

VERZEICHNISS
DER
VORLESUNGEN

WELCHE
AN DER KÖNIGLICH-BAYERISCHEN
JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT

ZU
WÜRZBURG
IM WINTERSEMESTER 1846/47

GEHALTEN WERDEN.



MIT EINER ABHANDLUNG DES O. PROFESSORS DR. MAYR
ÜBER DIE STERNSCHNUPPEN.



WÜRZBURG
GEDRUCKT BEI FRIEDRICH ERNST THEIN.

1846.

Die Vorlesungen beginnen am 19. Oktober.

VORLESUNGEN.

I. THEOLOGISCHE FACULTÄT.

PROFESSOR DR. HELM liest: 1) Moraltheologie, nach Stapf, wöchentlich 5mal von 11—12 Uhr; 2) Pastoraltheologie, a) den didaktischen Theil mit Hinweisung auf Gollowitz und Hirscher; b) den liturgischen Theil mit Hinweisung auf Marzohl's Liturgia sacra, wöchentlich 4mal in noch zu bestimmenden Stunden.

PROFESSOR DR. VAL. REISSMANN: 1) Erklärung des Deuteronomium synoptisch mit den übrigen Büchern des Pentateuches, wöchentlich 5mal von 8—9 Uhr; 2) Erklärung der Bücher Samuels in noch zu bestimmenden Stunden; 3) hebräische Sprache mit praktischen Uebungen für den zweiten Cursus, wöchentlich 2mal; 4) arabische Sprache nach Jahn's Grammatik.

PROFESSOR DR. SCHWAB: 1) Kirchenrecht, nach eigenem Plane mit Hinweisung auf die Lehrbücher von Walter und Permaneder, wöchentlich 5mal von 8—9 Uhr; 2) Kirchengeschichte von Gründung der christlichen Kirche bis zu Gregor M. mit Hinweisung auf die Lehrbücher von Döllinger und Alzog, wöchentlich 3mal von 3—4 Uhr.

PROFESSOR DR. DEPPISCH: 1) katholische Dogmatik mit Dogmengeschichte, nach eigenem Plane, unter Hinweisung auf Klee, täglich von 9—10 Uhr; 2) über kirchliche Hierarchie und sacramentale Jurisdiction, wöchentlich 3mal in gelegenen Stunden.

PROFESSOR DR. SEB. REISSMANN: 1) Erklärung der Briefe Pauli aus seiner ersten römischen Gefangenschaft, täglich von 10—11 Uhr; 2) biblische Hermeneutik in gelegenen Stunden; 3) hebräische Sprache mit praktischen Uebungen für den I. Cursus, wöchentlich 2mal; 4) syrische und chaldäische Sprache, nach Jahn's aram. Grammatik, in gelegenen Stunden.

II. JURISTISCHE FACULTÄT.

PROFESSOR DR. ALBRECHT liest: 1) Gemeinen deutschen und bayerischen Civilprocess nach eigenem Plane, täglich von 9—11 Uhr; 2) Geschichte des römischen Civilprocesses, wöchentlich 3mal von 4—5 Uhr.

PROFESSOR DR. EDEL: Gemeines und bayerisches Strafrecht nach Heffter, täglich von 11—12 Uhr.

PROFESSOR DR. MÜLLER: 1) Gemeines deutsches Staats- und Bundesrecht, täglich von 8—9 Uhr; 2) französisches Civilrecht, täglich in noch zu bestimmenden Stunden, nach eigenem Plane; 3) Rechtsphilosophie nach Stahl, wöchentlich 3mal von 9—10 Uhr.

PROFESSOR DR. HELD: 1) Encyklopädie und Methodologie der Rechtswissenschaft, nach eigenem Plane, wöchentlich 3mal von 8—9 Uhr; 2) gemeines deutsches Privatrecht nach seinem Grundrisse (Würzburg bei Stahel), 5mal wöchentlich von 2—3 Uhr und 3mal von 3 bis 4 Uhr.

HOFRATH und PROFESSOR DR. LANG: 1) Institutionen des römischen Rechts, nach eigenem Lehrbuche (Stuttgart und Tübingen 1837), wöchentlich 5mal von 10—12 Uhr; 2) Fortsetzung der Vorlesungen über römische Rechtsgeschichte, wöchentlich 3mal von 3—4 Uhr.

PROFESSOR DR. PÖZL: 1) Gemeines deutsches Staatsrecht, nach eigenem Plane, täglich von 8 bis 9 Uhr; 2) französisches Civilrecht mit besonderer Rücksicht auf dessen Anwendung in der Pfalz, nach eigenen Heften, täglich von 4—5 Uhr.

PRIVATDOCENT DR. DENZINGER: 1) Hermeneutik und Kritik des römischen Rechts, wöchentlich 3mal von 4—5 Uhr; 2) Erklärung der Institutionen Justinian's, wöchentlich 3mal von 4—5 Uhr; 3) Conversatorium zu den in diesem Semester gehalten werdenden Institutionen-Vorträgen, Samstags von 3—4 Uhr; 4) Darstellung ausgewählter Lehren des Pandektenrechts, wöchentlich 1mal von 5—6 Uhr (publice).

III. STAATSWIRTHSCHAFTLICHE FACULTÄT.

PROFESSOR DR. GEIER liest: 1) Landwirthschaftslehre, nach seinem Lehrbuche und mit Benützung der Sammlungen für Carpologie und landwirthschaftliche Maschinenkunde, wöchentlich 4mal von 11—12 Uhr; 2) Technologie nach Bernoulli mit chemischen und mechanischen Demonstrationen und mit Vorzeigung von rohen Stoffen, Fabricaten, Modellen und Apparaten, wöchentlich 4mal von 9—10 Uhr; 3) Bergbaukunde nach Brard in noch zu bestimmenden Stunden; 4) Encyklopädie der Cameralwissenschaften für Juristen und künftige Administrations-Beamte nach Rau und mit Erklärung der vaterländischen Gesetze, täglich in noch zu wählender Zeit.

PROFESSOR DR. EDEL: Polizeiwissenschaft und Polizeirecht, nach eigenem Plane, täglich von 9—10 Uhr.

PROFESSOR DR. DEBES: 1) Encyklopädie, Methodologie und Literärgeschichte der Cameralwissenschaften nach K. H. Rau's Grundriss, wöchentlich 2mal in noch zu bestimmenden Stunden; 2) National-Oekonomie nach eigenen Heften und mit Hinweisung auf Rau's Lehrbuch der politischen Oekonomie (1ter und 2ter Band), täglich von 2—3 Uhr und ausserdem noch 2mal wöchentlich in schicklichen Stunden; 3) Finanzwissenschaft mit besonderer Rücksicht auf die bayerische Finanzgesetzgebung und Rau's Grundsätze, wöchentlich 6mal in noch zu wählenden Stunden.

IV. MEDICINISCHE FACULTÄT.

HOFRATH UND PROFESSOR DR. TEXTOR liest: 1) Theoretische Chirurgie, täglich von 5—6 Uhr und 2mal von 2—3 Uhr; 2) Instrumenten-, Operations- und Verandlehre nach seinen „Grundzügen zur Lehre von den chirurgischen Operationen,“ wöchentlich 3mal von 2 bis 3 Uhr; 3) leitet derselbe mit dem **PRIVATDOCENTEN DR. TEXTOR** die Uebungen der Studierenden in den chirurgischen Operationen, privatissime, 4) chirurgische und Augenkranken-Klinik im Juliushospitale, täglich von 10—11 Uhr.

HOFRATH UND PROFESSOR DR. MÜNZ: 1) allgemeiné und besondere physiologische Anatomie des Menschen nach seinem Handbuche, täglich von 11—12 Uhr; 2) Anatomie der angeborenen Bildungsfehler und der Hernien, in noch zu bestimmenden Stunden, nach eigenen Heften, privatissime; 3) Repetitorium und Examinatorium der Anatomie des Menschen, in noch zu bestimmenden Stunden; 4) leitet derselbe die Secirübungen in der anthropotomischen Anstalt.

HOFRATH UND PROFESSOR DR. VON MARCUS: 1) Specielle Pathologie und Therapie, und zwar die Krankheiten der einzelnen Organe, wöchentlich 5mal von 11—12 Uhr; 2) Geschichte der Medicin als Einleitung in die specielle Pathologie; 3) Propädeutik zur praktischen Medicin als Examinatorium und Repetitorium, wöchentlich 3mal in noch zu bestimmenden Stunden; 4) medicinische Klinik, täglich von 9—10 Uhr im Juliushospitale.

PROFESSOR DR. NARR: 1) Semiotik nach Albers, wöchentlich 5mal von 8—9 Uhr; 2) Anleitung zur ärztlichen Praxis nach eigenem Plane, wöchentlich 2mal in noch zu bestimmenden Stunden; 3) Casuisticum medicum in noch zu bestimmender Zeit.

PROFESSOR DR. HENSLE: 1) Encyklopädie und Methodologie der medicinischen Wissenschaften nach eigenem Entwurfe, wöchentlich 2mal von 2—3 Uhr; 2) allgemeine Biologie oder Philosophie der lebenden Natur, nach eigener Bearbeitung mit steter Hinsicht auf die neuesten Fortschritte in dieser Wissenschaft, wöchentlich 2mal von 3—4 Uhr; 3) allgemeine Physiologie des Menschen nach eigenem Plane, mit Beziehung auf die einschlägigen neuesten Werke, wöchentlich 3mal von 3—4 Uhr.

PROFESSOR DR. RINECKER: 1) Arzneimittellehre und Receptirkunde nach Oesterlen's Handbuch der Heilmittellehre (Tübingen 1845), wöchentlich 5mal; 2) allgemeine Anatomie mit gleichzeitiger Berücksichtigung der pathologischen Säfte und Gewebe nach Henle und Julius Vogel, wöchentlich 4mal; 3) Poliklinik, täglich von 12—1 Uhr; 4) leitet derselbe die Uebungen in der physiologischen Anstalt.

PROFESSOR DR. SCHMIDT: 1) Staatsarzneikunde nach Henke und Nikolai, a) für Mediciner wöchentlich 3mal von 3—4 Uhr, b) für Juristen mit einer für dieselben geeigneten Einleitung, wöchentlich 3mal von 3—4 Uhr, oder zu einer andern passenden Stunde; 2) gerichtsarztliches Practicum, wöchentlich 2mal in noch zu bestimmenden Stunden; 3) Thierheilkunde nach Veith, wöchentlich 2mal von 2—3 Uhr.

PROFESSOR DR. KIWISCH Ritter von Rotterau: 1) Geburtshülffliches Theoreticum, wöchentlich 5mal von 4—5 Uhr; 2) geburtshülfflichen Operationscursus in noch zu bestimmenden Stunden; 3) geburtshülffliche Klinik, täglich von 8—9 Uhr; 4) Gynäkologie gleichzeitig mit der geburtshülfflichen Klinik.

PROFESSOR DR. MOHR: 1) Repetitorium und Examinatorium über die gesammte specielle Pathologie und Therapie, wöchentlich 5mal von 4—5 Uhr; 2) syphilitische Krankheiten in Verbindung mit Syphilidoklinik, wöchentlich 3mal in einer Nachmittagsstunde; 3) Anleitung zu Leichenöffnungen und zu gerichtlichen Leichenöffnungen insbesondere.

PROFESSOR DR. ADELMANN: 1) Augenheilkunde mit klinischer Anleitung, wöchentlich 4mal von 11—12 Uhr; 2) allgemeine Chirurgie nach Philipp von Walther's System der Chirurgie (II. Auflage), wöchentlich 3mal von 4—5 Uhr.

PROFESSOR DR. SCHERER: 1) physiologische und pathologische Chemie, wöchentlich 3mal; 2) chemisch-analytisches Practicum, privatissime; 3) Stöchiometrie, wöchentlich 1mal.

PROFESSOR DR. HOFMANN: 1) das Theoreticum der Geburtshülfe, wöchentlich 6mal; 2) den geburtshülfflichen Operationscursus, wöchentlich 4mal in noch zu bestimmenden Stunden.

PROFESSOR DR. SCHENK: 1) mikroskopische Untersuchungen der thierischen und pflanzlichen Gewebe, verbunden mit Selbstübungen der Zuhörer; 2) Repetitorium und Conversatorium über Botanik.

PROFESSOR DR. BERAZ: 1) Physiologie des Menschen nach eigenen Heften mit steter Anwendung der Ergebnisse des neuern Standpunctes dieser Wissenschaft auf das praktische Bedürfniss des Arztes, erläutert durch Experimente und mikroskopische Demonstrationen, wöchentlich 5mal von 10—11 Uhr; 2) somatische Anthropologie nach Heusinger und Anderen in noch zu bestimmenden Stunden.

PRIVATDOCENT DR. SCHUBERT: Polizeilich-gerichtliche Chemie, nach Hünefeld.

PRIVATDOCENT DR. TEXTOR: 1) chirurgische Anatomie, wöchentlich 3mal von 1—2 Uhr; 2) leitet derselbe gemeinschaftlich mit Hofrath und Professor DR. TEXTOR den chirurgischen Operationscursus.

V. PHILOSOPHISCHE FACULTÄT.

- PROFESSOR DR. DENZINGER** liest: 1) allgemeine Geschichte mittlerer Zeit, wöchentlich 5mal von 8—9 Uhr; 2) europäische Staatengeschichte, wöchentlich 5mal von 11—12 Uhr.
- PROFESSOR DR. FRÖHLICH**: 1) specielle Pädagogik und Didaktik, hauptsächlich in Beziehung auf die deutschen Schulen und ihre zeitgemässe Behandlung, nach eigenen Ansichten, mit Hinweisung auf Denzel's Einleitung in die Erziehungs- und Unterrichtslehre für Volksschullehrer, wöchentlich 4mal von 8—9 Uhr; 2) Encyklopädie und Methodologie der Gymnasialstudien, nach eigenen Ansichten, unter Hinweisung auf Klumpp; „Die gelehrten Schulen nach den Grundsätzen des wahren Humanismus und den Anforderungen der Zeit“ wöchentlich 4mal von 3—4 Uhr.
- HOFRATH und PROFESSOR DR. OSANN**: 1) Physik und Chemie I. Theil, unter Berücksichtigung der Handbücher von Pouillet, Eisenlohr und L. Gmelin, täglich von 10—11 Uhr; 2) analytische Chemie mit praktischen Uebungen, täglich in geeigneten Stunden.
- PROFESSOR DR. LEIBLEIN**: 1) Zoologie, mit Hinweisung auf seine Grundzüge einer methodischen Uebersicht des Thierreiches und auf Wiegmann's und Ruthe's Handbuch der Zoologie (2te Auflage. Berlin 1843), wöchentlich 5mal von 2—3 Uhr; 2) Organographie und Physiologie der Pflanzen nebst Theorie der verschiedenen Classificationen der Gewächse, mit Benutzung von Schleiden's sowie Endlicher's und Unger's Grundzügen der Botanik, wöchentlich 3mal von 11—12 Uhr; 3) Naturgeschichte der kryptogamischen Gewächse, mit besonderer Berücksichtigung der einheimischen Gattungen, nach eigenem Plane, wöchentlich 2mal in geeigneten Stunden.
- PROFESSOR DR. HOFFMANN**: 1) Encyklopädie und Methodologie des akademischen Studiums; 2) Anthropologie und Psychologie; 3) Logik und Metaphysik, wöchentlich 5mal von 9—10 und von 10—11 Uhr.
- PROFESSOR DR. RUMPF**: 1) Mineralogie nach Fuchs' Naturgeschichte des Mineralreichs, wöchentlich 4mal von 8—9 Uhr; 2) Pharmacie (resp. Lehre von den chemischen Arzneimitteln), nach eigenem Plane, mit Hinweisung auf die einschlägigen Werke von Geiger und Duflos, wöchentlich 6mal von 3—4 Uhr.
- PROFESSOR DR. LUDWIG**: Länder- und Völkerkunde, nach eigenen Heften, mit Hinweisung auf Fränzl's Statistik, in noch zu bestimmenden Stunden.
- PROFESSOR DR. MAYR**: 1) Elementar-Mathematik, wöchentlich 5mal von 2—3 Uhr; 2) Astronomie, wöchentlich 5mal von 3—4 Uhr; 3) höhere Mathematik, wöchentlich 6mal in noch zu bestimmenden Stunden.
- PROFESSOR DR. CONTZEN**: 1) bayerische Geschichte, nach eigenem Plane, wöchentlich 5mal von 8—9 Uhr; 2) allgemeine Literaturgeschichte, nach Fr. v. Schlegel, wöchentlich 4mal in noch zu bestimmenden Stunden; 3) die historischen Hilfswissenschaften, nach Rühs, wöchentlich 3mal in passenden Stunden.
- PROFESSOR DR. REUTER**: 1) Encyklopädie der Philologie, griechische Literaturgeschichte, Platonis Symposium und Plauti Captivi, nach eigenem Plane, wöchentlich 5mal; 2) griechische und römische Antiquitäten, mit Geschichte der alten Kunst, wöchentlich 5mal; 3) Horatii Satyrae, mit Uebungen im Lateinsprechen, im lateinischen und griechischen Style, wöchentlich 3mal (privatissime).

PROFESSOR DR. REUSS: 1) Geschichte der deutschen Literatur und deutschen Alterthumskunde, nach Koberstein und Hoffmann, wöchentlich 2mal, publice; 2) Diplomatik und Heraldik, nach Gatterer und Lipowski, wöchentlich 2mal in noch zu bestimmenden Stunden.

Unentgeltlichen Unterricht in der *Tonkunst*, sowohl in der Instrumental- als Gesangs-Musik, erhalten die Studirenden in dem musikalischen Institute.

Höhere Zeichnungskunst lehrt: PROFESSOR STÖHR; *Kupferstecherkunst* BITTHÄUSER; *Reitkunst* FRHR. VON DER TANN; *Fechtkunst* BÜNDGENS.

Die Universitäts-Bibliothek steht offen am Montag, Dinstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag von 9—12 Uhr, dann am Montag, Dinstag, Donnerstag und Freitag von 2—4 Uhr.

Das antiquarische Museum und das Münz-Cabinet am Samstag von 2—4 Uhr.

Das ästhetische Attribut am Samstag von 10—12 Uhr.

Das technologische Cabinet am Mittwoch von 10—12 Uhr.

Das physikalische Cabinet am Mittwoch und Samstag von 3—4 Uhr.

Die Sternwarte am Samstag von 2—4 Uhr.

Das chemische Laboratorium und die pharmaceutische Sammlung am Samstag von 10—12 Uhr.

Die zoologisch-botanische Abtheilung des Naturalien-Cabinets am Samstag von 9—11 Uhr.

Die mineralogische Abtheilung desselben am Mittwoch von 3—5 Uhr.

Der botanische Garten täglich, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, von 9—11 und von 3—4 Uhr.

Die anthropotomische Sammlung am Montag von 9—12 Uhr.

Die zootomische Sammlung am Donnerstag von 9—12 Uhr.

Das chirurgische Instrumentarium am Mittwoch und Samstag von 1—2 Uhr.



Die Sternschnuppen und Feuer-Meteore, und ihr Verhältniss zu den Planeten und Kometen.

Die Sternschnuppen und Feuer-Meteore mit den Himmelskörpern in Verbindung zu bringen, möchte eben so gewagt als unausführbar erscheinen. Wie gross ist der Unterschied, der zwischen ihnen und den Himmelskörpern im eigentlichen Sinne besteht? Wenn aber dieser Unterschied nicht wesentlich ist, wenn die Sternschnuppen nicht untergeordnete Erscheinungen eines besondern Planeten sind, sondern selbstständige Theile des Sonnensystems gleich den Planeten und Kometen, so ist die Verbindung beider Reihen von Körpern nicht bloss gerechtfertigt, sondern auch geboten. Denn was zu einem und demselben Systeme gehört, soll auch im Zusammenhange derselben Ursachen und Wirkungen erklärt werden.

Die Wissenschaft der Meteore war in ihren Anfängen klein und unbedeutend, wie es mit Allem zu gehen pflegt, was zu einem bleibenden Werthe gelangen soll. In einer englischen Chronik des Mittelalters, die *Alexander von Humboldt* anführt, wird der *zehnte* August mit dem Namen *Meteorodes* bezeichnet; und das Volk in Schottland nannte die Sternschnuppen die *Feuer* des heiligen Laurentius, dessen Fest an diesem Tage gefeiert wird. Diess ist ein Beweis, dass schon frühzeitig die ausgezeichneten Sternschnuppenfälle an den nämlichen Tagen stattgefunden haben, an denen wir sie jetzt noch beobachten. Das Volk war auf sie aufmerksam, aber die Wissenschaft nahm keine Kenntniss von ihnen.

Es scheint unglaublich zu sein, ist aber volle Wahrheit, dass die Sternschnuppen nicht vor dem Jahre 1798 beobachtet wurden. Nur *Brydone* erzählt in seiner sicilianischen Reise, dass er sie eben so häufig auf den Gipfeln des Bernhard in der Schweiz und des Aetna in Sicilien wie an der Meeresküste in England und Italien gesehen habe. Diess war der Anfang einer vergleichenden Beobachtung. Die angeführte Thatsache, dass die Sternschnuppen in verschiedenen Gegenden der Erde gleich

häufig erscheinen, hat sich in der Folge vollständig bestätigt, indem sie eben so häufig im hohen Norden, wie in den Aequatorial-Gegenden gesehen werden.

Im Jahre 1798 stellten sich zwei Jünglinge, *Benzenberg* und *Brandes*, die Frage, was wohl die Sternschnuppen seien, wie sie entstehen, woher sie kommen, und wohin sie ziehen. Da sie dieselben anfangs für ein blosses Wetterleuchten in unsrer Atmosphäre hielten, für Blitze, die höchstens eine Höhe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Meilen erreichen können, so entschlossen sie sich, um Gewissheit darüber zu erlangen, diese Phänomene genauer zu beobachten. Sie wählten anfangs eine Standlinie von 27050 Fuss; und als diese zu klein befunden wurde, eine grössere von 46200 Fuss. *Lichtenberg* unterstützte sie mit Rath und That. Sie fanden sich sehr bald in ihren Erwartungen getäuscht, und über ihre Erwartungen überrascht; denn die Sternschnuppen zeigten sich viel höher, als sie vermuthet hatten, und mit einer solchen Geschwindigkeit am Himmel vorüberziehend, wie sie nur himmlischen Körpern, Planeten und Kometen, nicht aber atmosphärischen Erscheinungen zukommen kann. — Durch diese ersten allerdings noch unvollkommenen Beobachtungen erhielt man eine etwas bestimmtere Idee über Höhe, Abstand und Geschwindigkeit dieser Meteore. *Lichtenberg* starb im darauffolgenden Jahre; aber nun trat *Olbers* dafür ein und förderte die Sache, wie er alle Theile der Astronomie sein langes, ruhmreiches Leben hindurch gefördert hat. Noch spät, im Jahre 1836, schrieb er eine Abhandlung über die Sternschnuppen, in der er mit Meisterschaft das Wesentliche aller bisherigen Beobachtungen zusammenstellte und erklärte.

So wuchs diese Wissenschaft heran, besonders von *Brandes* gepflegt, der sich im Jahre 1817 mit Mehreren verband, die an der Sache Theil nahmen und sich zu gemeinschaftlichen Beobachtungen verabredeten. Unglücklicherweise fielen in diesem und in den darauffolgenden Jahren nicht viele Sternschnuppen. Als sie wieder häufiger wurden, in den Jahren 1831, 1832 und ausgezeichneterweise im Jahre 1833, als in einer Nacht in Amerika über 240,000 Sternschnuppen und Feuerkugeln erschienen, da bemächtigte sich *Arago* der bisherigen Resultate, und sein weithin sehender Geist bildete sie sogleich zu wissenschaftlichen Thatsachen um. Er

verband das Getrennte und scheinbar Zufällige zu einem zusammenhängenden Ganzen, und entwarf die ersten kurzen und scharfen Züge dieser neuen Wissenschaft.

Nicht viel anders ist die Geschichte der Feuer-Meteore, die man anfangs für etwas von den Sternschnuppen Verschiedenes hielt, die aber nicht von ihnen unterschieden werden können, wie die spätern Erfahrungen gelehrt haben. Seit Jahrtausenden waren Meteorsteine gefallen; die alten griechischen und römischen Nachrichten sprechen von wirklichen Steinregen, selbst der *parische Marmor* erwähnt solcher Steinfälle. Gleiches geschah von arabischen Schriftstellern und von Geschichtschreibern des Mittelalters und der neueren Zeit. Die Wissenschaft nahm keine Kenntniss von ihnen; und gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts war man so weit gekommen, dass man sich scheute, von ihnen nur zu sprechen. Man leugnete diese Steinfälle, man wollte sich nicht dem Verdachte aussetzen, dass man von der Sache etwas halte oder an solche Erscheinungen glaube. — Da trat 1794 *Chladni*, unsterblichen Namens, mit der festen und beharrlichen Behauptung auf, dass die Meteorsteine nicht bloss existiren, sondern auch *cosmische* d. h. ausserirdische Körper seien, die vom Himmelsraume in die Atmosphäre der Erde gelangen, und entweder als Meteorsteine niederfallen, oder in gestörten und durch die Anziehung der Erde veränderten Bahnen wieder in den Himmelsraum zurückkehren.

Diess sprach *Chladni* aus, als er die von *Pallas* in Sibirien gefundene Meteor-Masse beschrieb. Sie bestand aus Nickelhaltigem Eisen und Olivinen und wog ursprünglich 1400 Pfunde. Tartaren hatten sie vom Himmel herabfallen gesehen. — Es erhob sich ein fast allgemeiner Widerspruch gegen die Lehre *Chladni's*; man glaubte nicht mehr an den Fall von Meteorsteinen. Und doch war gerade in diesem Jahre, am 16. Juni 1794, in Siena ein Stein vom Himmel gefallen, dessen Existenz von einem Gerichtshofe untersucht und von zwölf Augenzeugen bestätigt wurde. Einige Naturforscher, wie *Deluc*, dessen übrigen jetzt hinlänglich widerlegten meteorischen Hypothesen sogar von *Lichtenberg* eifrig vertheidigt wurden, gingen in ihrem Widerspruche weiter; und *Deluc*, aufgebracht über *Chladni's* feste und entschiedene Behauptungen, erklärte, dass er nicht an einen Steinfall vom Himmel glauben würde, nicht, wenn auch ein Stein

zu seinen Füßen niederfiel. Der Steinfall in Siena komme vom *Vesuv*, 60 Meilen weit her. — Aber woher soll denn der Steinfall in Sibirien gekommen sein? Unglaublich war die Antwort: er werde von einem Vulkan gekommen sein, den man erst noch aufzusuchen habe. Und eben so unglaublich war die spätere Antwort *bedeutender Autoritäten*, dass diese Steine sämmtlich vom Monde kommen. Schon *Lichtenberg* hatte gesagt, dass der Mond ein unartiger Nachbar der Erde sei, weil er sie mit Steinen begrüsse, und *La Place* kam immer auf diese Ansicht als auf eine seiner Lieblings-Meinungen zurück. Des gleichen Glaubens sind jetzt nur noch *Benzenberg* und *Berzelius*. — Und doch hatten die Mathematiker und Astronomen früherer Zeiten schon ganz anders geurtheilt. *Wallis*, ein Zeitgenosse *Newton's*, hielt eine am 20. September 1676 in England gesehene Feuerkugel für einen kleinen Kometen; *Pringle* hielt sie für Körper, die beständig im Kreise um die Erde herumlaufen; *Halley*, der Berechner der Kometenbahnen, hielt sie für Stoffe, die sich im Himmelsraume bewegen, bis sie irgendwo in die Anziehungsphäre der Erde kommen; und selbst zu *Chladni's* Zeiten waren die Astronomen *Olbers* und *von Zach* die Ersten, welche die cosmische Theorie von *Chladni* nicht verwerflich fanden.

Am 13. December 1795 fiel in England ein 56 Pfund schwerer Stein nach einem heftigen Knalle und unter Funkensprühen vor mehreren Augenzeugen und drang 18 Zoll tief in den Boden ein. Er war beim Herausnehmen noch heiss und roch nach Schwefel. — Im Jahre 1798 gleichfalls am 13. December, fielen in Bengalen aus einer grossen Feuerkugel mit donnerähnlichem Getöse mehrere Steine vom Himmel, unter Umständen, die keinen Zweifel über die Wahrheit dieser Erscheinung übrig liessen. Endlich kam der berühmte Steinfall von *l'Aigle* in Frankreich am 26. April 1803. Man sah zu *Caen*, *Falaise*, *Vernon*, *Alençon* und an andern Orten eine Feuerkugel mit grosser Geschwindigkeit von Süd-Ost nach Nord-West vorüberziehen. Einige Augenblicke später hörte man in der Gegend von *l'Aigle* in einem Umkreise, dessen Halbmesser 10 deutsche Meilen betragen mochte, eine starke Explosion, wie von 3 bis 4 Kanonenschüssen und darauffolgendem Kleingewehrfeuer und einem schrecklichen Getöse wie von vielen Trommeln. Das Meteor, das dieses Getöse verursachte, zeigte

sich als ein Wölkchen in der Gestalt eines Rechtecks, die grössere Seite von Ost nach West gerichtet. Es muss in sehr bedeutender Höhe gewesen sein, weil es den Bewohnern von Orten, die eine Meile weit von einander entfernt liegen, zu gleicher Zeit senkrecht über ihrem Haupte stehen zu bleiben schien. Zugleich hörte man ein Zischen, wie von Steinen, die aus einer Schleuder geworfen werden, und es fielen auf einem elliptischen Raume, dessen Längendurchmesser eine deutsche Meile betrug, mehr als 2000 Steine nieder, von denen der grösste 17 Pfunde wog. Auf die Nachricht hievon sandte die Akademie der Wissenschaften in Paris den noch jetzt lebenden Physiker *Biot* ab, der sich an Ort und Stelle von der Wahrheit der Sache vollkommen überzeugte, und über alle Umstände dieses Steinfall es einen eben so umfassenden als gründlichen Bericht abstattete. Seitdem sind alle noch gehegten Zweifel gänzlich verschwunden.

Später fiel noch in Frankreich am 15. Mai 1806 ein Stein bei *Alais*, der einen Ast vom Baume schlug und ein Haus anzündete; dann kam 1808 der Steinfall von *Stannern* in Mähren und so fort und fort bis auf die neueste Zeit, die sich wieder durch zahlreiche Steinfälle auszeichnet. —

Es giebt sehr grosse Feuerkugeln und sehr kleine Sternschnuppen, so klein, dass sie nur als fortschiessende Pünktchen in den phosphorischen Linien sichtbar sind, die sie zurücklassen. Doch können alle sehr gut mit freiem Auge gesehen werden, und es ist nach einer richtigen Bemerkung von *Olbers* noch nie im Gesichtsfelde eines Fernrohrs eine Sternschnuppe erschienen, die nicht auch dem freien Auge sichtbar gewesen sein würde. Obgleich sich nun die Sternschnuppen und Feuerkugeln ihrer Grösse nach bedeutend von einander unterscheiden, so sind sie doch ihrem Wesen und ihrem Ursprunge nach dieselben Körper. Zwar sind die Sternschnuppen häufiger, und die Feuer-Meteore prächtiger; aber von den schwachleuchtenden Sternschnuppen bis zu den hellen, und von diesen bis zu den kleinen Feuerkugeln mit messbarem Durchmesser ist ein so allmählicher Uebergang, dass man nicht sagen kann: hier hören die Sternschnuppen auf, und es beginnen die Feuerkugeln; sondern dass man sie als dieselben nur ihrer Grösse nach unterscheidbaren Körper anerkennen muss. So hatte z. B. eine Feuerkugel, die im Jahre 1822 zu *Angers* gesehen wurde, keinen grösseren Glanz und Durchmesser, als die Sternschnuppen gewöhnlich haben, und sie

schleuderte dennoch mehrere Steine zur Erde hernieder. Denselben allmählichen Uebergang findet man von den kleinen Feuerkugeln bis zu den grossen, sonnenartig leuchtenden, die nicht selten unter gewaltigen Detonationen in grossen Stücken oder in vielen hundert kleinen Stücken als metallische Massen auf die Erde niederstürzen.

Ihre Erscheinung ist Allen bekannt. Man sieht sie, wenn sie *Sternschnuppen* sind, von der Grösse und Helligkeit eines Sterns, wenn sie aber *Feuerkugeln* sind, heller, grösser, funkensprühender, mit grosser Geschwindigkeit am Himmel fortschiessen, und nach wenigen Secunden in kleinerer oder grösserer Höhe wieder verschwinden. In der durchsichtigeren Atmosphäre der Tropenländer scheint es, als ob sie in besonders schönen Farben glänzten; und *Alexander Burnes*, der sie in *Bokhara* beobachtete, nennt ihr Erscheinen ein entzückendes, jede Nacht wiederkehrendes Schauspiel, was aber nicht blos für die Tropenländer oder die Hochebene von Asien, sondern für alle Gegenden der Erde gilt. Sie gehören mit Recht zu den schönsten Erscheinungen, die den nächtlichen gestirnten Himmel schmücken, und aller Orten Alle, die sie beobachten, aufs Angenehmste unterhalten und vergnügen.

Ihre *Höhe* und *Geschwindigkeit* ist verschieden. Sie sind 2 bis 30 geographische Meilen von der Oberfläche der Erde entfernt, und schiessen mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 9 Meilen in einer Secunde am Himmel fort. Es ist ja bekannt, dass sie über ganze Provinzen und Länder in grosser Höhe und Geschwindigkeit hinwegeilen, und fast gleichzeitig in mehr als 100 Meilen von einander entfernt liegenden Gegenden gesehen werden. Diese Thatsache ist vollkommen entscheidend. Die Sternschnuppen können nicht in der Atmosphäre unserer Erde entstehen, (da die atmosphärischen Geschwindigkeiten nur nach Hunderten von Fuss, nicht aber nach Meilen gemessen werden, da selbst die Blitze nur eine Geschwindigkeit von weniger als 2000 Fuss in der Secunde haben;) sie müssen von Aussen her, vom Himmel, mit einer ihnen bereits mitgetheilten grossen Geschwindigkeit in unsre Atmosphäre eintreten. — *Von einem solchen Resultate hatte man vor den Beobachtungen von Benzenberg und Brandes keine Ahnung.* Die Sternschnuppen können nicht aus den Stoffen der Erde gebildet worden sein. Mit welchen Gefühlen müssen wir sie betrachten,

wenn sie als Feuerkugeln auf die Erde niederfallen! Früher hatten sie sich frei im Himmelsraume bewegt, und keinen integrirenden Theil der Erde gebildet. Jetzt aber sind sie diesem bleibenden Gefängniss aller Körper einverleibt; wir können sie nach allen ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften untersuchen, während wir mit den übrigen Himmelskörpern nur durch Schwere und Licht in Verbindung stehen, und sie auch nur in dieser Hinsicht bestimmen können.

Ihre *Richtung* ist verschieden, wenn sie spärlich und einzeln fallen; hingegen sehr bestimmt und regelmässig, wenn sie in ganzen Schwärmen kommen. Die meisten *scheinen* zwar gegen die Erde zu fallen, sie gehen aber grösstentheils wieder durch die Atmosphäre hindurch und verlieren sich im Himmelsraume. Diess erklärt auf eine sehr natürliche Weise die Beobachtungen, nach denen sich einige Sternschnuppen wieder von der Erde entfernen, was anfangs auffallend erschien. Allein nicht bloss einige, sondern fast alle müssen sich wieder von der Erde entfernen. Denn setzen wir den Fall, dass sie schief oder parallel mit dem Horizont durch die Atmosphäre gehen, so nähern sie sich anfangs der Oberfläche der Erde, und wenn sie in diesem Theile ihrer Bahn beobachtet werden, so ist das Resultat, dass sie sich der Erde nähern. Nachdem sie aber die grösste Erdnähe erreicht haben, so entfernen sie sich wieder von der Oberfläche der Erde, weil sie ihre Bewegung fortsetzen müssen; und werden sie in diesem Theile ihrer Bahn beobachtet, so ist das Resultat, dass sie sich von der Erde entfernen. Von einer und derselben Sternschnuppe also kann gesagt werden, dass sie sich der Erde nähere, oder dass sie sich von ihr entferne, je nachdem sie in dem vorausgehenden oder nachfolgenden Theile ihrer Bahn beobachtet wurde. Ob sich jedoch auch einige unter ihnen finden, *die fast senkrecht von der Erde in die Höhe steigen*, wie Benzenberg und Brandes beobachtet zu haben glauben, ist zweifelhaft; wenigstens geht aus den Untersuchungen von *Bessel* hervor, dass keine der vorhandenen Beobachtungen diese Annahme nothwendig mache, oder auch nur begünstige.

Dass sich die Sternschnuppen mit grosser Geschwindigkeit im Himmelsraume bewegen, kann uns nicht überraschen. Wir wissen ja, dass alle Körper, die sich im Sonnensysteme erhalten sollen, — und diese Meteore

haben sich seit Jahrhunderten erhalten, denn sonst würden sie in unsern Tagen nicht mehr sichtbar sein können — dass alle diese Körper eine eigne Bewegung haben müssen, die genau nach ihrer Entfernung von der Sonne gemessen und bestimmt ist. Würden sie nämlich ruhig im Weltenraume schweben, so würden sie durch die Macht der Schwere unmittelbar und unaufhaltsam gegen die Sonne getrieben werden und endlich in sie fallen. Nur wenn sie eine eigene seitliche Bewegung haben, gewinnen sie jene Flugkraft, welche der Anziehung der Sonne das Gleichgewicht hält, und die Körper selbst in gemessenen Bahnen, und, wenn keine störende Kraft dazwischen tritt, in immer gleichen mittleren Entfernungen um die Sonne herumführt, und sie dadurch als eigne selbstständige Körper im Sonnensysteme erhält.

Ihren *chemischen Bestandtheilen* nach bestehen die Meteorsteine *nur* aus Stoffen, wie sie unsere Erde hat, aber nicht aus *allen* Stoffen, die unsere Erde hat. Nach den Analysen der berühmtesten Chemiker sind in ihnen enthalten: 8 Metalle (Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Chrom, Kupfer, Arsenik, Zinn); 6 Metalloide (Kalium, Natrium, Calcium, Magnium, Aluminium, Silicium) und ausserdem Kohle (im Meteoreisen), Phosphor, Schwefel, Wasserstoff (*bloss* im Stein von Alais) und Sauerstoff (als Bestandtheil der Metalloxyde und Erden) — 19 Stoffe, ungefähr $\frac{1}{3}$ aller elementaren Stoffe der Erde. Vorherrschend bestehen sie aus Eisen und Talkerde. Die einzelnen in verschiedenen Gegenden der Erde und zu ganz verschiedenen Zeiten gefallenen Meteorsteine stimmen unerwartet gut mit einander überein; nur *drei* bilden eine Ausnahme: die Steine von Alais, Jonzac und Stannern, die wieder unter sich übereinstimmen, und im Gegensatz mit den übrigen sehr wenig Eisen enthalten. — Obgleich alle diese Massen nur aus Bestandtheilen bestehen, die sich auch auf der Oberfläche der Erde finden, so haben sie doch ein eigenthümliches, fremdartiges Aussehen, das sie sogleich als ausserirdische Körper erkennen lässt, auch wenn ihr Fall vom Himmel von Niemanden beobachtet worden ist. Diess hat die Möglichkeit an die Hand gegeben, mehrere Massen, die sich auf der Oberfläche der Erde zerstreut vorfinden, als Meteorsteine zu erkennen, in Mexico, in Brasilien, in den La Plata Staaten, auf dem Rücken der Andes-Kette, in der peruanischen Wüste und in andern Ländern.

Ihr specifisches Gewicht ist im Mittel 3,5 und wechselt von 2,0 (Stein von Alais) bis 4,3 (Stein von Tabor). — Ihre Gestalt ist mannigfaltig und unregelmässig, doch gleichen sie im Ganzen drei- oder vierseitigen mehr oder weniger verschobenen Pyramiden, deren einzelne Flächen jedoch nicht eben, sondern mehr abgerundet und gewölbt sind. Eine freie Phantasie kann vielerlei in ihnen sehen: eine ziemlich regelmässige Gestalt; einen Pferdekopf, wie im Meteorstein von Ellenbogen, oder ein Götterbild, wie die Alten in dem vom Himmel gefallenem Steine von *Pessinos* erblickt haben.

Wir kommen zu den regelmässigen, erst in neuerer Zeit beobachteten Sternschnuppenfällen, die ihre Erklärung so einfach, leicht und fruchtbringend für die Wissenschaft gemacht haben.

Am 12. November 1799 früh Morgens sahen Alexander von Humboldt und Bonpland an der Mexicanischen Küste 4 Stunden lang Tausende von Sternschnuppen und kleinen Feuerkugeln vorbeiziehen. Dieselbe Erscheinung wurde zur selben Zeit an der Grenze von Brasilien, in französisch Guiana, im Canal von Bahama, auf dem festen Lande von Nord-Amerika, in Labrador und Grönland wahrgenommen. Selbst in Deutschland sah man ungewöhnlich viele Sternschnuppen. In Labrador und Grönland scheinen sie in der grössten Nähe gewesen zu sein. Sie fielen gleich Schneeflocken nach allen vier Weltgegenden herab, und hatten zum Theil einen Durchmesser, den die Beschauer auf eine halbe Elle schätzten.

Ebenfalls am 13. November 1831, Morgens 4 Uhr, wurden drei Stunden lang Sternschnuppen in grosser Menge gesehen, an der spanischen Küste bei Carthagena, im südlichen Deutschland, in Tyrol, Bayern, Württemberg und andern Ländern.

Wieder in der Nacht vom 12—13. November 1832 wurde in England, Frankreich, Niederlande, Schweiz, am Rhein und überhaupt in Deutschland ein eben so grosser Schwarm von Sternschnuppen beobachtet, ganz vorzüglich viele aber in Russland. Sie schienen, wie früher von Nord-Ost nach Süd-West zu gehen.

Wieder in der Nacht vom 12—13. November 1833 wurde in Nord-Amerika eine unglaubliche Menge von grossen und kleinen Sternschnuppen gesehen, die alles Volk in Angst und Schrecken versetzte. *Arago* berechnete ihre Zahl in dieser Nacht auf 240,000. Fast alle hatten Schweife,

phosphorische Cylinder, die eine Zeit lang in den von ihnen durchlaufenen Bahnen fortleuchteten. Der wichtigste Umstand aber war, dass fast alle dieser Tausende von Sternschnuppen von *derselben* Stelle am Himmel, nahe bei γ im Sternbild des Löwen ausgingen, ungeachtet dieses Gestirn während der Dauer der Beobachtung seine Höhe und sein Azimuth sehr bedeutend änderte. Dieser Punkt war die Stelle, gegen welchen sich die Erde in ihrem jährlichen Umlaufe um die Sonne bewegte. Diese Thatsache beweist, dass die Sternschnuppen nicht zur Atmosphäre unserer Erde gehören, dass sie nicht an ihrer Rotation Theil nehmen, sondern von Aussen aus dem Himmelsraume kommen. Denn wären sie aus einem Punkte unsrer Atmosphäre gekommen, so hätte die Erscheinung umgekehrt sein müssen, sie wären nämlich fortwährend von derselben Stelle hergekommen, von gleicher Höhe über dem Horizont und von gleichem Azimuth, welche Gestirne des Himmels auch durch diese Stelle hindurchgehen mochten.

Dieselbe Erscheinung wiederholte sich am 13—14. November 1834, eben so am 12. November 1835 und 1836, und in den folgenden Jahren, nur in kleinerem Maassstabe.

Und wie die Tage des 12. und 13. Novembers, so sind auch die Tage des 10—12. Augusts ausgezeichnet durch sehr viele Sternschnuppen. Ausserordentlich zahlreich waren sie in den Jahren 1815 und 1823. Aber auch in spätern und in frühern Jahren; da sie, wie bereits erwähnt wurde, von dem Volke in Schottland seit Langem die Feuer des heiligen Laurentius genannt wurden. Einige Wochen vor und nach diesen Tagen, also den Sommer und Herbst über, fallen auch bei Weitem die meisten *sporadischen* Sternschnuppen, während Winter und Frühling verhältnissmässig arm an diesen Erscheinungen sind. — Die regelmässigen Sternschnuppenfälle vom 10. August und 13. November treffen nicht jedesmal die ganze Oberfläche der Erde; es ist selten, dass sie so verbreitet sind, wie am 12. November 1799, wo sie von Brasilien aus bis gegen Grönland gesehen wurden; oft treffen sie nur schmale Streifen, kaum von der Breite von Deutschland. Sie können daher jedes Jahr regelmässig erscheinen, ohne dass sie gerade in Deutschland oder in Europa gesehen werden; zum Theile auch schon deswegen nicht, weil es sich treffen kann, dass sie bei Tage an diesen Ländern vorüberziehen, und wegen des Sonnenlichtes nicht gesehen werden. Sind

aber Wolken am Himmel, so werden sie weder bei Tag noch bei Nacht gesehen, da sie nicht so tief zur Oberfläche der Erde herunterkommen, dass sie die Wolkendecke durchbrechen.

Diese angeführten Thatssachen führen von selbst auf eine sehr naturgemässe Erklärung. Zuerst ist einleuchtend, dass die Sternschnuppen nicht atmosphärischen Ursprungs sein können, in der Art, dass sie sich aus Metaldämpfen in der Atmosphäre verdichten und als Meteorsteine niederschlagen, wie sich etwa Hagel und Schnee aus den Wasserdünsten der Atmosphäre verdichten und niederschlagen. Denn sieht man auch ab von der grossen Geschwindigkeit, die jene Meteore haben, so hat noch Niemand erlebt, dass sich Wasserdünste, die über mehrere Quadratmeilen Landes ausgebreitet sind, zu einer einzigen grossen Wasser-Kugel vereinigen, und nur auf einem Punkte zur Erde herabfallen, wie dieses doch bei der vorausgesetzten atmosphärischen Bildung mit den Meteorsteinen der Fall sein müsste. Wie vielmehr die Wassertropfen einzeln an vielen Orten herabfallen, wenn es zum Regen kommt, so würden auch jene Meteore, wenn sie sich in der Atmosphäre aus Metaldämpfen bildeten, nicht in einer einzigen grossen Feuerkugel, sondern in vielen einzelnen und weitverbreiteten feinen Staubtheilchen herabfallen müssen.

Dann können jene Meteore auch nicht Auswürflinge von Mondvulkanen sein, wie *La Place* und mehrere Andere angenommen haben. Es spricht alle Wahrscheinlichkeit dagegen, dass der Mond eine so ungeheuere Anzahl von Körpern immerwährend auswerfen könne; besonders ist aber *der* Umstand entscheidend, dass solche Körper, wenn sie vom Monde kämen, nur eine Geschwindigkeit von 34000 bis 40000 Fuss in der Secunde haben könnten, während sie eine 3 und 4 mal grössere Geschwindigkeit haben, wenn sie in die Atmosphäre der Erde eintreten; eine Thatssache, die wahrscheinlich dem ausgezeichnetsten Vertheidiger jener Ansicht unbekannt war, da sie auch in Deutschland lange Zeit unbeachtet blieb, indem die ersten Beobachtungen von Benzenberg und Brandes nur für eine kleine Zahl von Naturforschern einiges Gewicht hatten.

Endlich können die Sternschnuppen auch nicht Fragmente eines unbekannten irgend einmal zersprungenen Planeten sein, was eine Zeit lang eine Lieblingsmeinung mehrerer Naturforscher war. Die Ansicht, dass

ein Planet einmal zersprungen sei, ist ohnehin durchaus gegen alle Organisation und Wissenschaft. Alle Thatfachen der Bildungsgeschichte des Weltsystems zeigen uns, dass die einzelnen Weltkörper nicht bloss bestehen, sondern auch zum Behufe einer Erkenntniss und Wissenschaft bestehen; aber in der Vernichtung eines Weltkörpers ist nichts weiter zu erkennen; es ist ein Gedanke, der nur sich selbst zur Grundlage, und sich selbst zum Ziele hat, der mit nichts Anderm im Zusammenhange steht, und nichts Anderes erklärt. Auch würde es unglaublich, ja fabelhaft zufällig sein, wenn so viele Millionen Splitter jenes zerstörten Planeten gerade durch die *Erdbahn* gingen, *parallel* unter sich, und in so regelmässiger Vertheilung, dass sie auf so viele Tage des Jahres, und nicht bloss auf die Tage *eines* Jahres, sondern auf die Tage so vieler Jahrhunderte treffen würden, da doch jener vorausgesetzte unglückliche Planet zwischen Mars und Jupiter, also weit jenseits der Erdbahn gestanden haben müsste, da, wo jetzt die Asteroiden stehen, die auch grössere Fragmente jenes Planeten sein sollen — eine Dichtung, die durch keine einzige Thatfache des jetzigen Bestandes der Dinge auch nur wahrscheinlich gemacht, geschweige denn bestätigt wird.

Es bleibt daher nichts anders übrig, als dass wir anerkennen, dass die Sternschnuppen wahre Himmelskörper sind, die mit einer bestimmten *und von der Erde, von den Planeten und Monden unabhängigen* Geschwindigkeit in die Atmosphäre eintreten und sichtbar werden. Es entsteht nun die Frage, ob sie schon als *feste Körper* in die Atmosphäre eindringen und sich in ihrem Durchgange durch dieselbe bloss leicht erwärmen und oxidiren, oder ob sie *gasförmig* an der oberen Gränze der Atmosphäre ankommen und sich in dieser erst zu den Meteorsteinen *verdichten*. — Gerne würden wir der erstern Ansicht beipflichten, wenn nicht alle Erscheinungen dagegen sprechen würden. Wir sehen ja, wie sich diese Körper bilden. Es zeigt sich anfangs eine dunkle Wolke, die sich erst allmählig zum Meteorstein verdichtet. Wolkenbildung aber deutet immer auf einen vorausgegangenen gasförmigen Zustand. Freilich scheint es sehr schwierig zu sein, genügend zu erklären, wie ein gasförmiger Körper in so *kurzer* Zeit zu einem so dichten Meteorsteine umgewandelt werden könne. Allein ein grosser Theil dieser Schwierigkeiten verschwindet, wenn man bedenkt,

dass der Natur Mittel zu Gebote stehen, die wir bei unsern Experimenten entbehren müssen. Jene *gasförmigen* Körper treten nämlich mit einer grossen Geschwindigkeit in die Atmosphäre ein. Nehmen wir nur die kleinste Geschwindigkeit von 4 Meilen in einer Secunde, und denken wir uns diese Körper in mehrere hintereinander liegende Schichten getheilt, so dringt die erste Schichte in einer Secunde 4 Meilen weit, bis ihre Bewegung durch den Widerstand der zwar äusserst dünnen Atmosphäre endlich doch verzögert wird; die zweite Schichte, für welche die voranliegende Atmosphäre bereits weggeräumt ist, stürzt aber mit unveränderter Geschwindigkeit auf die erste Schichte, die dritte auf die zweite, u. s. w., so dass in weniger als 60 Secunden alle Schichten, die Hunderte von Meilen von einander entfernt sein konnten, mit grösster Gewalt auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt werden, wodurch nach physikalischen Gesetzen Verdichtung und mit ihr Entzündung und Bildung von festen gediegenen Massen bewirkt werden muss.

Die Sternschnuppen bewegen sich also als gasförmige Körper um die Sonne, (denn Alles, was sich im Sonnensystem erhalten soll, muss sich um die Sonne bewegen); sie sind in der Nähe der Erdbahn und durchschneiden sie in dem Augenblicke, in welchem sie sichtbar werden. Wenn sie die Erdbahn nur in einem einzigen Punkte durchschneiden, so können sie gegen dieselbe verschiedene Neigung haben; wenn sie aber die Erdbahn in zwei nicht in gerader Linie mit dem Mittelpunkt der Sonne liegenden Punkten durchschneiden, so müssen sie mit ihr in einer und *derselben Ebene* liegen, was Niemand bestreiten kann, der über die Anfangsgründe der Geometrie im Klaren ist.

Nun kann es zwar nicht in Zweifel gezogen werden, dass alle diese Körper, obgleich sie sehr nahe an einander dahineilen, besondere und ihnen einzeln eigene Bahnen um die Sonne beschreiben. Etwas Aehnliches zeigt sich ja auch bei den Asteroiden, die ebenfalls eigne Bahnen haben, obgleich sie nahe bei einander liegen. Nur müssen die ausserordentlich vielen Bahnen der Sternschnuppen unvergleichlich näher aneinander gerückt sein, als die wenigen Bahnen der Asteroiden. Denn die Sternschnuppen treten sehr rasch nach einander in die Atmosphäre der Erde ein, in *parallelen* Bahnen, da sie stundenlang von einem und demselben Punkte

des Himmels auszugehen scheinen. Man wird sie daher als in einem einzigen Ringe vereinigt und allenthalben in ihm vertheilt annehmen können. Setzen wir nun den Fall, dass sie auch anfangs gleichförmig in diesem Ringe vertheilt waren, so mussten sie dennoch in einzelnen Theilen gelichtet werden, was eine ungleichförmige Vertheilung zur Folge hat. Wenn nämlich die Erde in ihrer jährlichen Bahn den Sternschnuppenring durchschneidet, so lenkt sie jederzeit Hunderttausende von ihrer ursprünglichen Bahn ab, und wirft sie in den Himmelsraum hinaus, oder macht sie auf sich herabfallen.

Würden nun die Sternschnuppen gleiche Umlaufszeiten mit der Erde um die Sonne haben, so würde ihr Ring jährlich an derselben Stelle von der Erde durchschnitten; und es würden bald keine Sternschnuppen mehr erscheinen, da diejenigen, welche sich an der Durchschnittsstelle finden sollten, bereits in den frühern Jahren von der Erde absorbiert worden wären. Haben sie aber eine längere oder kürzere Umlaufszeit, so trifft die Erde jährlich andere Punkte ihres Ringes, und entführt ihnen die Sternschnuppen, denen sie nahe kommt; es werden jährlich Sternschnuppen erscheinen, und zwar jederzeit an den nämlichen Tagen des Jahres, weil diese Tage, der 10. August und 13. November, die Punkte repräsentiren, in welchen die Erde den Sternschnuppenring überhaupt durchschneidet.

Sind die Umlaufszeiten dieser Meteore mit der Umlaufszeit der Erde *incommensurabel*, so werden jährlich Sternschnuppen an diesen Tagen gesehen werden; in manchen Jahren viele, in andern Jahren wenige, je nachdem die Erde Punkte des Ringes durchschneidet, in deren Nähe sie schon bei früheren Durchschnitten grössere oder kleinere Verheerungen unter diesen glänzenden Meteoren angerichtet hatte. — Zwar erscheinen auch an andern Tagen des ganzen Jahres Sternschnuppen, aber nur spärlich und einzeln; diess sind solche, die von der Erde früher schon abgelenkt waren, und ihr nur an solchen Punkten ihrer Bahn nahe kommen, die sie ursprünglich nicht inne hatten. Weit entfernt vom Sternschnuppenringe kann übrigens die Erde in keinem Punkte ihrer Bahn sein, und jener Ring muss einen so grossen Durchmesser haben, das er vielleicht 100000 Meilen beträgt; denn der Sternschnuppenfall ist nicht ein augenblickliches Ereigniss, sondern dauert für einen und denselben Ort

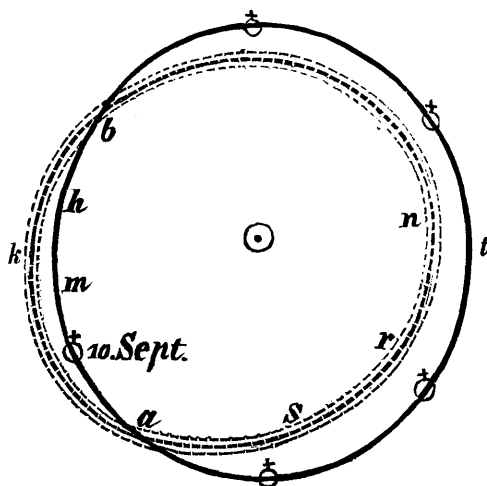
der Erde mehrere Stunden lang. Während der ganzen Dauer des Sternschnuppenfalles durchschneidet aber die Erde diesen Ring, und befindet sich in ihm, und legt in jeder Stunde 14800 Meilen zurück, so dass, wenn sie z. B. 10 Stunden braucht, um ihn zu durchschneiden, der *senkrechte* Durchmesser dieses Ringes nicht viel weniger als 100000 Meilen betragen kann.

Welche Neigung hat der Sternschnuppenring mit der Ebene der Erdbahn? Diess würde schwer zu bestimmen sein, wenn die Erde den Sternschnuppenring nur in einem einzigen Punkte ihrer Bahn durchschnitte. Da sie denselben aber in *zwei* Punkten durchschneidet, (am 10. August und 13. November) so müssen wir im Widerspruche mit *Ermann* und Andern anerkennen, dass die mittlere Ebene des Sternschnuppenringes mit der Ebene der Erdbahn zusammenfalle, und nicht gegen sie geneigt sein könne. Denn beide Ebenen haben jedenfalls den Mittelpunkt der Sonne gemeinschaftlich, und da sie noch überdiess die Punkte des 10. August und des 13. Novembers gemeinschaftlich haben, *also drei Punkte, die nicht in gerader Linie liegen*, so müssen sie ein und dieselbe Ebene bilden; denn Ebenen, die *drei* nicht in gerader Linie liegende Punkte gemeinschaftlich haben, liegen ganz in einander.

Welche Geschwindigkeit haben die Sternschnuppen in ihrer Bewegung? Da die mittlere Entfernung der Sternschnuppen von der Sonne nicht viel grösser und nicht viel kleiner sein kann, als die Entfernung der Erde, weil sie an vielen Tagen des Jahres gesehen werden, also in der Nähe der Erdbahn sind, so können sie auch nur eine Geschwindigkeit von 3—5 Meilen in der Secunde haben, da die Geschwindigkeit der Erde selbst 4 Meilen in der Secunde beträgt. Bewegen sie sich also in derselben Richtung, wie die Erde, von West nach Ost, so ist ihre scheinbare Geschwindigkeit gegen die Erde höchstens eine Meile in der Secunde; so gross ist nämlich die Differenz von 3 oder 5 Meilen gegen 4 Meilen; bewegen sie sich aber umgekehrt, von Ost nach West, um die Sonne, so ist ihre scheinbare Geschwindigkeit gegen die Erde 7 bis 9 Meilen, wenn sie noch nicht durch den Widerstand der Atmosphäre aufgehalten und verzögert sind. Nun lehrt die Erfahrung, dass die Sternschnuppen eine Geschwindigkeit von 4 bis 9 Meilen haben. Daraus folgt die merkwür-

digste Thatsache des ganzen Sonnensystems, dass sich die Sternschnuppen *gegen* den Lauf der Planeten und Monde, von *Ost nach West* bewegen. Es finden daher im Sonnensysteme wirklich entgegengesetzte, *polare* Strömungen statt, wie wir sie auf der Erde in den magnetischen und elektrischen Strömungen wieder finden. Diess eröffnet uns einen freien Blick in den Bau des Universums; denn nur da, wo sich polare Kräfte und Bewegungen zusammenfinden, ist auch an organische Bildung, an Thätigkeit und Leben zu denken.

Das Resultat der Analyse dieser einzelnen Erscheinungen ist folgendes: die Sternschnuppen sind Körper, die sich in gasförmigem Zustande frei im Himmelsraume um die Sonne bewegen, und zwar in der Ebene der Erdbahn selbst, und in einer Richtung, die der allgemeinen Bewegung der Planeten und Monde entgegengesetzt ist. Die Bahnen aller Sternschnuppen zusammengenommen bilden einen Ring, der sich mit allen in ihm enthaltenen Körpern um die Sonne bewegt.



Dieser Ring sei: *akbnrs*. Wird er von der Erde, die sich in der Bahn *am b t* bewegt, in den Punkten *a* und *b* (10. August und 13. November) durchschnitten, so finden regelmässige Sternschnuppenfälle statt; die Sternschnuppen erscheinen häufiger, da die Erde durch ihr System hindurchgeht; an allen übrigen Tagen des Jahres aber sind sie seltner, da sie von der Erde, wenn diese z. B. im Monat Mai im Punkte *t* ist, weiter entfernt

sind. Dieser Sternschnuppenring muss einen namhaften Durchmesser haben, weil die Erde nicht immer dieselbe Fläche dieses Ringes trifft (wegen des Rückgangs der *Absiden*-Linie), und weil die nämlichen Sternschnuppen nicht immer zu derselben Zeit mit der Erde in den Punkten *a* und *b* zugleich eintreffen, und dennoch jährlich im August und November sichtbar sind. Den Erfahrungen nach zu urtheilen, mag jetzt der ganze Sternschnuppenring noch mit solchen Körpern erfüllt sein, jedoch ungleichförmig. Ganz leer von Sternschnuppen ist kein einziger seiner Punkte. Uebrigens würden die Erscheinungen ziemlich dieselben sein, wenn statt der Linie *akbn* die Linie *ambt* den Sternschnuppenring, und statt *ambt* die Linie *akbn* die Erdbahn darstellen würde. Die bisherigen Beobachtungen lassen es noch unentschieden, welche der beiden Linien die Erdbahn und welche der Sternschnuppenring sei. Wahrscheinlich ist es, dass die gegenseitige Lage der beiden Linien so sei, wie sie gezeichnet ist; volle Gewissheit darüber werden uns jedoch nur die Beobachtungen der künftigen Jahre geben können.

Weil allen Planeten alle wesentlichen Bildungen gemeinschaftlich sind; Bewegung um die Sonne, Rotation um die eigene Axe, Gestalt, Schwere, Dichtigkeit, so ist gegenwärtig, auf diesem Standpunkte der Untersuchung wenigstens wahrscheinlich, dass auch jeder andere Planet in seiner Bahn eben so einen (eigenen) Sternschnuppenring habe, wie die Erde; Sternschnuppenringe, die sich in der Nähe der jedesmaligen Planetenbahnen um die Sonne bewegen. Wir sehen diese Ringe nicht, weil sie zu lichtschwach und zu weit von uns entfernt sind. Aber warum sehen wir den Sternschnuppenring der Erde nicht, da wir ihm doch am 10. August und 13. November und in der Zwischenzeit so sehr nahe sind? Wir könnten entgegnen, dass dieser Sternschnuppenring zu lichtschwach, dass er seit Jahrtausenden durch die Erde gelichtet, und des grössten Theils seiner Masse beraubt worden sei, dass es aber eine Zeit gegeben haben müsse, in welcher er als prachtvoll leuchtender Ring den Himmel in den Zeichen des Thierkreises umspannt habe. Jedoch abgesehen davon fragen wir, ob es denn wirklich Thatsache sei, dass wir diesen Sternschnuppenring nicht sehen? Wir sehen ihn in der That noch immer am Himmel, er erscheint als das *Zodiakal-Licht*, das sich in der Ebene der Erdbahn, in der *Ecliptik* ausbreitet. —

Wir sehen, wie bekannt, das Zodiakallicht in unsern Breiten in den Monaten Februar, März, April, Mai bald nach Sonnenuntergang in der Ecliptik, und sechs Monate später vor Sonnenaufgang ebenfalls in der Ecliptik. Von dieser seiner Lage hat es auch seinen Namen erhalten. Wenn die Erde in ihrer Bahn leuchtende Streifen zurückliesse, so würden sie gerade so erscheinen müssen wie das Zodiakallicht; nur ihre Entfernung von der Sonne würde immer dem Halbmesser der Erdbahn gleich sein, während sich das Zodiakallicht bald innerhalb der Erdbahn, bald ausserhalb derselben befindet. Nun fragen wir aber: Ist der Sternschnuppenring nicht eine solche leuchtende Bahn im Thierkreise bald innerhalb der Erdbahn, bald ausserhalb, besteht er nicht aus gasförmigen Körpern, die gleich den Atmosphären der Planeten sowohl selbstleuchtend sind, als von der Sonne erleuchtet werden, und müsste es nicht ein Wunder sein, wenn wir ihn nicht wirklich sehen würden? — Alexander von Humboldt erklärt die Existenz eines zwischen der Venus- und Marsbahn frei im Weltraume kreisenden sehr abgeplatteten *Ringes* dunstartiger Materie als materielle Ursache des Zodiakallichtes; alle Erscheinungen bestätigen diese Erklärung; nur schränken sie die Lage und Ausdehnung dieses Ringes dahin ein, dass er in der Ebene der Erdbahn liegt, und auch fast gleiche Entfernung mit der Erde von der Sonne hat. Diess ist aber nichts Anderes, als der Sternschnuppenring selber, den wir aus andern Erscheinungen erschlossen und bestimmt haben, in gleicher Lage, in gleicher Entfernung und von gleicher Beschaffenheit, wie der vorausgesetzte Ring des Zodiakallichts. Wenn wir daher den Ring des Zodiakallichts zu sehen glauben, sehen wir in der That nichts Anderes als den Sternschnuppenring der Erde.

Wir sehen das Zodiakallicht im Februar, März, April, Mai, und zwar nach Sonnen-Untergang, weil in diesen Monaten die Ecliptik nach Oben zu steigt, nach den Sternbildern des Widders, des Stiers, und der Zwillinge. Es wird also der nachfolgende Theil der Ecliptik nach Sonnen-Untergang hoch am Himmel gesehen, und mit ihm das Zodiakallicht. In den Sommermonaten ist die Ecliptik mehr parallel mit dem Aequator und erscheint nach Sonnen-Untergang tief am süd-westlichen Himmel in den Strahlen der Abenddämmerung, in denen dieses schwache Licht in unseren Breiten und bei unsern starken Abenddämmerungen nicht mehr gesehen werden

kann. Der Herbst ist seinen Erscheinungen nach dem Frühlinge entgegengesetzt. Es neigt sich der nachfolgende Theil der Ecliptik nach Süden, gegen die Sternbilder des Scorpions, des Schützen und des Steinbocks hin; ist also nach Sonnen-Untergange selbst schon nahe an dem Horizonte und geht bereits unter; hingegen der vorausgehende, in den Sommermonaten bereits durchlaufene Theil der Ecliptik geht *vor* der Sonne auf, und steht hoch am Himmel, und mit ihm und in ihm wird das Zodiakallicht Morgens in den Sternbildern der Jungfrau und des Löwen gesehen.

Warum sehen wir aber das Zodiakallicht nahe an der Sonne von breiterem Durchmesser, und höher am Himmel immer schmaler und spitziger? Die Ursache ist folgende: Ist die Erde im Punkte *t*, so sieht sie nach Sonnen-Untergang, am nächsten bei der Sonne, also am Horizonte, den Theil *m* des Sternschnuppenrings, der ihr selbst am nächsten ist, also ihr auch am ausgebreitetsten erscheint; jedoch die Theile *r*, *s* u. s. w., die von ihr viel weiter, 10, 20 Millionen Meilen entfernt sind, stehen hoch am Himmel. Dieser höhere Theil muss also schon nach optischen Gesetzen weit zusammengezogener, als blosser schmaler Streifen, erscheinen. In den Monaten, in denen der Sternschnuppenring ausserhalb der Erdbahn ist, (wahrscheinlich zwischen dem 10. August und 14. November) kann das Zodiakallicht weder mit breiter Basis, noch unmittelbar nach Sonnen-Untergang oder vor Sonnen-Aufgang bis an den Horizont reichend gesehen werden, wie aus der Zeichnung klar ist, und wie es auch in der That manchmal beschrieben wird. Eine *einstige, genaue und vollkommene* Bestimmung, Messung, und Beschreibung des Zodiakallichtes wird uns über die bis jetzt noch *schwankenden* Elemente des Sternschnuppenrings die letzte entscheidende Aufklärung geben können.

Aus dieser Ansicht erklären sich auch die Ungleichheiten und Veränderungen, die wir in den Erscheinungen des Zodiakallichtes wahrnehmen. Oft ist dieses Licht ganz schwach, fast unmerklich, oft so stark, dass es in der Helligkeit der Milchstrasse leuchtet. Diess kommt daher, dass der Sternschnuppenring bereits sehr ungleich an Stärke geworden ist. An vielen Stellen ist er durch die Erde bereits gelichtet; und kommen solche Stellen gegen die Erde so zu stehen, dass sie als nähere Theile des Sternschnuppenrings gesehen werden sollen, so ist das Zodiakallicht schwach

und unbedeutend; werden aber andere minder gelichtete Stellen sichtbar, so ist das Zodiakallicht prachtvoll und starkleuchtend. So wie also oft Jahre vorübergehen, in denen die Sternschnuppen in den August- und September-Nächten höchst spärlich sind, während sie in andern Jahren ausserordentlich zahlreich erscheinen, so muss die gleiche Veränderlichkeit auch in dem Zodiakallichte eintreten, jedoch nicht nothwendig zu einer und derselben Zeit; es ist aber eine und dieselbe Ursache, welche die Sternschnuppen zahlreich oder spärlich, und das Zodiakallicht stark oder schwach erscheinen macht.

Kehren wir zu den Sternschnuppen und Meteoren zurück, so wissen wir, was aus denjenigen Massen wird, die als Meteorsteine auf die Erde (oder auf die andern Planeten) fallen. Was wird aber aus den Massen, die von der Erde oder von den Planeten überhaupt aus ihren Sternschnuppenringen abgelenkt werden, und nun in neuen Bahnen der Anziehung der Sonne folgend im Weltenraume umherziehen? Ihre Tangential-Kraft wird durch die Planeten, denen sie begegnen, verändert, eben so ihre Richtung. Diess hat nothwendig zur Folge, dass sie ihre ursprünglichen Bahnen, die gleich den Bahnen der Planeten ziemlich kreisrund sind, verlassen, und in excentrischen, langgestreckten Bahnen in allen Richtungen um die Sonne herumziehen, deren Einflüsse sie nach wie vor unterworfen bleiben. Diese Folgerung ist unabweislich. Wir sehen diese Körper nicht in ihren neuen Bahnen ziehen, weil sie zu klein und daher auch zu lichtschwach sind. Wenn sich aber viele vereinigen und sichtbar werden, wenn sie sich in ein Meteor sammeln, das durch die Schichten der Atmosphäre hindurchgehend verdichtet wurde, so nennen wir sie *Kometen*, und glauben in ihnen etwas ganz Anderes zu sehen, als die zu grösseren und dichteren Körpern vereinigten Sternschnuppen der Erde oder der andern Planeten.

Sind aber die Massen der Sternschnuppenringe früher auch so klein und unbedeutend gewesen, wie sie jetzt sind? Gewiss nicht, da sie jährlich gelichtet, und daher von Jahr zu Jahr kleiner werden. Wenn nun grosse Massen bei einander waren, so wurden auch grosse Massen miteinander aus ihren kreisförmigen Bahnen in excentrische Kometenbahnen abgelenkt, nämlich eine Masse nach der andern, so dass sie denselben Weg

verfolgend bei einander bleiben, und als ein einziger Körper erscheinen mussten, gerade wie die Kometen, die ja nichts anders, als eine Sammlung vieler gasförmiger Körper um einen dichtern oder dünnern, oft unmerklich dünnen Kern sind.

Wir dürfen uns daher nicht scheuen, den Satz auszusprechen, dass die grosse Anzahl der Körper, die jetzt als Kometen in allen Richtungen am Himmel um die Sonne ziehen, aus den Sternschnuppenringen der einzelnen Planeten, und zwar durch diese selbst aus ihren Bahnen abgelenkt und in diesem Sinne zu Kometen gemacht worden sind. Kometen sind gasförmige durchsichtige Körper, die nach allen Richtungen am Himmel um die Sonne excentrische Bahnen beschreiben. Gasförmige, durchsichtige Massen waren sie schon als Sternschnuppen, diess waren sie unabhängig von den Planeten; was aber die Planeten an ihnen bewirkt haben, und jederzeit unter den nämlichen Umständen bewirken werden, ist: dass sie diese Massen, wenn sie ihnen nahe kommen, aus ihren bisherigen Bahnen ablenken, und sie zwingen, fortan als eigene Körper, als Kometen, excentrische Bahnen um die Sonne zu beschreiben.

Bei näherer Prüfung zeigt sich auch, dass gar kein anderer Weg zur Erklärung der Kometen offen stehe. Die Kometen sind Körper, die sich in verschiedenen Bahnen nach *allen* Richtungen um die Sonne bewegen, während die Planeten und Monde *eine und dieselbe* Richtung von West nach Ost haben. Es sind daher zwei Möglichkeiten gegeben. Entweder sind die Kometen *später* entstanden, als die Planeten und Monde, zu einer Zeit, in der jene mächtige Ursache, welche die Bewegung von West nach Ost hervorgebracht hat, aufgehört hatte zu wirken, oder sie waren *früher* entstanden, ehe jene Ursache zu wirken angefangen hatte. Letzteres ist die Ansicht von *La Place*. Nach ihm sind die Kometen Körper, die schon zu einer Zeit um die Sonne kreisten, als die Planeten und Monde noch nicht aus der Sonnen-Atmosphäre ausgeschieden waren, als jene Atmosphäre noch über die jetzige Entfernung des äussersten Planeten hinausreichte. Nach seiner Lehre sind die Kometen, die damals dem Sonnen-Mittelpunkte nahe kamen in jener Atmosphäre versunken, und sind als solche nicht mehr am Himmel; diejenigen Kometen aber, die damals zufällig in ihrer *Sonnenferne* waren, sind verschont geblieben; und weil

sich mittlerweile die Sonnen-Atmosphäre zusammengezogen, und die Planeten und Monde ausgeschieden hatte, konnten sie nun auch in ihrer Sonnen-Nähe sich erhalten, und das bleiben, was sie waren, Kometen, die in excentrischen Bahnen ungestört im Himmelsraume um die Sonne ziehen. — Diese Ansicht wird, abgesehen von den grossen Schwierigkeiten, die gegen sie geltend gemacht werden können, schon durch diejenigen Kometen widerlegt, die ihren ganzen Lauf um die Sonne *innerhalb* der Planetenbahnen haben. Wo sollen denn diese vielen Kometen während der Bildung der Planeten und Monde gewesen sein? Sie hätten weder innerhalb noch ausserhalb der Planetenbahnen sein können. Nicht innerhalb, weil hier noch die Sonnen-Atmosphäre war; nicht ausserhalb, weil sie dann nach physikalischen Gesetzen auch jetzt noch Bahnen beschreiben müssten, die sich weit über die Planetenbahnen hinaus erstreckten. Denn die mittlere Entfernung von der Sonne, die ein Himmelskörper einmal hat, behält er immerfort, wenn nicht grosse und für ihn *zufällige* Störungen eintreten. Solche Störungen können wahrscheinlich sein für den einen oder anderen Kometen; sie sind aber höchst unwahrscheinlich für so viele Kometen.

Es bleibt daher nichts Anderes übrig, als anzunehmen, dass die Kometen spätern Ursprungs sind, als die Planeten. In dieser späten Zeit haben aber zu ihrer Bildung keine andern Körper beigetragen, als die Sonne und die Planeten; es waren ja keine anderen Körper und Kräfte mehr vorhanden; und diess konnte nur auf die angegebene Weise stattgefunden haben, dass sie aus Sternschnuppen-Materie, wenn sie den Planeten nahe kamen, abgelenkt und in excentrische Bahnen um die Sonne geworfen wurden, nach allen Richtungen, je nachdem ihre ursprüngliche Lage gegen die Planeten war, ob sie vor ihnen oder nach ihnen, über ihnen oder unter ihnen hergingen. Ja diese Bildung von Kometen kann heute noch stattfinden. Was wird dann ein Sternschuppenschwarm, wie der im Jahre 1833 in Amerika gesehene, als 240000 Sternschnuppen in raschester Aufeinanderfolge an der Erde vorübergingen, und die oberen Schichten ihrer Atmosphäre durchschnitten, anders werden können, als ein Komet, da so viele Körper, in solcher Nähe, alle nach derselben Richtung hin abgelenkt wurden? Sind denn die Kometen etwas anderes, als eine solche Vereinigung vieler elastisch-flüssiger Körper, wie die Sternschnuppen sind?

Wenn diese Ansicht begründet ist, so muss sie durch die Erfahrung bestätigt werden. Wenn die Kometen auf diese Art entstanden sind, so müssen sie sämmtlich die eine oder die andere Planetenbahn durchschneiden, da sie durch die Anziehung der Sonne auf diejenigen Punkte wieder zurückgeführt werden, in denen sie einmal gewesen waren. Jedoch wegen der Störungen, denen sie allen Beobachtungen zu Folge unterworfen sind, kann nur erwartet werden, dass sie sämmtlich in *grosser* Nähe an den Planetenbahnen vorübergehen, für welche Nähe wir als äusserste Grenze $\frac{5}{100}$ Erdbahn-Halbmesser annehmen, und mit 0,05 bezeichnen. Wir dürften diesen Werth auch ungescheut grösser nehmen, 0,06, 0,07; da ein und derselbe Planet, der *Biela'sche* zu verschiedenen Zeiten seiner Erscheinung, wirklich so grosse *Unterschiede* in seiner kleinsten Entfernung gezeigt hat, wie die angegebenen Zahlen ausdrücken, indem er einmal weit weniger als 0,01 und das andermal weiter als 0,05 von der Erdbahn entfernt war.

Wegen dieser möglichen Unterschiede, und da die Kometenbahnen noch lange nicht mit aller Schärfe bestimmt sind, legen wir bei der Berechnung nur die *mittleren* Planetenbahnen als Kreise zu Grunde, und vernachlässigen zugleich die Neigung, die sie mit der Ebene der Ecliptik haben. Wir werden dadurch zwar nicht die genauen, aber doch die *mittleren* Werthe erhalten, um die es sich hier vorzüglich handelt. Wir können gar nicht anders verfahren, weil sich die Lage der grossen Axe der Planetenbahnen selbst ändert, und weil die Zeit nicht angegeben werden kann, in der ein Komet gebildet wurde; eine Zeit, von der doch die jedesmalige Lage der grossen Axe der Planetenbahnen abhängt. Würden wir daher die *jetzigen* Lagen der Planetenbahnen zu Grunde legen, so würden diese nicht die Lagen sein, die sie zur Zeit der Kometenbildung waren, und sie könnten *grössere* Unterschiede von den wahren Werthen geben, als die angenommenen mittleren kreisförmigen Planetenbahnen.

Bei dieser Untersuchung schränken wir uns, der leichteren Uebersicht willen, auf die Bahnen der 4 inneren Planeten ein, des Merkurs, der Venus, der Erde und des Mars, deren mittlere Halbmesser folgende sind: 0,3871; 0,7233; 1,0000; 1,5237. Zur Probe wählen wir 100 *unmittelbar* auf einanderfolgende Kometen, vom Jahre 1607 bis 1823, wie

sie in dem vortrefflichen Kometen-Verzeichniss von *Olbers* und *Schumacher* ihrer Aufeinanderfolge und ihren Elementen nach bestimmt sind. — Die Kometen, die den Planetenbahnen bis 0,05 nahe kommen, bezeichnen wir mit den entsprechenden Planeten, und wenn sie ihnen bis auf weniger als: 0,03; 0,02; 0,01 nahe kommen, so zeichnen wir sie noch besonders aus.

Wenn sich nun ergeben wird, dass einzelne Kometen den Bahnen des Merkurs, der Venus, des Mars &c. nahe kommen, wie andere der Erdbahn nahe kommen, so wird diess, wie leicht einzusehen ist, ein der Erfahrung entnommener Beweis für die Existenz der Sternschnuppenringe aller Planeten sein. Wir heben diesen leitenden Gedanken hervor, um den Gang der Untersuchung ganz anschaulich zu machen. — Durch welche Erfahrungen soll die bisherige blossе Wahrscheinlichkeit, dass nämlich auch die übrigen Planeten Sternschnuppenringe haben, zur Gewissheit erhoben werden? Antwort: Einzig und allein durch die Thatsache, dass alle Kometen durch Planetenbahnen gehen. Durchschneiden z. B. unter 40 Planeten 10 die Bahn des Merkurs, 10 die Bahn der Venus, 10 die Bahn der Erde, 10 die Bahn des Mars; so wissen wir, dass diejenigen 10, die die Bahn der Erde durchschneiden, aus dem Sternschnuppenringe der Erde gebildet worden sind. Woraus sind nun diejenigen 10 Kometen gebildet worden, die z. B. die Bahn des Mars durchschneiden? Darauf antworten wir: aus dem Sternschnuppenringe des Mars. Denn da sie jedenfalls innerhalb des Sonnensystems gebildet worden sind, so sind wir genöthigt, auszusprechen, dass sie gleich den Kometen der Erde durch diejenigen Planeten gebildet worden sind, deren Bahnen sie durchschneiden. Auf diese Art beweisen die Kometen die für uns unsichtbaren Sternschnuppenringe der übrigen Planeten.

Wie aber, wenn es sich zeigen würde, dass die Kometen *nicht* den Planetenbahnen nahe liegen? Dann sind sie auch nicht auf die angegebene Art gebildet worden, dann beweisen sie auch nicht die Existenz der Sternschnuppenringe der übrigen Planeten. Die Stimme der Erfahrung ist hier allein entscheidend; wir müssten sie hören und annehmen, wenn wir auch dann nicht erklären könnten, wie die Kometen gebildet worden wären. Wir lassen es also auf diese Probe ankommen. Wir geben zuerst die Uebersicht der Kometen, und gehen dann zu den Resultaten über, die daraus mit Sicherheit abgeleitet werden können.

Verzeichniss der berechneten Kometenbahnen von 1607 bis 1823.

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's P e r i h e l i u m.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne.	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	L ä n g e der K n o t e n.
1	? ♂ * ♂	1607 Oct. 26 ^d 17 ^h (Halley'scher Komet)	0,5879	17° 12'	r ₁ = 0,897 r ₂ = 1,631	♄ 7 ^s 18° 40' ♌ 1 ^s 18° 40'
2	— —	1618 Aug. 17 ^d 3 ^h	0,5129	21° 28'	r ₁ = 0,538 r ₂ = 11,022	♌ 9 ^s 23° 25' ♄ 3 ^s 23° 25'
3	♀ ♂	1618 Nov. 8 ^d 8 ^h	0,3895	37° 11'	r ₁ = 0,601 r ₂ = 1,110	♌ 2 ^s 15° 44' ♄ 8 ^s 15° 44'
4	— —	1652 Nov. 12 ^d 15 ^h	0,8475	79° 28'	r ₁ = 1,128 r ₂ = 3,405	♌ 2 ^s 28° 10' ♄ 8 ^s 28° 13'
5	? ♀ ? ♄	1661 Jan. 26 ^d 21 ^h	0,4427	33° 1'	r ₁ = 0,483 r ₂ = 5,372	♌ 2 ^s 22° 30' ♄ 8 ^s 22° 30'
6	— ? ♄	1664 Dec. 4 ^d 12 ^h	1,0257	21° 18'	r ₁ = 1,243 r ₂ = 5,859	♌ 2 ^s 21° 14' ♄ 8 ^s 21° 14'
7	— —	1665 Apr. 24 ^d 5 ^h	0,1065	76° 5'	r ₁ = 0,111 r ₂ = 2,487	♄ 1 ^s 18° 2' ♌ 7 ^s 18° 2'
8	* ♂ —	1672 März 1 ^d 8 ^h	0,6974	83° 22'	r ₁ = 1,046 r ₂ = 2,093	♄ 3 ^s 27° 30' ♌ 9 ^s 27° 30'
9	— —	1677 Mai 6 ^d 1 ^h	0,2806	79° 3'	r ₁ = 0,472 r ₂ = 0,652	♄ 1 ^s 26° 49' ♌ 7 ^s 26° 49'
10	** ♂ —	1678 Aug. 26 ^d 14 ^h	1,2380	3° 4'	r ₁ = 1,255 r ₂ = —	♄ 11 ^s 11° 40' ♌ —
11	— ** ♂	1680 Dec. 18 ^d 0 ^h	0,0062	60° 38'	r ₁ = 0,006 r ₂ = 0,942	♌ 9 ^s 2° 9' ♄ 3 ^s 2° 9'
(1)	♂ ♂	1682 Sept. 14 ^d 17 ^h (Halley'scher Komet)	0,5825	17° 48'	r ₁ = 0,867 r ₂ = 1,690	♄ 7 ^s 21° 16' ♌ 1 ^s 21° 16'
12	? ♂ / —	1683 Juli 13 ^d 3 ^h	0,5602	83° 11'	r ₁ = 1,080 r ₂ = 1,163	♌ 5 ^s 23° 23' ♄ 11 ^s 23° 23'
13	** ♂ —	1684 Juni 8 ^d 10 ^h	0,9601	65° 48'	r ₁ = 1,026 r ₂ = 14,927	♌ 8 ^s 28° 15' ♄ 2 ^s 28° 15'

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's Perihelium.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne.	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	Länge der Knoten.
14	— ** ♀	1686 Sept. 16 ^d 14 ^h	0,3250	31° 21'	r ₁ = 0,612 r ₂ = 0,693	♌ 11 ^s 20 ⁰ 34. ♍ 5 ^s 20 ⁰ 34'
15	— —	1689 Dec. 1 ^d 15 ^h	0,0168	69° 17'	r ₁ = 0,023 r ₂ = 0,067	♌ 10 ^s 23 ⁰ 45' ♍ 4 ^s 23 ⁰ 45'
16	* ♂ —	1695 Nov. 17 ^d 0 ^h	0,8435	22° 0'	r ₁ = 0,904 r ₂ = 12,592	♍ 1 ^s 6 ⁰ 0' ♌ 7 ^s 6 ⁰ 0'
17	** ♀ —	1698 Oct. 18 ^d 17 ^h	0,6913	11° 46'	r ₁ = 0,698 r ₂ = —	♌ 8 ^s 27 ⁰ 44' ♍ —
18	— —	1699 Jan. 13 ^d 8 ^h	0,7440	69° 20'	r ₁ = 1,119 r ₂ = 2,219	♍ 4 ^s 21 ⁰ 45' ♌ 10 ^s 21 ⁰ 45'
19	— —	1701 Oct. 17 ^d 22 ^h	0,5926	41° 39'	r ₁ = 0,603 r ₂ = —	♍ 3 ^s 28 ⁰ 41' ♌ —
20	*** ♀, ♂ —	1702 März 13 ^d 14 ^h	0,6468	4° 24'	r ₁ = 0,788 r ₂ = 3,592	♌ 6 ^s 9 ⁰ 0' ♍ 0 ^s 9 ⁰ 28'
21	— ? ♂	1706 Jan. 30 ^d 5 ^h	0,4268	55° 14'	r ₁ = 0,566 r ₂ = 1,738	♌ 0 ^s 13 ⁰ 11' ♍ 6 ^s 13 ⁰ 11'
22	— —	1707 Dec. 12 ^d 0 ^h	0,8597	88° 36'	r ₁ = 0,910 r ₂ = 16,624	♌ 1 ^s 22 ⁰ 46' ♍ 7 ^s 22 ⁰ 46'
23	* ♂ —	1718 Jan. 15 ^d 1 ^h	1,0256	31° 12'	r ₁ = 1,030 r ₂ = —	♌ 4 ^s 7 ⁰ 55' ♍ —
24	♂ —	1723 Sept. 27 ^d 16 ^h	0,9986	49° 59'	r ₁ = 1,063 r ₂ = 16,372	♌ 0 ^s 14 ⁰ 16' ♍ 6 ^s 14 ⁰ 16'
25	? ♀ —	1729 Juni 25 ^d 11 ^h	4,2614	76° 58'	r ₁ = 4,280 r ₂ = —	♌ 10 ^s 10 ⁰ 32' ♍ —
26	** ♀ —	1737 Jan. 30 ^d 8 ^h	0,2228	18° 20'	r ₁ = 0,382 r ₂ = 0,534	♍ 1 ^s 16 ⁰ 22' ♌ 7 ^s 16 ⁰ 22'
27	** ♂ —	1737 Juni 8 ^d 7 ^h	0,8670	39° 14'	r ₁ = 0,992 r ₂ = 6,992	♍ 10 ^s 3 ⁰ 53' ♌ 4 ^s 3 ⁰ 53'

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's P e r i h e l i u m.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	L ä n g e der K n o t e n.
28	♂ —	1739 Juni 17 ^d 11 ^h	0,6716	55° 53'	r ₁ = 1,070 r ₂ = 1,802	♄ 0 ^s 27° 18' ♅ 6 ^s 27° 18'
29	— —	1742 Febr. 8 ^d 4 ^h	0,7655	67° 4'	r ₁ = 0,828 r ₂ = 10,086	♅ 6 ^s 5° 34' ♄ 0 ^s 5° 34'
30	** ♀, ** ♂ —	1743 Jan. 10 ^d 21 ^h	0,8381	2° 15'	r ₁ = 0,865 r ₂ = 15,268	♅ 2 ^s 8° 10' ♄ 8 ^s 8° 10'
31	** ♀ —	1743 Sept. 20 ^d 21 ^h	0,5214	45° 48'	r ₁ = 0,704 r ₂ = 2,006	♄ 6 ^s 5° 16' ♅ 0 ^s 5° 16'
32	— —	1744 März 1 ^d 8 ^h	0,2220	47° 8'	r ₁ = 0,236 r ₂ = 3,648	♄ 7 ^s 15° 45' ♅ 1 ^s 14° 45'
33	? A —	1747 März 3 ^d 10 ^h	2,1986	79° 6'	r ₁ = 2,612 r ₂ = 13,902	♄ 10 ^s 27° 18' ♅ 4 ^s 27° 18'
34	— —	1748 Apr. 28 ^d 19 ^h	0,8404	85° 27'	r ₁ = 0,862 r ₂ = —	♅ 7 ^s 22° 52' ♄ —
35	— ? A	1748 Juni 18 ^d 21 ^h	0,6253	67° 3'	r ₁ = 0,887 r ₂ = 2,506	♄ 7 ^s 8° 8' ♅ 1 ^s 8° 8'
36	♀ ** ♀	1757 Oct. 21 ^d 8 ^h	0,3375	12° 50'	r ₁ = 0,661 r ₂ = 0,690	♄ 1 ^s 4° 12' ♅ 7 ^s 4° 12'
37	— ? A	1758 Juni 11 ^d 3 ^h	0,2153	68° 19'	r ₁ = 0,239 r ₂ = 2,180	♅ 7 ^s 20° 50' ♄ 1 ^s 20° 50'
(1)	? ♂ ♂	1759 März 12 ^d 14 ^h (Halley'scher Komet)	0,5845	17° 37'	r ₁ = 0,860 r ₂ = 1,760	♄ 7 ^s 23° 50' ♅ 1 ^s 23° 50'
38	** ♂ —	1759 Nov. 27 ^d 0 ^h	0,8014	79° 6'	r ₁ = 1,504 r ₂ = 1,724	♅ 4 ^s 19° 39' ♄ 10 ^s 19° 39'
39	** ♂, ♂ —	1759 Dec. 16 ^d 21 ^h	0,9659	4° 51'	r ₁ = 1,270 r ₂ = 4,036	♅ 2 ^s 19° 50' ♄ 8 ^s 19° 50'
40	? ♂ —	1762 Mai 29 ^d 0 ^h	1,0141	85° 22'	r ₁ = 1,403 r ₂ = 3,657	♄ 5 ^s 18° 55' ♅ 11 ^s 18° 55'

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's Perihelium.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne.	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	Länge der Knoten.
41	** ♂ ** ♂	1763 Nov. 1 ^d 19 ^h	0,4987	74° 40'	r ₁ = 0,973 r ₂ = 1,023	♌ 11° 26' 23' ♍ 5° 26' 23'
42	? ♂ ** ♂	1764 Feb. 12 ^d 13 ^h	0,5552	52° 53'	r ₁ = 0,884 r ₂ = 1,492	♍ 10° 0' 4' ♌ 4° 0' 4'
43	? ♀ ? ♂ ? ♂	1766 Feb. 17 ^d 9 ^h	0,5053	40° 50'	r ₁ = 0,849 r ₂ = 1,246	♍ 2° 4' 10' ♌ 8° 4' 10'
44	** ♀ —	1766 Apr. 22 ^d 21 ^h	0,3327	8° 18'	r ₁ = 0,342 r ₂ = —	♍ 7° 17' 22' ♌ —
45	— ? ♂	1769 Oct. 7 ^d 12 ^h	0,1210	41° 1'	r ₁ = 0,130 r ₂ = 0,734	♌ 5° 25' 11' ♍ 11° 25' 11'
46	*** ♀ ** ♂ 4	1770 Aug. 9 ^d 0 ^h (ging durch die Jupiters Monde)	0,6287	1° 45'	r ₁ = 0,712 r ₂ = 5,375	♍ 10° 16' 14' ♌ 4° 16' 14'
47	? ♂ ? ♂	1770 Nov. 22 ^d 0 ^h	0,5282	31° 26'	r ₁ = 0,891 r ₂ = 1,296	♍ 9° 18' 42' ♌ 3° 18' 42'
48	** ♂ —	1771 Apr. 19 ^d 1 ^h	0,9018	11° 16'	r ₁ = 1,452 r ₂ = 2,380	♌ 0° 27' 49' ♍ 6° 27' 49'
49	(♂) —	1772 Feb. 18 ^d 21 ^h (Biela'sche Komet nach parabol. Elementen)	1,0181	18° 59'	r ₁ = 1,129 r ₂ = 10,998	♍ 2° 12' 43' ♌ 8° 12' 43'
50	? ♂ —	1773 Sept. 5 ^d 9 ^h (hyperbolisch ?)	1,1296	61° 25'	r ₁ = 1,337 r ₂ = 7,339	♌ 4° 1' 5' ♍ 10° 1' 5'
51	♂ —	1774 Aug. 14 ^d 18 ^h	1,4253	82° 48'	r ₁ = 1,658 r ₂ = 10,141	♍ 0° 0' 57' ♌ 6° 6' 57'
52	** ♂ —	1779 Jan. 4 ^d 2 ^h	0,7137	32° 24'	r ₁ = 0,973 r ₂ = 2,675	♌ 0° 25' 5' ♍ 6° 25' 5'
53	— ♀	1780 Sept. 30 ^d 18 ^h	0,0992	53° 48'	r ₁ = 0,130 r ₂ = 0,425	♍ 10° 4' 9' ♌ 4° 4' 9'
54	♀ ♂	1780 Nov. 28 ^d 20 ^h	0,5153	72° 3'	r ₁ = 0,806 r ₂ = 1,420	♍ 10° 21' 1' ♌ 4° 21' 1'

Nro	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's Perihelium.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne.	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	Länge der Knoten.
55	? ♀ —	1781 Juli 7 ^d 4 ^h	0,7758	81° 43'	r ₁ = 0,808 r ₂ = —	♄ 8° 23' 0' ♌ —
56	(♄ — ♂) —	1781 Nov. 29 ^d 13 ^h	0,9610	27° 13'	r ₁ = 1,298 r ₂ = 3,695	♌ 2° 17' 22' ♄ 8° 17' 22'
57	♂ —	1783 Nov. 15 ^d 5 ^h	1,5653	53° 9'	r ₁ = 1,600 r ₂ = —	♌ 1° 24' 33' ♄ —
58	*** ♀ —	1784 Jan. 21 ^d 5 ^h	0,7078	51° 9'	r ₁ = 0,723 r ₂ = —	♌ 1° 26' 49' ♄ —
59	— —	1785 Jan. 27 ^d 8 ^h	1,1434	70° 14'	r ₁ = 1,202 r ₂ = —	♄ 2° 24' 12' ♌ —
60	— ? A	1785 Apr. 8 ^d 11 ^h	0,4275	87° 7'	r ₁ = 0,533 r ₂ = 2,160	♄ 8° 4' 44' ♌ 2° 4' 44'
61	* ♀ —	1786 Jan. 30 ^d 20 ^h (Enke'sche Komet)	0,3238	13° 36'	r ₁ = 0,330 r ₂ = —	♄ 5° 4' 8' ♌ —
62	♀ —	1786 Juli 8 ^d 17 ^h	0,3942	50° 58'	r ₁ = 0,450 r ₂ = 4,551	♌ 6° 15' 23' ♄ 0° 15' 23'
63	? ♀ ? ♀	1787 Mai 10 ^d 20 ^h	0,3489	48° 15'	r ₁ = 0,588 r ₂ = 0,811	♄ 9° 16' 51' ♌ 3° 16' 51'
64	** ♂ —	1788 Nov. 10 ^d 7 ^h	1,0630	12° 21'	r ₁ = 1,390 r ₂ = 4,516	♌ 5° 6' 56' ♄ 11° 6' 56'
65	— —	1788 Nov. 20 ^d 7 ^h	0,7669	64° 30'	r ₁ = 0,814 r ₂ = 11,004	♌ 11° 22' 24' ♄ 5° 22' 24'
66	* ♂ —	1790 Jan. 15 ^d 5 ^h	0,7531	31° 54'	r ₁ = 1,054 r ₂ = 2,695	♄ 11° 26' 11' ♌ 5° 26' 11'
67	— —	1790 Jan. 28 ^d 7 ^h	1,0632	56° 58'	r ₁ = 1,114 r ₂ = —	♄ 2° 27' 8' ♌ —
68	* ♂ —	1790 Mai 21 ^d 5 ^h	0,7979	63° 52'	r ₁ = 1,069 r ₂ = 3,141	♄ 7° 3' 11' ♌ 1° 3' 11'

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's Perihelium.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne.	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	Länge der Knoten.
69	? ♂ —	1792 Jan. 13 ^d 13 ^h	1,2930	39° 46'	r ₁ = 1,378 r ₂ = —	♄ 0° 10' 46' ♌ —
70	? ♂ —	1792 Dec. 27 ^d 8 ^h	0,9668	49° 7'	r ₁ = 1,092 r ₂ = 8,412	♄ 3° 13' 14' ♌ 9° 13' 14'
71	* ♀ —	1793 Nov. 4 ^d 20 ^h	0,4034	60° 21'	r ₁ = 0,676 r ₂ = 2,045	♄ 9° 18' 28' ♌ 3° 18' 28'
72	— —	1893 Nov. 18 ^d 15 ^h	1,5045	51° 56'	r ₁ = 2,206 r ₂ = 4,730	♌ 0° 2' 20' ♄ 6° 2' 20'
(61)	♀ —	1795 Dec. 21 ^d 10 ^h (Enke's Komet)	0,3345	13° 42'	r ₁ = 0,335 r ₂ = —	♄ 5° 4' 39' ♌ —
73	♂ —	1796 Apr. 2 ^d 20 ^h	1,5781	64° 54'	r ₁ = 1,579 r ₂ = —	♄ 6° 17' 2' ♌ —
74	— —	1797 Juli 9 ^d 2 ^h	0,5266	50° 40'	r ₁ = 0,900 r ₂ = 1,268	♌ 10° 29' 15' ♄ 4° 29' 15'
75	— —	1798 Apr. 4 ^d 11 ^h	0,4847	43° 52'	r ₁ = 0,496 r ₂ = —	♌ 4° 2' 9' ♄ —
76	? ♀, ? ♂ —	1798 Dec. 31 ^d 22 ^h	0,7748	42° 14'	r ₁ = 0,838 r ₂ = 7,982	♄ 2° 9' 30' ♌ 8° 9' 30'
77	** ♂ —	1799 Sept. 7 ^d 4 ^h	0,8386	50° 52'	r ₁ = 1,519 r ₂ = 1,871	♄ 9° 9' 33' ♌ 3° 9' 33'
78	*** ♀ —	1799 Dec. 25 ^d 21 ^h	0,6258	77° 1'	r ₁ = 0,725 r ₂ = 4,554	♄ 4° 26' 49' ♌ 10° 26' 49'
79	♀ —	1801 Aug. 8 ^d 13 ^h	0,2490	20° 20'	r ₁ = 0,284 r ₂ = 2,019	♄ 7° 12' 8' ♌ 1° 12' 8'
80	— —	1802 Sept. 9 ^d 20 ^h	1,0942	57° 0'	r ₁ = 1,134 r ₂ = —	♌ 10° 10' 16' ♄ —
81	— —	1804 Febr. 13 ^d 14 ^h	1,0711	56° 28'	r ₁ = 1,138 r ₂ = —	♌ 5° 26' 47' ♄ —

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's P e r i h e l i u m.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	L ä n g e der K n o t e n.
(61)	(♀) —	1805 Nov. 21 ^d 12 ^h	Enke's	Komet	dritte	Erscheinung.
(49)	*** ♂ —	1805 Dec. 31 ^d 5 ^h (Biela'sche Komet.)	0,8918	16° 33'	r ₁ = 1,003 r ₂ = —	♂ 2 ^s 10 ⁰ 33' ♂ —
82	? ♂ —	1806 Dec. 28 ^d 22 ^h	1,0819	35° 4'	r ₁ = 1,299 r ₂ = 6,480	♂ 4 ^s 22 ⁰ 18' ♂ 10 ^s 22 ⁰ 18'
83	♀ —	1807 Sept. 18 ^d 19 ^h	0,6479	63° 12'	r ₁ = 0,659 r ₂ = —	♂ 8 ^s 26 ⁰ 38' ♂ —
84	** ♀ —	1808 Juli 12 ^d 4 ^h	0,6078	39° 19'	r ₁ = 0,737 r ₂ = 3,642	♂ 6 ^s 24 ⁰ 11' ♂ 0 ^s 24 ⁰ 11'
85	— —	1810 Oct. 5 ^d 20 ^h	0,9691	62° 46'	r ₁ = 1,375 r ₂ = 3,283	♂ 4 ^s 8 ⁰ 53' ♂ 10 ^s 8 ⁰ 53'
86	♂ —	1811 Sept. 12 ^d 9 ^h (Berühmter Komet.)	1,0364	73° 3'	r ₁ = 1,465 r ₂ = 3,539	♂ 4 ^s 20 ⁰ 23' ♂ 10 ^s 20 ⁰ 23'
87	— —	1811 Nov. 12 ^d 18 ^h	1,5973	31° 17'	r ₁ = 1,861 r ₂ = 11,253	♂ 3 ^s 2 ⁰ 57' ♂ 9 ^s 2 ⁰ 57'
88	** ♀ —	1812 Sept. 15 ^d 7 ^h	0,7771	73° 57'	r ₁ = 0,718 r ₂ = —	♂ 2 ^s 13 ⁰ 1' ♂ —
89	** ♀ —	1813 März 4 ^d 12 ^h	0,6991	21° 10'	r ₁ = 0,712 r ₂ = —	♂ 2 ^s 0 ⁰ 35' ♂ —
90	— —	1813 Mai 19 ^d 17 ^h	1,2174	81° 23'	r ₁ = 1,276 r ₂ = —	♂ 7 ^s 12 ⁰ 41' ♂ —
91	♂ —	1815 Apr. 26 ^d 0 ^h (Olbers Komet.)	1,2129	44° 30'	r ₁ = 1,681 r ₂ = 4,000	♂ 2 ^s 5 ⁰ 33' ♂ —
92	— —	1818 Feb. 25 ^d 23 ^h	1,1977	89° 43'	r ₁ = 1,735 r ₂ = 3,863	♂ 8 ^s 10 ⁰ 17' ♂ —
93	? ♂ ? ♂	1818 Dec. 5 ^d 0 ^h	0,8549	63° 0'	r ₁ = 1,658 r ₂ = 1,764	♂ 9 ^s 0 ⁰ 0' ♂ 3 ^s 0 ⁰ 0'

N ^{ro}	Planeten, denen der Komet nahe kommt.	Durchgang durch's P e r i h e l i u m.	Kleinste Entfer- nung von der Sonne.	Neigung.	Grösse der Radien in der Ecliptik.	L ä n g e der K n o t e n.
(49)	♀ —	1819 Jan. 27 ^d 6 ^h	Enke's	Komet	vierte	Erscheinung
94	♀ —	1819 Juni 27 ^d 17 ^h (Berühmter Komet.)	0,3410	80° 44'	$r_1 = 0,346$ $r_2 = —$	♌ 9° 3° 42' ♍ —
95	** ♀ —	1819 Juli 18 ^d 21 ^h	0,7736	10° 42'	$r_1 = 0,791$ $r_2 = —$	♍ 9° 23° 10' ♌ —
96	*** ♂ —	1819 Nov. 20 ^d 6 ^h	0,8925	9° 1'	$r_1 = 1,037$ $r_2 = —$	♌ 2° 17° 13' ♍ —
97	— —	1821 März 21 ^d 13 ^h	0,0918	73° 33'	$r_1 = 0,093$ $r_2 = 10,661$	♍ 7° 18° 40' ♌ 1° 18° 40'
98	— —	1822 Mai 5 ^d 12 ^h	0,5043	53° 36'	$r_1 = 0,514$ $r_2 = —$	♌ 5° 27° 22' ♍ —
(49)	(♄) —	1822 Mai 23 ^d 23 ^h	Enke's	Komet	fünfte	Erscheinung
99	— —	1822 Oct. 23 ^d 23 ^h	1,1434	52° 39'	$r_1 = 1,144$ $r_2 = —$	♍ 9° 2° 43' ♌ —
100	— —	1823 Dec. 9 ^d 10 ^h	0,227	76° 12'	$r_1 = 0,242$ $r_2 = 3,741$	♌ 10° 3° 3' ♍ 4° 3° 3'

Welche Resultate folgen aus der voranstehenden Uebersicht? — Von den verzeichneten *hundert* Kometen nähern sich auf weniger als 0,05 Erdbahnradien *sieben* dem Merkur, (die Kometen: 26, 44, 53, 61, 62, 79, 94;) *fünfzehn* der Venus, (die Kometen: 14, 17, 20, 30, 31, 36, 55, 58, 71, 78, 83, 84, 88, 89, 95;) *siebenzehn* der Erde, (die Kometen: 3, 8, 11, 13, 16, 23, 24, 27, 28, 30, 41, 46, (49), 52, 66, 68, 96;) *fünfzehn* dem Mars, (die Kometen: 1, 10, 38, 39, 42, 48, 50, 54, 57, 64, 73, 77, 82, 86, 91). Unter 100 bestätigen also 54 die ausgesprochene Ansicht, während die übrigen 46 ihr nicht *widersprechen*. Denn mehrere von ihnen gehen durch das System der Asteroiden, und einige kommen den Bahnen des Jupiter und Saturn sehr nahe, *alle* übrigen nähern sich aber mehr oder minder den vier innern Planetenbahnen auf weniger als 0,10, was noch immerhin eine kleine Differenz ist, da ein und derselbe Komet (der Biela'sche) bei seiner Erscheinung im Jahre 1772 fast 0,10 von der Erdbahn entfernt war, während er bei seiner Erscheinung im Jahre 1805 und später der Erdbahn ausserordentlich nahe kam und sie sogar durchschnitt. Diess sind also Differenzen, die schon durch blosse Störungen bewirkt und erklärt werden können.

Soll jedoch die Ansicht richtig sein, so hat sie noch eine letzte und entscheidende Probe zu bestehen. Wenn z. B. die Erde aus ihrem Sternschnuppenringe Meteore ablenkt, und sie als Kometen in den Himmelsraum hinausschickt, *so kann diess nicht auf allen Punkten ihrer Bahn geschehen, sondern nur in der Nähe derjenigen Punkte, in denen sie den Sternschnuppenring durchschneidet*. Diess ist am 10. August und 13. November der Fall. Da die Erde am 23. September in das Zeichen 0 (0^s) eintritt, und am 10. August in dem Zeichen 10^s — 11^s , am 13. November im Zeichen 1^s — 2^s steht, so müssen die Kometen da, wo sie der Erdbahn nahe kommen, die Länge von (10^s , 11^s , 0^s) und von (1^s , 2^s , 3^s) haben, da in der Nähe der beiden Knoten 1 Zeichen vor und nachher die Erde dem Sternschnuppenring ebenfalls sehr nahe ist. Haben nun die Kometen der Erde etwa eine Länge von 4^s , 5^s , 6^s , 7^s u. s. w., so widersprechen sie der ausgesprochenen Ansicht und ihr Ursprung ist ein anderer; haben sie dagegen die geforderte Länge, so wird die Theorie eine ganz entscheidende Probe

bestanden haben. Wir finden, dass die Längen der 17 Kometen der Erde in der Ecliptik folgende sind:

7°: 1 Komet (Nr. 68), 8°: 2 Kometen (Nr. 3, 13), 9°: kein Komet, 10°: 2 Kometen (Nr. 27, 46), 11°: 2 Kometen (Nr. 41, 66), 0°: 3 Kometen (Nr. 24, 28, 52), 1°: 1 Komet (Nr. 16), 2°: 3 Kometen (Nr. 30, 49, 96), 3°: 2 Kometen (Nr. 8, 11), 4°: 1 Komet (Nr. 23).

Diess ist ein höchst überraschendes Resultat. Es fällt auf dem ersten Blicke auf, dass sich die Längen der Kometen um die Zeichen 11 und 2 gruppieren, während die Zeichen 5 und 6 gar keinen und 4 und 7 nur je einen Kometen haben.

Diess muss nun nicht bloss für die Kometen der Erde, sondern auch für die Kometen der übrigen Planeten gelten; auch hier müssen sich die Längen um je zwei Zeichen gruppieren, nur dürfen wir nicht verlangen, dass diess gerade die Zeichen 11 und 2 sein sollen. Es werden diejenigen zwei Zeichen sein, in denen jede Planetenbahn ihren Sternschnuppenring durchschneidet; und finden wir diese Zeichen aus den Längen der Kometen, so gelangen wir zu dem ungehofften Resultate, dass wir die Lage eines jeden Sternschnuppenrings gegen die zu ihm gehörende Planetenbahn mit Sicherheit bestimmen können.

Die sieben Kometen der Merkursbahn durchschneiden sie in den Zeichen: 1, 4, 5, 6, 7, 7, 9, so dass je zwei von den Zeichen (4, 5), (6, 7) den Durchschnittspunkten der Merkursbahn und ihres Sternschnuppenrings nahe liegen. Doch ist diess noch nicht entscheidend, da die Anzahl der Merkurs-Kometen zu gering ist. Von den 15 Kometen der Venusbahn durchschneiden sie: 4 im Zeichen 2; 1 im Zeichen 4; 1 im Zeichen 5; 3 im Zeichen 6; 1 im Zeichen 7; 3 im Zeichen 8; 2 im Zeichen 9; so dass die Zeichen 2 und (6—8), oder die Zeichen 6 und 8 die Durchschnittspunkte der Venusbahn mit ihrem Sternschnuppenring bilden. Auf die Zeichen: 10, 11, 0, 1 kommt gar kein Komet, was eben so überraschend als entscheidend ist. Von den 15 Kometen der Marsbahn durchschneiden sie: 1 im Zeichen 11, 1 im Zeichen 0; 2 im Zeichen 1; 2 im Zeichen 2; 1 im Zeichen 3; 6 im Zeichen 4; 1 im Zeichen 5; 1 im Zeichen 6. Auf die Zeichen 7, 8, 9, 10 kommt gar kein Komet, was aufs Vollständigste die vorgetragene Theorie

bekräftigt. Die Durchschnittspunkte der Marsbahn mit ihrem Sternschnuppenringe liegen in der Nähe der Zeichen 2 und 4.

Für keinen Planeten sind also die Längen der Kometen in der Ecliptik *über alle 12 Zeichen* ausgebreitet, wie *Prosperin* für die Erde gefunden hat und finden musste, weil er alle Kometen nur in Bezug auf die Erde untersuchte, wobei sich kein Resultat herausstellen konnte. Die Knotenpunkte der Planetenbahnen und der Sternschnuppenringe sind entschieden nachweisbar: für *Mercur* Zeichen 4 und 6, für *Venus* die Zeichen 2 und 6—8, oder 6 und 8, für die *Erde* die Zeichen 11 und 2, und für *Mars* die Zeichen 2 und 4. Diese Uebereinstimmung der aus der Erfahrung gefundenen Resultate mit den Ergebnissen, die aus der vorausgesetzten Theorie mit Nothwendigkeit hervorgehen, kann keinem Zufalle zugeschrieben werden; die Kometen müssen wirklich durch die nämliche Ursache entstanden sein, die in der Theorie als solche bezeichnet worden war, nämlich, dass jeder Planet in einer Sternschnuppenmasse als in seiner *Matrix* sich gebildet habe, und sich fortwährend in ihrer Nähe bewege und sie durchschneide, und dass er die Sternschnuppen, die ihm in diesen Durchschnittspunkten in entgegengesetzter Richtung begegnen, je nach ihrer ursprünglichen Richtung und Lage entweder als Meteorstein; auf sich fallen macht, oder sie ablenkt und als Kometen in den Himmelsraum hinausendet, die nun freilich dann erst als Kometen gesehen werden, wenn sie eine beträchtliche Grösse haben, wenn viele Hunderttausende von Sternschnuppen auf einmal in gleicher Richtung abgelenkt werden, wie diess z. B. in den November-Nächten 1833 der Fall war.

So hat sich nun Schritt für Schritt die Bahn geebnet, auf der wir zur Einsicht in die natürliche Bildung der himmlischen Körper gelangt sind, was zunächst und unmittelbar zwar nur für die Kometen, aber entfernter und mittelbar auch für die Planeten gilt, wie aus folgenden Erörterungen hervorgehen wird.

Die grosse Regelmässigkeit in den Bewegungen der Planeten und Monde, die alle von West nach Ost sich sowohl um ihren Centralkörper als auch um ihre eigene Axe bewegen, führte frühzeitig zu der Ansicht, dass das ganze Sonnensystem nicht zufällig, sondern nothwendig durch eine und dieselbe Ursache entstanden sei; sie veranlasste aber noch ins-

besondere den berühmten Verfasser der himmlischen Mechanik, *La Place*, aus der *Einheit der Ursache eine Einheit der Masse* zu machen, und das ganze Sonnensystem ursprünglich als einen Körper zu denken, als eine Nebel-Sonne, die von West nach Ost um ihre Axe rotirte. Bei allmählicher Erkältung (?) und Zusammenziehung der Nebelmasse verspäteten sich in der Aequatorial-Ebene einzelne Massen und blieben als *concentrische* Ringe in ihren Entfernungen von der Sonne; zuerst der Ring, aus dem *Uranus* geworden, dann der Ring, aus dem *Saturn* geworden, und so fort und fort bis zu dem letzten Ringe, aus dem *Merkur* geworden, worauf sich die Sonne auf ihren jetzigen Umfang zusammenzog. Es sei daher nicht zu verwundern, dass alle Planeten und Monde die Bewegung von West nach Ost gemeinschaftlich haben, indem ja die Massen, aus denen sie gebildet wurden, bereits diese Bewegung hatten, als sie noch Theile der Sonne waren.

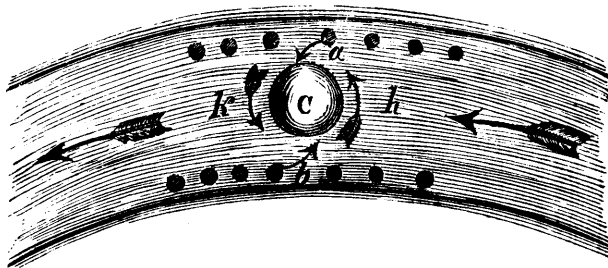
Obgleich nun die vorausgesetzte Zusammenziehung des Sonnen-Nebels aus so grossem Umfange bis auf die jetzige Grösse der Sonne keinen andern Grund hat, als bloss das Bedürfniss nach der Bestätigung der Hypothese, indem durch nichts erwiesen oder auch nur angedeutet ist, dass diese Sonnenmasse allmählig kälter wurde, indem sie nach physikalischen Gesetzen bei ihrer Zusammenziehung und Verdichtung vielmehr allmählig wärmer werden musste, so können wir dennoch diesen Theil der Hypothese hinnehmen, müssen aber den zweiten Theil derselben, dass sich diese concentrischen Ringe zu den Planeten und Monden ohne Weiteres *zusammengeballt* haben, aufs Entschiedenste zurückweisen. Man versuche es, sich einen Ring zu denken, etwa den Erd-Ring von 40 Millionen Meilen Durchmesser, der die Sonne umgiebt, und nun anfängt, sich zur *Erde zusammenzuballen*. Man wird sich dieses eben so wenig denken können, als es je möglich war, dass so etwas geschehen sei. Hätte sich der Ring geöffnet, um sich zusammenzuballen, so wäre er in die Sonne gestürzt, und die Erde, die im Ringe noch nicht vorhanden war, würde auch niemals entstanden sein.

Und dennoch kann man sich die Bildung der Planeten in solchen Ringen sehr gut erklären, aber nicht durch *Ballung*, sondern durch *successive Niederschläge* in diesem Ringe selbst. Denken wir uns z. B. den Erd-

ring, dessen sämmtliche Theilchen sich mit 4 Meilen in der Secunde um die Sonne bewegen, nehmen wir ein Theilchen *stärker* an Masse als die übrigen, so müssen sich nach den Gesetzen der Anziehung die nächsten Theilchen auf diesen ersten Theil niederschlagen. So bildete sich ein erster Körper, der noch sehr gering an Umfang und Masse sein konnte. Dieser Körper musste sich dennoch schneller in seiner Bahn bewegen, als die übrigen Theilchen des Ringes, weil die Schnelligkeit in der Bewegung von der Grösse der Anziehungskraft, und diese von der Masse der Sonne *und* des bewegten Körpers abhängt. Dieser erste Kern des Planeten erlitt also die vor ihm herziehenden Theilchen des Planetenrings, und diese schlugen sich auf ihn nieder, vergrösserten ihn und beschleunigten seine Bewegung. Diess setzte sich fort, bis er nach vielen Umläufen um die Sonne die ganze Masse des Rings concentrisch um sich gelagert und sich zum Planeten gebildet hatte.

Daraus erklärt sich auch das so schwierige Problem der Axendrehung der Planeten, das sonst ungelöst bleiben müsste, da man sich doch schwerlich zu der Ansicht von einem *seitlichen* Stosse, den die Planeten erlitten haben sollen, hinneigen wird. Denn wer wird denn dasjenige, was als Unmöglichkeit erkannt ist, zu einer unerkannten Möglichkeit umprägen wollen? Ist nicht Jeder, der zu einem seitlichen Stosse seine Zuflucht nimmt, vollkommen überzeugt, dass es niemals einen Körper geben konnte, der einen solchen seitlichen Stoss auf die Planeten ausüben konnte, zumal, da diese anfänglich elastisch-flüssig waren?

Die Erklärung der Rotation der Planeten aus successiven Niederschlägen ist nun folgende:



Ist *c* der anfängliche Planet, der an den Theilen *a* und *b* des Planetenringes vorüberzieht, und sie zwingt auf ihn zu fallen, so haben die Theile

a, weil sie im *gemeinschaftlich rotirenden Ringe* weiter von der Sonne ab- stehen, eine grössere Geschwindigkeit, und die Theile *b*, weil sie weniger weit von der Sonne ab- stehen, eine kleinere Geschwindigkeit als der Planet *c*. Die Theile *a* eilen daher, wenn sie auf die Oberfläche von *c* fallen, vor, und zwingen den Planeten in der Richtung des Pfeiles *k* zu rotiren; die Theile *b* bleiben zurück, wenn sie auf den Planeten fallen, und zwingen ihn in der Richtung des Pfeiles *h* zu rotiren. Daraus entsteht eine übereinstimmende Rotation von West nach Ost, wenn die allgemeine Bewegung um die Sonne von West nach Ost gerichtet ist; und es ist einleuchtend, dass die Richtung der Axendrehung immer mit der Richtung des Umlaufs um die Sonne übereinstimmen müsse.

Bilden sich in einem Planetenringe mehrere Körper, von denen keiner an Masse so überwiegt, dass er vorherrschend Planet wird, so haben wir ein System mehrerer zusammengehörender Planeten, wie das System der Asteroiden ist, das nicht zufällig besteht, sondern nach Gesetzen entstanden ist, die sich bei der ursprünglichen Bildung geltend gemacht haben.

Entstehen aber in einem Planetenringe mehrere Körper, *a*, *c*, *b* u. s. w. alle in fast gleicher Entfernung von der Sonne, und unter diesen ein überwiegend grosser Körper, so muss dieser, etwa *c*, die übrigen einmal in einem Punkte des Ringes einholen. Ist nun z. B. *a* so weit von dem Planeten *c* entfernt, dass er gegen diesen eine solche Geschwindigkeit hat, dass er nicht mehr auf ihn fallen kann, so muss er um ihn in der Richtung von West nach Ost herum-eilen. So hat z. B. die Erde eine Geschwindigkeit von 4 Meilen, der Mond in *a* eine Geschwindigkeit von $4 + \frac{1}{7}$ Meilen; und durch diesen, $\frac{1}{7}$ Meile betragenden Unterschied in der Geschwindigkeit erhält er gegen die Anziehung der Erde eine *Flugkraft*, die ihn nicht auf die Erde fallen lässt, sondern ihn um dieselbe herumführt. Gleiches gilt von einem Monde *b*, der etwa eine Geschwindigkeit von $4 - \frac{1}{7}$ Meilen hat, der ebenfalls durch diese Differenz eine Schwungkraft erhält, die ihn als Mond erhält und um den Planeten herumführt. Sind aber die Theile *a* und *b* so nahe an den Planeten, dass die Unterschiede ihrer Geschwindigkeiten, worauf es hier allein ankommt, sehr klein sind, so fallen sie auf den Planeten und vergrössern ihn. Die Analysis kann in leichten Formeln die Grenze dieser Nähe für jeden der

bestehenden Planeten aufstellen. Diese Grenze findet man für jeden Planeten, wenn man eine Entfernung nimmt, in der die Umlaufszeit des Mondes mit der Rotationszeit der Planeten übereinstimmt. Für die Erde müsste also ein solcher Mond schon in *einem* Tage seine Umlaufszeit vollenden.

Bilden sich endlich an dieser Grenze der *Mond-Nähe* viele einzelne kleine Monde nach einander, so reihen sie sich, wenn der Planet an ihnen vorüberzieht, gleich einer Schnur von Monden um ihn, die sich auch endlich zu einem vollkommenen *Mondringe* ausfüllen kann, obgleich diese kleinen Körper im anfänglichen *Planetenringe* Tausende von Meilen von einander abstehen konnten; denn dieser Mondring ist *sehr viel* kleiner als der Planetenring. Wir erinnern nur an den wundervollen Saturn-Ring und an seine Kleinheit im Vergleiche zur Saturn-Bahn, die dem ursprünglichen Planetenringe gleich ist. — Auf diese Art ist der Saturnus-Ring entstanden. — Viele kleine Monde, in gleichem Abstände vom Mittelpunkte der Sonne, mussten sich um diesen Planeten herum gleich einer Perlenkette lagern, und ihre Zwischenräume mussten sich nach und nach ausfüllen, nach *vielen* Umläufen des Planeten in seinem Entstehungsringe, als die ganze Reihe dieser Monde dem Planeten dienstbar wurde. Denn reihte sich auch ein späterer Mond nicht *neben* einem früheren, sondern *auf* einen früheren, so musste er doch nach den Gesetzen der Attraction abfließen, und die Zwischenräume ausfüllen, wie Wasser abfließt, das auf der Höhe eines Gebirges ausgegossen wird. Dass aber ursprünglich alle himmlischen Körper flüssig waren, dafür sprechen alle Thatfachen des Himmels und der Erde. Nur muss man nicht sogleich an Massen von Millionen Zentnern im Gewichte denken; alles Grosse hat sich aus kleinen Anfängen gebildet und nur allmählig vergrößert; diess ist der Weg der Natur, der noch jetzt derselbe ist, der er immerdar gewesen ist und sein wird.

Eine merkwürdige, Aufschluss verheissende Thatfache offenbart sich in der Rotation der Monde, die genau mit der Dauer ihres Umlaufs um den Haupt-Planetensystem übereinstimmt, obgleich die Rotation eine *gleichförmige*, der Umlauf eine ungleichförmige Bewegung ist, da sich auch die Monde in Ellipsen bewegen, und in ungleichen Entfernungen vom Haupt-Planetensystem auch ungleiche Bogen in gleicher Zeit beschreiben.

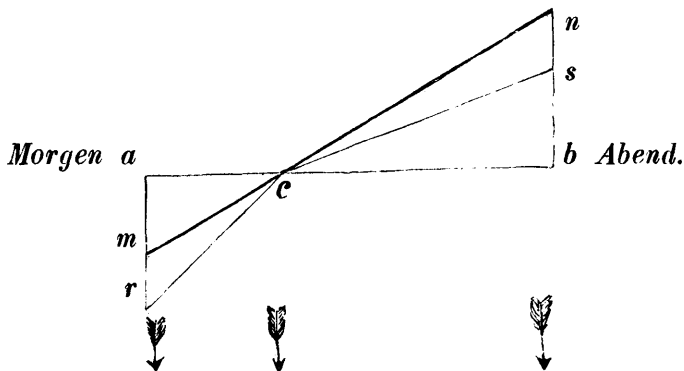
Von unserm Monde ist es gewiss, dass die Rotations- und Umlaufzeiten gleich sind, und bei den Monden der übrigen Planeten sprechen alle Beobachtungen ebenfalls für diese Gleichheit. Was kann der Grund davon sein? Man hat bewiesen, dass wie verschieden auch die Rotations- und Umlaufzeiten bei den Monden sein mögen, sie endlich doch gleich werden müssen, wenn ihre Theile nicht gleichförmig um den Mittelpunkt gelagert sind, wenn z. B. bei unserm Monde die der Erde zugewendete Hälfte intensiver an Masse ist, als die von der Erde weggewendete Hälfte. Eine solche ungleichförmige Vertheilung hat jedoch ursprünglich nicht stattfinden können, weil alle Theile noch flüssig waren, und sich gleichförmig um den Mittelpunkt der Schwere lagern mussten. — Zufällig kann übrigens diese Uebereinstimmung der Rotations- und Umlaufzeiten nicht sein; ein Zufall könnte höchstens bei *einem* Monde eingetreten sein, aber nicht bei allen uns bekannten Körpern dieser Art. Jene Thatsache muss daher aus einer noch jetzt im Sonnen-Systeme wirkenden Ursache erklärt werden können.

Diese Ursache findet sich in der *Anziehung* der Central-Körper, oder deutlicher gesprochen, in der *Differenz* der Anziehung, mit der ein Central-Körper anders auf die Oberflächen und anders auf die Mittelpunkte der Monde wirkt, gerade wie diese Differenz der Anziehung des Mondes auf die Erde *Ebbe und Fluth* in unsern Meeren bewirkt, wie bekannt ist. Diese Differenz der Anziehung bewirkt dasselbe, als ob bei *gleicher* Anziehung die Massen der Monde *ungleich* vertheilt wären, so zwar, als ob die grösseren und dichteren Massen in der Linie lägen, welche die Mittelpunkte der Central-Körper und der Monde verbindet. Daraus erfolgt aber allmähliche *Verzögerung* der Rotation der Monde, wenn sie anfänglich *schneller* war, als ihre Bewegung um den Haupt-Planeten; und es erfolgt allmähliche *Beschleunigung* der Rotation, wenn sie anfangs *langsamer* war, als die Bewegung um den Haupt-Planeten, so dass sich nach einer langen Reihe von Umläufen beide Bewegungen endlich decken müssen.

Nun entsteht aber die Schwierigkeit, dass nach denselben Gesetzen die Differenz in der Anziehung der Sonne auf die Planeten, endlich auch die Rotation der Planeten verzögern müsse, was doch gegen alle Erfahrung ist. — Die Wirkung der Sonne in dieser Hinsicht ist zwar geringer, sie

beträgt z. B. bei der Erde nur den sechzigsten Theil der Wirkung, mit der die Erde die Rotation ihres Mondes beschleunigt oder verzögert hat; aber diese Wirkung, so klein sie auch sein mochte, hätte sich doch im Verlaufe von vielen Jahrtausenden fühlbar machen müssen.— Man könnte nun anfangs an die allmähliche *Erkältung* der Planeten denken, die eine Beschleunigung der Rotation zur Folge haben müsste, die jener von der Sonne herrührende Verzögerung gerade das Gleichgewicht hielte, so dass die Rotationsdauer unveränderlich dieselbe bliebe. Diess könnte jedoch nur für eine bestimmte Periode gelten; und es wäre abzusehen, dass endlich eine Zeit eintreten müsste, in der sich die Rotation der Planeten fortwährend verzögerte. Dann würden die Planeten endlich in das untergeordnete Verhältniss von Monden kommen, und ihre Tage würden so lange währen, wie ihre Jahre. Es muss daher eine Ursache gesucht werden, die *fortwährend* die Rotation der Planeten um so viel beschleunigt, als sie durch die Schwere verzögert wird, und diese Ursache muss so beschaffen sein, dass sie nicht auch für die Monde in ihrer Beziehung zu den Planeten gilt. Diese Ursache ist die von der Sonne ausgehende *Erwärmung*, die in der Wechsel-Wirkung der Planeten und Monde wegfällt.

Die Sache ist folgende: Die grösste *Erd-Wärme* (nicht Atmosphären-Wärme, sondern Wärme der obersten Schichte der Erdrinde) ist gegen Abend, die grösste Erdkälte gegen Morgen. Wärme dehnt die Körper aus, und die Kälte zieht sie zusammen. So unbedeutend die Differenz sein mag, so besteht sie doch, und hat für die Rotation der Erde (und der Planeten) folgende Wirkung:



Es sei c der Mittelpunkt eines Planeten, ac der Radius gegen Morgen, cb der Radius gegen Abend. Ferner sei $\angle acm (= \angle bcn)$ die Rotations-Grösse für eine bestimmte Zeit, und $mr = ns$ sei die Wirkung der Schwere für dieselbe Zeit. In am beschleunigt die Schwere die Rotation um $\angle mcr$ und in nb verzögert sie die Rotation um $\angle ncs$. Weil nun ac wegen der Erdkälte am Morgen kleiner ist als cb , so ist die Beschleunigung der Rotation $= \angle mcr$ grösser, als die Verzögerung der Rotation $= \angle ncs$. Das Resultat ist eine *fortwährende* Beschleunigung der Rotation wegen ungleichförmiger Erwärmung. — Wäre die Erwärmung umgekehrt, wäre die Erde am Abend am kältesten, am Morgen am wärmsten, so würde die Rotation verzögert werden.

Die Verzögerung und Beschleunigung der Rotation durch Schwere und Wärme wirken sich entgegen, und suchen sich ins Gleichgewicht zu setzen. Sind die Grössen, welche die Rotation der Planeten *verzögern*, vorherrschend, (Attraction der Sonne und der *Monde*) so wird die Rotation langsamer, bis sich endlich das Gleichgewicht mit der beschleunigenden Kraft herstellt, da mit allmählicher Verzögerung die Grösse der Retardation abnimmt; ist umgekehrt der die Rotation beschleunigende Factor vorherrschend, so wird die Rotation schneller, bis sich endlich das Gleichgewicht herstellt, da mit zunehmender Beschleunigung die Grösse der retardirenden Factoren zunimmt. — Darum allein ist die Rotation das Constanteste im Universum, weil sie in dem Gleichgewichte zweier sich widerstrebender Kräfte besteht.

So viel hängt also von dem Sonnenlichte ab. Nicht bloss Erleuchtung und Erwärmung, sondern auch die Erhaltung der Rotationsdauer, und mit ihr derjenigen Bedingungen, die zur Möglichkeit des organischen Lebens nothwendig sind. Würden die Planeten in das Verhältniss der Monde herabsinken, würden die Tage so lange werden, wie die Jahre sind, so würde sich das jetzt bestehende Leben nicht erhalten können.

Da der Zustand des Gleichgewichts in der Rotation schon lange erreicht ist, so kann daraus geschlossen werden, dass der jetzige Bestand des Sonnensystems in eine ausserordentlich hohe Zeit hinaufreichen müsse. Denn sonst müssten wir wenigstens noch ein Bestreben der widerstreitenden Kräfte, sich ins Gleichgewicht zu setzen, ein kleines Schwanken in der Rotation, wahrnehmen; was durchaus nicht der Fall ist. Von Ewig-

keit kann übrigens das Sonnensystem als solches doch nicht bestanden haben. Diess beweisen die jährlichen Erscheinungen der Sternschnuppen. Denn da sie sich nicht aufs Neue erzeugen, und da diejenigen unter ihnen, die einmal auf die Erde gefallen, oder die als Kometen abgelenkt worden sind, nicht wieder als Sternschnuppen erscheinen können, so müssen sie allmählig seltener werden, da jährlich so viele Hunderttausende verschwendet werden. Würde nun das Sonnensystem von Ewigkeit her bestehen, so hätten sich schon längst alle Sternschnuppen verlieren müssen. Denn sie sind nicht *unendlich* viele; wir kennen den Durchmesser und die Breite ihres Ringes, sie nehmen einen messbaren Raum ein, und in einem solchen kann auch nur eine endliche Anzahl von Körpern enthalten sein. Eine endliche Anzahl würde durch *unendlich* viele Durchgänge der Erde durch den Sternschnuppenring (diess wird ja durch die Ewigkeit der Zeit ausgedrückt) schon längst erschöpft worden sein. Nun sehen wir aber noch diese glänzenden Meteore, ihr Vorrath ist noch lange nicht zu Ende; und diese Thatsache spricht ganz entschieden für den zeitlichen Bestand der jetzigen Ordnung des Sonnensystems.

Wir kommen endlich zu den Sternschnuppenringen selbst. Wie sind diese entstanden? Sie zeigen uns die auffallende Anomalie, dass sie sich nicht von West nach Ost, sondern von Ost nach West um die Sonne bewegen. Wenn sie sich von West nach Ost bewegten, so würden sie schon längst alle auf die Erde gefallen, oder Monde geworden sein; denn nur ein mit den Planeten in *gleicher* Richtung laufender Körper kann ein Mond werden, wie die Gesetze der Mechanik zeigen, während ein der Erde entgegengesetzt laufender Körper nur ein Komet, d. h. ein Körper mit excentrischer Bahn werden kann. Es ist eine ganz unbegründete Behauptung, wenn gesagt wird, dass ein Planet eine Mondfangs-Sphäre habe, und die rückläufigen Monde auffange, und sie zwingt, rechtläufig zu werden. Denn nur solche Körper, die anfänglich schon rechtläufig und parallel mit den Planeten waren, konnten Monde werden; sie blieben rechtläufig und bewegten sich mit den Planeten, in ihrer Nähe und sie umkreisend, um die Sonne, um die sich schon in nahezu derselben mittleren Entfernung und Geschwindigkeit bewegt hatten, ehe sie Monde waren. Ein supponirter

rückläufiger Mond hätte nach den Gesetzen der Mechanik entweder ein Meteorstein oder ein Komet werden müssen.

Die Thatsache, dass sich der Sternschnuppenring in entgegengesetzter Richtung von Ost nach West bewegt, haben wir als die merkwürdigste Erscheinung im ganzen Sonnensysteme bezeichnet. Sie zeigt uns, dass auch in diesem ganzen Systeme *Polarität* herrsche (Sympathie und Antipathie der Alten) und sich in entgegengesetzter Bewegung offenbare, gleich den entgegengesetzten magnetischen und elektrischen Strömungen. Der Versuch einer Erklärung dieser Thatsache darf füglich mit den inhaltschweren Worten *Bessel's* eingeleitet werden: „Ich kann nicht läugnen, dass es mir Bedürfniss ist, den *Zusammenhang* bekannt gewordener Thatsachen zu suchen, und selbst da, wo die Beobachtungen uns verlassen, eine Möglichkeit ihrer Verbindung unter einander zu verfolgen. Ohne Nutzen ist dieses Ausprechen von Ansichten nicht: es wird dadurch etwas hingestellt, woran sich der Widerspruch, so wie die Bestätigung halten kann; ein durchgeführtes System erleichtert oder vervollständigt die ferneren Wahrnehmungen.“

Wenn es nun auch sein mag, dass sich der Sonnen-Nebel allmählig zusammengezogen, dass er in den Aequatorial-Gegenden Schichten zurückgelassen habe, aus denen die Planeten und Monde geworden sind, wie die Theorie von *La Place* voraussetzt, so ist doch jedenfalls eine zweite Thatsache damit zu verbinden, dass sich an der Gränze dieser Nebel *polare* Strömungen von *Ost nach West* gebildet haben, eine Thatsache, die durch die Bewegungen der Sternschnuppen bewiesen wird. Nichts hindert uns aber, diese polaren Strömungen als diejenigen Mächte anzunehmen, *die der Sonnenmasse selbst die Planetenschichten abgerungen*, und sie auf ihren jetzigen Umfang zurückgebracht haben. Denn bildete sich an der Grenze der Sonnen-Atmosphäre eine Strömung von Ost nach West, so wurde in der darunter liegenden Schichte nach den Gesetzen der Polarität die (normale) Strömung von West nach Ost stärker, und wenn sie in dem Verhältnisse stärker wurde, dass sie z. B. in der mittleren Entfernung des Uranus den einmaligen Umschwung in 83 Jahren 271 Tagen vollendete, so wurde, vermöge der Schwungkraft, diese Schichte von der ganzen Sonnenmasse unabhängig gemacht. (Die ursprüngliche Rotation der ganzen

Sonnenmasse muss also langsamer gewesen sein, als gegenwärtig der Umlauf des Uranus um die Sonne ist.) Leiteten sich nun in der ferneren neuen Oberfläche der Sonnenmasse polare Strömungen von Ost nach West ein, und wurden wieder im Gegensatze zu ihnen die (normalen) Strömungen von West nach Ost so stark, dass sie schon in 29 Jahren 167 Tagen die Rotationszeit vollendeten, so wurde durch die Schwungkraft aufs Neue eine Schichte von der Sonnenmasse unabhängig, (die Schichte, aus der Saturn geworden ist); und so fort und fort für alle nachfolgenden Planeten. Daraus kann auch ganz natürlich das *Biela'sche Gesetz* erklärt werden, dass die Schwungskräfte aller Planeten nicht zufällig, sondern nach ihren Entfernungen von der Sonne geordnet sind, weil durch die jedesmalige Grösse der Schwungkraft die Planetenschichten, und aus ihnen die Planeten gebildet wurden.

Verfolgen wir nun die Entstehung einer solchen Planetenschichte etwas näher, so ist an der äussern Oberfläche eine polare Bewegung von Ost nach West, und nach Innen die normale Bewegung von West nach Ost von einer solchen Geschwindigkeit, die erforderlich ist, dass die ganze Schichte von der Sonnenmasse abgelöst werden konnte. Nach der Mitte der Schichte zu mussten sich diese polaren Bewegungen ausgleichen, es *musste Ruhe* eintreten, und diese ruhenden Theile mussten nach dem Gesetze der Schwere gegen die Mitte der Sonne, also gegen die *innern* normalen Strömungen der Planetenbahn stürzen, und dadurch *zur ersten Bildung* eines Planetenkerns beitragen. Zugleich entstand dadurch freier Raum für die Bewegung des werdenden Planeten. Die Gegenströmungen (die Sternschnuppen) hingegen trugen verhältnissmässig nur sehr wenig zur materiellen Bildung eines Planeten bei, da sie sich *gegen* den Planeten, also nur sehr kurze Zeit in seiner Nähe bewegten, während sich die planetaren Theile der Schichte *mit* dem Planeten in gleicher Richtung bewegten, also lange in seiner Nähe blieben, und so von ihm angezogen auf ihn herunterstürzten, und durch Zuwachs seine Masse vergrösserten. Merkwürdig ist auch der Umstand, dass zwar die Sternschnuppen nur solche Stoffe haben, die wir auch auf der Oberfläche der Erde finden, aber fast lauter Stoffe, die dem organischen Leben *feindlich* sind, nicht lebensfreundlich, wie *Wasser*, Luft, Kalkerde und andere Elemente, die in den Meteoren gänz-

lich fehlen. So war also nicht bloss eine polare Scheidung in der Richtung der Bewegung, sondern auch in der Masse selbst eingetreten, und gerade durch diese Scheidung ist Leben auf den Planeten möglich geworden, das überall nur aus dem Widerstreite der Elemente hervorgeht.

Und nun hebt sich noch folgender Unterschied zwischen den äussern und innern Planeten mit Macht hervor. Die äussern Planeten sind mondenreich (und Monde sind überwiegende planetarische Bildungen), die innern Planeten sind mondenarm, unter ihnen hat nur die Erde einen Mond. Dringt sich nun nicht von selbst die mögliche Folgerung auf, dass die innern Planeten im Gegensatze zu den äussern sternschnuppenreich d. i. *kometenreich* seien, dass auf sie unverhältnissmässig mehr Kometen als auf die äussern Planeten treffen, und dass in ihnen der Gegensatz der Bildungs-Elemente energischer gewesen sei, als in den äussern Planeten? Von allen bisher berechneten Kometen nöthigen uns eigentlich nur zwei, der vom Jahr 1729 und 1747, dass wir sie den äussern Planeten zuschreiben, während alle übrigen in das System der innern Planeten gehören können. Zwar ist der Einwand nicht ungegründet: dass die Kometen, die durch die äussern Planeten gebildet wurden, wegen ihrer grösseren Entfernung von der Sonne, weniger gut sichtbar werden, als die näheren Kometen. Allein, wenn sie wirklich so viele sind, als geglaubt wird, so müssten doch mehr als diese wenigen sichtbar geworden sein, da sie grösser sein müssten, als die nähern Kometen, weil auch die äussern Planetenschichten unverhältnissmässig grösser waren, als die innern. Der Ausspruch, dass die Zahl der Kometen nach ihrer Entfernung von der Sonne im Quadrat-Verhältniss *zunehme*, dürfte daher in dem Maasse rectificirt werden, als es unbegründet sein würde, wenn wir den innern Planeten etwa 18 Monde zuschreiben wollten, die nur wegen ihrer Kleinheit nicht gesehen werden könnten. — Kometen und Monde sind entgegengesetzte Bildungen des Himmels; da, wo die einen überwiegen, sind die andern in der Minderzahl und umgekehrt.

Aus dem Vorausgehenden ist nun auch mit Leichtigkeit zu erklären, warum mehrere Elemente des Sonnensystems nicht genetisch abgeleitet, sondern nur noch als Thatsachen ausgesprochen werden können, wie z. B. die Excentricität der Planetenbahnen, die Lage ihrer grossen Axen, ihre

Rotationszeiten, die Neigung ihre Rotationsachsen auf den Ebenen ihrer Bahnen u. s. w. Diese Elemente hängen von der ursprünglichen Bildung der Planeten ab, von den aufeinanderfolgenden Niederschlägen auf den Kern der Planeten. Die Ursachen im Allgemeinen aber, die diese Elemente bedingt haben, können wir angeben. Wir sind also doch weiter vorgegangen, als bloss zur Anerkennung blinder Thatsachen, d. h. solcher Thatsachen, die man in keiner Weise ableiten könnte.

Wenn andere Elemente z. B. die Umlaufszeiten der Planeten aus den *Kepler'schen* Gesetzen erklärt werden können, so hat diess seinen Grund darin, dass die Kräfte, von denen sie abhängen, z. B. die Schwere, *fortwirkende* Kräfte sind, von denen alle andern Wirkungen, die früher einmal stattgefunden und dann wieder aufgehört haben, schon längst in den Hintergrund gedrängt und absorbirt sind, so dass wir es jetzt nur mit einzelnen und messbaren Kräften zu thun haben, die eine genetische Erklärung zulassen. Nicht so ist es mit den übrigen Erscheinungen; denn sie hängen nicht vorzugsweise von der Anziehung der Sonne ab. Sie sind auch überhaupt nicht so einfache Probleme, wie man gewöhnlich annimmt. So hängt z. B. die Dauer der Rotation dem geringsten Theile nach von der Anziehung der Sonne ab, sie ist vorzugsweise Resultat der successiven Niederschläge, die bei der ersten Bildung der Planeten stattgefunden haben. Diese können wir nicht mehr ihren *einzelnen* Wirkungen nach unterscheiden, sie bilden eine Summe, die als solche bekannt, in ihren einzelnen Summanden aber unbekannt ist. Im Allgemeinen kann nur ausgesprochen werden, dass die Rotation um so langsamer sein werde, je kleiner die Planeten sind, weil in diesem Falle durchschnittlich weniger Niederschläge stattgefunden haben werden, ein Ausspruch, mit dem auch die Erfahrung übereinstimmt. So rotiren die kleinen Planeten Merkur und Mars am langsamsten, die grössten Planeten Jupiter und Saturn am schnellsten. — Stimmen nun mehrere Planeten in ihrer Rotation nahezu überein, so kann ausgesprochen werden, dass sie sich unter gleichen Umständen gebildet haben. Diess gilt von den innern Planeten: Merkur, Venus, Erde und Mars, wie von den äussern Planeten: Jupiter, Saturn, Uranus. Es müssen daher auch aus diesem Grunde zwei wesentlich verschiedene Planeten-Formationen unterschieden werden.

Auch bei den Kometen sind die meisten Elemente nicht mehr genetisch zu erklären, sondern als Thatsachen anzuerkennen. Es sind aber nicht blinde Thatsachen, da die Ursachen, aus denen sie entstanden sind, im Allgemeinen angegeben werden können. Wenn keine einzelne Ursache vorherrschend ist, so entscheidet die *Wahrscheinlichkeit* für mittlere Werthe. So giebt es z.B. keine Ursache, die einem Neigungs-Winkel einer Kometenbahn mit der Ecliptik einen Vorzug vor einem andern einräumen könnte; es ist daher wahrscheinlich, dass alle diese Winkel ziemlich gleich zwischen 0^0 und 180^0 vertheilt sein werden. Diess wird durch die Erfahrung bestätigt. So treffen unter 120 Kometen je 5 auf die Neigungs-Winkel: 0^0 — 6^0 ; 6^0 — 12^0 ; 12^0 — 21^0 ; 21^0 — 30^0 ; 31^0 — 37^0 ; 37^0 — 43^0 ; 44^0 — 53^0 ; 54^0 — 60^0 ; 61^0 — 64^0 ; 65^0 — 70^0 ; 71^0 — 79^0 ; 80^0 — 87^0 ; 88^0 — 100^0 ; 101^0 — 107^0 ; 107^0 — 110^0 ; 111^0 — 119^0 ; 120^0 — 126^0 ; 127^0 — 130^0 ; 131^0 — 137^0 ; 138^0 — 144^0 ; 145^0 — 151^0 ; 152^0 — 161^0 ; 162^0 — 168^0 ; 169^0 — 176^0 . Die Kometen sind daher ihren Neigungs-Winkeln nach ziemlich gleich vertheilt; nur auf die Winkel von 176^0 — 180^0 trifft kein Komet.

Planeten und Kometen sind nun als zusammengehörige, durch polare Kräfte gebildete Körper erkannt. Die Ursachen, durch die sie entstanden, und so geworden sind, wie sie jetzt sind, können im Allgemeinen nachgewiesen werden. Auch die Kometen gehören dem Sonnensysteme an. Anfangs glaubte man von ihnen, dass sie blosse Dunstgebilde der Atmosphäre seien, was ein erster Traum war; dann glaubte man, dass sie Weltkörper seien, die im unendlichen Raume von einem Sternen-Systeme zu einem andern hin- und herziehen, und dem Sonnen-Systeme als solchem zufällig seien, was ein zweiter Traum war. Nun aber sind sie als Körper erkannt, die dem Sonnen-Systeme sowohl ihrem Wesen als ihrem Ursprunge nach angehören, und zwar nicht bloss dem Systeme im Allgemeinen, sondern besonders Planeten im Einzelnen, so dass sie als wahrhaft *eingefriedete* Körper unseres Planeten-Systems gelten können.

Fasst man alle Thatsachen zusammen, so kann es keinen Augenblick mehr zweifelhaft bleiben, dass das Sonnensystem in einer hohen organischen Bildung und Gliederung zu seinem jetzigen Bestande fortgeschritten ist. Nicht mechanisch und zufällig, so dass ein Körper nur wieder wäre, was ein anderer ist, bestimmungslos und gleichgültig, sondern bedeutungs-

voll, in eigener Bildung, als wahre Glieder eines organischen Ganzen sind die einzelnen Körper des Systems entstanden. Nehmen wir eine vor unsern Augen vorgehende fortschreitende Bildung von Aussen nach Innen oder von Unten nach Oben (was dasselbe ist, da dasjenige, was das Untere ist, anfänglich das Aeussere, und was das Höchste ist, anfänglich das Innerste war, so dass sehr mit Unrecht die innersten Planeten Merkur und Venus die *unteren* Planeten genannt werden, da sie die *oberen* heissen sollten,) nehmen wir eine solche *fortschreitende* Bildung, wie sie uns in der Pflanzenwelt gegeben ist, als Analogon, so *entringen* sich der einen und ganzen im Keime noch verschlossenen Pflanze, mehrere aufeinander folgende Formationen, wie: Keimblatt, Laub, Hochblatt, Kelch, Blumenblatt, Staubfaden und Pistill; sie entringen sich der einen untheilbaren Pflanze als besondere Bildungen, nicht zufällig oder ins Unendliche fort, sondern nothwendig und in einem geschlossenen Ganzen, aber nach Gesetzen, die uns *dunkler* sind als die Gesetze, nach denen sich die verschiedenen Planetenformationen dem Sonnensysteme entrungen haben. Diese Bildungen, die als *Thatsachen* nicht bezweifelt werden können, sind bestimmte Glieder eines Ganzen, von denen keines bedeutungslos ist, keines eine blosser Wiederholung eines andern, jedes für sich bestehend und mit eigener Bestimmung und Geltung. So z. B. ist der Kelch nicht, was das Blumenblatt oder das Laub ist; er kann bleiben und bestehen, während diese abfallen, er kann zur Frucht heranreifen, die das Samenkorn der Zukunft in sich birgt. Darum kann man nicht, was sich auf einem Planeten entwickelt und geltend gemacht hat, was als seine höhere Bestimmung hervorgetreten und erkannt ist, unbedingt, d. h. gedankenlos, auf die übrigen übertragen und von ihnen geltend machen; denn da sie Glieder eines organischen Ganzen sind, so haben sie auch besondere Geltung und Bestimmung im Organismus. So kann auch die Erde eine Stellung und Bedeutung haben, die kein anderer Körper im Sonnensysteme und im Universum überhaupt hat.

Wenn wir das Sonnensystem als organische Bildung erklären, so wird es vielleicht auffallen, dass überall nur physikalische Gesetze angewendet, dass nichts aus dem Geistigen, oder Unendlichen oder Göttlichen unmittelbar erklärt wurde. Wem würde aber wohl eine solche Erklärungsweise

wünschenswerth erscheinen können? Wer wird glauben, dass das Physikalische mit Umgehung der physikalischen Gesetze erklärt werden könne? Es ist ja nur dasjenige wahr und vollkommen, was durchaus nach den Gesetzen seiner Natur erkannt wird, wie es auch nach ihnen gegründet worden ist und in ihnen erhalten wird. Es würde eine Unvollkommenheit sein, wenn wir mitten unter den physikalischen Gesetzen zu unerklärbaren geistigen Einwirkungen flüchten wollten, die nur den Zusammenhang des Ganzen unterbrechen und dennoch nichts erklären. Wer einmal einen physikalischen Hergang physikalisch erklären kann, z. B. die Bildung der Planeten, der wird nimmermehr zu den hohen, aber in diesem Falle nichts erklärenden Worten des Ideellen, des Absoluten u. s. w. seine Zuflucht nehmen, die nur dem Anfange einer Wissenschaft, nicht aber ihren Fortschritten angehören. — Wenn aber auch Alles innerhalb der Natur physikalisch erklärt werden kann, so ist doch das Vorausgehende derselben, der Plan des Ganzen, die Weisheit, die dieser Welt der Erscheinungen zu Grunde liegt, nicht von diesen Gesetzen abhängig, und nicht erst durch sie gegründet, da sie über ihnen, wie vor ihnen ist.

