Planeten Eros.

Engelmann, Rudolf (1841—1888), aus Leipzig. Sohn des Verlagsbuchhändlers Wilhelm Engelmann. Studierte in Bonn und Leipzig Astronomie; 1863 Observator der Leipziger Sternwarte und 1871 Privatdozent. 1874 wurde er durch Familienverhältnisse gezwungen, die Sternwarte zu verlassen und in das väterliche Geschäft einzutreten. Trotzdem führte er seine astronomischen Arbeiten und Beobachtungen, letztere auf seiner Privatsternwarte, in eifriger Weise fort. Seine Haupttätigkeit bezog sich auf die Doppelsterne; seine Messungen sind von bleibendem Wert. Eine wichtige Frucht der glücklichen Vereinigung seiner astronomischen Kenntnisse mit seiner buchhändlerischen Tätigkeit ist die Herausgabe der sämtlichen Besselschen Abhandlungen und Rezensionen, sowie die Übersetzung und Herausgabe der ersten Auflage des vorliegenden Werkes.

Gylden, Johann August Hugo (1841—1896), aus Helsingfors. Mit 19 Jahren hatte er die Universität absolviert, ging 1861 nach Gotha zu Hansen; war von 1862 bis 1871 an der Sternwarte zu Pulkowa tätig; von da ab bis zu seinem Tode bekleidete er das Amt des Astronomen der Akademie und Direktors der Sternwarte zu Stockholm. Die Hauptarbeit seines Lebens bilden Untersuchungen auf dem Gebiete der Störungstheorie, zu denen er einen großen Teil des mathematischen Rüstzeuges erst durch eigene Arbeiten geschaffen oder wenigstens für seine Zwecke verwendbar gemacht hat. Die Hauptpunkte seiner Untersuchungen über die absoluten Bahnen der Himmelskörper sind in einer Reihe von Veröffentlichungen unter dem Titel »Undersökningar af teorier för himlakropparnas rörelser« niedergelegt. Die Anwendung seiner Theorie auf das Sonnensystem sollte in dem groß angelegten Werke »Traité analytique des orbites absolues des huit planètes principales« gegeben werden. Es war ihm aber nur noch vergönnt, den ersten Teil davon im Drucke zu vollenden; die numerischen Rechnungen hat er nicht mehr zu Ende führen können. Von anderen Arbeiten sind noch besonders hervorzuheben: Untersuchungen über die Konstitution der Atmosphäre und die Strahlenbrechung; »Die Grundlehren der Astronomie nach ihrer geschichtlichen Entwicklung dargestellt« (1877); ferner Untersuchungen über die Rotation der Himmelskörper, über die Erklärung des Lichtwechsels der veränderlichen Sterne, über die Parallaxen und Eigenbewegungen der Sterne, sowie über kosmogonische Fragen.

Cornu, Marie Alfred (1841—1902), aus Orléans. 1866 Ingenieur, 1867 Professor der Physik an der École polytechnique; 1886 Mitglied des Bureau des Longitudes. Hervorragender Physiker; lieferte u. a. Beiträge zur Kenntnis des Sonnenspektrums, besonders des ultravioletten Teiles und der

tellurischen Linien, sowie Untersuchungen über Metallspektren. Von weiteren Untersuchungen sind am bekanntesten die Bestimmungen der Geschwindigkeit des Lichts und der Dichtigkeit der Erde.

Vogel, Hermann Carl (1841—1907), aus Leipzig. Studierte in Dresden und Leipzig, 1865 Assistent an der Sternwarte zu Leipzig; 1870 Direktor der Sternwarte des Kammerherrn v. Bülow zu Bothkamp in Holstein. 1874 wurde er als Observator an das neu zu errichtende Astrophysikalische Observatorium zu Potsdam berufen, dessen Einrichtung und Ausgestaltung in erster Linie sein Werk ist. 1882 wurde er der erste Direktor des Instituts, welches unter seiner Leitung zu einer hervorragenden Stellung in der internationalen Wissenschaft gelangte. In Leipzig wurde V., hauptsächlich durch den Verkehr mit Zöllner, für die Astrophysik gewonnen, und er widmete sich von da ab fast ausschließlich und mit dem größten Erfolge diesem damals neu entstandenen Zweige der Astronomie. Fast auf allen Gebieten der Astrophysik ist V., zum Teil bahnbrechend, tätig gewesen, besonders aber auf dem der Sternspektralanalyse, wo er neben Huggins mit Recht als die erste Autorität galt. Von seinen sehr zahlreichen Arbeiten können hier nur die wichtigsten erwähnt werden: »Untersuchungen über die Spektren der Planeten«, »Spektralphotometrische Untersuchungen«, »Spektralanalytische Mitteilungen« (die Klasseneinteilung der Fixsternspektren enthaltend), »Untersuchungen über das Sonnenspektrum«, »Spektroskopische Durchmusterung«, »Untersuchung über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spektrographischem Wege«. Die letztgenannte Arbeit, an die sich noch zahlreiche Untersuchungen gleichen Inhalts anschließen, muß als sein Hauptwerk angesehen werden; er hat damit der Astronomie ein neues weites Arbeitsgebiet von größter Bedeutung eröffnet, auf welchem seitdem bereits die großartigsten Resultate erzielt worden sind. — V. besorgte die zweite und die dritte Auflage des vorliegenden Werkes.

André, Charles (1842—1912), aus Chauny (Aisne). Nach Beendigung seiner Studien an der École normale in Paris einige Zeit unter Leverrier tätig, beobachtet 1874 den Venusdurchgang in Nouméa, 1878 den Merkurdurchgang in Ogden (Utah). Wird 1878 Professor der Astronomie an der Universität in Lyon und erbaut die Sternwarte in St.-Genis-Laval bei Lyon. Untersucht die Bildung des schwarzen Tropfens bei Venusdurchgängen, verfaßt 1898 bis 1901 den »Traité d'astronomie stellaire« und kurz vor seinem Tode »Les planètes et leur origine«.

Thome, Juan Macon (1843—1908), aus Palmira (Pennsylvanien), Mitarbeiter von Gould und (seit 1885) dessen Nachfolger in der Direktion der Sternwarte zu Cordoba in Argentinien. Sein Hauptlebenswerk war die in der Art der Bonner Durchmusterung angelegte Cordoba-Durchmusterung, von der die Zonen von -22° bis -51° ganz, die von -52° bis -61° fast vollendet waren, als Thome 1908 plötzlich verschied.

Becker, Ernst (1843—1912), aus Emmerich am Rhein. 1870—71 Observator an der Sternwarte zu Leiden, 1871—74 an der zu Neuenburg, 1874 bis 1883 an derjenigen zu Berlin, wo er die Zone $+20^{\circ}$ bis $+25^{\circ}$ des Katalogs der Astronomischen Gesellschaft beobachtete. 1883 Direktor der Stern-

warte in Gotha, 1887 derjenigen in Straßburg; letzteren Posten behielt er inne, bis er sich 1909 zur Ruhe setzte. In Straßburg wurde unter seiner Leitung und Beteiligung die Zone -2° bis -6° des genannten Katalogs bearbeitet. B. hat sich um die Präzisions-Astronomie große Verdienste erworben.

Trépied, Charles (1845—1907). 1877 am Bureau des Longitudes angestellt; 1880 wurde er mit der Organisation und Leitung der Sternwarte in Algier betraut. Beobachtete zunächst in einem provisorischen Observatorium, bis 1890 die neue Sternwarte vollendet war. Beteiligte sich von Anfang an eifrig an dem 1887 ins Leben gerufenen Unternehmen der Photographischen Himmelskarte und führte wichtige Untersuchungen über astronomische Photographie aus. Außerdem verdankt man ihm zahlreiche Arbeiten über die verschiedensten Gebiete der astronomischen Wissenschaft.

Darwin, George Howard (1845—1912), wurde als zweiter Sohn von Charles Darwin in Down (Kent) geboren. Studiert kurze Zeit die Rechte, geht aber dann zur Astronomie und Mathematik über. Wird bereits 1879 Mitglied der Royal Society, 1883 Professor der Astronomie und Experimentalphysik in Cambridge. Hat zahlreiche, höchst wertvolle theoretische und numerische Arbeiten über die Gezeiten der Meere, die Elastizität und die Fluten der festen Erde, über Gleichgewichtsfiguren einer rotierenden Flüssigkeitsmasse, über periodische Lösungen des Dreikörperproblems verfaßt. In weiteren Kreisen ist sein allgemeinverständliches Buch: »The Tides and Kindred Phenomena in the Solar System« bekannt geworden. Seine wissenschaftlichen Werke sind in 4 Bänden »Scientific Papers« gesammelt erschienen.

Wendell, Oliver Clinton (1845—1912), aus Dover, N. H. Ingenieur, 1879 Assistent, 1898 Assistant Professor des Harvard College Observatory. Hat dort zahlreiche photometrische Beobachtungen von Sternen, Variabeln, Planetoiden und Jupitersatellitenverfinsterungen angestellt.

Tisserand, François Félix (1845—1896), aus Nuits-Saint-Georges (Frankreich). Auf Empfehlung Leverriers trat er 1866 als Adjunkt bei dem Observatorium zu Paris ein; 1873 wurde er zum Direktor der Sternwarte zu Toulouse ernannt; 1878 kehrte er nach Paris zurück als Nachfolger Leverriers in der Akademie und als Mitglied des Bureau des Longitudes. 1892 wurde er Direktor der Pariser Sternwarte. Seine Schriften, die sich namentlich mit den verschiedensten Problemen der Himmelsmechanik beschäftigen, zeichnen sich durch große Klarheit und Exaktheit aus; ganz besonders ist dies der Fall bei seinem klassischen Lehrbuche »Traité de mécanique céleste«, welches vier Bände umfaßt. Viele von seinen Arbeiten, so auch seine bekannte Abhandlung »Sur la théorie de la capture des comètes périodiques« sind in der von ihm begründeten Zeitschrift »Bulletin astronomique« erschienen.

Perrotin, Joseph Athanase (1845—1904), aus Saint-Loup (Frankreich). Von 1873—1879 an der Sternwarte zu Toulouse; dann Direktor der von Bischofsheim bei Nizza gegründeten Sternwarte. Seine wichtigsten Arbeiten sind drei der Bewegung der Vesta gewidmete Abhandlungen sowie die Neubestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach den Methoden von Fizeau und Cornu. Bei sechs kleinen Planeten wird P. als Entdecker genannt.

Schur, Adolf Christian Wilhelm (1846—1901), aus Altona. Von 1873 bis 1886 an der Sternwarte zu Straßburg, dann Direktor der Göttinger Sternwarte. Unter seinen Arbeiten sind besonders hervorzuheben die Vermessungen der Praesepe und der Sternhaufen im Perseus, seine Untersuchungen über die Masse und die Gestalt des Planeten Jupiter, über den Doppelstern 70 Ophiuchi und über Sternparallaxen.

Boss, Lewis (1846—1912), aus Providence, Rhode Island. Studiert unter Young am Dartmouth College Astronomie, wird dann Assistant Astronomer des United States Engineer Corps. Seit 1876 Direktor des Dudley-Observatoriums in Albany (N. Y.), wo er die Zone $+1^{\circ}$ bis $+5^{\circ}$ des A. G. Katalogs beobachtet. 1904 Direktor des Department of Meridian Astronomy der Carnegie Institution. Seine Hauptarbeit ist eine Untersuchung über die Orte von Fundamentalsternen und die Herstellung eines Katalogs dieser Sterne: »Preliminary General Catalogue of 6188 Stars for the Epoch 1900«. War eine Zeitlang Herausgeber des *Astronomical Journal*.

Franz, Julius (1847—1913), aus Rummelsburg in Pommern. Ist kurze Zeit Lehrer am Wilhelmsgymnasium in Berlin gewesen; wird 1874 Assistent der Sternwarte in Neuchâtel, 1876 Observator und 1892 außerordentlicher Professor der Astronomie in Königsberg. 1897 Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Breslau. Bekannt durch seine zahlreichen, wertvollen Arbeiten über die Mondtopographie.

Rowland, Henry Augustus (1848—1901), aus Honesdale, Pa.; Professor an der Johns Hopkins University in Baltimore. Seine Hauptleistungen sind die Erfindung und Herstellung des Konkavgitters und die mit einem solchen Apparate von ihm und seinen Schülern ausgeführte Aufnahme (Photographic Map of the Normal Solar Spectrum) und Ausmessung des Sonnenspektrums (Preliminary Table of Solar Spectrum Wave-Lengths.) Rowland hat auch eine Methode zur Herstellung fehlerfreier Mikrometerschrauben angegeben, nach welcher jetzt allgemein von den Mechanikern gearbeitet wird.

Henry, Paul Pierre (1848—1905), und sein Bruder Mathieu Prosper (1849—1903), aus Nancy. Ersterer wurde 1864, letzterer 1865 an der Pariser Sternwarte angestellt. Von 1871—1884 setzten sie gemeinschaftlich die von Chacornac begonnenen Ekliptikalkarten fort. Im Verlaufe dieser Arbeit wurden sie 1884 dazu geführt, die Photographie als Hilfsmittel zur Mappierung der Sterne zu benutzen. Die dazu nötigen photographischen Fernrohrobjektive schliffen sie selbst, und in der Folgezeit ist eine große Anzahl von Objektiven und Spiegeln aus ihrer Werkstätte hervorgegangen. Ihre astrophotographischen Arbeiten gaben den Anlaß zu dem internationalen Unternehmen der Photographischen Himmelskarte, an welchem sie sich selbst beteiligten.

Callandreau, Pierre Jean Octave (1852—1904), aus Angoulême (Frankreich). Bereits 1874 trat er als Aide-Astronome bei der Sternwarte zu Paris ein; während seiner 30jährigen Tätigkeit an diesem Institut hat er eine Reihe der wertvollsten Arbeiten geliefert, besonders auf dem Gebiete der Himmelsmechanik. Von Bedeutung sind vor allem seine Untersuchungen über die Gleich-

gewichtsfiguren der Himmelskörper, sowie über die Einwirkung der Anziehung des Jupiter auf die Kometenbahnen.

Peter, Bruno (1853—1911), aus Weida in Sachsen-Weimar, von 1876 bis zu seinem Tode als Observator der Leipziger Sternwarte tätig. Sehr wertvoll sind seine zahlreichen Messungen mit dem Heliometer dieser Sternwarte, besonders von Fixstern-Parallaxen.

Kreutz, Heinrich (1854—1907), aus Siegen. Nach beendetem Studium Assistent an der Sternwarte in Bonn (1880—81), dann in Wien. 1882 Hilfsarbeiter am astronomischen Recheninstitut zu Berlin, 1883 Observator an der Sternwarte zu Kiel, 1888 Privatdozent, 1891 außerordentlicher Professor an der dortigen Universität. Seit 1896 Herausgeber der *Astronomischen Nachrichten*. Das Hauptgewicht der Wirksamkeit von K. lag in seiner literarischen Tätigkeit. Bekannt sind seine mustergültigen Bearbeitungen der Bahnen einiger Kometen; große Verdienste hat er sich aber auch erworben bei der Herausgabe der *Astr. Nachrichten*.

Poincaré, Henri (1854—1912), aus Nancy. Nach Beendigung seiner Studien an der *École polytechnique* wird er 1879 *Ingénieur des Mines* und am Ende dieses Jahres Professor an der Universität Caen. 1881 Professor an der Universität Paris, 1887 Mitglied der Pariser Akademie, 1906 deren Präsident, 1908 Mitglied der *Académie Française*. P. war einer der größten Mathematiker und theoretischen Astronomen aller Zeiten, Mitglied von 22 Akademien, Ehrendoktor von 8 Universitäten. Seine für die theoretische Astronomie bedeutungsvollsten Arbeiten sind die Abhandlungen über Gleichgewichtsfiguren einer rotierenden Flüssigkeitsmasse (1885), über das Problem der drei Körper (1889) und seine Werke: *Méthodes nouvelles de la mécanique céleste* (1892 bis 1899), *Leçons de mécanique céleste* (1905—1910), *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques* (1911).

Keeler, James Edward (1857—1900), aus La Salle (Illinois, U. S.). Studiert, zum Teil auf deutschen Universitäten, Physik, nimmt 1884—1886 als Assistent des Allegheny-Observatoriums an den bolometrischen Arbeiten Langleys teil, kommt dann an das Lick-Observatorium, wo ihm die spektroskopischen Arbeiten übertragen werden. Hier untersucht er die Spektre von 14 Nebeln und bestimmt zum ersten Male einwurfsfrei und mit großer Genauigkeit die Radialgeschwindigkeiten derselben (*Spectroscopic Observations of Nebulae*). Weiterhin veröffentlichte er eine große Reihe wertvoller Abhandlungen über die Spektre von Planeten, Kometen und Fixsternen. 1891 kommt er als Direktor an das Allegheny-Observatorium und macht hier seine berühmte Untersuchung: »A Spectroscopic Proof of the Meteoric Constitution of Saturn's Rings«. 1898 wird er Direktor des Lick-Observatoriums und widmet sich der Photographie der Nebelflecke, nachdem es ihm nach langwierigen Versuchen gelungen war, den Crossleyreflektor so zu vervollkommen, daß er für diese Aufgabe brauchbar wurde. Diese Photographien sind 1908 publiziert worden.

Gothard, Eugen von (1857—1909). Gründete auf seinem Stammsitze Herény (Ungarn) eine Sternwarte, die er besonders mit astrophysikalischen Instrumenten ausstattete. Beobachtete Kometen- und Sternspektre; entdeckte den

Stern innerhalb des Ringnebels in der Leier. Bekannt sind auch seine photographischen Aufnahmen von Nebelflecken.

Fleming, Williamina Paton (1857—1911), aus Dundee. Kam 1881 als Gehilfin an das Harvard College Observatory. Sie entdeckte 10 neue und 222 veränderliche Sterne, von denen sie viele photometrisch verfolgt hat. Erwarb sich als Mitarbeiterin von E. C. Pickering sehr große Verdienste um die Klassifizierung der Sternspektra.

Wislicenus, Walter Friedrich (1859—1905), aus Halberstadt. Seit 1883 Assistent an der Sternwarte zu Straßburg, 1887 Privatdozent, 1894 außerordentlicher Professor an der Universität daselbst. Sein Hauptverdienst liegt in der von ihm mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft bewirkten Herausgabe des »Astronomischen Jahresberichts«, von dem er selbst die sechs ersten Jahrgänge 1899 bis 1904 erscheinen lassen konnte.

Charlois, Auguste (1864—1910), aus La Cadière (Var). Wird mit 16 Jahren Assistent von Perrotin in Nizza und hat hier über 100 kleine Planeten entdeckt.

Ristenpart, Friedrich Wilhelm (1868—1913), aus Frankfurt a. Main. Von 1891 an nacheinander Assistent der Sternwarten in Karlsruhe, Heidelberg und Kiel; 1900 Beamter der Berliner Akademie, 1908 Direktor der Nationalsternwarte in Santiago de Chile. Gibt die Anregung zu der »Geschichte des Fixsternhimmels«, eines auf einheitlicher Grundlage bearbeiteten Katalogs aller vorhandenen Beobachtungen von Fixsternen, welcher von der Berliner Akademie unter der Leitung von Auwers herausgegeben wird.

Elemente und Verzeichnisse.

I. Elemente der großen Planeten.

Namen	Mittlere tägliche Bewegung	Siderische Umlaufzeit in mittl. Tagen	Mittlere Entfernung von der Sonne		Exzentrizität
			Astr. Einh.	Mill. km	
Merkur ☿	14732.42	87.969	0.38710	58	0.20561
Venus ♀	5767.67	224.701	0.72333	108	0.00682
Erde ♂	3548.19	365.256	1.00000	149	0.01675
Mars ♂	1886.52	686.980	1.52368	228	0.09331
Jupiter ♃	299.13	4332.589	5.20256	778	0.04834
Saturn ♄	120.45	10759.23	9.55475	1428	0.05589
Uranus ♅	42.23	30688.45	19.21814	2873	0.04634
Neptun ♆	21.53	60181.3	30.10957	4501	0.00900

Namen	Länge des Perihels	Länge des aufst. Knotens	Neigung	Mittlere Länge
Merkur	75° 53' 50"	47° 8' 41"	7° 0' 11"	182° 16' 17"
Venus	130 8 26	75 47 17	3 23 37	344 22 11
Erde	101 13 7	0 0 0	0 0 0	100 40 57
Mars	334 13 6	48 47 12	1 51 1	294 15 53
Jupiter	12 43 14	99 25 36	1 18 31	238 7 46
Saturn	91 5 54	112 47 26	2 29 33	266 35 52
Uranus	171 32 55	73 28 38	0 46 21	244 12 33
Neptun	46 43 38	130 40 53	1 46 45	84 27 50

Namen	Äquat.- Durchm. in der Entf. 1	Äquat.- Durchm. (Erde = 1)	Äquat.- Durchm. Kilometer	Abplattung	Masse		Dichtigkeit	Schwere am Äquator	Rotations- dauer	Albedo
					Sonne = 1	Erde = 1				
Merkur	6.5	0.37	4710	0	$\frac{1}{66000000}$	0.06	1.1	0.41	88 ^d ?	0.16
Venus	17.0	0.97	12320	0	$\frac{1}{4080000}$	0.82	0.91	0.88	225 ^d ?	0.88
Erde	17.6	1	12756	$\frac{1}{293}$	$\frac{1}{333432}$	1	1	1	23 ^h 56 ^m 4 ^s	—
Mars	9.5	0.54	6890	0?	$\frac{1}{3093500}$	0.11	0.69	0.37	24 37 23	0.25
Jupiter	196	11.14	142060	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{1047.335}$	318.36	0.25	2.53	9 50	0.72
Saturn	165	9.4	119600	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{3501.6}$	95.22	0.13	1.06	10 14	0.84
Uranus	70	4.0	50700	?	$\frac{1}{22869}$	14.58	0.23	0.92	?	0.70
Neptun	75	4.3	54400	?	$\frac{1}{19314}$	17.26	0.22	0.95	?	0.60
Sonne ☉	31' 59.3	109.05	1391000	0	$\frac{1}{333432}$	0.26	27.9	25 ^d —27 ^d	—	—

Die Elemente der Planeten und der Satelliten sind dem Annuaire du Bureau des Longitudes (für 1912 und für 1913) entnommen; die Bahnelemente der großen Planeten gelten für den 1. Januar 1900, 0^h M. Z. Greenwich, die der kleinen für den 1. Januar 1910. Die Angaben für die Satelliten beziehen sich auf die Epoche 1912.5.

II. Elemente einiger kleiner Planeten.

Nummer und Name	Jahr der Entdeckung	Entdecker	Halbe große Achse	Siderische Umlaufzeit in mittl. Tagen	Ex-zentrität	Neigung	Knoten-länge	Perihel-länge
(1) Ceres . .	1801	Piazzi . . .	2.767	1681	0.077	10.6	80.7	148.9
(2) Pallas . .	1802	Olbers . . .	2.770	1684	0.239	34.7	172.9	121.9
(3) Juno . . .	1804	Harding . .	2.669	1593	0.257	13.0	170.8	55.3
(4) Vesta . . .	1807	Olbers . . .	2.362	1326	0.089	7.1	103.6	251.4
(5) Astraea . .	1845	Hencke . . .	2.576	1510	0.191	5.3	141.6	135.1
(6) Hebe . . .	1847	Hencke . . .	2.425	1380	0.201	14.8	138.8	15.7
(7) Iris	1847	Hind	2.386	1346	0.231	5.5	260.7	42.2
(8) Flora . . .	1847	Hind	2.201	1193	0.157	5.9	111.1	33.8
(9) Metis . . .	1848	Graham . . .	2.387	1347	0.123	5.6	69.2	71.8
(10) Hygiea . .	1849	de Gasparis .	3.135	2028	0.120	3.8	286.0	234.9
(20) Massalia .	1852	de Gasparis .	2.409	1366	0.144	0.7	206.8	100.6
(31) Euphrosyne	1854	Ferguson . .	3.148	2041	0.223	26.5	31.9	92.3
(164) Eva	1876	P. Henry . .	2.635	1562	0.347	24.4	77.5	359.6
(183) Istria . . .	1878	Palisa	2.792	1704	0.349	26.4	142.9	45.3
(208) Lacrimosa .	1879	Palisa	2.893	1797	0.016	1.8	5.4	111.2
(226) Weringia .	1882	Palisa	2.715	1634	0.203	15.8	135.6	285.8
(279) Thule . . .	1888	Palisa	4.255	3206	0.081	2.4	75.6	310.1
(286) Iclea . . .	1889	Palisa	3.197	2088	0.013	17.9	149.6	32.8
(323) Brucia . .	1891	Wolf	2.158	1158	0.275	19.3	97.3	29.6
(330) Adalberta .	1892	Wolf	2.089	1103	0.000	20.0	359.0	—
(360) Carlova . .	1893	Charlois . . .	3.002	1900	0.180	11.7	133.4	60.3
(398) Admeta . .	1894	Charlois . . .	2.995	1893	0.000	20.2	284.4	—
(433) Eros	1898	Witt	1.458	643	0.223	10.8	303.6	121.4
(434) Hungaria .	1898	Wolf	1.944	990	0.074	22.5	174.7	297.8
(468) Lina	1901	Wolf	3.141	2034	0.204	0.5	22.4	353.5
(473) Noll	1901	Wolf	2.979	1878	0.256	27.8	333.6	30.7
(475) Ocllo	1901	Stewart . . .	2.595	1527	0.381	18.6	35.9	337.4
(508) Princetonia	1903	Dugan	3.160	2052	0.012	13.4	45.3	206.9
(512) Taurinensis	1903	Wolf	2.173	1170	0.248	8.7	107.1	354.0
(525) Adelaide . .	1904	Wolf	3.340	2229	0.371	3.2	125.9	47.4
(531) Zerlina . . .	1904	Wolf	2.802	1713	0.189	34.6	197.8	251.7
(588) Achilles . .	1906	Wolf	5.253	4398	0.142	10.3	315.6	85.0
(594) [1906 TW].	1906	Wolf	2.627	1555	0.349	32.8	155.4	231.4
(617) Patroklus . .	1906	Kopff	5.184	4312	0.143	22.0	43.5	345.9
(624) Hektor . . .	1907	Kopff	5.278	4229	0.037	18.1	342.1	165.9
(637) [1907 YE].	1907	Metcalf . . .	3.180	2072	0.128	0.3	357.6	180.8
(659) Nestor . . .	1908	Wolf	5.182	4309	0.111	4.5	350.0	208.2
(679) Pax	1909	Kopff	2.591	1523	0.312	24.4	112.9	19.6
(699) [1910 KD].	1910	Helffrich . .	2.614	1543	0.412	15.2	244.0	332.7
(714) [1911 LW].	1911	Helffrich . .	2.545	1483	0.045	14.4	233.8	102.7

III. Wichtigste Elemente der Satelliten.

Erdmond.

Siderische Umlaufszeit . . .	^d 27.32166	Entfern. v. Erde, Kilometer .	384400
Tropische » . . .	27.32158	Durchmesser, mittl. . . .	31' 3'' 7
Synodische » . . .	29.53059	» Kilometer . . .	3470
Anomalistische » . . .	27.5546	Masse	0.0124
Drakonitische » . . .	27.2122	Oberfläche	0.0758
Umlaufszeit des Perigaeums .	3232.6	Volumen	0.0202
» » Knotens . . .	6793.5	Dichtigkeit	0.62
Mittl. Bew. in Länge, im mittl. Tag	13° 10' 35'' 0	Geoz. Libration, Max. in Länge	7° 54'
Neigung der Bahn . . .	5 8 43	» » » Breite	6 50
» des Mondäquators . . .	1 31 22	Maximum der Libration, total	11 25
Exzentrizität der Bahn . . .	0.054901	Vollkommen unsichtb. Oberfl.	0.410
Entfern. v. Erde, Erdäqu.-Hlhm.	60267		

Marsmonde.

	Phobos	Deimos
Umlaufszeit, siderisch .	^d 0.3189	^d 1.2624
Halbe große Achse . . .	2.70	6.74
Exzentrizität der Bahn .	0.0217	0.0031
Neigung	0° 53'	2° 14'

Jupitersmonde.

	I	II	III	IV
Umlaufszeit, siderisch . .	^d 1.76914	^d 3.55118	^d 7.15455	^d 16.68902
Halbe große Achse . . .	5.91	9.40	14.99	26.36
Exzentrizität der Bahn . .	0.00005	0.00008	0.00152	0.00737
Neigung	0° 2'	0° 28'	0° 8'	0° 16'
Masse (Jupiter = 1) . .	0.000045	0.000025	0.000080	0.000045

	V	VI	VII	VIII
Umlaufszeit, siderisch . .	^d 0.49818	^d 251	^d 265	^d 738.9
Halbe große Achse . . .	2.55	160	167	330
Exzentrizität der Bahn . .	0.00501	0.156	0.025	0.378
Neigung	0° 27'	31° 15'	30° 32'	145° 24'
Masse (Jupiter = 1) . .	—	—	—	—

Saturnsmonde.

	Mimas	Enceladus	Tethys	Dione	Rhea
	d	d	d	d	d
Umlaufszeit, siderisch	0.9424	1.3702	1.8878	2.7369	4.5175
Halbe große Achse	3.07	3.94	4.87	6.25	8.73
Exzentrizität der Bahn	0.0190	0.0046	0.0000	0.0020	0.0009
Neigung	1° 36'	0° 1'	1° 4'	0° 4'	0° 20'

	Titan	Themis	Hyperion	Japetus	Phoebe
	d	d	d	d	d
Umlaufszeit, siderisch	15.9455	20.85	21.2767	79.3308	550.44
Halbe große Achse	20.22	24.2	24.49	58.91	214
Exzentrizität der Bahn	0.0288	0.23	0.1066	0.0285	0.1659
Neigung	0° 25'	11° 10'	0° 48'	14° 13'	148° 56'

Uranusmonde.

	Ariel	Umbriel	Titania	Oberon
	d	d	d	d
Umlaufszeit, siderisch	2.5204	4.1442	8.7059	13.4633
Halbe große Achse	6.57	9.17	16.11	21.54
Exzentrizität der Bahn	0.008	0.008	0.00106	0.00383
Neigung gegen die Ekliptik . .	97° 58'	98° 21'	97° 47'	97° 54'

Neptunsmond.

Umlaufszeit, siderisch	d
Halbe große Achse	5.8768
Exzentrizität der Bahn	14.73
Neigung gegen die Ekliptik . .	0.0070
	142° 40'

Anmerkung: Die halben großen Achsen sind in Einheiten des betreffenden Planetenhalbmessers ausgedrückt. Die Neigungen sind beim Monde sowie bei den Trabanten des Uranus und Neptun gegen die Ekliptik gegeben, bei den übrigen Satelliten gegen den Äquator ihrer Hauptplaneten.

IV. Elemente der
deren Wieder-

Name	Periheldurchgang	Länge des Perihels	Länge des aufsteigenden Knotens	Neigung
Encke	1911 April 19	159° 9'	334° 30'	12° 35'
Tempel ₃	1910 Febr. 8	307 17	120 38	12 45
Brorsen	1890 Febr. 24	116 23	101 28	29 23
Tempel ₃ — L. Swift .	1908 Okt. 4	44 0	290 19	5 27
Winnecke	1909 Okt. 9	271 37	99 21	18 17
De Vico — E. Swift .	1901 Febr. 13	348 57	24 51	3 35
Perrine	1909 Okt. 31	49 9	242 18	15 41
Tempel ₁	1898 Okt. 3	241 16	72 36	10 47
Finlay	1906 Sept. 8	8 11	52 23	3 3
d'Arrest	1910 Sept. 16	320 10	146 22	15 47
Biela	1866 Jan. 25	109 40	245 46	12 22
Wolf	1912 Febr. 24	19 30	206 40	25 16
Holmes	1906 März 14	346 3	331 46	20 49
Borelly	1911 Dez. 18	69 12	76 50	30 26
Brooks ₂	1911 Jan. 8	1 44	18 13	6 4
Faye	1910 Nov. 1	45 32	206 15	10 36
Tuttle	1912 Okt. 28	116 25	269 34	55 0
Pons — Brooks . . .	1884 Jan. 25	93 17	254 6	74 3
Olbers	1887 Okt. 8	149 53	84 32	44 34
Halley	1910 April 19	305 34	57 16	17 47

V. Elemente großer und

Bezeichnung	Entdecker	Perihel- durchgang	Länge des Perihels	Länge des Knotens	Neigung
1680	Kirch	Dez. 18	262° 49'	272° 9'	60° 40'
1729	Sarabat	Juni 16	321 3	310 37	77 4
1744	Klinkenberg . . .	März 1	197 12	45 45	47 7
1770 I	Messier	Aug. 13	356 17	131 59	1 34
1807	Verschiedene . . .	Sept. 18	270 55	266 47	63 10
1811 I	Flaugergues . . .	Sept. 12	75 1	140 25	73 3
1819 IV	Blanpain	Nov. 20	67 33	77 27	9 6
1823	in der Schweiz . .	Dez. 9	274 33	303 3	76 12
1826 V	Pons	Nov. 18	315 31	235 7	89 22
1843 I	Verschiedene . . .	Febr. 27	278 42	1 20	35 40
1858 VI	Donati	Sept. 29	36 13	165 19	63 2
1860 I	Liais	Febr. 16	173 50	324 4	79 40
1861 I	Thatcher	Juni 3	243 22	29 56	79 46
1861 II	Tebbutt	Juni 11	249 5	278 59	85 26
1862 III	Tuttle	Aug. 22	344 42	137 27	66 26
1866 I	Tempel	Jan. 11	60 28	231 26	17 18
1874 III	Coggia	Juli 9	271 6	118 44	66 21
1880 I	Verschiedene . . .	Jan. 27	279 51	6 6	35 21
1881 III	Tebbutt	Juni 16	265 13	270 58	63 25
1881 V	Denning	Sept. 13	18 28	65 57	6 51
1882 I	Wells	Juni 10	53 56	204 56	73 49
1882 II	Verschiedene . . .	Sept. 17	276 26	346 1	38 0
1885 II	Barnard	Aug. 5	270 44	92 17	80 39

periodischen Kometen,
kehr beobachtet ist.

Halbe große Achse	Ex- zentrizität	Kleinste Distanz von der Sonne	Größte Distanz von der Sonne	Siderische Umlaufzeit in Julian. Jahren	Bewegungs- richtung	Berechner
2.216	0.847	0.338	4.09	3.299	D.	Backlund.
2.991	0.558	1.323	4.66	5.173	D.	Maubant.
3.099	0.810	0.588	5.61	5.456	D.	Lamp.
3.184	0.638	1.153	5.22	5.681	D.	Maubant.
3.262	0.702	0.973	5.55	5.892	D.	Hillebrand.
3.447	0.516	1.670	5.22	6.400	D.	Seares.
3.467	0.662	1.173	5.76	6.454	D.	Kobold.
3.497	0.402	2.091	4.90	6.538	D.	Gautier.
3.497	0.724	0.965	6.03	6.540	D.	Schulhof.
3.498	0.637	1.270	5.73	6.542	D.	Leveau.
3.551	0.752	0.879	6.22	6.692	D.	Clausen.
3.591	0.558	1.587	5.60	6.804	D.	Kamensky.
3.609	0.412	2.122	5.10	6.857	D.	Zwiers.
3.635	0.614	1.402	5.87	6.930	D.	Fayet.
3.696	0.469	1.963	5.43	7.105	D.	Neugebauer.
3.810	0.566	1.655	5.97	7.438	D.	Meyer u. Levy.
5.285	0.806	1.045	9.54	12.149	D.	Fayet u. Schaumasse.
17.237	0.955	0.776	33.70	71.56	D.	Schulhof u. Bossert.
17.411	0.931	1.199	33.62	72.65	D.	Ginzl.
17.945	0.967	0.587	35.31	76.02	R.	Cowell u. Crommelin.

merkwürdiger Kometen.

Periheldistanz	Exzentrizität	Umlaufzeit (Jahre)	Bewegungs- richtung	Sichtbarkeit (Wochen)	Berechner
0.0062	1	8816	D.	19	Encke.
4.0505	1	—	D.	25	Hind.
0.2222	1	—	D.	12	Plummer.
0.6744	0.7861	5.6	D.	16	Leverrier.
0.6461	0.9955	1713	D.	28	Bessel.
1.0354	0.9951	3094	R.	73	Herz.
0.8923	0.6988	5.1	D.	8	Lagarde.
0.2267	1	—	R.	13	Hnatek.
0.0269	1	—	R.	11	Hnatek.
0.0055	0.9999	512	R.	7	Kreutz.
0.5785	0.9963	1950	R.	39	Hill.
1.1989	1	—	D.	2	Pechüle.
0.9207	0.9835	415	D.	22	Oppolzer.
0.8224	0.9851	409	D.	50	Kreutz.
0.9626	0.9604	119.6	R.	14	Hayn.
0.9765	0.9054	33.2	R.	7	Oppolzer.
0.6758	0.9988	13700	D.	26	Hepperger.
0.00.5	1	—	R.	2	Kreutz.
0.7345	0.9959	2428	D.	38	Riem.
0.7253	0.8284	8.7	D.	7	Matthiessen.
0.0608	1	—	D.	21	Rebeur-Paschwitz.
0.0078	0.9999	772	R.	39	Kreutz.
2.5078	1.0029	—	D.	8	Berberich.

Bezeichnung	Entdecker	Perihel- durchgang	Länge des Perihels	Länge des Knotens	Neigung
1886 I	Fabry	April 6	162° 57'	36° 22'	82° 37'
1887 I	Verschiedene . .	Jan. 11	266 17	324 38	51 32
1888 I	Sawerthal . . .	März 17	245 18	245 23	42 15
1889 II	Barnard	Juni 10	74 38	310 43	16 9
1893 II	Rordame	Juli 7	290 13	337 21	20 2
1895 IV	Perrine	Dez. 18	47 50	320 31	38 23
1898 VII	Coddington . . .	Sept. 14	307 15	73 59	69 56
1899 I	Swift	April 12	16 17	24 59	33 45
1903 II	Giacobini	März 22	123 3	117 28	43 55
1907 IV	Daniel	Sept. 3	77 24	143 3	8 58
1908 III	Morehouse	Dez. 25	291 32	103 10	39 49
1910 a	Verschiedene . .	Jan. 17	127 52	88 46	138 47

VI. Verzeichnis von veränderlichen Sternen.

Das Verzeichnis enthält alle sicher veränderlichen Sterne, die im Maximum wenigstens die Größe 6,2 erreichen, und einige schwächere.

Bezeichnung	1900.0		Helligkeit		Länge der Periode	Klasse	Entdeckung	
	AR.	Dekl.	Max.	Min.			Name	Jahr
<i>T</i> Ceti	^h 0 ^m 16.7	— 20° 37'	^M 5.4	^M 6.9	^d 162.2	III	Chandler . . .	1881
<i>R</i> Andromedae .	18.8	+ 38 1	5.2	13.1	410.6	II	(Bonn)	1858
α Cassiopejae .	34.8	+ 55 59	2.1	2.6		III	Birt	1831
<i>R</i> Sculptoris . .	1 22.4	— 33 4	6.2	8.8	376.4	II	Gould	1872
α Ursae minoris	22.6	+ 88 46	2.3	2.4	4.0	IV	Hertzsprung . .	1911
<i>o</i> Ceti	2 14.3	— 3 26	2.0	9.6	331	II	Fabricius	1596
<i>R</i> Trianguli . .	31.0	+ 33 50	5.9	11.1	265.4	II	Fleming	1890
<i>SU</i> Cassiopejae .	43.0	+ 68 28	5.9	6.3	1.9498	IV	Müller u. Kempf	1906
<i>R</i> Horologii . .	50.6	— 50 18	4.0	10.2	397.8	II	Fleming	1892
ρ Persei	58.8	+ 38 27	3.3	4.1		III	Schmidt	1854
β Persei	3 1.7	+ 40 34	2.3	3.5	2.86731	V	Montanari . . .	1667
<i>S</i> Fornacis . . .	41.9	— 24 42	5.6	8.9		II?	Abetti	1899
<i>X</i> Persei	49.1	+ 30 45	6.2	6.9		III?	Müller u. Kempf	1898
λ Tauri	55.1	+ 12 12	3.4	4.2	3.9529	V	Baxendell	1848
<i>R</i> Doradus . . .	4 35.6	— 62 16	4.8	6.8	345.0	II	Gould	1874
ε Aurigae . . .	54.8	+ 43 40	3.4	4.1	9905	V	Fritsch	1821
<i>R</i> Leporis	55.0	— 14 57	6.1	8.0	436.1	II	Schmidt	1855
<i>W</i> Orionis . . .	5 0.2	+ 1 2	5.9	7.7		III	Espin u. a. . . .	1894
α Orionis	49.8	+ 7 23	0.6	1.1		III	J. Herschel . . .	1840
<i>U</i> Orionis	49.9	+ 20 10	5.8	12.1	375	II	Gore	1885
β Aurigae	52.2	+ 44 56	2.1	2.2	1.9800	V	Stebbins	1911
η Geminorum . .	6 8.8	+ 22 32	3.3	4.2	233	II	Schmidt	1865
<i>T</i> Monocerotis . .	19.8	+ 7 8	5.6	7.4	27.0122	IV	Gould	1871
<i>RT</i> Aurigae . . .	22.1	+ 30 34	5.0	5.9	3.7282	IV	Astbury	1905
ζ Geminorum . .	58.2	+ 20 43	3.2	4.5	10.15382	IV	Schmidt	1847

Periheldistanz	Exzentrizität	Umlaufszeit (Jahre)	Bewegungs- richtung	Sichtbarkeit (Wochen)	Berechner
0.6424	1.0004	—	D.	34	Redlich.
0.0097	1	—	R.	2	Kreutz.
0.6988	0.9958	2182	D.	29	Tennant.
2.2553	0.9995	—	R.	73	Millosevich.
0.6745	0.9995	44400	R.	26	Kromm.
0.1920	1	—	R.	37	Aitken.
1.7016	1.0010	—	D.	65	Merfield.
0.3266	1.0003	—	R.	23	Wedemeyer.
2.7777	1	—	D.	29	Ristenpart.
0.5125	1	—	D.	55	Kritzinger.
0.9448	1	—	R.	33	Kobold.
0.1290	1	—	R.	26	Mello e Simas.

Bezeichnung	1900.0		Helligkeit		Länge der Periode	Klasse	Entdeckung	
	AR.	Dekl.	Max.	Min.			Name	Jahr
<i>L</i> ³ Puppis . . .	^h 7 ^m 10.5	— 44° 29'	^M 3.3	^M 6.3	^d 140.15	II	Gould . . .	1872
<i>R</i> Canis majoris . .	14.9	— 16 12	5.9	6.7	1.13595	V	Sawyer . . .	1887
<i>U</i> Monocerotis . .	26.0	— 9 34	5.4	7.2		III	Gould . . .	1873
<i>V</i> Puppis . . .	55.4	— 48 58	4.1	4.8	1.45448	V	Williams . . .	1886
<i>X</i> Cancri . . .	8 49.8	+ 17 37	6.0	7.9		III	Espin . . .	1871
<i>RS</i> Cancri . . .	9 4.6	+ 31 22	5.4	6.6		?	Pickering . . .	1903
<i>R</i> Carinae . . .	29.7	— 62 21	4.7	< 10	309.3	II	Gould . . .	1871
<i>R</i> Leonis min. . .	39.6	+ 34 58	6.2	13	371.5	II	Schönfeld . . .	1863
<i>R</i> Leonis . . .	42.2	+ 11 54	5.0	10.2	312.8	II	Koch . . .	1782
<i>l</i> Carinae . . .	42.5	— 62 3	3.3	5.5	35.52	IV	Gould . . .	1871
<i>S</i> Carinae . . .	10 6.2	— 61 4	5.8	9.3	148.72	II	Gould . . .	1871
<i>U</i> Ursae majoris . .	8.2	+ 60 29	6	6.5		III	Fleming . . .	1898
<i>U</i> Hydrae . . .	32.6	— 12 52	4.8	6.7		III	Gould . . .	1871
<i>R</i> Ursae majoris . .	37.6	+ 69 18	5.9	13.1	299	II	Pogson . . .	1853
<i>η</i> Argus (Carinae) . .	41.2	— 59 10	> 1	7.8		I?	Burchell . . .	1827
<i>T</i> Carinae . . .	51.3	— 59 59	6.2	7.0		?	Gould . . .	1877
<i>S</i> Muscae . . .	12 7.4	— 69 36	6.4	7.3	9.657	IV	Roberts . . .	1891
<i>R</i> Corvi . . .	14.5	— 18 42	5.9	12.5	318.5	II	Karlinski . . .	1867
<i>S</i> Centauri . . .	19.2	— 48 53	6	< 7		?	Fleming . . .	1889
<i>T</i> Ursae majoris . .	31.8	+ 60 2	5.5	13.1	257.2	II	(Bonn) . . .	1860
<i>R</i> Virginis . . .	33.4	+ 7 32	6.2	11.1	145.47	II	Harding . . .	1809
<i>R</i> Muscae . . .	36.0	— 68 52	6.5	7.6	0.88247	IV	Gould . . .	1871
60 B. Can. ven. . .	40.4	+ 45 59	4.8	6.0		III	Schmidt . . .	1873
<i>S</i> Crucis . . .	48.4	— 57 53	6.5	7.6	4.68989	IV	Roberts . . .	1891
<i>RY</i> Draconis . . .	50.5	+ 66 32	6.1	7.1		III	Müller u. Kempf	1907
<i>R</i> Hydrae . . .	13 24.2	— 22 46	4.0	9.8	425.15	II	Maraldi . . .	1704
<i>S</i> Virginis . . .	27.8	— 6 41	5.6	12.3	376.9	II	Hind . . .	1852
<i>T</i> Centauri . . .	36.0	— 33 6	6.4	7.7	90.21	II	Markwick . . .	1894
<i>R</i> Canum ven. . .	44.6	+ 40 2	6.1	12.7	328	II	Espin . . .	1888
<i>θ</i> Apodis . . .	55.6	— 76 19	5.5	6.6		III	Gould . . .	1879
<i>R</i> Centauri . . .	14 9.4	— 59 27	5.3	13.0	568.2	II	Gould . . .	1871
<i>V</i> Centauri . . .	25.4	— 56 27	6.4	7.8	5.49394	IV	Roberts . . .	1894
<i>R</i> Bootis . . .	32.8	+ 27 10	5.9	12.2	223.3	II	Argelander . . .	1858
<i>R</i> Apodis . . .	46.5	— 76 15	5.5	6.2		III?	Gould . . .	1873
<i>δ</i> Librae . . .	55.6	— 8 7	4.8	6.2	2.32735	V	Schmidt . . .	1859

Bezeichnung	1900.0		Helligkeit		Länge der Periode	Klasse	Entdeckung	
	AR.	Dekl.	Max.	Min.			Name	Jahr
	^h ^m	[°] [']	^M	^M	^d			
<i>ι</i> Librae . . .	15 6.5	− 19° 25'	4.3	5.0		III	Pickering . . .	1896
<i>S</i> Coronae bor.	17.3	+ 31 44	6.1	13.2	361.2	II	Hencke . . .	1860
<i>R</i> Coronae bor.	44.4	+ 28 28	5.5	12.5		II?	Pigott . . .	1795
<i>R</i> Serpenteis . .	46.1	+ 15 26	5.6	13	357.2	II	Harding . . .	1826
<i>S</i> Triang. austr.	52.2	− 63 30	6.4	7.4	6.3231	IV	Gould . . .	1879
<i>X</i> Herculis . . .	59.6	+ 47 31	5.9	7.2	93.5	II	Gore . . .	1890
<i>U</i> Herculis . . .	16 21.4	+ 19 7	6.4	12.0	403	II	Hencke . . .	1860
<i>g</i> Herculis . . .	25.4	+ 42 6	4.7	6.0		III	Baxendell . . .	1857
<i>S</i> Herculis . . .	47.3	+ 15 7	5.9	13.1	307.5	II	Schönfeld . . .	1856
<i>RR</i> Scorpii . . .	50.3	− 30 25	6.2	12.2	282	II	Fleming . . .	1894
<i>R</i> Ophiuchi . . .	17 2.0	− 15 58	6.2	< 13.5	302.2	II	Pogson . . .	1853
<i>α</i> Herculis . . .	10.1	+ 14 30	3.1	3.9		III	Herschel . . .	1795
<i>U</i> Ophiuchi . . .	11.4	+ 1 19	6.0	6.7	0.83867	V	Gould . . .	1871
<i>u</i> Herculis . . .	13.6	+ 33 12	4.6	5.4	2.05102	IV	Schmidt . . .	1869
<i>X</i> Sagittarii . . .	41.3	− 27 48	4.4	5.0	7.01185	IV	Schmidt . . .	1866
<i>Y</i> Ophiuchi . . .	47.3	− 6 7	6.1	6.5	17.1207	IV	Sawyer . . .	1888
<i>W</i> Sagittarii . . .	58.6	− 29 35	4.3	5.1	7.59460	IV	Schmidt . . .	1866
<i>RS</i> Sagittarii . .	18 11.0	− 34 8	5.9	6.3	2.41570	V	Gould . . .	1874
<i>Y</i> Sagittarii . . .	15.5	− 18 54	5.4	6.2	5.7734	IV	Sawyer . . .	1886
<i>d</i> Serpenteis . . .	22.1	+ 0 8	4.9	5.8	8.7	IV	Yendell . . .	1894
<i>U</i> Sagittarii . . .	26.0	− 19 12	6.5	7.3	6.74467	IV	Schmidt . . .	1866
<i>X</i> Ophiuchi . . .	33.6	+ 8 45	6.5	9.0	335	II	Espin . . .	1886
<i>R</i> Scuti . . .	42.2	− 5 49	4.8	7.8		III?	Pigott . . .	1795
<i>R</i> Scuti . . .	44.9	− 8 1	6	8	23	IV	Birmingham u. a.	1874
<i>β</i> Lyrae . . .	46.4	+ 33 15	3.4	4.5	12.90801	IV	Goodricke . . .	1784
<i>z</i> Pavonis . . .	46.6	− 67 21	3.8	5.2	9.09155	IV	Thome . . .	1872
<i>R</i> Lyrae . . .	52.3	+ 43 49	4.0	4.7	46.4	III	Baxendell . . .	1856
<i>V</i> Aquilae . . .	59.1	− 5 50	6.5	8.0		III	Knott . . .	1871
<i>R</i> Aquilae . . .	19 1.6	+ 8 5	5.8	< 12	336.7	II	(Bonn) . . .	1856
<i>RY</i> Sagittarii . .	10.0	− 33 42	6.5	< 11.5		II?	Markwick . . .	1896
<i>U</i> Sagittae . . .	14.4	+ 19 26	6.5	9	3.38060	V	Schwab . . .	1901
<i>U</i> Aquilae . . .	24.0	− 7 15	6.2	6.9	7.02387	IV	Sawyer . . .	1886
<i>R</i> Cygni . . .	34.1	+ 49 59	5.9	< 14	425.9	II	Pogson . . .	1852
<i>SU</i> Cygni . . .	40.8	+ 29 1	6.2	7.0	3.84561	IV	Müller u. Kempf	1897
<i>z</i> Cygni . . .	46.7	+ 32 40	4.0	13.5	406.94	II	Kirch . . .	1686
<i>η</i> Aquilae . . .	47.4	+ 0 45	3.7	4.5	7.17638	IV	Pigott . . .	1784
<i>S</i> Sagittae . . .	51.5	+ 16 22	5.5	6.1	8.38320	IV	Gore . . .	1885
<i>U</i> Cygni . . .	20 16.5	+ 47 35	6.1	11.8	461.3	II	Knott . . .	1871
<i>X</i> Cygni . . .	39.5	+ 35 14	6.0	7.0	16.3855	IV	Chandler . . .	1886
<i>U</i> Delphini . . .	40.9	+ 17 44	6.4	7.3		III	d'Arrest . . .	1874
<i>T</i> Vulpeculae . .	47.2	+ 27 52	5.5	6.1	4.43578	IV	Sawyer . . .	1885
<i>T</i> Cephei . . .	21 8.2	+ 68 5	5.1	10.5	387	II	Ceraski . . .	1878
<i>Y</i> Pavonis . . .	15.2	− 70 10	5.7	8.5		?	Fleming . . .	1908
<i>W</i> Cygni . . .	32.2	+ 44 56	5.0	6.7	131.5	III	Gore . . .	1885
<i>μ</i> Cephei . . .	40.4	+ 58 19	4?	5?		III	Hind . . .	1848
<i>δ</i> Cephei . . .	22 25.4	+ 57 54	3.7	4.9	5.36643	IV	Goodricke . . .	1784
<i>R</i> Aquarii . . .	23 38.6	− 15 50	6.2	11.0	387.16	II	Harding . . .	1811
<i>ρ</i> Cassiopejae . .	49.4	+ 56 57	4.4	5.1		?	Wells . . .	1901
<i>V</i> Cephei . . .	51.7	+ 82 38	6.2	6.9	362	II	Chandler . . .	1882
<i>R</i> Cassiopejae . .	53.3	+ 50 50	5.3	12.8	431.6	II	Pogson . . .	1853

VII. Verzeichnis von Doppelsternen.

Das Verzeichnis enthält außer der Bezeichnung und dem Orte der Doppelsterne noch die Größen der einzelnen Komponenten, sowie eine Messung der Distanz und des Positionswinkels aus neuerer Zeit nebst der Epoche dieser Messung.

Bezeichnung und Sternbild		1900		Größen		Distanz	Pos.-W.	Epoche
		AR.	Dekl.					
Σ 3062	Cassiopeja	h m	° ' "	^M	^M	"	°	
$O\Sigma$ 4	Andromeda	0 1.0	+ 57 53	7	8	1.5	5	1912.6
Σ 36	51 Piscium	0 11.5	+ 35 55	7	8	0.1	128	1911.1
β 395	82 Ceti	0 27.2	+ 6 24	5	9	27.7	83	1902.8
Σ 46	55 Piscium	0 32.2	- 25 19	6	6	0.6	99	1907.7
Σ 60	η Cassiopejae AB	0 34.7	+ 20 54	5	8	6.8	192	1903.9
$O\Sigma$ 20	66 Piscium	0 43.0	+ 57 17	4	8	6.5	246	1912.7
Σ 73	36 Andromedae	0 49.3	+ 18 38	6	7	0.5	312	1910.1
Σ 99	φ Piscium	0 49.6	+ 23 5	6	7	1.1	38	1911.8
Σ 100	ζ Piscium	1 8.3	+ 24 3	4 ^{1/2}	10	7.7	228	1904.0
Σ 113	42 Ceti	1 8.5	+ 7 3	4	5 ^{1/2}	23.7	64	1900.8
Σ 93	Polaris	1 14.7	- 1 2	6	7	1.6	0	1911.0
Σ 180	γ Arietis	1 22.6	+ 88 46	2	9	18.3	214	1904.7
Σ 202	α Piscium	1 48.0	+ 18 48	4	4	8.2	359	1911.9
Σ 205	γ Andromedae AB	1 56.9	+ 2 17	3	4	2.2	311	1911.9
$O\Sigma$ 38	γ Andromedae BC	1 57.8	+ 41 51	3	5	10.0	63	1910.1
Σ 227	ι Trianguli	1 57.8	+ 41 51	5	6	0.6	111	1911.1
Σ 228	259 Andromedae	2 6.6	+ 29 51	5	6	3.4	72	1911.9
Σ 262	ι Cassiopejae AB	2 7.6	+ 47 1	7	8	0.7	107	1913.0
Σ 295	84 Ceti	2 20.8	+ 66 57	4	7	2.2	254	1904.9
Σ 299	γ Ceti	2 36.1	- 1 8	6	9	4.0	326	1901.9
β 524	20 Persei AB	2 38.1	+ 2 49	3	7	2.8	288	1911.0
Σ 333	ε Arietis	2 47.4	+ 37 57	6	7	0.2	317	1911.1
Σ 470	32 Eridani	2 53.5	+ 20 57	5 ^{1/2}	6	1.4	201	1911.9
Σ 471	ε Persei	3 49.2	- 3 14	4	6	6.7	347	1912.7
$O\Sigma$ 82	Taurus	3 51.1	+ 39 43	3	8	8.5	11	1904.9
β 883	AB	4 17.0	+ 14 50	7	9	0.8	96	1911.0
	AC	4 45.7	+ 10 54	7	7	0.3	340	1910.1
Σ 654	ρ Orionis			7	14	17.6	161	1909.2
Σ 668	β Orionis AB	5 8.1	+ 2 45	5	8	6.9	63	1912.9
Σ 696	23 Orionis	5 9.7	- 8 19	1	8	9.5	202	1911.2
Σ 738	λ Orionis AB	5 17.6	+ 3 27	5	7	32.2	28	1910.0
Σ 748	η^1 Orionis AB	5 29.6	+ 9 52	4	6	4.3	43	1912.9
	CD	5 30.4	- 5 27	7	8	8.7	32	1903.1
Σ 774	ζ Orionis AB			5	6	13.3	61	1903.1
Σ 948	12 Lyncis AB	5 35.7	- 2 0	2	5 ^{1/2}	2.6	156	1910.0
	Sirius	6 37.4	+ 59 33	5	6	1.6	116	1910.2
Σ 1066	δ Geminorum	6 40.7	- 16 35	1	10	9.9	85	1912.1
Σ 1110	Castor	7 14.2	+ 22 10	3	8	6.4	212	1911.2
	Procyon	7 28.2	+ 32 6	3	4	5.7	221	1911.2
β 101	9 Argus	7 34.1	+ 5 29	1	8 ^{1/2}	5.2	24	1910.1
Σ 1196	ζ Cancri AB	7 47.1	- 13 38	6	6 ^{1/2}	0.3	317	1905.2
	AC	8 6.5	+ 17 57	5	6	1.0	319	1912.3
Σ 1273	ε Hydrae AB			5	5 ^{1/2}	5.1	109	1912.3
	AC	8 41.5	+ 6 47	4	5 ^{1/2}	0.3	220	1912.3
Σ 3121	Cancer			4	8	3.5	240	1911.3
Σ 1334	38 Lyncis	9 12.0	+ 29 0	7 ^{1/2}	7 ^{1/2}	0.3	77	1911.3
Σ 1356	ω Leonis	9 12.6	+ 37 14	4	7	3.0	238	1911.3
$O\Sigma$ 208	φ Ursae majoris	9 23.1	+ 9 30	6	7	1.0	122	1911.2
	8 Sextantis	9 45.3	+ 54 32	5	5 ^{1/2}	0.4	308	1910.3
		9 47.5	- 7 38	5 ^{1/2}	6	0.6	75	1911.3

Bezeichnung und Sternbild	1900		Größen		Distanz	Pos.-W.	Epoche
	AR.	Dekl.					
	^h ^m	[°] [']	^M ^M	^{''}		[°]	
Σ 1424 γ Leonis	10 14.4	+ 20 22	2 3 1/2	3.6		117	1911.2
Σ 1466 35 Sextantis	10 38.1	+ 5 16	6 7	6.4		240	1893.3
Σ 1523 ξ Ursae majoris	11 12.8	+ 32 6	4 5	2.9		119	1912.3
OΣ 234 Ursa major	11 25.4	+ 41 50	7 7 1/2	0.4		338	1911.4
OΣ 235 Ursa major	11 26.7	+ 61 38	6 7 1/2	0.5		232	1910.2
Σ 1579 65 Ursae majoris AB	11 49.9	+ 47 2	6 8	3.7		38	1901.4
Σ 1596 2 Comae Berenices	11 59.2	+ 22 0	6 7 1/2	3.8		238	1912.2
Σ 1657 24 Comae Berenices	12 30.1	+ 18 56	4 1/2 6	20.5		271	1902.7
12 36.0 γ Centauri		- 48 25	4 4	1.6		355	1911.7
Σ 1670 γ Virginis AB	12 36.6	- 0 54	3 3	5.9		327	1912.3
Σ 1687 35 Comae Ber. AB	12 48.4	+ 21 48	5 8	1.3		96	1911.4
Σ 1728 42 Comae Berenices	13 5.1	+ 18 4	6 6	0.3		7	1910.4
Σ 1744 ζ Ursae majoris	13 19.9	+ 55 27	2 4	14.4		149	1912.3
OΣ 269 Canes venatici	13 28.4	+ 35 25	6 1/2 7	0.3		229	1911.4
β 612	13 34.3	+ 11 1	6 6	0.1		35	1911.4
Σ 1777 84 Virginis	13 38.1	+ 4 2	6 8	3.4		230	1903.4
Σ 1785 Bootes	13 44.6	+ 27 29	7 7 1/2	1.8		327	1911.4
α Centauri	14 32.8	- 60 25	1 1	19.1		216	1911.6
Σ 1865 ζ Bootis	14 36.4	+ 14 9	3 1/2 4	0.5		137	1912.4
Σ 1877 ε Bootis	14 40.6	+ 27 30	3 6 1/2	3.1		338	1912.3
Σ 1879 Bootes	14 41.4	+ 10 4	8 8 1/2	0.7		122	1911.4
OΣ 285 AB	14 41.7	+ 42 48	7 8	0.4		108	1911.4
Σ 1909 i Bootis	15 0.5	+ 48 3	5 6	4.1		248	1911.6
Σ 1937 η Coronae bor.	15 19.1	+ 30 39	5 6	1.1		226	1911.6
γ Lupi	15 28.5	- 40 50	4 1/2 4 1/2	0.5		93	1898.3
Σ 1954 δ Serpentis	15 30.0	+ 10 58	3 4	3.9		9	1911.5
OΣ 298 Bootes	15 32.5	+ 40 8	7 7 1/2	1.3		193	1911.6
Σ 1967 γ Coronae bor.	15 38.5	+ 26 37	4 7	0.6		115	1911.5
Σ 1998 ξ Scorpii AB	15 58.9	- 11 6	5 5 1/2	0.6		335	1911.4
Σ 2084 ζ Herculis	16 37.5	+ 31 47	3 6 1/2	0.9		132	1912.6
Σ 2140 α Herculis	17 10.1	+ 14 30	3 6	4.6		113	1912.5
β 416	17 12.1	- 34 53	6 8	2.3		260	1911.6
Σ 2161 ρ Herculis	17 20.2	+ 37 14	4 5	3.9		315	1912.4
Σ 2173 221 Ophiuchi	17 25.2	- 0 58	6 6	0.2		211	1911.5
Σ 2220 μ ¹ Herculis BC	17 42.5	+ 27 47	10 1/2 11	1.2		71	1905.4
Σ 2272 70p Ophiuchi	18 0.4	+ 2 31	4 6	3.9		146	1912.8
99 Herculis	18 3.2	+ 30 33	6 11	1.4		334	1905.7
Σ 2382 ε Lyrae	18 41.0	+ 39 34	5 6	2.9		11	1911.5
Σ 2383 5 Lyrae	18 41.1	+ 39 30	5 5 1/2	2.2		124	1911.5
Σ App. I. 38 ζ Lyrae AD	18 41.3	+ 37 30	4 6	43.7		150	1904.8
Σ App. I. 39 β Lyrae AB	18 46.4	+ 33 15	3 7	46.0		149	1899.8
ζ Sagittarii	18 56.2	- 30 1	4 5	0.3		296	1905.4
Σ App. I. 43 β Cygni	19 26.7	+ 27 45	3 5	34.7		55	1901.7
Σ 2603 ε Draconis	19 48.5	+ 70 1	4 7 1/2	3.2		5	1910.7
Σ 2637 θ Sagittae AB	20 5.5	+ 20 37	6 8	11.6		328	1902.0
OΣ 400 Cygnus	20 6.9	+ 43 39	7 8	0.3		3	1905.3
β 151 β Delphini AB	20 32.9	+ 14 15	4 5	0.3		192	1911.6
Σ 2716 49 Cygni	20 37.0	+ 31 57	6 8	2.8		49	1911.8
Σ 2729 4 Aquarii	20 46.1	- 6 0	6 7	0.2		281	1905.5
Σ 2737 ε Equulei AB	20 54.1	+ 3 55	6 6	0.4		275	1911.8
AB, C			6 8	10.6		73	1903.6
Σ 2758 61 Cygni	21 2.4	+ 38 15	5 6	22.5		127	1905.4
τ Cygni AB	21 10.8	+ 37 37	5 7	0.6		270	1905.5
Σ 2806 β Cephei	21 27.4	+ 70 7	3 8	13.3		250	1909.8

Bezeichnung und Sternbild	1900		Größen	Distanz	Pos.-W.	Epoche
	AR.	Dekl.				
Σ 2824 α Pegasi AC	21 ^h 40.1 ^m	+ 25° 11'	4 ^M 10 ^M	12.6	297°	1910.7
β 989 α Pegasi AB			5 5	0.2	239	1912.6
Σ 2909 ζ Aquarii	22 23.7	— 0 32	4 4	3.0	310	1912.9
Σ 3049 σ Cassiopejæ	23 53.9	+ 55 12	5 7	3.8	327	1910.9
β 733 85 Pegasi AB	23 56.9	+ 26 34	6 12	0.6	283	1906.5
AC			6 9	41.5	339	1905.7
AD			6 13	83.9	288	1898.7

VIII. Verzeichnis von Nebelflecken und Sternhaufen.

Das Verzeichnis enthält eine Anzahl der hellsten oder durch Figur, Größe oder sonst merkwürdigen Nebel und Sternhaufen nach Dreyers New General Catalogue. Es gibt Spalte 1) Die Nr. des New Gen. Cat.; 2) Die Nr. nach John Herschel; 3) Die Nr. nach Messier; 4) und 5) AR und Dekl. für 1900; 6) eine kurzgefaßte Beschreibung. Abkürzungen: N = Nebel; StH = Sternhaufen; $\oplus$ = Kugelförmiger Sternhaufen; $\odot$ = Planetarischer Nebel; $\odot$ = ringförmiger Nebel; h = hell; gr = groß; kl = klein; Dehm = Durchmesser; zml = ziemlich; verd = verdichtet; aufl = auflösbar; zerstr = zerstreut; ** 9 < = Sterne der 9. Größe und kleiner; v. = vorausgehend; f. = folgend; n. = nördlich; s. = südlich (bei benachbarten Sternen). Wo nichts bemerkt ist, sind die Objekte rund; die merkwürdigsten sind durch ein oder mehrere ! bezeichnet.

N.G.C.	J.H.	Mess.	1900		Beschreibung
			AR.	Dekl.	
104	2322	.	0 19.6	— 72° 38'	$\oplus$ 47 Tucanae; sehr h; über 15' Dehm.!!
224	50	31	37.2	+ 40 44	Andromeda-N.!!!
221	51	32	37.2	+ 40 19	N; sehr h; zml gr; Kern; südl. Begl. von 224.
253	61	.	42.6	— 25 50	N; sehr h; sehr gr; sehr längl (über 5' lang).!!
292	2356	.	48.3	— 73 53	(StH) Dichtester Teil der kleinen Kap-Wolke.!
598	131	33	1 28.2	+ 30 8	Spiral-N; sehr h u. gr; mit zahlreichen Sternen.
628	142	74	31.3	+ 15 16	Spiral-N mit hellem Kern.
650	.	76	35.9	+ 51 3	} Doppel-N; beide h.
651	.	.	36.1	+ 51 5	
869	207	.	2 12.0	+ 56 42	StH; h Persei. Sehr gr; sehr reich.!!
884	212	.	15.4	+ 56 41	StH; χ Persei; reich!
891	218	.	16.3	+ 41 54	Länglicher, schwacher N, in der Mitte durch dunklen Raum geteilt.
955	229	.	25.4	— 1 33	N; zml schwach (?); kl; Kern = *11.12; *11.12 f. 6 ^s , 2' s. var??
1365	2552	.	3 29.8	— 36 28	N; h; gr; längl (spiral.?)!
1435	.	.	40.2	+ 23 28	N in den Plejaden.
.	.	.	41.5	+ 23 47	Plejaden; Ort von η Tauri (Alcyone)!!!
.	.	.	4 3.0	+ 30 31	* 8 in N von 3' Dehm.
1535	2618	.	9.8	— 12 59	$\odot$; h; kl; ($1\frac{1}{2}$ ' Dehm); Mitte heller. Gasspektrum!
.	.	.	14.0	+ 15 23	Hyaden; Ort von γ Tauri.
1555	.	.	16.1	+ 19 17	Hinds N im Stier; var?
1850	2780	.	5 9.3	— 68 53	$\oplus$; h; zml gr; Mitte heller; aufl!
.	.	.	5 ^h 20 ^m 26 ^m	— 67°—70°	Die Hauptnebel der großen Kap-Wolke!!
1952	357	1	28.5	+ 21 57	*Crab-N im Stier; h; 5 $\frac{1}{2}$ ' lang, 3 $\frac{1}{2}$ ' breit!!
1976	360	42	30.4	— 5 27	Orion-N, Gasspektrum!!!
1977	.	.	30.5	— 4 54	* 5.6 c Orion. in N. Gasspektrum?!

N.G.C.	J.H.	Mess.	1900		Beschreibung
			AR.	Dekl.	
1982	.	43	^{h m} 5 30.6	— 5° 20'	N; h; gr; rund mit einer Art Schweif; Mitte * 8.!
1990	363	.	31.1	— 1 16	N um ε Orion.; sehr gr;!!
1988	.	.	31.5	+ 21 10	Chacornacs var (?) N.
2024	.	.	36.8	— 1 54	Wolkenartiger N bei ζ Orionis.
2070	2941	.	39.4	— 69 8	N; h; gr; unregelm.; Gasspektrum.
2099	369	37	45.7	+ 32 31	StH; sehr h; reich; gr (24' Dchm); ** 10 <!
2392	450	.	7 23.3	+ 21 7	N; zml h; kl; * 8.9 in der Mitte; * 8 am n Rand; Gasspektrum.!
2403	.	.	27.3	+ 65 55	N; sehr gr; mäßig h; sehr längl; Mitte heller!
2437	463	46	37.2	— 14 36	StH; gr; reich; 6' südl. von 2438!
2438	464	.	37.3	— 14 30	○ oder ellipt. N; mäßig h; 1' Dchm!
2632	517	44	8 34.5	+ 20 19	Praesepe im Krebs.!
2682	531	67	45.9	+ 12 12	StH; h; sehr gr (20'–30'); sehr reich; ** 9.10 <
2792	3149	.	9 8.7	— 42 1	○; sehr kl; zml h = * 8.9; Gasspektrum!
2808	3152	.	9.9	— 64 27	⊕; gr; sehr reich; Mitte verd!
2818	3154	.	12.0	— 36 12	○; mäßig h; mäßig gr; in gr StH!
2867	3163	.	18.6	— 57 53	○ = * 8; sehr kl; Gasspektrum!
2903	604	.	26.5	+ 21 57	Spiral-N; Kern hell.
3031	649	81	47.3	+ 69 32	Spiral-N; sehr h; sehr gr; sehr längl (8' u. 2'); Kern
3132	3228	.	10 2.8	— 39 57	○; h; gr; * 9 in Mitte! [= * 8.9!]
3242	3248	.	20.0	— 18 9	○; h; ¹ / ₂ ' Dchm; blau; Gasspektrum.
3309	3280	.	31.9	— 27 0	} Dopp. N; beide zml h; zml gr.
3311	3281	.	32.0	— 27 1	
3372	3295	.	41.2	— 50 9	Der große N um η Argus; Gasspektrum!!
3379	757	.	42.6	+ 13 7	} Dopp. N; beide h; zml gr; Kerne = ** 9.10.
3384	758	.	43.1	+ 13 9	
3532	3315	.	11 2.2	— 58 7	} Dritter schwacher f. 10 ³ , 6' s. auf 3384.
3587	838	97	9.9	+ 55 33	
3627	857	66	15.1	+ 13 32	StH; sehr gr; reich; ** 8 <!!
3666	882	.	19.1	+ 11 53	○; h; gr; Mitte viel heller; Gasspektrum!
3918	3365	.	45.4	— 56 38	N; h; gr; sehr längl (7' u. 3'); Kern = * 10.
4254	1173	99	12 13.7	+ 14 57	N; sehr schwach; Dchm 1 ¹ / ₂ '; var?!
4321	1211	100	17.7	+ 16 22	○; sehr h = * 7; sehr kl (15'); blau; Gasspektrum!
					N; h; zml gr (2 ¹ / ₂ '); nach Rosse Spiral-N!
					Spiral-N; schwach; gr; Mitte viel heller! Schwacher
					N. f. 14 ⁵ , 1' s.
4361	1231	.	19.3	— 18 14	N; h; zml gr; Mitte viel heller; Gasspektrum.
4501	1312	88	26.9	+ 14 59	Spiral-N.
4526	1329	.	29.0	+ 8 14	N; h; gr; sehr längl; * 9 v; heller * f.!
4565	1357	.	31.4	+ 26 32	N; längl schmal; in der Mitte durch dunklen Raum
					geteilt.
4590	3404	68	34.2	— 26 12	⊕; zml gr; sehr reich; stark verd; auß; darin roter*.
4736	1456	94	46.2	+ 41 39	Spiral-N; h = * 8; 2' Dchm; blau!
4755	3435	.	47.7	— 59 49	Großer StH, ≈ Crucis!!
4826	1486	64	51.8	+ 22 14	Spiral-N.
5024	1558	53	13 8.0	+ 18 42	⊕; zml h; Mitte heller; 3' Dchm; ** 11 <!
5055	1570	63	11.3	+ 42 34	Spiral-N mit zahlreichen Lichtknoten.
5128	3501	.	19.6	— 42 29	N; h; gr; längl; zwispaltig!
5139	3504	.	20.8	— 46 47	⊕; ω Centauri; sehr h; sehr gr (20')!!
5194	1622	51	25.7	+ 47 43	} Spiral-N in den Jagdhunden.!! Begl.; h; Mitte viel
5195	1623	.	25.9	+ 47 47	
5236	3523	83	31.4	— 29 22	heller; zml kl!!
					(Spiral-?) N; h; gr; längl; Mitte fast * gleich!

N.G.C.	J.H.	Mess.	1900		Beschreibung
			AR.	Dekl.	
5272	1663	3	^{h m} 13 37.5	+ 28° 53'	⊕; h; gr (7'); ** 11 < !
5457/8	1744	101	59.6	+ 54 50	Spiral-N!
5857/9	1905	.	15 2.9	+ 19 59	Doppel-N ? !
5904	1916	5	13.5	+ 2 27	⊕; h; zml gr (5'); stark verd; ** 11 < .
6205	1968	13	16 38.2	+ 36 39	⊕; sehr hell; gr; (6') StH im Herkules ! ! !
6210	1970	.	40.2	+ 23 59	○; sehr h = * 8; sehr kl (8' Dchm); etw. ellipt.; blau; ! Gasspektrum.
6218	1971	12	42.0	— 1 45	⊕; h; zml gr (4'); auf; ** 10 > !
6326	3675	.	17 12.9	— 51 38	○; zml schwach; sehr kl ! ! Gasspektrum.
6337	3680	.	15.3	— 38 22	⊙; äußerst schwach; kl (3/4'); unter zahlr. ** 11 < ! !
6369	1981	.	23.2	— 23 40	⊙; zml schwach; kl ! Gasspektrum.
6402	1983	14	32.3	— 3 11	⊕; zml h; zml gr (4'); sehr reich; auf; ** sehr kl.
6514	1991	20	56.3	— 23 2	Trifid-N; h; gr; unregelm; eigentl. N-Gruppe. ! !
6523	3722	8	57.7	— 24 21	N im Schützen; h; sehr gr; äußerst unregelm.; mehr N-Gruppe; dazwischen zerstr. StH; Gasspektrum. ! !
6543	.	.	58.6	+ 66 38	○ im Drachen; h; kl; etw. ellipt. (23'' u. 18''); kl Kern; blau; Gasspektrum !
6618	2008	17	18 14.9	— 16 13	Omega-N; sehr gr. u. unregelm.; h; Gasspektrum ! !
6643	.	.	22.5	+ 74 30	N; schwach; ellipt. (2' u. 1'); var ? ? !
6656	2015	22	30.3	— 23 58	⊕; h; gr; reich; stark verd; ** 10 < .
6705	2019	11	45.8	— 6 24	StH; h; gr (ca. 12'); sehr reich; * 9 im f. Teil.
6720	2023	57	49.8	+ 32 54	⊙ i. d. Leier; sehr h; gr; ellipt. (80'' u. 60'') ! ! ! Gasspektrum.
6760	.	.	19 6.1	+ 0 52	N; mäßig h; über 2' Dchm; var ? ? !
6779	2036	56	12.7	+ 30 0	StH; zml h; ca. 3' Dchm; sehr reich; auf; * 9.10 v.
6818	2047	.	38.3	— 14 23	○; h; sehr kl (14''); blau ! Gasspektrum.
6819	2048	.	38.5	+ 39 58	StH; reich; ca. 4' Dchm; ** 10 < ; * 7 f. 40 ^s , 3' n.
6826	2050	.	42.2	+ 50 17	○, mit * 10 in Mitte; zml h; kl (20'') ! Gasspektrum.
6853	2060	27	55.3	+ 22 26	Dumbbell-N; h; gr; im allgem. ellipt. ! ! Gasspektrum.
6885	2071	.	20 7.8	+ 26 12	StH; h; gr; reich; ** 6-10.
6894	2072	.	12.4	+ 30 16	⊙ oder ○; schwach; zml kl (1/2'); * 9 f. 15 ^s , 5' s. Gasspektrum.
6905	2075	.	17.9	+ 19 47	○; zml h; zml kl (2/3'); zwischen 4 * 10-12 ! Gasspektrum.
6934	2081	.	29.3	+ 7 4	StH; h; 1' Dchm; sehr reich; * 9 v. 8 ^s .
6940	.	.	30.3	+ 27 58	StH; h; gr; reich; verd.
6960	2088	.	41.5	+ 30 22	N um 15 Cygni; mäßig h; sehr gr.; sehr unregelm. ! Gasspektrum.
6992	2092	.	52.2	+ 31 19	N; gr; Cirruswolken ähnlich; in der Nähe von 14 Cygni; Gasspektrum.
7009	2098	.	58.7	— 11 45	○ im Wassermann; sehr h; kl; ellipt. (23'' u. 17'') mit Kern ! ! Gasspektrum.
7027	.	.	21 3.2	+ 41 50	○; h = * 8; äußerst kl; etw. ellipt. (ca. 6'' u. 4''); Kern; Gasspektrum. !
7078	2120	15	25.1	+ 11 44	⊕; h; gr; stark verd; auf; * 8 f. 11 ^s , 7' n. !
7092	2126	39	28.6	+ 47 59	StH; gr; zerstr; ** 7-10.
7099	2128	30	34.7	— 23 38	StH; zml h; mäßig gr (über 3'); stark verd; * 10 f. 42 ^s , 3' n. !
7662	2241	.	23 21.1	+ 41 59	⊙ mit Kern; h = * 8; kl (ca. 20''); blau; 8 f. 44 ^s , 13/2' n. ! ! Gasspektrum.

Berichtigungen.

- Seite 49 Zeile 4 v. u. statt „Projektionen“ lies „Projektion“.
- „ 52 „ 20 v. o. statt „Exzentrität“ lies „Exzentrizität“.
- „ 75 „ 14 v. o. am Schluß der Zeile fehlt der Punkt.
- „ 219 „ 13 v. o. statt „eine Prismas“ lies „eines Prismas“.
- „ 270 „ 17 v. o. statt „nich“ lies „nicht“.
- „ 305 „ 18 v. u. statt „Angström“ lies „Ångström“.
- „ 426 in der Figur 162 fehlt rechts der Buchstabe *D*.
- „ 462 Zeile 15 v. o. statt „kis“ lies „bis“.
- „ 492 „ 2 v. u. lies „Legierungen“.
- „ 530 „ 12 v. o. am Schluß der Zeile fehlt der Punkt.
- „ 538 „ 19 v. u. statt „hervortreteten“ lies „hervortreten“.
- „ 557 „ 1 v. u. am Schluß der Zeile fehlt der Punkt.
- „ 580 „ 2 v. u. statt „Klasse B)“ lies „(Klasse B)“.
- „ 585 „ 4 v. o. statt „4“ lies „4“.
- „ 634 „ 5 v. o. statt „Sternen“ lies „Sterne“.
- „ 657 „ 13 v. o. statt „ π Cygni“ lies „ π_2 Cygni“.
-

Register.

- Abbe 786.
Abbot 277, 279, 339.
Abend- und Morgenrot 372.
Aberration, chromatische, 105.
 sphärische, 108f.
Aberration des Lichtes 193, 197, 209 ff.
 jährliche und tägliche, 212.
Aberrationskonstante 212 ff.
 und Lichtgeschwindigkeit 213 f.
Abetti, G., 590, 800.
Abirung des Lichtes 193, 197, 209 ff.
Ablenkung, Minimum der, 228.
Ablesemikroskop 146, 158 f.
Äboer Katalog 554, 560, 770.
Abplattung des Erdellipsoids 77 ff.
Absorption des Lichtes in der Atmosphäre
 252 f.
 im Weltraume 695 f., 704.
 selektive, 222.
Absorptionsspektrum 222.
Abul Wefa 45, 743.
Abweichung, nördl. u. südl., 14, 138.
Achilles, kl. Planet, 410, 795.
Achillesgruppe 409 ff.
Achromatisches Fernrohr 106 ff.
Achse, optische, 102.
Adams, J., 86 f., 439 ff., 502, 776 f.
 W., 306, 317 f., 601 f.
Aerolithe 490; s. a. Meteoriten.
Ägypter 35.
 Jahr der, 41.
Airy 73 f., 159, 439, 560, 772.
Airysches Doppelbildmikrometer 159.
Aitken 485, 586, 590 f., 596, 601, 608, 801.
Akademische Sternkarten 402, 440, 761, 766.
Aktinometrie, Göttinger, 532, 536.
 Yerkes, 532.
Aktion und Reaktion 65.
Akzeleration der Mondbewegung 86 ff.
Albategnius 45, 742.
Albedo 350.
Albert, kl. Planet, 405, 409 f., 451.
Albrecht, S., 396, 602 f., 624.
 Th., 371.
Alcyone, Zentralsonne, 559.
d'Alembert 85, 759.
Alfons X. 743.
Algol 597 f., 609, 615 f.
Algoltypus, Veränderliche vom, 615 ff.
Alhidade 146.
Almagest 28, 33, 182, 239, 518, 554, 742.
Al-Mamun 742.
Almukantarate 137.
Alpen, Mondgebirge, 386.
Al-Sufi 743, 781.
Altazimut 153.
Ambronn 168, 666.
Amerikanebel 657 f., 671.
Anderson 634, 637.
André 788.
Andromedanebel 658, 660, 672 f., 678 f.
 K. J., 775.
Angströmsche Einheit 303, 775.
Anianus, Distichon des, 522.
Antalgoltypus, Veränderliche vom, 626.
Anthelm 634 f.
Antiapex 561.
Antoniadi 396.
Anziehung, allgemeine, 64 ff.
 von Bergen, 73 f.
 kleiner Massen, 71 ff.
 der Sonne 68.
Apenninen, Mondgebirge, 386.
Apex der Erdbewegung 494.
 des Sonnensystems 560 ff., 571, 579 f.
Aphelium 59, 275.
Apianus 745.
Apioid 608.
Aplanat 262.
Apogäum 37.
Apollonius 1.
Aquariiden 499.
Äquator 9, 52 ff., 137 f.
Äquatorial 144, 157.
Äquatoriale Fernrohrmontierung 113 ff.
Äquatorial-Horizontal-Parallaxe 178.
Äquatorialsystem 137 f.
Äquinoktien 14, 54 ff.
 Präzession der, 15 ff.

- Araber 1, 45, 96f., 145, 517, 678.
 Arago 34, 217, 439, 774f.
 Aretin 602.
 Argelander 240, 477, 516, 518, 520, 526f.,
 529, 554, 560, 610, 612, 696f., 770f.,
 779, 781, 783, 801.
 Argoli 750.
 Argus, Veränderlicher η , 630f.
 Ariel, Uranustrabant, 436, 797.
 Arietiden 499.
 Aristarch 19, 45, 181, 742.
 Mondkrater, 387.
 Aristillus 742.
 Mondringgebirge 385.
 Aristoteles 4, 29, 45, 57, 63, 417, 741f.
 Armillarsphäre oder Armille 95f.
 Arnold 752.
 Arrhenius 342f., 731f.
 d'Arrest 277, 433, 440, 469, 505, 537, 659,
 680ff., 778, 802.
 Astbury 800.
 Asten 474.
 Asteroiden s. Planetoiden.
 Astraea, kl. Planet, 402, 795.
 Astrognosie 516, 521.
 Astrolabium 96.
 Astrologisches Schema d. Wochentage 39f.
 Astrometer Herschels 240.
 Astrometrie 94, 137f.
 Astronomie, Anfang d. wissenschaftlichen,
 4, 13.
 der Alten 6ff.
 Aufgabe der, nach Bessel 94.
 der Babylonier 2f.
 der Chinesen 2.
 Entwicklung der, 1ff.
 der Griechen 3.
 der Inder 2.
 praktische, 94ff.
 und Wetter 375ff.
 Astronomische Forschung, Zweck u. Ziel,
 735f.
 Gesellschaft 519.
 Nachrichten 762, 783.
 Strahlenbrechung 152f.
 und chronologische Zeitrechnung 37.
 Zentralstelle 93, 405.
 Astronomisches Fernrohr 101ff.
 Astrophotographie 253ff.
 messende, Vorzüge der, 259ff.
 und Ruhe der Luft 256f.
 Astrophotometer Zöllners 241ff.
 Astrophysik 94.
 Astrophys. Observatorium Potsdam 165f.
 Astrospektrographie 264.
 Astrospektroskopie 264.
 Ätherschwingungen 208.
 Atlas, Mondgebirge, 385.
 Atlas stellarum variabilium von Hagen 611.
 Atmosphäre, Beschaffenheit der, 132f.
 Atmosphäre, Einfluß auf Beobachtungen,
 132f.
 Extinktion des Lichtes in der, 252f.
 Höhe der, 496f.
 Atmosphärische Linien im Sonnenspektrum
 305.
 Attraktion, allgemeine, 63ff.
 von Bergen 73f.
 Attraktionsgesetz Newtons 5, 63ff., 437f.,
 587.
 Aufsteigung, gerade, 138.
 Auge 129ff.
 Farbenempfindlichkeit, 250, 533f.
 und photographische Platte 250, 258.
 Augenlinse 109f.
 Auge- und Ohr-Methode 149.
 Augustmeteorschwarm 499, 503f.
 Ausgleichsfläche der Erdkruste 367.
 Autolykus, Mondringgebirge, 385.
 Auwers 184, 199, 331, 519f., 555, 593,
 634, 636, 680, 792.
 Auzout 146.
 Azimut 115, 138.
 Azimutalkreis 138.
 Babylonier 2f.
 Astronomie der, 2f.
 Backlund 465, 474f., 799.
 Baeyer 78f., 764.
 Bahn, scheinbare, der Sonne 13f.
 der Erde um die Sonne, Darstellung,
 54f.
 Bahnbestimmung 89ff.
 Bahnelemente 92.
 Bahnen der äußeren Planeten 274.
 der inneren Planeten 273.
 Bahnsucher der Straßburger Sternwarte
 165.
 Bailey 404, 627, 661f.
 Baille 73.
 Bailly 757.
 Baily 72f., 757.
 Baker 600ff.
 Ball 427.
 Bandenspektrum 221.
 Barnard 258, 398, 404, 418f., 421, 425,
 427f., 431, 433, 468, 485, 509, 637,
 653, 656, 662, 666, 680, 684, 798
 800.
 Battermann 193, 666.
 Bauschinger 93, 352.
 Baxendell 611, 800, 802.
 Bayer 517, 520, 612, 750.
 Becker 666, 788f.
 Becquerel 335.
 Beer 359, 383, 769.
 Beliaowsky 565f.
 Bellamy 557.
 Belopolsky 360, 602, 605.

- Benedicks 492.
 Benzenberg 364, 491, 496, 780.
 Beobachtungsfehler 89, 151 f., 586.
 Beobachtungsröhr beim Spektroskop 230.
 Berberich 799.
 Bergstrand 199, 436 f., 536, 639.
 Bernoulli 62, 70, 755.
 Bessel 79 f., 94, 145, 198 ff., 202, 369, 402, 438, 461, 480, 519, 593, 663, 666, 694, 759, 762 ff., 778 f., 799.
 Beugung des Lichtes 131 f.
 Beugungsgitter 232.
 Beugungsspektrum 303.
 Bewegung, direkte und retrograde 32 f., 49 f.
 elliptische, 58 ff.
 epizyklische, 33, 49 ff., 179.
 in der Gesichtslinie 203, 570 ff.
 des Lichtes 208 ff.
 planetarische, 59, 83 ff.
 relative, 46 f.
 scheinbare, der Gestirne, 6 ff., 12, 47 ff.
 Einfluß auf die Lage der Spektrallinien, 227.
 Störungen, 83 ff.
 tägliche, der Gestirne 7 ff., 11.
 Umwandlung in Wärme, 495, 721 f.
 Bewegungen, wahre, der Himmelskörper 44 ff.
 Bewegungsgesetze, allgemeine, 63 ff.
 Bewohnbarkeit der Welten 736 ff.
 Bianchini oder Blanchinus 106, 358 f.
 Biela 468, 472, 798.
 Bieliden 506.
 Bigourdan 662.
 Van Biesbroeck 590.
 Bildebene 102.
 Bilder, reelle und virtuelle, bei Linsen 101.
 bei Konkavspiegeln 111.
 falsche, in Fernrohren 131, 363.
 Bildschärfe bei Fernrohren 134 f., 256 f.
 Birmingham 533, 634, 636, 802.
 Birt 610, 800.
 Blaeuw 520.
 Blancanus 425.
 Blanpain 468, 798.
 Blau des Himmels, Ursache 372.
 Böddicker 393.
 Bode 269, 435, 759, 766.
 Bodesche Reihe 269, 401, 482, 439.
 Bogenspektren 548.
 Bohlin 407, 683.
 Bohnenberger 763.
 Bolometer 276, 279, 304.
 Bond, G. P., 249, 428 f., 431 f., 442, 446, 478, 673 f., 765.
 W. C., 149, 172, 431 f., 673, 765, 771.
 Bonner Durchmusterung 518 f., 527 f., 610, 696 ff., 707 f., 771, 781, 783.
 Bonpland 489.
 Bootiden 499.
 Borda 756.
 Borelli 100, 447.
 Borelly 468.
 Borisiak 590.
 Boss, B., 567 f., 569 f.
 L., 555, 558 ff., 561, 569, 580, 592, 594, 664, 790.
 Bossert 555, 799.
 Bottlinger 88, 601.
 Bouguer 77, 159, 239 f., 241, 755, 757.
 Bouguersches Photometer 241.
 Bouquet de la Grye 191.
 Bouvard 438 f., 761.
 Boys 73.
 Bradley 197, 205, 209, 519, 555 f., 754 f.
 Brahe s. Tycho.
 Brandes 496.
 Brashear 232 f.
 Braun 73, 300.
 Brechung des Lichtes 106 f.
 im Auge 129.
 in Linsen 101 ff.
 Brechungs- und Dispersionsvermögen verschiedener Glassorten 106 f.
 Bredichin 461 ff., 476, 482, 683, 782.
 Bredichins Theorie der Kometenschweife 462 ff., 489.
 Breite 14, 138.
 Bestimmung der, 169.
 galaktische, 551, 653.
 und Parallaxen 703 f.
 und Spektraltypen 703.
 geographische, 11, 169.
 geozentrische, 169.
 Brendel 407.
 Brennebene 102, 111.
 Brenner 351.
 Brennpunkte der Kegelschnitte 90 f.
 von Linsen 102.
 von Spiegeln 111 f.
 Brennweite 101.
 Brewster 305.
 Brinkley 197.
 Brooks 468, 485, 489, 509, 798.
 Brorsen 468 f., 510, 798.
 Brown 87, 392, 590.
 Bruhns 782.
 Brünnow 683, 778.
 Brunowski 634 f.
 Buffon 712, 715.
 Buijs-Ballot 276.
 Bunsen 220, 779.
 Burchell 610, 630, 801.
 Bürgi oder Byrgius 161, 745 f.
 Burnham 586, 590 f., 595, 680.
 Burns 600.
 Calippus 741.
 Callandreaux 406, 790 f.

- Campanisches Okular 109.
 Campbell 124, 208, 396, 579 ff., 599, 601 f., 645, 671.
 Cannon, A., 542, 634, 637.
 J. B., 601 f.
 Capella 276, 521, 532.
 Capricorniden 499.
 Capron 373.
 Carlini 74.
 Carlova, kl. Planet, 795.
 Carrington 316, 353, 778, 780.
 Cartesianische Wirbeltheorie 62, 70.
 Cartesius 62, 712.
 Cary 146.
 Cäsar, Kalenderverbesserung des, 43.
 Cassegrainscher Reflektor 111.
 Cassini, Dom., 104, 183, 208, 357, 363, 416, 427, 429, 431 f., 510, 636, 751.
 J., 358, 555, 751, 756.
 de Thury, 751.
 J. Dom., Graf v. Thury 751.
 Cauchoix 165.
 Cavendish 73.
 Cayley 87.
 Celoria 699 f.
 Centauri, Parallaxe von α , 200, 203.
 Ceraski 531, 802.
 Frau, 622.
 Ceres, kl. Planet, 402 ff., 759, 762, 795.
 Cerulli 396.
 Chacornac 402, 680, 790, 806.
 Challis 439 f., 777.
 Chamberlin 720, 731.
 Chance Brothers & Co. 124.
 Chandler 369 f., 484 f., 611 f., 623, 800, 802.
 Charlier 249, 269 f., 355, 411, 432.
 Charlois 403, 792, 795.
 Chase 201.
 Chevalier 318.
 Childrey 510.
 Chinesen, Astronomie der, 2.
 Chladni 489, 491, 502.
 Christie 249.
 Chromatische Aberration 104.
 Chromosphäre der Sonne 299 f.
 Chronometer 145, 160 ff.
 Compensation beim, 163.
 Chronometerübertragungen 171.
 Cirrusnebel 674.
 Clairaut 85, 470.
 Clark, Alvan, 124 f.
 A. G., 593.
 Clarke, A., 78.
 J., 73.
 Clausen 799.
 Clavius 146, 417.
 Mondkrater, 385.
 Coconnebel 657.
 Coddington 800.
 Coggia 480, 798.
 Common 123, 482.
 Compound Prism 232.
 Comstock 536.
 Cook 188.
 Cooke 124.
 Copeland 482, 785.
 Cordoba-Durchmusterung 521.
 Cornu 73, 217 f., 304 f., 786.
 Cowell 193, 355, 419, 469 f., 799.
 Crawford 602.
 Crimson star 533.
 Crommelin 419, 469 f., 799.
 Crossley-Reflektor 123 f., 128, 419.
 Crown Glas 106 ff., 124.
 Curie 669.
 Curtis, H. D., 463, 601 f.
 Curtiss, R. H., 601 f.
 Curtius, Mondringgebirge 386.
 Cysat 659.
 Daguerre 253.
 Dämmerung 372.
 Damoiseau 470.
 Daniel 468, 602, 800.
 Darwin, Ch., 372.
 Darwin, G. H., 368, 379, 717, 719, 731, 735, 789.
 Datumsgrenze, nautische und tatsächliche, 176.
 Davis 199.
 Dawes 428, 586, 770.
 Deichmüller 611.
 Deimos, Marsmond, 400, 796.
 Deklination 14, 138.
 magnetische, und Sonnenflecke 293.
 Deklinationsachse 113 f.
 Deklinationskreise 138.
 Delambre 213, 759.
 Delaunay 87, 775.
 De l'Isle 187, 757.
 Dembowsky 586, 774, 777.
 Denning 396, 468, 499, 798.
 Descartes 62.
 Wirbeltheorie des, 62, 70.
 Des Chaulnes 146.
 De Sitter 202.
 Deslandres 264, 300, 309, 311, 313 f., 340, 343.
 De Vico 359, 468 f., 776, 798.
 Diffraction 131 f.
 Diffractionsgritter 232.
 Digi als Maß bei Finsternissen 24.
 Digression der Planeten 272.
 Dimensionen der Erde 79 f.
 Dione, Saturnstrabant, 432, 797.
 Diopter 97, 145.
 Dispersion des Lichtes 106 ff., 219 ff.
 Dispersionsvermögen verschiedener Glasarten 106.

- Distanzen, Messung von, 158.
 Doberck 590.
 Dölln 768.
 Dollond, J., 106, 118, 159, 755.
 P., 755.
 Dollondsche Refraktoren 118.
 Donati 479, 798.
 Doppelbildmikrometer 159.
 Doppelfernrohr zu Meudon 127 f.
 zu Potsdam 127 f., 166, 237.
 Doppelfernrohre 126 ff., 166.
 Doppelsternbahnen 587 ff.
 berechnete, 589 ff.
 Doppelsterne 517, 583 ff.
 Anzahl, 583 ff.
 Bahnbewegung, 587 ff.
 Bahndimensionen, wahre, 591.
 u. Massen 591 f.
 Bahnelemente, Bestimmung der, 587.
 Bedeckungen, 588 f.
 Begleiter, dunkle, 593.
 Begriff, 583.
 Benennung, 590.
 Farben, 533, 595 f.
 Gesamtmassen, 596.
 Gruppen, 595.
 Kataloge, 585 f.
 Komponenten, Bezeichnung der rela-
 tiven Stellung, 158, 584.
 Massen, 591 f.
 Positionen und physische, 583 f.
 Parallaxen, 596.
 Parallaxenbestimmungen, 198, 203.
 Positionswinkel, 158, 584.
 Prüfungsobjekte für Fernrohre, 134 f.
 Radialgeschwindigkeiten, 203, 596 f.
 Spektra, 573 f., 597 ff.
 spektroskopische, 573 f., 597 ff.
 Verhältnis zu den einfachen, 595.
 Verteilung, 595.
 Verzeichnisse, 135 f., 585 f., 803 f.
 Zahl der bekannten, 589.
 Doppelsternmessungen 158 f.
 Doppelsternsysteme, sehr enge, 597 ff.
 Dopplersches Prinzip 226, 317, 335, 360,
 396, 573, 645.
 Dörrfel 447, 754.
 Mondgebirge, 386.
 Downing 707 f.
 Drakonische Umlaufzeiten von Sonne u.
 Mond, Beziehungen zwischen, 25 f.
 Draper, H. 254, 304, 785.
 Draper Catalogue 542.
 Drehtürme bei Sternwarten 163 f.
 Drehwaage von Cavendish 72.
 Dreikörperproblem 83 f., 410, 594.
 Dreyer 662, 805.
 Dugan 795.
 Dulong 280.
 Dumbbell-Nebel 674.
 Duncan 602 f., 625.
 Dunér 299, 317, 482, 537, 549, 586.
 Dunkin 560.
 Dunlop 659.
 Durchgangsinstrument 148 ff.
 Durchmesser, falsche, von Sternen 131.
 Durchmusterung, Bonner, 518 f., 527 f.,
 707 f., 771, 781.
 Cordoba-, 521.
 photogr. Kap., 521, 532, 707.
 Potsdamer photometr., 531, 534.
 südliche, 518.
 Dyson 316, 443, 562, 565.
 Easton 709.
 Ebbe und Flut 81 ff.
 des Erdinnern 367 f.
 bei Himmelskörpern 719.
 Eberhard 549, 551, 647, 682.
 Ebert, H. 387 ff., 391, 651.
 u. Zehnder, Theorie der Entstehung
 der Mondkrater, 387 ff.
 Echappement bei Uhren 161.
 Eddington 463, 572 f., 565, 570.
 Eichens 146.
 Eigenbewegung der Fixsterne 199, 554 ff.
 laterale und radiale, 570 f.
 und Parallaxe 206 ff., 557.
 und Spektralklasse 557 f., 566 f.
 Vertices der, 561 ff.
 Eigenbewegungen, durchschnittliche, 556 f.
 größte, 555 f.
 veränderliche, 593.
 Einheitszeit 143.
 Eisenstaub, meteorischer, 497.
 Ekliptik 13 ff.
 Änderung der Lage, 16.
 Schiefe der, 13 f., 53 ff.
 System der, 137 f.
 Ekliptikalkarten 402.
 Elektrizität der Erde 374, 376.
 der Sonne 343, 376, 461.
 u. Magnetismus im Sonnensystem 511.
 Elektro-Chronograph 149 f., 218.
 Elemente, chemische, der Gestirne 546 ff.
 in der Sonnenatmosphäre 304 f.
 in der Sonnenchromosphäre 307.
 in den Sonnenprotuberanzen 306.
 Entdeckung auf spektralanalytischem
 Wege 222, 546.
 Elkin 200 f., 482, 663, 666.
 Ellipse 58 f., 68, 90 f.
 Ellipse, Parabel u. Hyperbel 447 f.
 Emden 337 f., 348.
 Emissionsspektrum 222.
 Enceladus, Saturnstrabant, 432, 797.
 Encke 189, 405, 427 f., 469, 473 ff., 587,
 766, 769, 799.
 Enebo 635, 640.

- Energie, Erhaltung der, 321, 711.
 Entwertung der, 732.
 Unzerstörbarkeit, 723.
 der Sonne, Verbrauch und Ersatz, 721 ff.
 Energiegleichung, Plancksche, 280, 545.
 Engelmann 586, 787.
 Entfernung der Himmelskörper, Bestimmung der, 176 ff.
 Entfernungen, relative, der Planeten 51 f.
 Entwicklungsgeschichte der Weltkörper 711 ff.
 eines Fixsterns 539 ff.
 Epakten 42.
 Ephemeride 92.
 Epizykel der Alten 1, 5, 33 f., 47.
 Erklärung durch Kopernikus, 47 ff.
 Theorie der, 33 f.
 des Kopernikus 52.
 Epizyklische Bewegung der Planeten 5, 33 f., 47 ff., 179.
 Equatorial coudé 117 f., 126.
 Eratosthenes 77, 742.
 Erdachse, Schwankung der, 79 ff.
 Lagenveränderung der, 15 f., 53 f., 369 ff.
 Erdbeben 369.
 Erdbewegung 4, 45 ff.
 u. Radialbewegung der Sterne 571 f.
 Erddichte, mittlere, 75.
 Erde 364 ff.
 Abplattung, 77 ff.
 Anziehung, 73 f.
 Atmosphäre, 152 f., 372.
 Höhe 496 f.
 Bahn um die Sonne, 53 ff.
 Bewegung, 4, 45 ff.
 Dichte, 71 ff.
 Dimensionen nach Bessel, 78.
 nach Clarke, 78.
 nach Hayford, 79.
 nach Helmert, 79.
 Druck im Innern, 369 f.
 Ebbe und Flut des Erdkörpers, 367 f.
 Elemente, 794.
 Entfernung von der Sonne, 54, 364.
 Figur, wahre, 76 ff.
 Größe, 44, 66, 75 ff., 352 f.
 Kugelgestalt, 29, 44.
 Lagenänderungen der Achse, 15, 53 f., 369 ff.
 Rotation, 45 ff., 364 ff.
 Beweise für die, 364 ff.
 Veränderung der, 87.
 Temperatur im Innern, 366 f.
 Wärme, Quellen der, 731.
 im Kopernikanischen Weltsystem 46 ff.
 im Ptolemäischen Weltsystem 28 ff.
 Zustand im Innern, 366 ff.
 Erdelektrizität und Polarlichter 374.
 Erdmagnetismus und Sonnenflecke 293.
 Erdmeridiane 9, 169.
 Erdmessung, internationale, 79.
 Erdvulkane 367, 369.
 Erhaltung der Energie 321, 711.
 Erman 502.
 Ernst 635.
 Eros, kl. Planet, 184, 403 f., 408 f., 795.
 Ertel 145 f., 202.
 Espin 635, 640, 800 ff.
 Eudoxus 4, 741.
 Euler 85, 106, 173, 371, 755 ff.
 Euphrosyne, kl. Planet, 795.
 Euryskop 262.
 Eustachius de Divinis 425.
 Evекtion 38.
 Evershed 314.
 Exner 222.
 Extinktion des Lichtes in der Atmosphäre 252 f.
 Exzentrische Kreise der Alten bei Planetenbahnen 36.
 Exzentrizität 37, 52, 90 f.
 der Planetenbahnen 52.
 säkulare Änderungen der, 85.
 Exzentrizitätsfehler geteilter Kreise 156.
 Fabricius, D., 283, 609 f., 635, 750, 800.
 J., 283, 750.
 Fabry 297, 449, 800.
 Fackeln der Sonne 281 ff., 309 f., 318.
 Fadenkreuz im Fernrohr 145, 148.
 Fadenmikrometer 146, 157 f.
 Fadennetz beim Fernrohr 148.
 Falb 376.
 Fallgesetze 63 ff.
 Farbe, Veränderung bei Bewegung, 226.
 Farbenabweichung 104.
 Farbenänderung bei Sternen 534.
 Farbenbestimmung bei Sternen 243, 533 ff.
 Farbenblindheit 534.
 Farbenempfindlichkeit des Auges 250, 533 f.
 Farbenindex 535.
 Farbenzerstreuung, 106 ff., 219 ff.
 Farquhar 636.
 Fath 509 f., 655, 662, 671 ff.
 Fatio 510.
 Faye 289, 319, 324, 343, 468, 475, 717, 775, 798.
 Ansichten über die physikalische Beschaffenheit der Sonne 331 ff.
 Fayet 449, 799.
 Fehler bei astron. Beobachtungen 89, 151 f.
 586.
 der Instrumente 151 f.
 Feil 124.
 Feldlinse 110.
 Feldstecher 101.
 Ferguson 795.
 Fernrohr 99 ff.
 achromatisches, 106 ff.

- Fernrohr, astronomisches oder Kepler-
 sches, 101f.
 Erfindung des, 99f.
 holländisches oder Galileisches, 100f.
 des 17. Jahrhunderts 104ff.
 terrestrisches, 110.
 Verbindung mit Meßapparaten 145ff.
 Fernrohre, älteste, 99ff.
 Aufstellung oder Montierung, 112ff.
 Bildschärfe bei, 134f.
 größte der Neuzeit, 118ff.
 Leistungen der, 118f., 128ff.
 Lichtstärke der, 128ff.
 Preise großer, 127.
 Prüfung, 134f.
 Vergrößerung, 103f., 128ff., 135f.
 Fernrohrmontierung 112ff.
 äquatoriale oder parallaktische, 113ff.
 deutsche, 113ff.
 englische, 115ff.
 Equatorial coudé, 117f.
 Fraunhofersche, 113ff.
 Kombination englischer und deutscher,
 116f.
 Feuerkugeln 490ff.
 Bahnen, 496.
 Ursprung, 496.
 Finlay 469, 482, 798.
 Finsternisperioden 25ff.
 Finsternisse, Sonnen- u. Mond-, 20ff.
 Saroszyklus der, 26f.
 Fischer-Petersen 640.
 Fixsterne 12, 57, 512, 515ff.; s. a. Sterne.
 Zentralbewegung, 566.
 Fixsternhimmel, Geschichte des, 520.
 Fizeau 215ff.
 Flammarion 396.
 Flamsteed 435, 517f., 754.
 Flashspektrum 306f., 335.
 Flaugergues 798.
 Flecke der Sonne 283ff.
 Fleckenhypothese bei Veränderlichen
 632f.
 Fleming 634f., 637, 792, 800ff.
 Flemming 438f.
 Flint 203.
 Flintglas 107ff., 118, 124.
 Flocken der Sonnenphotosphäre 310ff.
 Flora, kl. Planet, 184, 795.
 Flower 602.
 Fokalebene 102.
 Fokus 102.
 Fontana 425.
 Forbes 218.
 Foucault 122, 215ff., 364f., 776.
 Fowle 277, 279, 339.
 Fowler 306, 458, 547.
 Fox 601.
 Franklin 712.
 Franz 384f., 388, 790.
 Fraunhofer 115, 120, 124, 146, 159, 220,
 228, 232, 303, 537, 761, 765.
 Fraunhofersche Linien 220, 303.
 Frigga, kl. Planet, 403.
 Frischauf 93.
 Fritsch 610, 800.
 Front-view-Teleskop 112.
 Frost 276, 551, 601.
 Frühlingsnachtgleichenpunkt 14, 139, 525.
 Fundamentalsterne 520.
 Fundybai 83.
 Funkeln der Sterne 132.
 Funkenspektra 548.
 Fuß 768.
 Fußpunkt 137.
 Galaktische Breite 551, 653.
 und Parallaxen 703f.
 und Spektraltypen 703.
 Galaktische Länge 653.
 Galilei, G., 61ff., 100, 160f., 198, 214f.,
 283, 294, 356, 382f., 417, 424f., 513,
 748ff.
 V., 161.
 Galileisches Fernrohr 100f.
 Galle 184, 428, 440f., 506, 774f.
 Gambey 146.
 Gascoigne 145.
 Gasnebel 644, 651.
 Gasparis 795.
 Gassendi 351, 425, 750f.
 Gasspektrum 221f.
 Gauß 42, 93, 401, 753, 761f., 766, 778, 780.
 Regel zur Berechn. d. Osterfestes, 42.
 Gautier 126, 146, 799.
 Gegendämmerung 372.
 Gegenschein 508.
 Geminiden 499.
 Geographische Länge u. Breite 138, 168.
 Geographische Ortsbestimmungen 168ff.
 Geoid 76.
 Geometrie, Nicht-Euklidische, 725f.
 Georg III. von England 119, 758.
 Georgium Sidus 438.
 Geothermische Tiefenstufe 366.
 Geozentrische Theorie 46.
 Gerade Aufsteigung 14, 138.
 Geradsichtige Prismensysteme 232f.
 Gesichtslinie 224, 570.
 Gestirne, auf- u. untergehende, 9f.
 Bewegung, tägliche, der, 7ff.
 Koordinaten der, 137f.
 Gezeiten 82, 378f.
 Gezeitenreibung 378f., 719.
 Giacobini 468, 800.
 Giebel 647.
 Gill 184, 200, 521.
 Gilliss 183.
 Ginz 799.

- Gittermethode z. Bestimmung d. Sternfarben 536.
 Gitterspektroskope 232.
 Glashorizont 156.
 Glassorten, Brechungs- und Dispersionsvermögen verschiedener, 106.
 Glasspiegel, versilberte, 122f.
 Gleichgewichtsfiguren Poincarés 608.
 Gleichung, lunare, 194.
 persönliche, 152, 586.
 Gnomon 95.
 Goldene Zahl 41.
 Goodricke 609f., 802.
 Gore 611f., 800, 802.
 Gothard 247, 671, 791f.
 Göttinger Aktinometrie 532, 536.
 Gould 516, 519f., 523f., 611, 652, 663, 666, 697f., 707, 779, 800 ff.
 Grad, Bezeichnung, 9, 17.
 Gradmessung, Europäische, 79.
 Gradmessungen 76 ff.
 Graham 162, 795.
 Granatstern 533, 628.
 Granulation der Sonnenphotosphäre 281f.
 Gravitation 63 ff., 68 ff., 712.
 Gravitationsgesetz Newtons 5, 63 ff., 69.
 Greg 499.
 Gregor XIII., Kalenderreform, 43.
 Gregoryscher Reflektor 111.
 Griechen 3, 509, 517, 711.
 Jahr der, 41.
 Grimaldi, Mondwallebene, 387.
 Grischow 468.
 Größenklassen der Sterne 239, 527f.
 relative Intensität der, 529f.
 Größenschätzungen bei Sternen 240.
 Größenskala verschied. Beobachter 527.
 Größenverhältnisse im Sonnensystem 270 ff.
 Großmann 203.
 Grubb 146.
 Guglielmini 364.
 Guinand 120.
 Guthnick 404, 417f., 433f.
 Gylén 207, 787.
 Gyroskop 366.

 Hadley 428.
 Hagen 366, 611.
 Halbschatten bei Finsternissen 22f.
 Hale 264, 266, 289f., 294, 300f., 305f., 309 ff., 319, 340.
 Hall 364, 400, 422, 541, 549f., 658, 782.
 Halley 86, 186f., 295, 352, 468f., 475, 554, 630, 754f., 798.
 Halm 213, 317f., 338, 562 ff., 565, 567, 582, 602, 651.
 Hamburger Sternwarte 165, 167.
 Hamiltonia, kl. Planet, 404.
 Hansen 87, 189, 193, 379, 391, 762, 769f., 787.
 Hansky 281.
 Harding 402, 610, 759, 761, 795, 801f.
 Harper 601f.
 Harrison 162f., 173, 756.
 Hartmann 248, 601, 646, 682.
 Hartwig 611f., 626, 634, 636.
 Harvard Photometry 531, 574f.
 Harzer 184, 407.
 Haschek 222.
 Häuser der Sonne 15.
 Hayford 79, 367.
 Hayn 379, 386, 799.
 Haynes 410.
 Hecker 79, 368.
 Heis 499, 520, 523f., 526, 611, 653, 659, 697, 773.
 Heizvorrichtung bei Spektrographen 237 ff.
 Hektor, kl. Planet, 408, 410, 795.
 Helfenzrieder 468.
 Helffrich 795.
 Heliakischer Aufgang 41.
 Heliograph 166, 255.
 Heliometer 159.
 Helioskopische Okulare 285.
 Heliostat 255, 266.
 Heliozentrische Theorie der planetar. Bewegung 46, 50.
 Heliumsterne 542, 562f., 567, 570, 581, 606f., 651, 661f., 672.
 Helligkeit von Punkten und Scheiben im Fernrohr 129 ff.
 Helligkeit der 42 hellsten Sterne 531f.
 Helligkeitskataloge der Sterne 239, 530f.
 Helligkeitsmessungen, optische, 239 ff., 529 ff.
 photographische, 248 ff., 531f.
 Helligkeitsschätzungen 240.
 Helligkeitsverhältnis der Größenklassen der Sterne 529f.
 der Sonne zur Capella 276, 532.
 Helmholtz 78f., 367.
 Helmholtz 337, 727.
 Hemmung bei Uhren 161.
 Hencke 402, 795, 802.
 Henderson 200.
 Henry, Gebrüder, 126f., 790, 795.
 Hepperger 799.
 Herbstnachtgleichenpunkt 14, 525.
 Herkules, Mondringgebirge, 385.
 Herschel, A. S., 506.
 Al., 119, 758.
 John, 119, 220, 527, 533, 585 ff., 610, 630, 659, 668, 673, 677, 681, 690, 699, 707, 758, 766f., 800, 805.
 Karoline, 758, 760.
 William, 112, 119 ff., 133, 145, 198, 240, 289, 294f., 321f., 358, 422, 429, 431f., 434 ff., 438, 514, 526, 560, 583 ff., 610, 653, 656, 658f., 668, 673, 675, 680f., 688 ff., 707, 714, 731, 758f., 802.

- Herschel, Name für Uranus, 435.
 Herschels Astrometer 240.
 Granatstern 533.
 kosmogonische Hypothese 714f.
 Spiegelteleskope 119ff.
 Sternsystem 690ff.
 Herschelscher Reflektor 112.
 Hertzprung 536, 553, 558, 569, 662, 800.
 Herz 799.
 Hesperus u. Phosphorus 355f.
 Hevelius 98f., 104, 383f., 424, 609, 635, 751.
 Higgs 304.
 Hill 799.
 Hillebrand 799.
 Himmelsatlanten 520f.
 Himmelsgewölbe 5.
 Himmelsgrund, Helligkeit für Auge und Fernrohr, 131.
 Himmelskarte, photogr., 126, 166, 521.
 Himmelskörper, Bewegung, scheinbare, 6ff., 28f.
 Bewegung, wahre, 44ff.
 Klassifikation, 11f.
 Himmelskugel 5, 29, 53f., 137.
 Achse, 12, 53f.
 Bewegung, tägliche, 12.
 Erde als Zentrum der, 5ff.
 Kreise der, 137ff.
 Pole der, 12, 53f.
 Rotation, scheinbare, 5ff., 46, 54.
 Hind, 402, 533, 611, 629, 634, 636, 680, 779, 795, 799, 801f., 805.
 Hinds crimson star 533.
 Hinks 185.
 Hipparch 1, 4, 15, 28, 32, 36f., 97, 182, 518, 554, 711, 742.
 Hirn 429.
 Hi und Ho, chinesische Astronomen, 2.
 Hnatek 799.
 Hobe 596, 603, 605.
 Hof der Sonnenflecke 286.
 Höfler 569.
 Höhe der Gestirne 115, 137.
 Höhenkreise 137.
 Höhenmessungen, Wirkungen der Refraktion bei, 153.
 Holden 395, 436.
 Holetschek 455, 465.
 Holländisches Fernrohr 100f.
 Holmes 468, 486, 798.
 Holwarda 609.
 Hooke 196f.
 Hoppe 166.
 Horizont 8, 137.
 künstlicher, 137, 152, 156.
 scheinbarer und wahrer, 137.
 System des, 137f.
 Horizontalparallaxe 178.
 Horrebow, Chr., 291.
 P., 196, 752.
 Horrebow-Talcottsche Methode 154, 169.
 Horrox 186.
 Hough 562, 565, 582.
 Houzeau 652f.
 Huggins 299, 416, 442, 537, 572, 642, 673, 675, 780, 788.
 Humboldt, A. v., 489, 501, 510, 775.
 Hussey 203, 486f., 586, 590, 596.
 Hutchins 392.
 Hutton 757.
 Huygens 63, 65, 104, 118, 142, 160, 182f., 198, 400, 424f., 427, 431f., 673, 752.
 Huygenssches Okular 109.
 Hveen, Insel, 97.
 Hyaden 522, 568, 583, 658.
 Parallaxe, 202, 204.
 Sternstrom, 204, 664.
 Hygiea, kl. Planet, 795.
 Hyginus, Grube auf dem Mond, 389f.
 Hyperbel 68, 90f.
 Hyperion, Saturnstrabant, 432, 797.
 Ibn-Junis 743.
 Ichinohe 601f.
 Iclea, kl. Planet, 795.
 Inder, Astronomie der, 2.
 Kosmogonie der, 711.
 Instrumentalfehler 151.
 Instrumente, älteste, 95ff.
 Intramerkurielle Planeten 88, 352ff.
 Iris, kl. Planet, 184, 795.
 Isochronismus 161.
 Isostasie 367.
 Jacoby 201, 666.
 Jahr der Ägypter 41.
 Gregorianisches, 43f.
 der Griechen 41.
 der Juden 41.
 Julianisches, 43f.
 der Mohammedaner 41.
 der Römer 41.
 siderisches und tropisches, 17.
 Zeitabschnitt, 38ff.
 Jahreszeiten 53ff.
 Wiederkehr der, 17.
 James 73.
 Jansen, Zach., 100.
 Janson 634f.
 Janssen 249, 256, 281f., 286, 298ff., 779f.
 Jantzen 453ff.
 Japetus, Saturnstrabant, 431f., 797.
 Jolly 74.
 Jordan 600ff.
 Jost 203.
 Juden, Jahr der, 41.
 Kosmogonie der, 711.
 Julianischer Kalender 43.

- Julius, H. 334 f., 345.
 Juno, kl. Planet, 184, 402, 404, 761, 795.
 Jupiter 411 ff.
 Abplattung, 411.
 Ähnlichkeit mit der Sonne, 415.
 Albedo, 415.
 Atmosphäre, 415.
 Beschaffenheit, physische, 415 f.
 Dichte, 411, 416.
 Eigenlicht, 416.
 Einfluß auf Kometenbahnen, 406, 508.
 auf Planetenbahnen, 406.
 auf Sonnenflecke, 293.
 Elemente, 794.
 Entfernung, 411.
 Fleck, roter, d. Südhemisphäre, 413 f.
 Flecke, 413.
 Größe, 411.
 Helligkeit, 276, 411.
 Kometenfamilien, 450.
 Masse, 411.
 Oppositionen, 411.
 Rotation, 416.
 »Schleier« d. Südhemisphäre, 414.
 Spektrum, 416 f.
 Streifen, 413.
 Umlaufzeit, 411.
 u. Periodizität der Sonnenflecke, 293.
 Veränderlichkeit der Oberfläche, 411 ff.
 Jupiterstrabanten 417 ff., 718.
 Albedo, 418.
 Bahnen, 418 f.
 Beobachtung, 417 f.
 Bewegungsgesetze, 418.
 Elemente, 796.
 Flecke, 418.
 Größe, 418.
 Helligkeit, 417.
 Lichtgeschwindigkeit aus Beob. der,
 208 f., 419.
 Lichtwechsel 418.
 Vorübergänge vor der Jupiterscheibe
 415, 419.

 Kaiser 396, 398, 773.
 Kalender 38 ff.
 Gregorianischer und Julianischer, 43 f.
 des Numa 41.
 Verbesserungen, 40 ff.
 Kalorie 278.
 Kamensky 799.
 Kant 514, 686 ff., 690, 711 ff., 731, 735.
 Kap-Durchmusterung, photogr., 521, 532,
 696, 707 f.
 Kapteyn 199, 201 ff., 249, 521, 557, 560,
 561 ff., 582, 639, 655, 664, 683, 704 ff.,
 733.
 Kapteyns Sterntriften 561 ff., 582.
 Kapteynsches Phänomen 655.

 Kapwolken 612, 628, 664.
 Karlinski 801.
 Kaukasus, Mondgebirge, 386.
 Kayser, E., 247.
 H., 222, 373, 547.
 Keeler 124 f., 396, 423, 430, 671, 676, 680
 682, 684, 791.
 Kegelschnitte 68, 90 f.
 Kegelschnittsbewegung, allgemeine, 90 f.
 Keilphotometer 247 f.
 Kelvin, Lord, 368 f., 722.
 Kempf 531, 534, 536, 579, 619, 629, 666,
 800 ff.
 Kepler 1, 4, 5, 29, 57 ff., 84 f., 92, 101,
 182, 185 f., 268, 284, 351, 401, 452,
 460, 510, 513 f., 635, 685 f., 746 ff.
 Mondkrater, 387.
 Keplers Gesetze 1, 57 ff., 68 f., 84, 90, 180,
 430, 717.
 Sternsystem 686.
 Keplerscher Stern 634 f.
 Keplersches Fernrohr 101 f.
 Kernschatten bei Finsternissen 22 f.
 Kimura 371.
 Kirch, Chr. 752.
 G., 609 f., 752, 798, 802.
 Kirchhoff 220, 223, 304, 322, 537, 779.
 Kirchhoffs Gesetz der Emission und Ab-
 sorption 223 f., 304, 537.
 Sonnentheorie 322 f.
 Kirkwood 502.
 Klein, H., 389.
 Klingensjerna 106, 756.
 Klinkenberg 798.
 Klinkerfues 473, 569, 780 f.
 Klinkerfues - Wilsingsche Fluthypothese
 632, 650.
 Knoten, aufsteigender und niedersteigender
 19.
 Knott 611, 802.
 Kobold 560 f., 652, 799, 801.
 Koch 610, 801.
 Kohlensäcke 653, 690.
 Kohlenwasserstoffspektrum 221.
 Kollimator 152.
 beim Spektroskop 230.
 Kolorimeter 243.
 Koma der Kometen 444.
 Komet 1618 II 444, 473.
 1652 473.
 1664 447.
 1668 466, 483.
 1680 447, 466, 475, 483, 798.
 1702 483.
 1729 452, 798.
 1744 464, 475 f., 798.
 1770 467 f., 798.
 1811 444, 476 f., 798.
 1819 IV 468, 798.
 1843 I 341, 466, 477 f., 482 f., 798.

Komet 1858 445 f., 478 f., 798.

1861 II 479 f., 798.

1862 III 480, 503 f., 798.

1866 I 468, 502 f., 798.

1874 III 480, 798.

1880 I 466, 478, 483, 798.

1881 III 481, 798.

1881 V 468, 798.

1882 I 459, 481 ff., 798.

1882 II 459, 466, 473, 478 f., 482 f., 507, 798.

1887 I 483, 800.

1888 I 473, 484 f., 800.

1889 V 473, 485, 507.

1892 III 406, 459, 468, 486.

1893 II 486 f., 800.

1899 I 473, 800.

1905 IV 452.

1907 IV 458, 464, 800.

1907 VI 452.

1908 III 458, 463, 488, 800.

1909 IV 468.

1910 I 459, 488 f., 800.

1911 c 457.

d'Arrest 469, 798.

Barnard 468.

Biela 468 f., 472 f., 504 ff., 798.

u. Sternschnuppenfall von 1872 Nov.
472, 504 ff.

Blanpain 468.

Borelly 468.

Brooks 457, 468, 473, 485, 507, 798.

Brorsen 468 f.

Coggia 480.

Daniel v. 1907 458, 464.
v. 1909 468.

Denning 468.

De Vico 468, 798.

De Vico-E. Swift 469, 798.

Donati 445 f., 478 f.

Encke 88, 469, 473, 798.

u. das widerstehende Mittel 474 f.

Faye 468, 798.

Finlay 469, 798.

Giacobini 468.

Grischow 468.

Halley 458 f., 461, 463, 468 ff., 798.

Helfenzrieder 468.

Holmes 406, 459, 468, 486, 798.

Kopff 452, 468.

Lexell 467 f.

Metcalf 468.

Morehouse 458, 463, 488.

Olbers 468, 798.

Perrine 469, 798.

Peters 468.

Pigott 468.

Pons-Brooks 468, 483 f., 798.

Rordame 486 f.

Sawerthal 473, 484 f.

Komet Spitaler 468.

Stephan 468.

Swift 468, 473.

Tebbutt 481.

Tempel von 1866 468.

Tempel 408, 469, 798.

Tempel, -L. Swift 469, 798.

Tuttle 468, 798.

Wells 481 f.

Westphal 468.

Winnecke 469, 798.

Wolf, C., 468, 798.

M., 452, 475.

Kometen 443 ff.

allgemeines Aussehen, 443 ff.

Anzahl seit Christi Geburt, 452 f.

Beschaffenheit, phys., 455 ff., 506 f.

Bewegung, 447 ff.

parabolische u. elliptische, 447 f.

Bezeichnung, 453.

Beziehungen zu Meteoren, 500 f.

Durchgang durch die Sonnenkorona, 341.

Durchsichtigkeit, 456, 486.

Formen, 443 ff.

große und merkwürdige, 467 ff.

Elemente, 798 ff.

Hülle, 444.

Kern, 444, 460.

Koma, 444.

Kopf, 444.

Masse und Dichtigkeit, 456.

periodische, 467 ff.

Elemente, 798 f.

Schweif, 444, 460 ff.

Spektrum, 456 ff.

Statistik, 452 ff.

Störungen der Bewegung, 449 f.

Systeme, 450, 478, 483.

Teilung, 472 f., 483, 504, 507.

teleskopische, 445, 456.

als Prüfungsobjekte für Fernrohre, 135.

Ursprung, 447 ff.

Zugehörigkeit z. Sonnensystem, 449 f.

Zusammentreffen mit der Erde, 466 f.

und Meteorströme 506 f.

und Planeten 448.

und Planetoiden 406.

und Wetter 377.

Kometenbahnen 91, 447 ff.

Elemente, 453 ff.

Lage, 453 ff.

Identität mit Meteorbahnen, 472, 480,
502 ff.

Kometenfamilien der gr. Planeten 450, 466.

Kometenschweife 444, 460 ff.

Typen, 462 ff.

und Meteorströme 507.

Kometensucher 130.

Kometensysteme 478, 483.

Kompensation bei Uhren 161 ff.

- Konjunktion, obere und untere, 17, 34, 271.
 Konkavlinse 101, 107.
 Konkavspiegel 112 ff.
 Konkoly 168.
 Konstellationen 516, 521 ff.
 Kontraktionstheorie der Sonne 727 f.
 Konvexlinse 101, 107.
 Konvexspiegel 111 f.
 Koordinaten der Gestirne 137 f.
 Kopernikus 1, 5, 44 ff., 56, 58, 61, 85, 96,
 145, 196, 268, 513 f., 685, 744.
 Mondringgebirge, 384 f., 387.
 Vorgänger, 45.
 Weltsystem, 5, 44 ff., 61.
 Kopf der Kometen 444.
 Kopff 410, 452, 463, 468, 656, 795.
 Korona der Sonne 294 ff.
 Körper, schwarzer, 279 f.
 Kosmische Wolken 506 f., 657, 681, 704.
 Kosmischer Staub 512.
 Kosmogonie 711 ff.
 Kostinsky 202, 296.
 Kräfte, elekt. u. magn., in d. Sonnenkorona
 342 f.
 Kreis der beständigen Sichtbarkeit und
 Unsichtbarkeit der Gestirne 8 ff.
 Kreis, exzentrischer, 36.
 Kreisbewegung der Gestirne 29, 44 ff., 50,
 60.
 Kreise, größte, am Himmel 14, 112, 137 f.
 der Himmelskugel 137 f.
 an Meßinstrumenten 146 ff.
 Kreiseinteilung 10.
 Kreismikrometer 157.
 Kreutz 478, 483, 791, 799, 801.
 Krigar-Menzel 74.
 Kristallsphäre des Pythagoras 3 f., 7.
 Kritzinger 414, 801.
 Kromm 666, 801.
 Krueger, A., 518, 611, 666, 781 ff.
 Krüger, F., 533.
 Kugelabweichung 108 f.
 Kugelgestalt der Erde, Ptolemäische Be-
 weise, 29 f.
 Kulmination, obere u. untere, 9, 138.
 Küstner, 213, 369, 555.
 Kugelsternhaufen 660 ff.
 Veränderliche in, 661.
 Spektrum, 662.

 Lacaille 630, 659, 756 f.
 La Condamine 77, 755.
 Lacrimosa, kl. Planet, 795.
 Lagarde 799.
 Lagrange 85 f., 410 f., 757 f.
 Lalande 435, 441, 757, 759.
 Lambert 239 f., 350, 363, 688, 755 f.
 Lambert'sches Sternsystem 688.
 Lamellenmikrometer 159.
 Lamont 772.
 Lamp 799.
 Lane 727.
 Länge 14, 138.
 geographische, 138.
 des aufsteigenden Knotens 91 f.
 der Lichtwellen, Maß der, 303.
 der Vor- u. Nachmittage 143 f.
 Längenbestimmungen 170 ff.
 Längendifferenz zweier Orte 170.
 Längenmaße, Vergleichung von, 66.
 Langley 276, 279, 286, 297, 304, 345,
 783, 791.
 Laplace 85 f., 278, 419, 422, 429, 468,
 711, 714 f., 720, 735, 759 ff.
 Ansichten über die Nebulartheorie, 715 ff.
 Einwürfe dagegen, 717 ff.
 Lassell 122, 431, 436, 442, 771.
 Lassellsche Reflektoren 122.
 Lau 662.
 Laurentiusstrom 499.
 Leavitt 628, 634 f.
 Lee 601.
 Legendre 762.
 Le Gentil 188.
 Lehmann 470.
 Lehmann-Filhés 599.
 Leibniz 712, 753.
 Mondgebirge, 386.
 Lemonnier 435, 440, 757.
 Leonardo da Vinci 65.
 Leoniden 499, 503, 508.
 Leuchtkraft der Sterne 733.
 Leveau 799.
 Leverrier 88, 194, 352, 407, 439 ff., 502,
 508, 680, 774 ff., 789, 799.
 Levy 799.
 Lewis 307 f., 586, 594.
 Lexell 468.
 Liai 510, 798.
 Liapunoff 673.
 Libelle 152.
 Libration des Mondes 380 ff.
 Licht, Aberration, 193, 197, 209 ff.,
 Bewegung, 1, 208 ff., 214 ff.
 Brechung, 106 f., 219.
 im Auge, 129.
 Dispersion, 106 f., 219.
 Extinktion in der Atmosphäre, 252 f.
 Lichtdrucktheorie 342, 464 f.
 Lichtgeschwindigkeit 193, 208 ff.
 Methoden zur Bestimmung, 208 ff., 214 ff.
 in Wasser, 217.
 Werte für, 217 f.
 Lichtgleichung 614.
 Lichtjahr 200.
 Lichtkurve bei Veränderlichen 614.
 Lichtmengen der Gestirne, Bestimmung,
 530 ff.
 für verschiedene Objektivöffnungen 129 f.

- Lichtstärke bei Fernrohren 128 ff.
 Lichtstufe 240.
 Lichttheorie, Maxwellsche, 464.
 Lichtverlust bei Linsen 107 f., 129 f.
 bei Spiegeln 131.
 Lichtwellen, Länge der, 303.
 Lichtzeit 193, 213.
 Lickobservatorium 126, 133, 163, 233,
 235, 257.
 Liebenow 367.
 Liebherr 761.
 Lilio 43.
 Lina, kl. Planet, 795.
 Lindemann 530.
 Lindenau 198, 760, 762, 766.
 Lindsay 184.
 Lineal, parallaktisches, 95 f.
 Lineare Größen, Vergleichung, 66.
 Linien, atmosphär. oder tellurische, 305.
 Linienserien der Spektra 221, 547.
 des Wasserstoffspektrums 547.
 Linienumkehr, doppelte, im Spektrum
 306, 313, 550.
 Linienverschiebung 227.
 Linné, Mondkrater, 389.
 Linsen 100 ff.
 Lipperhey 100.
 Lippert-Astrograph 167 f.
 Lippmann 255.
 Listing 76.
 Littrow, J. v., 762 f.
 K. v., 763.
 Lockyer 298 f., 396, 537, 548, 633, 779.
 Loewy 257, 383, 387 f., 390, 783.
 Loewy und Puiseux, Mondatlas, 257, 383.
 Theorie über die Entstehung der
 Mondkrater, 387 f.
 Lohrmann 383, 386 f., 389, 770.
 Lohse, O., 287 f., 300, 362, 395 f., 412,
 414, 586, 590, 649.
 Theorie der neuen Sterne, 649.
 Longomontanus 746.
 Lorenz, W., 488.
 Lot, Ablenkung, 73, 78.
 Love 368.
 Lowell 258, 351, 359 f., 396, 398, 400,
 416, 436.
 Ludendorff 551, 553, 569, 600, 602, 607,
 667.
 Luftbeschaffenheit bei astron. Beob. 132 f.,
 256 f.
 van Lummel 602.
 Lunare Gleichung 194.
 Luther, R., 403, 779.
 Lyman 360 f.
 Lyriden 499.
 van Maanen 666.
 Maclear 200.
 Maddox 254.
 Maddrill 602 f.
 Mader 590.
 Mädler 359 ff., 383, 386 f., 389, 554 ff.,
 559 ff., 586, 769.
 Mädlers Zentralsonne 559.
 Maestlin 746.
 Magellan 175.
 Magellansche Wolken 612, 628, 664, 683.
 Maginus, Mondkrater, 385.
 Magma im Erdinnern 369.
 Malcotius 284.
 Malussches Gesetz 243.
 Maraldi 427, 610, 801.
 Mardocempad 37.
 Marius 417, 658, 678, 750.
 Markwick 801 f.
 Mars 393 ff.
 Abplattung, 393.
 Ähnlichkeit mit der Erde, 394.
 Albedo, 394.
 Atmosphäre, 395 f.
 Bahn, 58, 393.
 Bewohnbarkeit, 399.
 Darstellung der Oberfläche, 396 ff.
 Dichte, 401.
 Elemente, 794.
 Entfernung, 393.
 Flecke, 394.
 Größe, 393.
 Helligkeit, 393 f.
 Kanäle, 398 f.
 Karten, 396 ff.
 Masse, 393, 401.
 Oppositionen, 393.
 Parallaxe, 183.
 Polarflecke, 394.
 Pole, 398.
 Rotation, 399 f.
 Spektrum, 395 f.
 Trabanten, 400 f.
 Umlaufzeit, 393.
 Marsmonde, 400 f.
 Beziehung zw. Umlaufzeiten, 401.
 Elemente, 796.
 Marth 436.
 Martus 387.
 Maskelyne 73, 554, 757.
 Massalia, kl. Planet, 795.
 Massenumsetzungen auf u. in der Erde 369.
 Massenverhältnisse im Sonnensystem 270 f.
 Materie, Gleichartigkeit im Weltraum, 546.
 Unzerstörbarkeit, 723 f.
 Matthiessen 799.
 Ma-tuan-lin 452.
 Maubant 798.
 Mauerquadrant 97 f.
 Maunder 294, 316 f.
 Maunder, Mrs., 287.
 Maupertuis 77, 755.

- Maury 545, 552.
 Maxwell 429.
 Maxwellsche Lichttheorie 464.
 Mayer, Chr., 198, 584f., 659, 756.
 Rob., 721.
 Tob., 173, 554, 756.
 McClean 785.
 Mello e Simas 801.
 Melloni 392.
 Melotte 419.
 Mendenhall 74.
 Mensurae micrometricae Struves 585, 594.
 Mercedonius, Schaltmonat, 41.
 Merfield 801.
 Meridian 9, 137, 139, 174.
 erster, 169f.
 Meridiankreis 147f.
 Meridianphotometer, Pickeringsches, 245 ff.
 Merkur 349 ff.
 Albedo, 350.
 Atmosphäre, 350f.
 Dichte, 349.
 Elemente, 794.
 Entfernung, 349.
 Größe, 349.
 Helligkeit, 52, 349f.
 Masse, 349.
 Phasen, 349.
 Rotation, 350f.
 Sichtbarkeit, 52, 349.
 Spektrum, 351.
 Umlaufzeit, 349.
 Vorübergänge vor der Sonne, 180, 187, 351f.
 Merkursperihel, Bewegung, 88, 352.
 Merrill 551, 601.
 Mersenne 111.
 Merz 165, 167, 236.
 Merz & Mahler 124.
 Mesosiderite 492.
 Meßapparat für photogr. Platten 262.
 Messier 659, 673, 757, 798, 805.
 Messiersche Nebel 135, 659.
 Meßinstrumente, astron., 137 ff., 144 ff.
 Messow 666.
 Metcalf 403, 468, 488, 795.
 Meteore 489 ff.; s. a. Sternschnuppen.
 Anzahl, 470f.
 Bahnen, 490, 496, 508.
 Begriff, 489.
 Beziehungen zu Kometen, 475, 480, 500 ff.
 Farbe, 493.
 Häufigkeit, 489f., 493f.
 Höhe, 490, 496.
 Materienreste auf der Erde, 491, 497.
 Natur und Ursache, 494 ff.
 Photographie, 263.
 Spektrum, 493.
 Ursache des Aufleuchtens, 495f.
 Meteoreisen 492.
 Meteorische Theorie der Erhaltung der Sonnenwärme 726f.
 Meteoriten 491f.
 Einteilung, 492.
 Ursprung, 491.
 Meteorringe 475, 502, 507.
 Meteorschwärme um die Sonne 342.
 Meteorsteine 491f.
 Meteorströme 497 ff.
 Metis, kl. Planet, 795.
 Metius 101.
 Meton 41, 741.
 Metonischer Zyklus 41f.
 Meyer 799.
 Michell 548.
 Michelson 193, 218.
 Miethe 390.
 Mikrometer 157 ff.
 unpersönliches, 152, 203.
 Mikrometerokular 109.
 Mikrophotometer, Hartmannsches, 251.
 Mikroskope bei Meßinstrumenten 159.
 Milchstraße 516f., 651 ff.
 Nebelmassen in der, 655f.
 und Spektralklassen 551.
 und Sternfülle, 689, 694, 696f.
 Spektrum des Gesamtlichtes, 655.
 Struktur, 516f., 709.
 Miller 642, 780.
 Millosevich 801.
 Mimas, Saturnstrabant, 432, 797.
 Minute, Bezeichnung, 17.
 Mira Ceti 523, 609, 631f.
 Spektrum 631f.
 Miratypus, Veränderliche vom, 631.
 Miren 165.
 Mitchel 765.
 Mitchell 670.
 Mittag, mittlerer und wahrer, 140 ff.
 Mittel, widerstehendes, im Weltraume 474f.
 Mitteleuropäische Zeit 143, 175.
 Mizar, Doppelstern, 583, 598, 600, 603f.
 Moesta 200.
 Moesting A., Mondkrater, 193.
 Mohammedaner, Jahr der, 41.
 Molekularattraktion 70.
 Molyneux 209, 754f.
 Monat, Zeitabschnitt, 38 ff.
 Monck 553, 557.
 Mond 377 ff.
 Albedo, 390.
 Anziehung auf die Erde, 79 ff.
 Atmosphäre, 391.
 Berge, 384 ff.
 Beschaffenheit, physische, 389 ff.
 Bewegung, 17 ff., 65 f., 86 ff., 378 ff.
 Bewohnbarkeit, 736.
 Dichte, 377.
 Ebenen, 384 ff.

- Mond, Elemente, 796.
 Entfernung, 377.
 relative, von Mond und Sonne, 18f.
 Farbe bei totalen Finsternissen, 24.
 Figur, 379.
 Größe, 377.
 Helligkeit, 276, 372, 391f.
 verschiedener Formationen, 386f.
 Krater, 384ff.
 Libration, 380ff.
 Licht und Wärme, 391ff.
 Masse, 377.
 Meere, 384ff.
 Opposition und Konjunktion, 17.
 Parallaxe, 377.
 Bestimmung, 178f.
 Photographie, 257, 383.
 Rillen, 386.
 Ringgebirge, 384f.
 Rotation und Revolution, 378.
 Spektrum, 390.
 Tag, 379f.
 Temperaturen auf dem, 389f.
 Umlaufzeiten, 17f., 25f.
 Ungleichheit, parallaktische, 192f.
 Veränderungen, physische, 389f.
 Wärme, 391ff.
 Wirkungen auf die Erde, 79ff., 376.
 Mondatlanten 383.
 Mondatlas v. Loewy u. Puiseux 257, 383.
 Mondbahn 19, 378ff.
 Gestalt, 380.
 Lagenänderung, 19, 81.
 Ungleichheiten, 37f.
 Mondbewegung 17ff., 65f., 86ff., 378ff.
 Akzeleration, 86f.
 Ungleichheiten langer Periode, 87f., 378.
 Mondfinsternisse 19ff., 37.
 partielle, 24.
 Periode, 25ff.
 totale, 23ff.
 Ursachen, 20f.
 Mondjahr 41.
 Mondkarten 383.
 Mondknoten 20f.
 Bewegung, 19, 81.
 Mondlicht und Sonnenlicht, relative Helligkeit, 276, 372, 391f.
 Mondmonat 39ff.
 Mondoberflächeninformationen 384ff.
 Entstehung, 387f.
 Veränderung, 389f.
 Mondphasen 17f.
 Mondtopographie 382ff.
 Mondwechsel u. Wetter 376.
 Montanari 609f., 800.
 Montierung des Fernrohrs 112ff.
 Moore 603.
 Morehouse 488, 800.
 Motus parallacticus et peculiaris 560, 705.
 Moulton 720, 731.
 Mount Wilson Observatory 124, 128.
 Müller, G., 252, 349f., 356, 403, 421, 430, 442, 482, 484, 531, 534, 536f., 619, 629, 666, 800ff.
 Musik der Sphären 3.
 Nachrichten, Astronomische, 762, 783.
 Nachtgleichenpunkte 14ff.
 Lagenänderung, 16.
 Präzession, 15ff.
 Nadir 137.
 Nassir-Eddin 743.
 Nebelflecke 517, 658f., 668ff.
 Anzahl, 659.
 Benennung, 662.
 Beschaffenheit, physische, 660, 668ff.
 Beschreibung merkwürdiger, 673ff.
 Bewegung in der Gesichtslinie, 682.
 Eigenbewegung, 682.
 elliptische, 668.
 Entfernung u. Größe, 682f.
 Kataloge, 659f.
 Klassifikation, 135, 668.
 Lage am Himmel, 681f.
 mehrfache, 680.
 Messiersche, 135, 668.
 Parallaxen, 682f.
 Photographie, 659.
 planetarische, 581, 651, 675, 680.
 Spektrum, 645f., 672.
 Kerne in, 675.
 Zahl, 675.
 als Prüfungsobjekte, 134.
 Radialgeschwindigkeiten, absolute, 581.
 regelmäßige, 668.
 ringförmige, 668.
 Sichtbarkeit, 659.
 Spektrum, 669.
 in Sternhaufen 661.
 spiralige, 668, 672, 675f.
 unregelmäßige, 668.
 veränderliche, 680f.
 Verteilung, 683f.
 Verzeichnis, 805ff.
 Zugehörigkeit zum Sternsystem 683, 704.
 Zusammenhang mit Sternen, 672, 683.
 Zustände, mechanische, 682.
 Nebelknoten in Spiralnebeln 677.
 Nebellinien 669ff.
 Nebelsterne 672, 679f.
 u. planetarische Nebel 680.
 Nebularhypothese 406, 712ff.
 Schlußbetrachtungen über, 734ff.
 Nebulium 670.
 Negatives Okular 111.
 Neigung, Bahnelement, 91f.

- Neison 383, 386 f.
 Neptun 437 ff.
 Albedo, 442.
 Atmosphäre, 442.
 Bahnelemente, 439 f.
 Dichtigkeit, 443.
 Elemente, 794.
 Entdeckung, 437 ff.
 Entfernung, 441.
 Größe, 443.
 Helligkeit, 441.
 Masse, 443.
 Oppositionen, 441.
 Rotation, 442.
 Spektrum, 442.
 Trabant, 442, 797.
 Umlaufzeit, 441.
 Nestor, kl. Planet, 410, 795.
 Netz, photosphärisches, der Sonne 282.
 Netzhaut des Auges 129.
 Netzmikrometer 159.
 Neugebauer 799.
 Newcomb 87, 184, 189, 191, 193 f., 212, 218, 325, 355, 371, 420, 441, 509, 554, 560 f., 652, 710, 717, 719, 727, 784.
 Ansichten über die Anordnung des sichtbaren Weltalls, 710.
 Newkirk 683.
 Newton, H. A., 490, 500 f., 782.
 Is., 1, 5, 60, 63 ff., 79, 84 f., 110 f., 118, 219, 268, 364, 447, 475, 514, 752 ff.
 Newtons Attraktionsgesetz 1, 5, 63 ff., 437 f., 587.
 Newtonscher Reflektor 111 f.
 Newtonsches Weltsystem 5.
 Nießl 496.
 Niveau 152, 154.
 Nobert 232.
 Noël 630.
 Nonius oder Vernier 146.
 Nordenskiöld 497.
 Nordlicht s. Polarlicht.
 Nordlichtlinie 510.
 Nordpol der Erde, Bewegung, 370 f.
 des Himmels 8.
 magnetischer, 373.
 und Südpol des Himmels, Sichtbarkeit, 10 f.
 Nörlund 590, 594.
 Nova Andromedae 634, 636 f., 643, 678 f.
 Aquilae, 634.
 Aquilae₂, 634.
 Arae 635.
 Aurigae 634, 637, 643 f.
 Carinae 634.
 Cassiopejae 634 f.
 Centauri 634.
 Circini 635.
 Nova Coronae 634, 636, 641 f.
 Cygni (1600) 634 ff.
 Cygni (1876) 634, 636, 642 f.
 Geminorum₁, 634.
 Geminorum₂, 635, 640 f., 646 f.
 Lacertae 635, 640.
 Lyrae 634.
 Normae 634.
 Ophiuchi (1848) 634, 636.
 Ophiuchi (1898) 634.
 Persei (1887) 634.
 Persei (1901) 534, 634, 637 ff., 644 ff.
 Nebel um, 639.
 Piscium 635.
 Sagittarii₁, 634, 637.
 Sagittarii_{2, 3, 4}, 634 f.
 Scorpii (1860) 634, 636.
 Scorpii (1906) 634.
 Serpentarii 634 f.
 Velorum 634.
 Vulpeculae 634.
 Novemberstrom der Meteore 489 f., 500 ff., 504 f.
 Nuñez oder Nonius 146, 744 f.
 Nutation 81.
 Nyrén 212.
 Oberon, Uranustrabant, 436 f., 797.
 Objektiv 100 ff.
 achromatisches, 106 ff.
 Objektive, Herstellung großer, 124 f.
 aus mehr als 2 Linsen 261 f.
 Objektivprisma 228 f.
 Observatorien 163 ff.
 Observatorium, Astrophys., zu Potsdam 127, 163, 166.
 Occlo, kl. Planet, 795.
 Oktant 156.
 Okular 101 ff., 109 f.
 helioskopisches, 285 f.
 Okularspektroskope 233.
 Olbers 93, 402, 404 f., 438, 461, 468, 474, 477, 490 f., 695, 760 ff., 795, 798.
 Hypothese über Planetoidenbildung, 402, 404 f.
 Kometenschweifbildung, 461.
 Olmsted 306, 490.
 Olsson 666.
 Olufsen 770.
 Opernglas 101.
 Oppenheim 566.
 Oppolzer, E. v., 336, 404, 787.
 Th. v., 502, 786 f., 799.
 Opposition 17, 34, 272.
 Optische Achse 102.
 Orioniden 499.
 Orionnebel 658, 670 f., 673 f.
 Ort, absoluter und relativer, 144.

- Ortsbestimmungen, geographische, 155, 168 ff.
 Ortszeit 143, 175.
 und Uhrzeit 143.
 Ostersonntag, Datum, 42.
 Gaußsche Formel, 42.
 Ostersonntage v. 1914 bis 1925 42.
 Osteuropäische Zeit 175.
 Osthoff 534.
 Oudemans 207, 611, 781.
- Pahlen, v. d., 677.
 Palisa 403, 409 f., 795.
 Pallas, kl. Planet, 402, 404, 408, 760, 795.
 Pallasite 492.
 Palmer 671.
 Pannekoek 553, 558.
 Parabel 68, 90 f.
 Ähnlichkeit mit Ellipse, 447 f., 504.
 Bahnbestimmung, 92 f.
 Parabolische Spiegel 110.
 Parallaktische Fernrohrmontierung 113 ff.
 Parallaktische Ungleichheit des Mondes 192.
 Parallaktisches Lineal 95 f.
 Parallaxe im allgemeinen 176 ff.
 Bestimmung, 181 ff., 201.
 und Eigenbewegung 207 f.
 der Fixsterne 57, 195 ff.
 jährliche, 181, 195.
 mittlere, der Sterne 205 f.
 negative, 204.
 relative, 180, 202.
 der Sonne 181 ff.
 und Sterngröße 207 f.
 tägliche, 179.
 Parallaxen, säkulare, 705, 733.
 Parallaxenbestimmung bei Doppelsternen 198, 203.
 bei Fixsternen 180 f.
 bei Planeten 178 f.
 bei der Sonne 181 ff.
 Parallelkreise 138.
 Parameter 90 ff.
 Parker 602.
 Parkhurst 250, 403, 532, 536.
 Parsons, L., Lord of Rosse, 771.
 W., Lord of Rosse, 122, 392 ff., 673 ff., 678, 771, 806.
 Paschen 280.
 Passageninstrument 148 ff.
 Patroklus, kl. Planet, 410, 795.
 Paulsen 373.
 Pechüle 409, 799.
 Peirce, B., 429, 441.
 C. S., 530.
 Pendel, Riefflersches, 161.
 Pendelbeob. zur Best. der Erddichte 73.
 der Erdfigur 78 f.
- Pendeluhr 142, 160 f.
 Pendeluhren auf Sternwarten 145, 160.
 Penumbra der Sonnenflecke 286.
 Penumbrafinsternis 24.
 Periastron 588.
 Perigäum 37.
 Perihelien, fortschreitende Bewegung der, 86.
 Perihelium 59, 92, 275.
 Abstand vom Knoten, 92.
 Perihelzeit 92.
 Periodizität der solaren Erschein., Theorie v. Halm, 338 f.
 Perrine 297, 419, 469, 639, 661, 798, 800.
 Perrotin 218, 396, 789, 792.
 Perseiden 499, 503 f.
 Persönliche Gleichung 152, 586.
 Peter 199, 201, 666, 791.
 Peters, C. A. F., 196, 202, 212, 559, 593, 768, 773.
 C. H. F., 403, 468, 775.
 Petersen 441.
 Petit 280.
 Pézéas 510.
 Philolaus 4, 741.
 Phobos, Marsmond, 400, 719, 796.
 Phoebe, Saturnsmond, 432, 797.
 Phosphorus und Hesperus 355 f.
 Photographie in der Astronomie 253 ff.
 der Fixsterne 258 ff.
 lichtschwacher Objekte 258 ff.
 des Mondes 253 f., 256 f., 388.
 der großen Planeten 257 f.
 und kleine Planeten 263, 403.
 der Sonne 253 ff.
 der Sternhaufen u. Nebelflecke 659 ff., 663.
 der Spektra 264 ff.
 Photogr. Helligkeitskataloge 536.
 Photogr. Himmelskarte 126, 166, 521, 532.
 Photogr. Kap-Durchmusterung 521, 532.
 Photographischer Refraktor 126 ff., 201.
 Hauptinstrument d. Astrophotographie, 259 ff.
 Potsdamer, 127 f., 166, 259 f.
 Photographisch-photometr. Bestimmungen 248 ff., 531 ff.
 Photoheliograph, Potsdamer, 166.
 Photometer 239 ff.
 Photometrie 239 ff.
 Photometrische Durchmusterung, Potsdamer, 531, 534, 536.
 Größenklasse 530.
 Photometry, Harvard, 531.
 Photosphäre der Sonne 276, 281 ff.
 Photosphärisches Netz der Sonne 282.
 Piazzi 197, 205, 401 f., 759, 795.
 Picard 66, 146, 751.
 Pickering, E. C., 213 f., 245 f., 400, 409, 434, 437, 442, 528, 531, 537, 542 f.,

- Pickering, E. C., 547, 597 f., 611 f., 637 f., 640, 655, 660 f., 675, 792, 801 f.
 Spektraltypen, 544.
 photometr. Kataloge, 531, 551, 611.
 W. H., 389, 392, 431 f., 434, 442 f., 673, 680.
- Pigott 468, 609 f., 612, 629, 802.
- Pihl 666.
- β -Pisciden 499.
- Pistor & Martins 146 f.
- Plana 87.
- Plancksche Energiegleichung 280, 546.
- Planetarische Nebel 581, 651.
- Planeten 12, 32 ff., 349 ff.
 Anordnung im Ptolem. System, 35 f.
 im Sonnensystem, 275.
 im Tychonischen System, 57.
 Anzahl im Universum, 738.
 Bewegung, Erklärung der, 64 ff.
 Bewohnbarkeit, 735.
 Einfluß auf Kometenbewegung, 450, 466.
 auf Meteore, 508.
 Elemente, 794.
 Entfernungen nach Kopernikus, 52, 268 f.
 mittlere, nach Kepler, 60.
 relative, 51, 269.
 Entwicklung nach der Nebularhypothese, 713 f.
 innere u. äußere, 271.
 intramerkuriale, 88, 352 f.
 kleine, siehe Planetoiden.
 Konjunktion 3102 v. Chr., 2.
 Massenbestimmung, 69.
 Photographie der, 257 f.
 Sichtbarkeit, 271 ff.
 Stellungen der äußeren, 274.
 der inneren, 273.
 transneptunische, 443.
 Wirkung auf teleskop. Kometen, 506 ff.
 auf Meteorbahnen, 508.
 zwischen Merkur und Venus 270.
- Planeten und Wetter 377.
- Planetenbahn, Elemente der, 91 f.
- Planetenbahnbestimmung 89 ff.
- Planetenbahnen, wahre Gestalt, 58.
 exzentrische Kreise bei, 36 f.
- Planetenbewegung, direkte od. rechtläufige, 32, 49.
 epizyklische, 4, 32 ff., 46 ff.
 geozentrische u. heliozentrische, 46.
 retrograde oder rückläufige, 32, 49.
 scheinbare, 1, 32 ff., 48 ff.
 stationärer Punkt der, 32, 34, 50.
- Planetesimalhypothese 720, 735.
- Planetoiden 401 ff.
 Atmosphäre, 404.
 Aufsuchen mit Hilfe der Photographie, 263, 403.
 Bahneigentümlichkeiten, 406.
- Planetoiden, Bahnelemente, 407 f.
 Bezeichnung, 405.
 Elemente, 795.
 Entdeckungen bis 1911, 401 ff.
 Entfernung, mittlere, und Jupitersbewegung 406.
 Größen, 403 f.
 Gruppen, 405, 409 f.
 Helligkeitsänderungen, 403 f.
 und Kometen 406.
 Lichtkurve, Form der, 403.
 Masse und Zahl, Gesamt-, 406 f.
 Namen, 405.
 Parallaxe, 184 f.
 Ursprung, 402, 405.
 Verteilung, 406.
 Zone der Ausdehnung, 407 f.
- Plaskett 317 f., 601 f.
- Plaßmann 611.
- Plato 4, 36, 741.
- Mondringgebirge, 387, 389.
- Plejaden 517, 522, 570, 655, 658, 662 ff., 665 ff.
- Plejadennebel 666, 673.
- Plummer, H. C., 601, 799.
- Pogson 473, 611 f., 801 f.
- Poincaré 608, 718 f., 735, 791.
 Gleichgewichtsfiguren, 608.
- Pointieren 259.
- Pokrowsky 489.
- Polarisations-Astrophotometer 241 ff.
- Polarlicht 372 ff.
 Formen, 373.
 Spektrum, 373 f.
- Polarlichter, Häufigkeitszonen, 373.
 Höhe, 375.
 Periodizität, 375.
 u. Erdmagnetismus 374.
 u. Sonnenflecke 375.
- Polarstern 8, 16.
- Wega als, 16.
- Poldistanz 138.
- Pole der Ekliptik 13.
 des Himmels 8 ff.
 und der Erde 53 ff.
- Polhöhe 11, 168.
 Veränderlichkeit, 369 ff.
- Polhöfenschwankungen, periodische, 155
 369 ff.
 Kimurasches Glied der, 371.
- Pons 468, 473, 483, 761, 798.
- Pontécoulant 87, 470.
- Porter 556, 560.
- Posidonius, Mondringgebirge, 385.
- Positionskreis 158.
- Positionswinkel 158.
- Positives Okular 109.
- Potsdamer Observatorium 127, 163, 166, 256, 521.
 fotogr. Refraktor 127, 166, 260.

- Potsdamer Photometr. Durchmusterung 531, 534, 536.
 Spektrographen 237 ff.
 großes Spektrometer 233 f.
 Pouillet 278 f.
 Poynting 74.
 Praesepe 522, 658, 661, 666.
 Pratt 367.
 Präzession 15 ff., 54.
 Erklärung, 79 ff.
 Preston 74.
 Prévost 560.
 Pringsheim 348.
 Prisma, Brechung und Zerlegung des Lichtes im, 106 ff., 219 ff.
 Prismenkreis 155 f.
 Prismenphotometer Steinheils 240.
 Prismensysteme 232 f.
 Pritchard 201, 247, 531, 666, 773 f.
 Proctor 569.
 Projektionsmethode bei Sonnenbeob. 284 f.
 Protuberanzen s. Sonnenprotuberanzen.
 Protuberanzspektroskope 236 f.
 Ptolemäisches Weltsystem 5, 28 ff., 51 f.
 Ptolemäus 1, 5, 28 ff., 42, 52, 63 f., 85, 96 ff., 182, 239, 518, 711, 742.
 Beweise für die Kugelgestalt der Erde, 29.
 Fundamentalsätze des, 28 ff.
 Epizykel des, 32 ff.
 Kreisbewegung der Himmelskörper nach, 29.
 Weltsystem des, 5, 28 ff., 51 f.
 Puisseux 257, 383, 387 f., 390.
 Pupille des Auges 129.
 Purbach 743.
 Pyrheliometer 278.
 Pythagoras 3 f., 7, 741.
- Quadratur 273.
 Quecksilberhorizont 137, 152, 156.
 Quecksilberpendel 161 f.
- Radau 784.
 Radialbewegung der Sterne 203 f., 570 ff.
 Radialgeschwindigkeiten 568 ff.
 absolute, 581.
 größte 578.
 u. Milchstraße 581 f.
 u. Spektralklasse 578 f.
 Verzeichnis von, 576 ff.
 Radiant 497 ff.
 Radianten, stationäre, 499.
 Radiantenkatalog von Denning 499.
 Radiationspunkt 497 ff.
 Radii vectores 59, 91.
 Radioaktivität 465, 731.
- Radium 731.
 in der Erdkruste 367.
 Ramsay 372.
 Ramsden 146.
 Ramsdensches Okular 109.
 Rautenmikrometer 159.
 Rayet 542, 786.
 Rebeur-Paschwitz 368, 799.
 Redhouse 509.
 Redlich 801.
 Reelle Bilder 101.
 Reese 601.
 Reflektor, Cassegrainscher, 111.
 Gregoryscher, 111.
 Herschelscher, 112.
 kombinierter Herschelscher u. Cassegrainscher, 112.
 Newtonscher, 111 f.
 u. Refraktor, Wettstreit zwischen, 118 ff.
 Reflektoren 111 ff., 122 f.
 von mehr als 70 cm Öffnung 128.
 Reflexion, allgemeine, des Lichts in der Erdatmosphäre 372.
 bei Linsen, Lichtverlust durch, 107 f.
 bei Spiegeln 122 f.
 Reflexionskreis 156.
 Refraktion in der Atmosphäre 152 f., 163.
 in Linsen 102 ff.
 Refraktor u. Reflektor, relative Leistungsfähigkeit, 128 ff.
 Refraktoren 99 ff., 122 ff.
 von mehr als 70 cm Öffnung 128.
 Regiomontanus 179, 743 f.
 Registriermethode 149 f.
 Registriervorrichtung für Photometer 247 f.
 Reich 72, 364.
 Reichenbach 145 f., 148, 761.
 Reinfelder & Hertel 165.
 Reinhold 745.
 Rektaszension 14, 138.
 Rektaszensionsachse 114.
 Repsold, A., & Söhne 126 f., 145 f., 153, 160, 165 ff., 761.
 J., 152, 761.
 J. G., 148 f., 761.
 Repsoldscher Meridiankreis 148 f.
 Repsoldches Heliometer 160.
 Repulsivkraft der Sonne 342, 461 f.
 Retusche der Fernrohrobjektive 109, 125.
 Reversionsprisma 586.
 Rhaeticus 744 f.
 Rhea, Saturnstrabant, 432, 797.
 Riccioli 384, 424 f., 585, 751.
 Mondwallebene, 387.
 Richarz 74.
 Richer 76, 183, 752.
 Riefler 161 f.
 Riem 799.
 Riemann 725.
 Ringmikrometer 157.

- Ringnebel 668, 674.
 Ristenpart 520, 560, 792, 801.
 Ritchey 124, 639, 661, 667, 677f., 684.
 Rittenhouse 360f.
 Ritter 727.
 Roberts, A., 801.
 Js., 678, 684, 782.
 Roche 717.
 Römer 40, 509, 517.
 Römer, O., 148, 196, 198, 208f., 213, 554, 752.
 Rordame 486f, 800.
 Rose 492.
 Rosenberg 662.
 Rosenberger 470.
 Rosetti 280.
 Ross 419.
 Rosse, Lord, s. Parsons.
 Rostpendel 162.
 Rotationsellipsoid 75f.
 Rothmann 510.
 Rowland 232, 304, 790.
 Beugungsgitter von, 232.
 Sonnenspektrum von, 304.
 Rückläufige Bewegung d. Planeten 32, 49f.
 Rudolph 565f.
 Rumford 240.
 Rümker, C., 765.
 G., 765.
 Runge 222, 547.
 Russell 361, 553, 619ff., 733.
 Rutherford 201, 232, 254, 765, 776.
 Rydberg 547.

 Šafařík 611.
 Säkulare Störungen der Planetenbahnen 85f.
 Salmon 348.
 Sampson 213f., 419.
 Santini 765.
 Sappho, kl. Planet, 184.
 Sarabat 798.
 Saroszyklus der Finsternisse 26f.
 Saturn 420ff.
 Abplattung, 421.
 Albedo, 421.
 Bahn, 420.
 Beschaffenheit, physische, 421.
 Dichte, 423.
 Eigenlicht, 422f.
 Elemente, 794.
 Größe, 420.
 Helligkeit, 421.
 Masse, 420.
 Oppositionen, 421.
 Rotation, 421f.
 Spektrum, 423.
 Streifen und Flecke, 421ff.
 Umlaufzeit, 420.

 Saturnsringe 100, 423ff., 716f.
 Saturnsringe, Abbildungen, ältere, 424f.
 Aussehen, verschiedenes, 425ff.
 Beschaffenheit, physische, 428ff.
 Dicke, 425.
 Dimensionen, 428.
 Maxwellsche Hypothese, 429f.
 Teilungen, 428.
 Trennungslinie, Enckesche, 427.
 Saturnstrabanten 420, 431ff.
 Elemente, 797.
 Saturnsystem, Dimensionen, 428.
 Savary 587.
 Savary 159, 755.
 Sawerthal 484, 799.
 Sawyer 801f.
 Schaeberle 296, 593.
 Schaltjahre 43f.
 Schaltmonat der Römer 41.
 Schalttag 43.
 Schaumasse 468, 799.
 Scheiner, Chr., 283f., 291, 294, 315f., 424, 750.
 J., 249, 280, 390f., 535, 537, 545f.
 597, 667, 669, 673, 682.
 Scheitelpunkt 137.
 Scheller 392.
 Schiaparelli 350f., 359, 379, 396f., 480, 483, 490, 493ff., 502ff., 534, 586, 777, 785.
 Schiefe der Ekliptik 14, 53ff.
 Schjellerup 533, 539, 743, 781.
 Schlesinger 201, 601f., 666.
 Schlüter 199.
 Schmidt, A., 334, 344.
 J., 383, 385ff., 389, 480, 483, 499, 543, 611, 634, 636, 770, 780, 800ff.
 Schnittphotometer 509.
 Schönfeld 240, 518, 559, 680f., 781, 801f.
 Schott & Gen. 127, 786.
 Schraffierkassette 249.
 Schröder 166.
 Schröter 350, 358, 360, 383, 386, 759, 763.
 Schuler 635.
 Schulhof 799.
 Schumacher 762, 769, 773.
 Schur 666, 790.
 Schuster 292.
 Schwab 802.
 Schwabe 291, 353, 765.
 Schwarzer Körper 279f.
 Tropfen 188.
 Schwarzschild 249f., 297, 465, 467, 532, 536, 549, 565f., 582, 666f., 706.
 Schweife der Kometen 444ff.
 Schwerd 241, 610.
 Schwere, allgemeine, 63ff., 66ff.
 Veränderung, 73f.
 Schweydar 368.
 Scorpiiden 499.
 Seares 799.

- Secchi 236, 276, 278f., 324f., 343, 384, 387, 537f., 673, 680, 776.
 Ansichten über die Konstitution der Sonne, 325ff.
 Secchis Spektraltypen 537f.
 See 387, 586, 590, 731.
 Seeliger 88, 335, 355, 421, 430, 449, 475, 509f., 594ff., 639, 650f., 657, 698ff., 706, 733.
 Theorie neuer Sterne, 650f.
 Seidel 241, 252, 530, 778.
 Sekunde, Bezeichnung, 17.
 Sekundäres Spektrum 108.
 Selbstumkehrung 551.
 Selenographie 382ff.
 Sestini 534.
 Sextant 155f.
 Shapley 553, 620f., 625.
 Short 363.
 Siderostat 255.
 Siebengestirn s. Plejaden.
 Sirius, Doppelstern, 592f.
 Farbenänderung, 534.
 Parallaxe, 196f.
 Siriusweite 702.
 Slipher 360, 396, 416, 436, 673.
 Slocum 300f., 314.
 Slough 120.
 Smith 201, 666.
 Smyth 534.
 Solarkonstante 278ff.
 Solstitien 14f.
 Sonne 275ff.
 Abplattung 275.
 Anziehung 68f., 80f., 83.
 Atmosphäre 277ff., 299f., 325f., 334f.
 Absorption in der, 277f.
 Elemente in der, 304f.
 Ausstrahlung, Konstanz der, 331.
 Bahn, scheinbare, 13ff.
 Bewegung, scheinbare, 12ff., 47ff., 140f.
 Chromosphäre s. Sonnenchromosphäre.
 Dichte, 276.
 Druck im Innern, 315, 331.
 Durchmesser, 275, 331.
 Elemente, 794.
 Energie, Verbrauch u. Ersatz, 722ff.
 Fackeln s. Sonnenfackeln.
 Flecke s. Sonnenflecke.
 Flocken (focculi), 310ff.
 Geschwindigkeit, scheinbare, 140f.
 im Raume, 451, 579f.
 Größe, scheinbare, 275.
 Größenklasse als Fixstern, 532f.
 Häuser der, 15.
 Helligkeit, 276, 532f.
 Inneres, 331ff.
 Konstitution, physische, 320ff.
 Korona s. Sonnenkorona.
 Licht und Wärme, 276f.
 Sonne, Masse, 276.
 mittlere und wahre, 142.
 Parallaxe s. Sonnenparallaxe.
 photographische Aufnahmen, 253ff.
 Photosphäre s. Sonnenphotosphäre.
 physische Beschaffenheit, Ansichten über die, 320ff.
 Protuberanzen s. Sonnenprotuberanzen.
 rel. Entfernung von Sonne und Mond, 18f.
 Repulsivkraft, 342, 461f.
 Rotation, 284, 315ff.
 siderische u. synodische, 316.
 Rotationsachse, Lage der, 315f.
 Rotationsgesetz, 315ff., 336ff.
 Schwerkraft auf der, 341.
 Spektrum, s. Sonnenspektrum.
 Stellung im Milchstraßensystem, 709.
 Strahlungsintensität, 276ff.
 Substanzen auf der, 304f.
 Temperatur, effektive u. wirkliche, 279ff.
 Temperaturveränderungen, 725ff.
 Umgebung, 302ff.
 als Veränderlicher 631.
 Wärme, s. Sonnenwärme.
 und Wetter 376f.
 Zeit, s. Sonnenzeit.
 Zukunft u. Vergangenheit, 728.
 Zusammenhang period. Erscheinungen mit meteorol. Vorgängen, 293f.
 Sonnenaufnahmen 253ff.
 monochromatische, 309ff.
 Sonnenbahn, s. Ekliptik.
 Sonnenchromosphäre 308ff.
 Elemente in der, 307.
 Natur, 308.
 Schichten, 314.
 Sichtbarkeit, 308.
 Spektrum, 306f.
 u. Novaspektrum 647.
 u. Sternspektra 550.
 umkehrende Schicht der, 312.
 Sonnenentfernung, Bestimmung, 18f., 181ff.
 Werte für die, 182ff., 189, 195.
 Sonnenfackeln 281ff., 309f., 318.
 Periodizität, 293.
 Spektrum, 306.
 Sonnenfinsternis, älteste, 2.
 partielle, 22.
 Perioden, 25ff.
 ringförmige, 21f.
 totale, 21.
 Dauer, 23.
 von 1914 bis 1929, 27f.
 Ursachen, 20f.
 Sonnenflecke 281, 283ff.
 Bildung u. Auflösung, 286f.
 u. Erdmagnetismus 293f.
 Größe, 287.

- Sonnenflecke, Gruppen, 286.
 Helligkeit, 286.
 Hof oder Penumbra, 286.
 Kern oder Umbra, 286.
 Maxima u. Minima, 291 f.
 Periodizität, 291 f.
 Rotationszeit, 316 f.
 Spektrum, 290, 305 f., 549.
 u. terrestrische Erscheinungen 293 f., 376 f.
 Veränderlichkeit, 287 f.
 als elektrische Wirbel 289 ff.
 Zonen, 287.
 Sonnenfleckentheorie von Emden 337 f.
 von E. v. Oppolzer 336 f.
 Sonnenjahr 15 f.
 Sonnenkorona 294 ff.
 Durchgang von Kometen, 341.
 Natur, 297, 340 ff.
 Spektrum, 307 f.
 Sonnenlicht, allg. Reflexion in der Atmosphäre, 372.
 u. Mondlicht, rel. Helligkeit, 276, 372, 391 f.
 Sonnenparallaxe, Bestimmung, 181 ff.
 aus Marsbeobachtungen 181 f.
 aus Merkursvorübergängen 180, 187.
 aus den Bewegungen der Knoten von Venus u. Mars 194.
 aus der lunaren Gleichung 194.
 aus der Geschwindigkeit des Lichtes 193.
 aus der parallaktischen Ungleichheit des Mondes 192 f.
 aus Beobachtungen von Planetoiden 184 f.
 aus Venusdurchgängen 180, 185 ff.
 Werte für die, 195.
 Sonnenphotosphäre 276, 281 ff.
 Granulation, 281 f., 309.
 Helligkeit, 276.
 Struktur, 281 f.
 Sonnenprotuberanzen 295, 297 ff.
 Einteilung, 300 f.
 Elemente in, 306.
 Gestalten, 299 f.
 Größe, 301.
 Natur, 297 f.
 Photographie, 265.
 Sichtbarkeit, 236 f., 298 f.
 Spektrum, 298, 306.
 Sonnenspektrum 302 ff.
 tellurische Linien in, 305.
 Sonnenstrahlung, Konstanz, 331, 348.
 Sonnensystem 268 ff.
 Apex, 560 ff., 571, 579 f.
 Beschaffenheit, allgemeine, 268 ff.
 Bewegung im Raume, 559 ff.
 Größenverhältnisse im, 270 ff.
 Klassifizierung der Körper des, 268 f.
 Stellung im Sternsystem, 697 f.
 Veränderungen, fortschreitende, 720 ff.
 Sonnensystem, Verhältnisse im, 51 f.
 Sonnentheorie von Faye 331 ff.
 von H. Julius 335 f.
 von Kirchhoff 322 f.
 von A. Schmidt 334 f.
 von Secchi 325 f.
 von Wilson-Herschel 295, 321.
 von Young 343 ff.
 von Zöllner 323 ff.
 Sonnenuhr 95.
 Sonnenwärme 276 ff.
 Menge, 725, 729.
 Quellen, 725 ff.
 Verlust und Ersatz, 722 ff.
 Sonnenwendepunkte 14.
 Sonnenzeit 140.
 mittlere u. wahre, 141 f.
 u. Sternzeit 12 f., 140 f.
 Sonntagsbuchstabe 42.
 Sothisperiode 41.
 Spalt bei Spektroskopen 234 ff.
 Spektra, Abhängigkeit von Druck u. Temperatur, 223.
 Spektralanalyse 218 ff., 537.
 Spektralapparate 227 ff.
 Spektralklassen d. Fixsterne 537 ff.
 u. Eigenbewegung 557 f.
 u. Milchstraße 551, 655.
 Spektrallinien, rhythmische Anordnung, 211, 547.
 Tafeln der, 222.
 Verschiebung bei Bewegung der Lichtquelle, 227, 570 f.
 bei Druck- u. Temperaturveränderung, 223.
 Spektralphotographie 264 ff., 573 ff.
 Spektralphotometer 252, 535.
 Spektraltypen 537 ff.
 Spektrographen 231, 573 f.
 des Potsdamer Observatoriums 237 f.
 Spektrographie 264 ff., 573 ff.
 Spektroheliograph 262 ff., 283, 309 ff.
 Spektrometer 231.
 Spektroskop 220.
 Spektroskope 227 ff., 573 f.
 zusammengesetzte, 230 f.
 Spektroskopische Doppelsterne 573 ff., 597 ff.
 Bahnen, Bestimmung, 599.
 Exzentrizitäten, 608.
 Massen, 606.
 Radialgeschwindigkeiten, 608.
 Umlaufzeiten, 607.
 Verzeichnis, 600 ff.
 u. visuelle, 608.
 Zahl, 599.
 Spektrum 219.
 diskontinuierliches, 221.
 der Flamme 221.
 Intensitätsverteilung im, 303 f.

- Spektrum, kontinuierliches, 220.
 prismatisches, und Beugungsspektrum 303.
 sekundäres, 108.
 sichtbares, Grenzen, 303.
 der Gase 221.
 der festen u. flüssigen Körper 220f.
 Sphären, Musik der, 3.
 Sphärische Aberration 108f.
 Sphärische Koordinaten der Gestirne 139f.
 Sphäroid 75.
 Spiegel von Reflektoren 110ff.
 Spiegelsextant 155f.
 Spiegelteleskope 110ff.
 als photographische Instrumente 263 ff.
 Spiralnebel 660, 668, 676ff., 731.
 Spitaler 468.
 Spoerer 316f., 353, 778.
 Springfluten 83.
 Star-gauges Herschels 526, 689, 699.
 Stationärer Punkt in der scheinbaren Planetenbewegung 32, 49.
 Staub, kosmischer, 512.
 Stebbins 251f., 392, 617, 800.
 Stefansches Strahlungsgesetz 280.
 Stein, J., 469, 553.
 Steinhil, C. A., 240, 771.
 C. A., Söhne, 126, 166f., 772.
 R., 772.
 Steinhilfs Prismenphotometer 240f.
 Stellarastronomie 489ff.
 Stephan 468.
 Stephanian, kl. Planet, 404.
 Sternbewegungen 203, 224f., 554ff.
 u. Spektrum 566ff.
 Sternbilder 15, 516, 521ff.
 Anzahl, 516, 524f.
 Aufzählung, 524f.
 Bedeutung, 15, 516.
 Beschreibung der wichtigsten, 521ff.
 größte, 525.
 Kulmination verschiedener, 525f.
 Sterne, Anzahl mit bloßem Auge, 526.
 Anzahl in den Sternbildern, 524f.
 der teleskopischen 526ff.
 Benennung, 517f.
 Beschaffenheit, physische, 536ff.
 Bewegungen in der Gesichtslinie, 203, 224f.
 im Raume, 554ff.
 scheinbare, 6ff., 554ff.
 Bezeichnung, 517f.
 c-, 545, 552.
 Dichte, 553f., 706ff.
 doppelte, s. Doppelsterne.
 Durchmesser, 527, 552.
 falsche, 131, 527.
 Eigenbewegung, 207f., 554ff.
 Elemente, chemische, 546ff.
 Entfernungen, 200, 205f.
 Sterne, Entwicklung nach der Nebularhypothese, 539ff.
 Entwicklungsphasen und Spektre, 539ff.
 Farben, 533ff.
 Bestimmung nach der Gittermethode, 536.
 u. photometrische Helligkeit, 534f.
 Veränderlichkeit der, 534.
 Gesamtzahl, 526, 529.
 Geschwindigkeit im Raume, 579.
 Größe in linearem Maße, 526f.
 Größenklassen, 239 f., 526 ff.
 Helligkeit, wirkliche, 552.
 und Farbe, 655.
 Helligkeiten, 526 ff.
 Helligkeitskataloge, 530 ff.
 Helligkeitsmessungen, optische, 239 ff., 529 ff.
 photographische 248 ff., 531 ff.
 Kosmogonie, 731 ff.
 Kulmination der hellsten, 526.
 Leuchtkraft, durchschnittliche, 552 f.
 mehrfache, 517, 594.
 neue, s. unten.
 Parallaxen, 195 ff.
 Radialbewegung, 203, 224 f., 570 ff.
 relat. Entfernung u. Helligkeit, 692 f.
 rote, 533.
 Sichtbarkeit am Tage, 131.
 Spektralklassen, 537 ff.
 Anzahl der Sterne der, 551.
 und Temperatur, 545 f.
 Verteilung am Himmel, 551 f.
 Szintillieren oder Funkeln, 132.
 Temperaturbestimmung, 545.
 temporäre, s. u. neue Sterne.
 veränderliche, s. Veränderliche.
 Verteilung im Raume, 685 ff.
 Verzeichnis der hellsten, 532, 576 ff.
 Wärmestrahlung, 722 f.
 weiße u. farbige, 533 ff.
 Sterneichungen Herschels 526, 689, 699.
 Sterneck 73.
 Sterne, neue, 534, 633 ff.
 Anzahl, 641.
 Benennung, 641.
 Lage am Himmel, 642.
 Spektroskopie, 642 ff.
 Statistik, 634 ff.
 Theorien über, 648 ff.
 Verzeichnis, 634.
 Sternfülle in Beziehung z. Milchstraße 689, 694, 696 f., 701.
 Sterngruppen 697.
 Bewegung, 567 ff.
 Sternhaufen 517, 658 ff.
 Anzahl, 659.
 Ausmessung, 662 ff.
 Benennung, 662.

- Sternhaufen, Beschreibung merkwürdiger, 665 ff.
 Beziehungen zwischen Farbe u. Helligkeit der Sterne, 662.
 Entfernungen, 664.
 Entwicklung nach d. Nebularhypothese Herschels, 714.
 im Herkules 661, 667.
 Klassifikation, 660.
 kugelförmige, 612, 660 ff.
 Parallaxenbestimmungen in, 664.
 im Perseus 666 f.
 Photographie, 663.
 Prüfungsobjekte für Fernrohre, 135.
 Spektroskopie, 660 ff.
 als Sternsysteme 663 f.
 südliche, 667 f.
 im Tukan 660, 668.
 unregelmäßige, 660.
 Veränderliche in, 612, 627 f.
 Verhältnis zu Nebelflecken, 517, 658.
 Verzeichnis, 805 ff.
 Vorkommen am Himmel, 664.
 im Zentaur 660, 668.
 Sternhelligkeit u. Farbe 534 f.
 optische u. fotogr., 248 ff.
 Sternhimmel, allgemeiner Anblick, 515 ff.
 ältere Vorstellungen vom, 512 ff.
 Sternkataloge 205, 517 ff.
 Sternkarten 520 f.
 akademische, 402, 440.
 Sternklassen 537 ff.
 und Sterntriften 567.
 Sternkunde s. Astronomie.
 Sternleeren bei Nebeln 656 ff., 674.
 Sternordnungen nach Herschel 692 ff.
 Sternparallaxen 195 ff.
 Beziehung zu Eigenbewegung u. Helligkeit, 206 ff., 556 f.
 und galaktische Breite 703 f.
 negative, 204 f.
 Verzeichnis von, 205 f.
 Sternschnuppen 489 ff.; s. a. Meteore.
 Bahnen, 490, 496.
 Geschwindigkeit, 341, 495.
 periodische, 497 ff.
 sporadische, 493 ff.
 jährliche und tägliche Variation der Anzahl, 493 f.
 Verhältnis zu Aerolithen u. Feuerkugeln, 490.
 Sternschnuppenfälle von 1799 u. 1833 489 f., 500.
 von 1872, 1885, 1892 472, 504 ff.
 Sternschnuppenswärme 472 f., 480, 497 ff.
 Radiationspunkte 497 ff.
 Sternspektra, Klassifikation, 537 ff.
 Konstanz, 551.
 Sternspektrometer 231.
 Sternspektroskop nach Secchi 236.
 Sternströme 203 ff., 562, 567 ff.
 Sternsystem, Bau des, 684 ff.
 ältere Ansichten über das, 685 ff.
 nach Downing 708 f.
 nach Easton 708.
 nach Gould 697 f.
 nach W. Herschel 688 ff.
 nach Kant 686 ff.
 nach Kapteyn 704 f.
 nach Kepler 686.
 nach Lambert 688.
 nach Newcomb 710.
 nach Seeliger 700 ff.
 nach Stratonoff 707 f.
 nach W. Struve 694 ff.
 Veränderungen, fortschreitende, 720 ff.
 Sternsysteme, Existenz, 512 f.
 physische, 203 f., 568 f.
 Sterntag 139.
 Dauer, 12, 139.
 Sterntypen und galaktische Breite 703.
 Sterntriften 561, 582.
 Sternverzeichnisse 515 ff.
 Sternwärme 722 f.
 Sternwarten, Lage und Einrichtung, 163 ff.
 Sternweite 200.
 Sternzeit und Sonnenzeit 139 ff.
 im mittleren Mittag Berlin 141.
 Stewart 795.
 Stillstände der Planeten 49 f.
 der Sonne 14.
 Stone, 184, 194.
 Stoney, Theorie über die Atmosphäre der Planeten und Monde, 391.
 Störmer 374 f.
 Störungen 83 ff.
 säkulare, der Planetenbahnen 85 ff.
 Störungsproblem, allgemeine Form, 83 f.
 Storey 317.
 Strahlenbrechung, astronomische, 152 f.
 Strahlungsgesetz, Stefansches, 280.
 Stratonoff 318, 707 f.
 Strömberg 683.
 Strömgren 449.
 Stromzeit, elektrische, 172.
 Stroobant 363.
 Struve, H., 414, 420, 431, 442 f.
 L., 560, 593.
 O., 199, 207, 442, 560, 586, 591, 595, 681, 768, 777.
 W., 145, 198 ff., 202, 212, 526 f., 585 f., 591, 594, 673, 694 ff., 704, 767 f., 777.
 Stufenschätzungen, Methode der, 240.
 Stumpe 560.
 Stunde, Bezeichnung, 17.
 Stunden, astronomische Zählweise, 142.
 Stundenachse 114.
 Stundenkreise 138 ff.
 Stundenwinkel 139 f.
 Sucher bei Fernrohren 114.

- Südliche Durchmusterung 520.
 Südpol des Himmels 10.
 magnetischer, 373.
 Sully 163.
 Swanspektrum 457.
 Swedenborg 712.
 Swift, E., 468 f., 798.
 L., 354, 469, 777, 798, 800.
 Sykora 373.
 Szintillieren der Sterne 132.

 Tacchini 785 f.
 Tafelfehler 89.
 Tafeln, astronomische, 81.
 Tag, Bezeichnung, 17.
 allmähliche Veränderung der Länge,
 87, 378 f.
 verschiedene Länge, 55 f.
 als Zeiteinheit, 39, 139.
 Tageshelle, allgemeine, 372.
 Tauriden 499.
 Taurinensis, kl. Planet, 795.
 Tebbutt 481, 798.
 Teleskop s. Fernrohr.
 Tellurische Linien im Sonnenspektrum 305.
 Tempel 468, 502, 681, 777 f., 798.
 Temperatur des Weltraums 393.
 der Sonne, effektive u. wirkliche, 279 ff.
 der Sterne, effektive, 545 f.
 Temperaturänderungen, Einfluß auf den
 Gang von Uhren, 161 f.
 Temporäre Sterne 633 ff. s. a. Neue Sterne.
 Tennant 801.
 Tethys, Saturnstrabant, 432, 797.
 Thales 741.
 Thatcher 798.
 Themis, Saturnstrabant, 432, 797.
 Theophilus, Mondringgebirge, 385.
 Thiele 786.
 Thollon 482.
 Thome 519, 611, 653, 788, 802.
 Tickhof 662.
 Tides 82.
 Tiefenstufe, geothermische, 366.
 Tierkreis 13 ff.
 von Denderah 520.
 Tierkreisbilder 15, 522 f.
 Bedeutung, 15, 522 f.
 Tierkreislicht 508 ff.
 Tierkreiszeichen 15.
 Tietjen 782.
 Timocharis 742.
 Tisserand 587, 789.
 Titan, Saturnstrabant 432, 797.
 Titania, Uranustrabant, 436 f.
 Titiusches Gesetz 269.
 Toepfer 146, 236 f., 243, 245, 247, 251,
 262, 265.
 Ton, Veränderung bei Bewegung, 225 f.

 Torsionspendel 72.
 Trabantenhypothese bei Veränderlichen
 617 f.
 Trägheitsgesetz 65.
 Transneptunische Planeten 443.
 Trapez im Orionnebel 594, 673.
 Trépied 249, 789.
 Triesnecker 762.
 Trifidnebel 671, 674.
 Triquetrum 95 f.
 Troughton & Simms 146.
 Trouvelot 422.
 Turmteleskop 266 f.
 Turner, A. B., 601.
 H. H., 249, 297, 557, 566, 634, 666.
 Tuttle 468, 798.
 Tycho Brahe 1, 56 f., 96 ff., 145 f., 196,
 460, 510, 518, 520, 634 f., 745 f.
 Tycho, Mondringgebirge, 385, 387.
 Tychonischer Stern 614, 634 f.
 Tychonisches Weltsystem 56 f., 196.
 Tychos Instrumente 1, 56, 96 ff., 145.

 Udick 602.
 Uhren bei astronom. Beob. 145, 160 ff.
 Uhrgang 162, 171.
 Uhrkorrektur 170 f.
 Uhrwerke bei Fernrohren 115, 160 f.
 Ulugh Beigh 518, 743.
 Umbra d. Sonnenfleck 286.
 Umbriel, Uranustrabant, 436, 797.
 Umkehr, doppelte, 306, 313, 550.
 Umkehrende Schicht d. Chromosphäre 307.
 Ungleichheit, parallaktische, des Mondes
 192 f.
 Ungleichheiten der Mondbahn 37 f.
 Universalinstrument 144, 153 f.
 Universum, Bau, 684 ff.; s. a. Sternsystem.
 Uranienburg, Sternwarte Tycho's, 97.
 Uranometria Argentina 520, 523, 528, 611.
 nova Argelanders 520, 610.
 nova Bayers 520, 612.
 Oxoniensis 531.
 Uranus 434 ff.
 Abplattung, 436.
 Albedo, 435.
 Dichtigkeit, 437.
 Elemente, 794.
 Entdeckung, 434 f.
 Entfernung, 435.
 Größe, 436 f.
 Helligkeit, 435.
 Masse, 437.
 Name, 435.
 Oppositionen, 435.
 Rotation, 436.
 Spektrum, 436.
 Umlaufzeit, 435.

- Uranustrabanten 436 f., 718.
 Bahnlage, 437.
 Elemente, 797.
 Größe, 437.
 Umlaufzeiten, 436.
 Utzschneider 123, 761.
- Venus 355 ff.
 Albedo, 357.
 Atmosphäre, 190, 357, 360 f.
 Dichte, 355.
 dunkle Seite, 362.
 Elemente, 794.
 Entfernung, 355.
 Flecke, 357 ff.
 Größe, 355.
 Helligkeit, 355 ff.
 Masse, 355.
 Parallaxe, 180.
 Phasen, 61, 356 f.
 Rotation, 357 ff.
 Satellit, hypothetischer, 362 f.
 Spektrum, 361 f.
 Umlaufzeit, 359.
 Venusdurchgänge, 183, 185 ff.
 schwarzer Tropfen bei, 188.
 Sonnenparallaxe aus, 185 ff., 363.
 Veränderliche 609 ff.
 vom Algoltypus 615 ff.
 vom Antalgoltypus 623, 626.
 Anzahl, 610 ff.
 Bezeichnung, 612.
 vom δ Cephei-Typus 623 f., 651.
 Farbe, 533, 613.
 und Periodenlänge, 613.
 vom ζ Geminorum-Typus 624 f.
 Klassifikation, 614.
 kurzperiodische, 622.
 langperiodische, 631 ff.
 Lichtkurve, 614.
 vom β Lyrae-Typus 615 ff.
 vom Mira-Typus 631 ff.
 Spektra, 616, 618, 621.
 in Sternhaufen und Nebelflecken 612, 627.
 Trabantenhypothese, 617 f.
 unregelmäßige, 628 ff.
 Ursachen der Veränderlichkeit, 616 ff.
 Verzeichnisse, 611 f.
 Verfinsterungsvariable 615 ff., 651.
 Bahnelemente, 620 f.
 Dichtigkeit und Masse, 621.
 Helligkeitsänderung, 616.
 Periodenlänge, 616.
 Vergrößerung beim Fernrohr 128 ff.
 Verschiebungsgesetz, Wiensches, 280, 545.
 Vertices der Sternbewegungen, 561 ff.
 scheinbare und wahre, nach Kapteyn 561 ff.
- Vertices nach Schwarzschild 565 ff.
 Vertikalkreis 154.
 Vertikalkreise 11, 137.
 Very 392 f.
 Vesta, kl. Planet, 402 ff., 760, 795.
 Victoria, kl. Planet, 184.
 Villiger 359.
 Violle 280.
 Virginiden 499.
 Virtuelle Bilder 101.
 Visionradius 204, 570.
 Viviani 365.
 Vogel, H. C., 226, 237, 276 ff., 343, 351, 358, 361 f., 373, 416 f., 423, 441, 459, 482, 510, 537 ff., 544, 572 ff., 597 f., 602 f., 617, 642, 649, 661, 666, 675 ff., 681 f., 788.
 Theorie neuer Sterne, 649 f.
 Vor- und Nachmittage, Länge, 143 f.
- Wagner 331, 768.
 Walker 149, 172, 441, 475, 765.
 Wallkrater des Mondes 385.
 Wanschaff, Photometer von, 243 f.
 Zenitteleskop von, 154 f.
 Wärme, Ausstrahlung in den Raum, 721 ff.
 Einfluß auf Instrumente, 151.
 auf Uhren, 161 ff.
 als Form der Bewegung 495, 721 f.
 und Energie, 321 f.
 Wärmemenge der Sonne 726, 728 ff.
 Wärmetheorie, mechanische, 495, 732.
 Wärmeverlust im Weltraum 721 f.
 Warner & Swasey 146.
 Wasserstofflinien, Bezeichnung, 312.
 rhythmische Anordnung, 547.
 Wasserwaage 152, 154.
 Watson 354, 785.
 Webb 675, 683.
 Wedemeyer 801.
 Weersma 560 f.
 Wega, Parallaxe, 200.
 als Polarstern, 16.
 Weinek 383.
 Weiß 505 ff.
 Weiße 777.
 Wellenlänge der Fraunhoferschen Linien 303.
 Wellenlängen, effektive, 536.
 Wellmannsches Doppelbildmikrometer 159.
 Wells 481, 798, 802.
 Welten, Bewohnbarkeit, 736 ff.
 Vielheit der, 735 ff.
 Weltraum, Absorption des Lichtes im, 695 ff., 704.
 Stoff im, 474.
 Temperatur, 393.
 Weltsystem, Ansichten vom, 5.
 Kopernikanisches, 1, 5, 44 ff.

- Weltsystem, Newtonsches, 5, 63 ff.
 Ptolemäisches, 5, 28 ff., 35 f., 49.
 Tychonisches, 56 f.
 Weltzeit 174.
 Wendelin 182, 510.
 Wendell 789.
 Westeuropäische Zeit 175.
 Westphal 468.
 Wetteränderung und astronomische Vorgänge 375 ff.
 Wheatstone 149, 216 f.
 Whiston 712.
 Widderpunkt 138.
 Widmanstättensche Figuren 492.
 Wiechert 368.
 Wiensches Verschiebungsgesetz 280, 545.
 Wilhelm IV. von Hessen 745.
 Williams 626, 638, 801.
 Wilsing 74, 199, 280, 316, 320, 337, 339 f., 348, 390 f., 535, 537, 545 f., 639 f., 651, 669, 682 f.
 Wilson, A., 289.
 H. C., 639.
 R., 317.
 R. E., 601 f.
 Wilsonsches Phänomen 289.
 Wilson-Herschelsche Sonnentheorie 295, 320 ff.
 Winkelmessung, Hilfsmittel, 144.
 Winnecke 184, 469, 611, 666, 681, 768, 784, 798.
 Wirbelbewegungen auf der Sonne 289 ff.
 Wirbeltheorie des Cartesius 62, 70.
 Wislicenus 792.
 Witt 184, 409, 795.
 Woche, Zeitabschnitt, 38 f.
 Wochentage und Planeten 40.
 Wolf, C., 666, 786.
 M., 403, 410, 471, 509, 634, 639, 641, 653, 656 ff., 662, 666, 670, 673, 683 f., 795, 798.
 R., 291 f., 353, 468, 776.
 Wolf-Rayet-Sterne 542, 642, 646, 648, 651, 673, 786.
 Wolfer 292, 318.
 Wolff, Th., 530.
 Wolken, kosmische, 506 f., 657, 681, 704.
 Magellansche, 612, 628, 683.
 Wollaston 219.
 Wood 390.
 Wright, A. W., 510 f.
 Th., 687.
 W. H., 203, 594, 596, 601 f., 670.
 Xenokrates 741.
 Yendell 802.
 Young, C. A., 218, 319, 343, 783 f.
 Ansichten über die Konstitution der Sonne 343 ff.
 K., 297, 602.
 Young, Miss, 666.
 Zach 760.
 Zahl, goldene, 41.
 Zeeman 290, 294.
 Zeemaneffekt 290.
 Zehnder u. Ebert, Mondkratertheorie, 387 f.
 Zeiß 146, 167.
 Zeit 138 ff.
 bei astronomischen Messungen 144 f.
 mitteleuropäische, 143, 175.
 mittlere, 142.
 und Sternzeit, 140 ff.
 und wahre, 141 f.
 osteuropäische, 175.
 westeuropäische, 175.
 Zeitbestimmungen 145.
 Zeiteinteilung, astronomische, 37.
 Zeitgleichung 142 f.
 Zeitrechnung, astronomische und chronologische, 37.
 Zenit 8, 137.
 Zenitdistanz 138.
 Zenitteleskop 154 f., 169.
 Zentralkräfte, Theorie der, von Huygens 65.
 Zentralsonne Mädlers, 559.
 Zentralstelle, astronomische, 93, 405.
 Zentrifugalkraft 63, 76, 80.
 Zerlegung des Lichtes 106 f., 219 ff.
 Zezioli 499.
 Zirkumpolarsterne 8 ff.
 Zodiakalbilder 15, 522 f.
 Zodiakallicht 88, 355, 508 ff.
 und Planetenbahnen 88.
 Spektrum, 510 f.
 Zodiakalzeichen 15.
 Zodiakus 13, 15.
 Zolle bei Finsternissen 24.
 Zöllner 226, 241, 299, 319, 323 f., 461, 649, 732, 783, 788.
 Ansichten über die Konstitution der Sonne, 223 f.
 Theorie neuer Sterne, 649.
 Zöllnersches Photometer 241 ff.
 Zölost 255, 266 f.
 Zonenzeit 174.
 Zöppritz 337.
 Zucchi 110.
 Zwiers 799.
 Zylinderlinse 238 ff.

Druck von Poeschel & Trepte in Leipzig.
