

Öffentliche Sitzung der K. Akademie der Wissenschaften.

Zur Feier ihres 133. Stiftungstages

wird die K. Akademie der Wissenschaften am Montag den 28. März Vormittags 11 Uhr eine öffentliche Sitzung halten.

In derselben wird zunächst die ehrende Erwähnung der im abgelaufenen Jahre verstorbenen Mitglieder der Akademie durch den Präsidenten und die Klassensekretäre geschehen, sodann die Zuerkennung eines Preises aus dem Zographos-Fond, sowie die Verleihung einer goldenen Liebig-Medaille verkündigt werden.

Hierauf wird Herr Professor Dr. Wilhelm Hertz, o. Mitglied der philosophisch-philologischen Klasse, eine

Gedächtnisrede auf Konrad Hofmann

vortragen, und endlich Herr Direktor Dr. Hugo Seeliger, o. Mitglied der mathematisch-physikalischen Klasse, die Festrede halten über

Allgemeine Probleme der Mechanik des Himmels.

München, den 20. März 1892.

K. B. Akademie der Wissenschaften.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Oeffentliche Sitzung

zur Feier des 133. Stiftungstages

am 28. März 1892.

Der Präsident der Akademie, Herr v. Pettenkofer, leitete die Sitzung mit kurzen Worten ein und knüpfte daran die folgende Mittheilung über die Zographos-Stiftung:

Die kgl. Akademie der Wissenschaften hatte im Jahre 1889 zur Bewerbung um den von Hrn. Christakis Zographos gestifteten Preis zur Förderung des Studiums der griechischen Sprache und Literatur auf Vorschlag der philosophisch-philologischen Classe als Aufgabe gestellt: „Herausgabe des byzantinischen Meloden Romanos, mit einer die handschriftliche Ueberlieferung, die literarhistorische Stellung und die metrische Kunst des Dichters darlegenden Einleitung.“ — Rechtzeitig ist eine Bearbeitung derselben eingelefert worden mit dem Motto aus Byrons Manfred:

„By the power which hath broken
The grave which enthral'd thee,
Speak to him who has spoken
Or those who have call'd thee!“

Der Verfasser derselben hat für eine Ausgabe des Romanos auserlesenes handschriftliches Material aus den verschiedensten Bibliotheken Europa's zusammengebracht und ist in diesem Theil der Arbeit sogar über das gesteckte Ziel hinausgegangen, als er die Bibliotheken nach Handschriften für die ältere Liturgie der griechischen Kirche überhaupt durchsuchte. Verarbeitet und für den kritischen Apparat der geplanten Ausgabe zurecht gelegt ist das Material noch nicht, aber derart durcharbeitet, dass nach dieser Seite hin die Lösung der gestellten Aufgabe keinen grossen Schwierigkeiten mehr begegnen wird. Auch zu den verlangten Prolegomena hat der Verfasser nur Vorarbeiten geliefert, die noch der Vertiefung und der abschliessenden Redaction bedürfen. Vollständig gelöst ist demnach die Aufgabe noch nicht; aber da die richtigen Grundlagen gewonnen sind und der gewünschte Abschluss wesentlich nur durch die Kürze der Zeit verhindert wurde, so erkennt die Akademie nach dem Antrag der philosophisch-philologischen Classe dem Verfasser dieser Arbeit den vollen ausgesetzten Preis von 2000 M. zu — unter der Voraussetzung, dass die vorbereitete Ausgabe des Textes nebst den Prolegomena nicht lange auf ihr Erscheinen warten lassen. Der Name des Verfassers ist Dr. Karl Krumbacher.

Die Akademie stellt als neue Preisaufgabe, und zwar mit dem Einlieferungstermin bis spätestens am 31. December 1894:

„Polyglotte Ausgabe der Chronik von Morea auf Grund der in verschiedenen Sprachen und Recensionen erhaltenen Texte, nebst einer Untersuchung über das Verhältniss jener Texte zu einander und über das Original der Chronik.“

Die Bearbeitungen dürfen nur in deutscher, lateinischer oder griechischer Sprache geschrieben sein und müssen an Stelle des Namens des Verfassers ein Motto tragen, welches

an der Aussenseite eines mitfolgenden, den Namen des Verfassers enthaltenden versiegelten Couverts wiederkehrt. Der Preis für die gelöste Aufgabe beträgt 2000 M., wovon die eine Hälfte sofort nach der Zuerkennung, die andere Hälfte aber erst dann zahlbar ist, wenn der Verfasser für die Druckveröffentlichung seiner Arbeit genügende Sicherheit geboten hat.

Der Classensecretär Herr v. Brunn gedachte der seit dem vorigen Stiftungstage gestorbenen Mitglieder der philologisch-philologischen Classe.

Am 15. October 1891 starb in Leipzig Dr. **Friedrich Zarncke**, Professor der deutschen Sprache und Literatur an der dortigen Universität, seit 1879 auswärtiges Mitglied unserer Akademie. Geboren am 7. Juli 1825 im Mecklenburgischen wandte er sich bald nach Vollendung seiner Universitätsstudien im Jahre 1850 nach Leipzig und blieb dort, seit 1852 als Privatdocent, seit 1854 als ausserordentlicher und 1858 als ordentlicher Professor an der Universität bis an sein Lebensende thätig. In den weitesten Kreisen bekannt als Begründer und Herausgeber des literarischen Centralblattes, in dem engeren Kreise seiner Collegen anerkannt als Autorität in Universitätssachen, hat er sich seine wissenschaftliche Stellung errungen auf dem Gebiete der Germanistik, die er nach den verschiedensten Richtungen beherrschte. Seine Arbeiten verbreiten sich über das Gebiet des Alt- und Mittelhochdeutschen, des Reformationszeitalters, des XVII. Jahrhunderts und die Zeit Göthes; sie erstrecken sich auf Sprachliches, Lexikalisches, auf Grammatik, Metrik, Textkritik, aber nicht weniger auf Literatur- und Culturgeschichte; wie ein Nebenschössling schliessen sich ihnen die Untersuchungen über die Göthebildnisse an. Von verwandter Art sind die Arbeiten über die Geschichte der

Universitäten, insbesondere der Universität Leipzig. Einem jüngeren Geschlechte angehörig, als die eigentlichen Begründer der Germanistik gebührt ihm seine bleibende Stelle unter denjenigen Gelehrten, die zum Ausbau dieser wissenschaftlichen Disciplin unter den vielseitigsten Gesichtspunkten und in eingreifendster Weise mitgewirkt haben.

Am 17. Januar 1892 starb in Augsburg Dr. **Christian Wilhelm Joseph Cron**, weiland Rector am St. Anna-Gymnasium zu Augsburg und k. Oberstudienrath. Geboren am 19. September 1813 in München hat er sein Leben dem Dienste des Gymnasiums in seiner bayerischen Heimath gewidmet, und sich in diesem Berufe eine ehrenvolle Stellung errungen, nicht am wenigsten dadurch, dass er selbständige wissenschaftliche Arbeit als eine nothwendige Ergänzung für seine praktische Thätigkeit erachtete. Neben Arbeiten, wie die als Doctordissertation verwerthete Preisaufgabe über Orpheus, waren es namentlich Studien über Plato, welche ihn vom Anfange bis ans Ende seiner Thätigkeit begleiteten: sein letzter Aufsatz über Platons Euthydemus in unseren Sitzungsberichten wurde erst nach seinem Tode im Drucke vollendet. Mit unserer Akademie schon früh als fleissiger Mitarbeiter an den „Gelehrten Anzeigen“ verbunden, wurde er 1853 von ihr zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Am 29. Januar d. J. starb in Athen **Alexandros Rizos Rangabis**. 1810 geboren gehörte er nicht mehr zur Generation der eigentlichen Freiheitskämpfer; wohl aber stand er in den vordersten Reihen derjenigen, welche für die geistige Emancipation ihres Volkes kämpften. Ursprünglich zum Militär bestimmt (er erhielt seine Ausbildung zum Artillerieofficier auf der Kriegsschule in München) entwickelte er bald eine seltene Vielseitigkeit auf anderen Gebieten. Als Publicist und Schriftsteller, als Gelehrter auf philologischem und besonders auf archäologischem Gebiete, als Universitäts-

lehrer, Organisator und Leiter des gesammten Unterrichtswesens bildete er sich immer mehr zum Staatsmanne aus. Einige Jahre Minister der auswärtigen Angelegenheiten wirkte er lange als diplomatischer Vertreter in Washington, Paris, Konstantinopel und namentlich in Berlin, wo er sich immer als treuer Anhänger Deutschlands und deutschen Geisteslebens bewährte. Und zu Alledem feiert ihn sein Volk als einen seiner hervorragendsten Dichter, als Epiker, Dramatiker und Lyriker. — Die philos.-philol. Classe unserer Akademie verliert in ihm ihr ältestes Mitglied: er gehörte ihr seit 1845 an.

Sodann gedachte der Classensecretär Herr v. Cornelius der im verflossenen Jahre gestorbenen Mitglieder der historischen Classe.

Am 1. Mai 1891 starb Dr. **Ferdinand Gregorovius**, Correspondent der Akademie seit 1865, auswärt. Mitglied seit 1871, ordentl. Mitglied seit 1875.

Er wurde geboren am 19. Januar 1821 zu Neidenburg in Ostpreussen, an der polnischen Grenze unter den Masuren. In reizloser Gegend ein Schloss des deutschen Ordens, worin der Vater eine Amtswohnung hatte, war die Stätte seiner Kindheit. Dann besuchte er das Gymnasium zu Gumbinnen, die Universität zu Königsberg. Zur Theologie bestimmt, gelangte er bis auf den Predigtstuhl; dann emanzipirte er sich und warf sich auf humaniora, Philosophie, Philologie, Geschichte, Poesie und Politik. Diese Bahn führte nicht zum Amt. Auch war das nicht sein Ziel, sein Sinn stand nach dem Süden, als Hauslehrer gewann er das tägliche Brot und allmählich die ersten geringfügigen Mittel zur Reise.

31 Jahre alt begann er einen Eroberungszug, der 40 Jahre dauerte und nur durch den Tod abgebrochen wurde. Er besuchte Corsica und gab Reiseberichte nach der Heimat.

Damit beginnt sein Ruhm. Es folgt die Geschichte der Stadt Rom im Mittelalter. 1852 fasst er die Idee, 1855 beginnt, 1871 beendet er die Arbeit, in 8 Bänden. Während der Wanderungen in Italien, an die Orte historischer Erinnerung, von Ravenna bis Syracus, von Florenz bis zum Monte Gargano und dem Hohenstaufenschloss Castel del Monte, überall entstanden Schilderungen der Landschaft und der Oertlichkeit, deren Reiz durch das Hineinragen einer grossen Vergangenheit erhöht und geadelt wurde. Er gieng dann nach Deutschland zurück, und schien eine Zeit lang an deutsche Geschichte zu denken; aber die alte Gewohnheit hielt ihn fest und er setzte den Eroberungszug fort. Es erschien eine Geschichte der Stadt Athen im Mittelalter. Dann lag ihm Jerusalem im Sinn; vielleicht wollte er sich durch die Geschichte eines Kreuzzugs den Weg dorthin bahnen, als er starb.

Eine stattliche Reihe von Bänden! Es sind noch die griechische Athenais, die römische Lucretia Borgia zu erwähnen, Kaiser Hadrian und manches andere, auch Gedichte, das kleine Epos Euphorion. Alles wurde mit freudiger Anerkennung aufgenommen; seit Corsica hatte er das Herz seiner Nation gewonnen, er blieb einer ihrer Lieblinge unter den Schriftstellern. Auch das Ausland, voran Italien, zollte ihm Dank und Ehre.

Der Beifall ist nicht ohne Widerspruch geblieben. Man fand, dass der Historiker die Kritik nicht immer mit der nötigen Schärfe übte und allzu geneigt war, die Lücken der Ueberlieferung durch Mutmassungen zu ergänzen. Wer an dem Muster der Alten festhielt und den Schmuck eines Geschichtswerks in der Abwesenheit des Schmucks, in der Klarheit der Darstellung und in der Harmonie der Composition sah, der empfand nicht ohne inneres Widerstreben die Ueberschwemmung mit philosophischen Betrachtungen und poetischen Zutaten. Die Geschichte verlangt zum Gegenstand

ein Geschehen, eine Entwicklung; der Verfasser aber hat ein umfangreiches Werk geschrieben, auf welches der Vers eines späten griechischen Dichters, den er selbst anführt, sich anwenden lässt:

„Die Liebe zu Athen, dess Ruhm einst weit erscholl,
„Schrieb dieses nieder, doch mit Wolken spielt sie nur,
„Und kühlt an Schatten ihrer Sehnsucht heisse Glut.“

Unter den Büchern von Gregorovius besitzt vor allen ein biographisches Werk die Vorzüge einer grundlegenden archivalischen und kritischen Forschung, verbunden mit einem massvollen Gebrauch der ihm eigenen künstlerischen Mittel. Wie Schade, dass auch hier die Wahl des Stoffes einer vollen Befriedigung im Wege steht! Die Heldin ist Lucretia Borgia, ein Schatten, dem der Verfasser kein Leben zu verleihen vermag; ein Wesen ohne Tat, ohne Entwicklung, fast möchte man sagen ohne Seele.

Dennoch hat die Bewunderung der Nation für diesen ihren Liebling festen Grund und gutes Recht. Ein Mann von seiner Bedeutung will mit eignem Massstab gemessen werden.

Gregorovius ist aus keiner Schule hervorgegangen. Er war Autodidakt; und es ist gut, dass es Autodidakten gibt, dass stellenweise das eintönige Geklapper des Handwerks unterbrochen wird. Sein Genius führte ihn eigene und einsame Wege. Es war die Natur des Künstlers, die ihn nach dem Süden zog: er wollte sehen, und er sah besser als die meisten andern. Was er auf seiner Corsischen Wanderung durch Stadt und Land und bis hinauf zu den Hirten auf dem Monte Rotondo gesehen, das ist der Glanz und die Schönheit der Blätter geworden, die er über Corsica geschrieben, während die historische Belehrung zu wünschen übrig lässt. Dann war er in Rom. Dort, im Herbst 1852, erlebte er den innerlichen Vorgang, den die niederländischen Mystiker

den Einschlag genannt haben, der den plötzlichen Entschluss zu einer neuen Lebensrichtung zur Folge hat. Aehnliches haben auch andere im sinnenden Hinblick auf die ewige Stadt erfahren, aber ihre begeisterte That galt dann nicht ihr, während Gregorovius in ihr die hohe Geliebte erkannte, die von jetzt an seinen Dienst verlangte. Fortan blieb der Anblick Roms, wie er ihn Jahre lang von seiner Wohnung am Monte Pincio genoss, der Mittelpunkt seines Lebens. In entsagungsvoller Arbeit hat er für die Geschichte Roms im Mittelalter Rühmenswerthes geleistet; der Kern aber ist immer das Bild Roms geblieben.

Man hat Gregorovius einen Historiker für die Touristen genannt. Ich lehne den Spott ab und nehme die Wahrheit an, die in dem Wort liegt. Nur wer mit den Augen seinem deutenden Finger folgen kann, wird voll und ganz schätzen können, was wir an ihm haben. Und glücklich der, dem es beschieden ist, an der Hand eines so hochgebildeten, eines so feinsinnigen und geistreichen, so geschichts- und weltkundigen Führers sich mit Rom vertraut zu machen. Berührt von dem Zauberstab des Dichters und Sehers werden die Steine zu ihm reden, die Geister der Vergangenheit sich ihm vernehmlich machen.

H. Simonsfeld, Ferd. Gregorovius. Allgemeine Zeitung. Mai 1891. — Karl Krumbacher, Ferd. Gregorovius. Münchener Neueste Nachrichten Mai 1891. — Franz Rühl, Ferd. Gregorovius. Gedächtnisrede, gehalten in der Sitzung der K. Deutschen Gesellschaft in Königsberg am 28. Mai 1891. — Gedichte von Ferd. Gregorovius, herausgegeben von A. F. Graf von Schack. Lpz. 1892. Vorwort des Herausgebers.

Am 23. October 1891 starb der Honorar-Professor an der Münchner Universität **August von Druffel**, seit 1875 ausserord., seit 1884 ordentl. Mitglied der Akademie.

Geboren zu Coblenz am 21. August 1841, erzogen zu Münster, wo seine Eltern zu Hause waren, hat er die Ge-

schichte zum Lebensberuf erwählt, zuerst die Universität Innsbruck bezogen, um Fickers willen, trat darauf zu Göttingen in die Schule von Georg Waitz. Nach Vollendung seiner Studien kam er 1864 nach München, und blieb hier, mit Ausnahme zweier Feldzüge und mehrerer wissenschaftlicher Reisen, bis zu seinem Tod, 27 Jahre lang.

Die Gründung der historischen Commission durch König Maximilian II. hatte München zu einem der Mittelpunkte der historischen Studien gemacht, und eine Reihe junger Männer haben seit 33 Jahren hier Arbeit und Förderung gefunden. Druffel trat in die Arbeit der Wittelsbacher Correspondenzen, die für die Zeit von der Mitte des 16. bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts, in welcher Baiern einen hervorragenden Anteil an der deutschen Politik hatte, eine urkundliche Grundlage schaffen sollen. In den Anfang dieser Zeit, die Mitte des 16. Jahrhunderts, gestellt, hat er die „Beiträge zur Reichsgeschichte“ für 1546—1555 geliefert, eine Sammlung von Briefen und Akten aus den Haupt-Archiven und -Bibliotheken Deutschlands, auch Oesterreichs, Italiens, Frankreichs und anderer Länder, eine musterhafte Arbeit, ausgezeichnet namentlich durch die Fülle und Genauigkeit der begleitenden Anmerkungen. Drei Bände sind fertig; der Schlussband, dessen Vorbereitung weit gediehen ist, wird nun von einem seiner Schüler zu Ende geführt. In dieselbe Reihe gehört das von ihm herausgegebene Tagebuch des Viglius van Zwichem während des Schmalkaldischen Kriegs. In Anerkennung seiner Verdienste wurde er zum ausserord., dann zum ordentlichen Mitglied der Commission erwählt.

Die Arbeiten für die Commission waren der Ausgangspunkt seiner Studien, selbständig ging er auf dem eingeschlagenen Weg weiter. Er war bekannt geworden mit den Fragen und Bestrebungen deutscher Staats- und Kirchenpolitik und mit den Personen im Ausgang der Zeit Carls V. Seine Studien dehnten sich nun allmählich über die ganze

Zeit Carls V. aus. Nicht die protestantische, sondern die katholische Seite war sein Hauptaugenmerk. Katholische Staatsmänner wie Viglius, katholische Schriftsteller wie Hoffmeister, die katholischen Herzoge von Baiern und ihre Politik gegenüber den Anfängen der Reformation, vor allem die Mittelpunkte der katholischen Welt: Carl V. und seine Regierung, die römische Curie und neben ihr der grosse Ordensstifter Ignatius von Loyola. Allmählich traten zwei Werke in den Vordergrund seiner Arbeiten. Einmal die Sammlung und Herausgabe der Monumenta Tridentina, ihr Inhalt zunächst die Correspondenz zwischen der Curie und ihren Legaten; ein Werk von so grundlegender Bedeutung, dass auf Döllingers Antrag die historische Classe den Druck übernahm; das andere ein erzählendes Werk: Carl V. und die römische Curie 1544—46, in welchem er es unternahm, die Politik der beiden Factoren und ihre Verhandlungen in der entscheidenden Zeit vor dem Ausbruch des Schmalkaldischen Krieges und während der beginnenden Tridentinischen Versammlung zur Darstellung zu bringen. Eine schwierige Aufgabe in dieser Zeit, wo die diplomatische Kunst des Scheins und der Täuschung in höchster Blüte stand, und das vollste Mass von Kaltblütigkeit, Geduld und Scharfsinn, aber auch die völlige Vertrautheit mit Personen und Verhältnissen dazu gehört, um überall die Schachzüge aufzudecken und zwischen den Zeilen die Ziele wahrzunehmen. In Beidem, im Können und im Wissen, war er ein Meister geworden.

Leider sind beide Werke nicht zu Ende geführt worden. Krankheit und ein früher Tod traten dazwischen, zum Teil wohl eine Folge des Feldzuges von 1870, an dem er rühmlichen Anteil genommen hat.

Ich gedenke seiner Tätigkeit an der Universität, der er seit 1877 als Privatdocent, dann als Honorarprofessor angehörte, und in historischen Vorlesungen und Uebungen wertvolle Dienste widmete; zuletzt seiner hervorragenden Wirk-

samkeit als Recensent. Tapfer, wie im Krieg, wo ihm die Ehre des eisernen Kreuzes zu Theil geworden ist, so auch auf dem Feld der Wissenschaft, hat er gegen Scheinwesen und Unkritik, ein treuer Eckart, auf der Wacht gestanden und mit scharfer Waffe, doch nie in unritterlicher Weise, gekämpft. Gehässige Entgegnungen, an denen es nicht fehlte, liess er unerwidert. Dagegen fasste er den Plan, mit den Auswüchsen des neukatholischen Geschichtsbetriebs einmal zusammenfassende Abrechnung zu halten, und gleichsam mit einem Besenstrich das Land rein zu fegen. Es kam nicht zur Ausführung.

Ueber seine persönlichen Beziehungen, über seine Stellung zu den öffentlichen Fragen, über seinen Charakter hat Freundeshand an anderer Stelle Auskunft gegeben. Ich schweige davon und begnüge mich hier, von dem Schmerz der Freunde um den Verlust und von ihrem dankbaren Andenken an alle seine Liebe und Treue Zeugniß abzulegen. Multis ille bonis flebilis occidit.

Max Lossen, August von Druffel. Biographische Skizze. Allgemeine Zeitung 1892. Januar.

Am 1. März 1892 starb der Geheime Rat **Franz von Löher**, ordentl. Mitglied der Akademie seit 1857.

Geboren 1818 am 15. October zu Paderborn, einem wohlhabenden Bürgerhaus angehörig, konnte er seiner Neigung folgen. Er besuchte das Gymnasium zu Paderborn mit trefflichem Erfolg, dann die Universitäten zu Halle, Freiburg, München, Berlin, zum Studium der Jurisprudenz, aber weit ausgreifend auch der Geschichte, der Kunst, der Naturwissenschaften; in den Ferien viel auf Reisen in Deutschland, der Schweiz und nach Frankreich hinein. Er bezeichnet seinen Eintritt in den Justizdienst mit glänzend bestanden Prüfungen als Auscultator und Referendar und einer juristischen Abhandlung über Pfahlbürger, die in Ersch und Grubers Encyclopädie Aufnahme fand. Die aufgeregte Zeit

der 40er Jahre brachte er in Paderborn zu, nahm an dem gesellschaftlichen Treiben hervorragenden Anteil, bethätigte sich dichterisch und journalistisch, ohne die Wissenschaft zu vergessen. Eine Schrift über „Fürsten und Städte in der Zeit der Hohenstaufen“ 1846 gab von einem umfassenden rechtsgeschichtlichen Plan Kunde. Dann fasste ihn die Reiselust. Ein grosser Plan nahm neue und alte Welt, Amerika und den Orient in Aussicht. Der zweite Teil kam nicht zur Ausführung. Aber fünf Vierteljahre war er in Nordamerika, namentlich in Cincinnati. Indem er damals die Amerikaner über die Weltstellung Deutschlands, die Europäer über Geschichte und Zustände der Deutschen in Amerika belehrte, gewann er in noch jungen Lebensjahren einen literarischen Namen. Zurückgekehrt riss ihn die beginnende Bewegung in die Tagespolitik und alles andere trat zurück. Er gründete 1848 eine Zeitung, freilich nur für ein halbes Jahr, er kämpfte den Kampf zwischen Regierung und Nationalversammlung mit, wurde von der Regierung vor Gericht gezogen, freigesprochen, im Triumph in seiner Vaterstadt empfangen, in die neue Kammer gewählt, zu Hause Stadtverordneten-Vorsteher, daneben „allgemeiner Ratgeber und Helfer in allem, was nur ein wenig politischen Anstrich hatte,“ auch Verteidiger vor Gericht, zuletzt zum Bürgermeister gewählt. Er war im Begriff, auf seine Popularität eine Lebensstellung zu gründen. Aber unterdes war die Reaction zur Herrschaft gekommen und seine politische Rolle gieng zu Ende: die Regierung bestätigte seine Wahl zum Bürgermeister nicht, ja, noch mehr, sie weigerte ihm die Fortsetzung seiner juristischen Laufbahn. Er konnte auf seine amtlichen und Prüfungs-Arbeiten, auf seine streng gesetzliche und constitutionelle Haltung, auf seine von juristischen Autoritäten günstig beurteilte Schrift über das preussische Landrecht hinweisen; aber der Minister Raumer sagte ihm: „Bücher haben wir genug, wir brauchen Ge-

sinnung“; die Zulassung zur mündlichen Staatsprüfung erlangte er nicht. Ein Glück für ihn, dass es noch andere deutsche Staaten gab. Von Tübingen erhielt er die juristische Doctorwürde, Göttingen öffnete ihm den Zutritt zum akademischen Lehrstuhl. Dort hoben ihn seine jungen westfälischen Landsleute, die für den Patrioten und den Dichter des heimischen Helden, des General Spork, begeistert waren, auf den Schild, und er begann eine vielversprechende Wirksamkeit, zunächst in juristischen und rechtshistorischen Vorlesungen. Schon nach zwei Jahren trafen ihn zwei gleichzeitige Berufungen, die eine nach Graz an die Universität, die andere nach München in den persönlichen Dienst des Königs Max II. Er entschied sich für die letztere, und von 1855 bis zu seinem Tod, fast 37 Jahre lang, gehörte er München an.

Die Aufgaben, welche durch königliches Decret ihm auferlegt wurden, waren 1) monatliche Erstattung von Literaturberichten, 2) die Bearbeitung der Auszüge aus der Lectüre Seiner Majestät, 3) die Abgabe von Gutachten, die von Seiner Majestät dem Dr. Löher zur Beantwortung übergeben werden, überhaupt 4) die Erledigung der Geschäfte, welche der persönliche literarische und wissenschaftliche Dienst Seiner Majestät, namentlich in Beziehung auf staatsrechtliche und nationalökonomische Gegenstände erheischt. Wer den König Max gekannt hat, weiss, dass dies Amt keine Sinekure war, sondern eine ganz ungemeine Arbeitskraft und eine ausserordentliche Beweglichkeit und Empfänglichkeit des Geistes erforderte. Erst in den letzten Jahren des Königs minderte sich die Last und erlaubte Löher die Uebernahme der eigens für ihn gegründeten Professur für Länder- und Völkerkunde und allgemeine Literatur. Als König Max starb, 1864, wurde Löher zum Vorstand des allgemeinen Reichs-Archivs ernannt, gleichzeitig bestätigte ihn König Ludwig II. als seinen literarischen und wissen-

schaftlichen Referenten. Seine Lehrthätigkeit an der Universität setzte er daneben fort, doch wandte er sich nun den archivalischen Disciplinen zu, für die er ausserdem eine archivalische Zeitschrift gründete und redigierte. Von Zeit zu Zeit unternahm er, zum Teil im Auftrag der Könige Max II. und Ludwig II. grössere Reisen, nach verschiedenen Richtungen, nach Neapel und Sicilien, nach den canarischen Inseln, in den Archipelagus und nach der Levante, nach Russland.

Seine Schriften sind zahlreich und mannigfaltig: juristische, politische, historische, sowohl Abhandlungen als Darstellungen, dichterische, Länder- und Völkerkunde, archivalische, journalistische, Feuilletons. Er war ein geschätzter Mitarbeiter der Allgemeinen Zeitung und anderer Zeitungen und Zeitschriften. Das organische Band, das alle diese Arbeiten zusammenhält, ist im Ganzen locker; oft war es ein äusserer Anstoss, der ihm die Feder in die Hand gab. Fragen wir aber nach dem dominierenden Zug in der Physiognomie des Schriftstellers, so tritt uns entschieden der Mann der Länder- und Völkerkunde entgegen. Von früher Jugend bis in das Alter begehrt er zu reisen. Wo er dem inneren Trieb folgen kann, sucht er ein neues Stück der vier Weltteile, die ihm zunächst liegen, sich zu eigen zu machen. Es ist klar, wohin der Genius ihn weist, und darum nicht überraschend, dass auch die höchste Leistung auf historischem Gebiet, die ihm gelungen ist, seine Jacobäa von Bayern, nach dieser Seite neigt, und durch nichts so sehr sich auszeichnet als durch den lebendigen Eindruck von Land und Leuten, den er empfangen und in bewegter, künstlerisch geformter Rede niedergelegt und fortgepflanzt hat.

Nach Mitteilungen des Sohnes, Herrn Reichs-Archiv-Sekretärs Franz Löher.

Am 18. August 1891 starb **Georg Voigt**, Professor der Geschichte an der Universität Leipzig; seit 1867 Correspondent, seit 1884 auswärtiges Mitglied der Akademie.

Geboren 1827 am 5. April zu Königsberg, Sohn des höchstverdienten Historikers Johannes Voigt, hat er unter des Vaters Einwirkung die Grundlage einer soliden geschichtlichen Bildung gewonnen, dann aber den enger gezogenen wissenschaftlichen Gesichtskreis desselben durchbrochen und eine universalhistorische Richtung eingeschlagen. Aus dem Amt an der Universitätsbibliothek zu Königsberg zog ihn zuerst ein Ruf nach München 1858, wo er als Honorarprofessor an die Universität und zugleich in den Dienst der historischen Commission als Herausgeber der deutschen Reichtagsakten unter von Sybels Oberleitung eintrat. Aber schon 1860 folgte er einem Ruf als Professor nach Rostock, 1866 nach Leipzig. In diesen rasch auf einander folgenden Berufungen lag die Anerkennung, dass er durch „Die Wiederbelebung des classischen Alterthums oder das erste Jahrhundert des Humanismus“ 1854 und durch „Enea Silvio de' Piccolomini als Papst Pius II. und sein Zeitalter“ 1856–63, in die vorderste Reihe der deutschen Geschichtschreiber eingetreten sei. Später wandte er sich dem Zeitalter Karls V. zu, schrieb kritische Abhandlungen über die Geschichtschreibung über den Zug Karls gegen Tunis, über die Geschichtschreibung über den Schmalkaldischen Krieg, und eine durch Gründlichkeit und unbefangene treffende Auffassung ausgezeichnete Biographie des Herzogs Moritz von Sachsen in den Jahren 1541–47. Leider ist er durch anhaltende körperliche Leiden verhindert worden, diesen Studien durch ein umfassendes Werk den entsprechenden Abschluss zu geben. Ausserdem hat er 1880 eine zweite Ausgabe des Buchs von der Wiederbelebung des classischen Alterthums erscheinen lassen, in welcher die Jugendarbeit, wie er selbst bescheiden die erste Ausgabe bezeichnet, in mehr als verdoppeltem Um-

fang zu einem Werk umfassender Gelehrsamkeit sich ausgestaltet hat.

Am 16. März 1892 starb **Edward August Freeman**, der seit 1884 auswärtiges Mitglied der Akademie gewesen ist.

Geboren 1823 in der Nähe von Birmingham, hat er einige Jahre zu Oxford als Schüler und als Fellow der Universität zugebracht, dann aber in das Privatleben sich zurückgezogen, aus welchem ihn wenige Jahre vor seinem Tod der Ruf als Regius professor für neuere Geschichte an der Stelle des zum Bischof beförderten Stubbs nach Oxford zurückbrachte.

Die Studien seines arbeitsamen Privatlebens begannen mit Kleinem und Naheliegenderem, mit einigen Werken kirchlicher Architektur Englands, dehnten sich aber rasch über das ganze Gebiet der griechischen und römischen Geschichte, über Abendland und Morgenland des Mittelalters und der neueren Zeit aus. Viel reisend und mannigfach angeregt, machte er in raschem Wechsel Altes und Neues zum Gegenstand zahlreicher Abhandlungen, die zum Teil in den vier Bänden seiner *Historical Essays* gesammelt vorliegen. An Umfang des Wissens stellt Stubbs ihn über alle englischen Zeitgenossen. Daneben besass er, beweglich und geistreich, die Neigung und die Fähigkeit, die Tagesfragen in den grossen Zusammenhang der Weltgeschichte zu stellen. So liess er sich unter anderem durch den Bürgerkrieg Nordamerikas anregen zu einer *History of the federal government from the foundation of the Achaian league to the disruption of the United States*, die freilich zum Bedauern der Leser nicht über den ersten Band und nicht über Alt-Griechenland hinaus gelangt ist. Sein Hauptwerk hat er 1867—1879 veröffentlicht: *History of the Norman conquest of England*, in 6 Bänden, zu welchen dann eine Fortsetzung hinzutrat: *The reign of William Rufus and the accession of Henry I*: nach Döllingers

Urteil das gediegenste Werk über mittelalterliche Geschichte, das aus einer englischen Feder geflossen ist. Zuletzt hat er eine Arbeit von noch weiterem Rahmen unternommen, eine *History of Sicily from the earliest times*, welche, auf beschränktem Raum, den Kampf der Weltmächte des Ostens und Westens in den Jahrtausenden des Alterthums und des Mittelalters darstellen sollte. Drei Bände von dem wohl auf ein Dutzend Bände angelegten Werk waren fertig, als er zu Alicante starb.

Am 10. August 1891 starb **Albert Jäger**, correspondirendes Mitglied der Akademie seit 1848.

War geboren am 8. Dezember 1801 zu Schwaz, trat in den Benediktiner-Orden, wurde 1845 Professor der Geschichte zu Innsbruck, 1851 zu Wien, 1855 Direktor des von ihm gegründeten Instituts für österreichische Geschichtsforschung.

Der Tradition seines gelehrten Ordens folgend, hat er sein ganzes Leben hindurch als Lehrer und Schriftsteller unablässig und erfolgreich um die Geschichte Oesterreichs und namentlich Tirols sich bemüht. 1848 wurde er auf Grund seiner Schrift über den bayrisch-französischen Einfall in Tirol vom Jahre 1703 in unsere Akademie gewählt, zu deren Veteranen er gehörte. Sein Hauptwerk ist: *Der Streit des Cardinals Nikolaus von Cusa mit Herzog Sigismund von Oestreich*. 1861. Noch im Ruhestand, der zwanzig Jahre dauerte, ist er der Fahne getreu geblieben: er hat 1881—86 ein umfangreiches und verdienstvolles Werk über die Geschichte der Tiroler Landstände veröffentlicht.

Am 18. Mai 1891 starb Hofrath **Ernst Ritter von Birk**, gewesener Vorstand der k. k. Hofbibliothek zu Wien, seit 1856 corresp. Mitglied der Akademie.

Er hatte die Regesten zur Geschichte des Hauses Habsburg, von Lichnowsky, 1836—1844 verfasst, dann eine An-

zahl Abhandlungen, besonders zur ungarischen Geschichte, geschrieben, und war von der Wiener Akademie mit der Herausgabe der *Momumenta conciliorum generalium saeculi XV* beauftragt worden, von welchem 1857 der erste Band erschienen ist, als er auf Döllingers Antrag 1856 in unsere Akademie gewählt worden ist. Birk hat dann noch zwei weitere Bände der genannten Sammlung herausgegeben. Später hat er sich vorzugsweise der Geschichte der Kunst und des Kunsthandwerks zugewandt. Sein „Inventar der im Besitz des Kaiserhauses befindlichen Niederländer Tapeten und Gobelins“ erschien 1883 und 1884 im Jahrbuch der kunsthistorischen Sammlungen des Kaiserhauses.

Sodann hielt das o. Mitglied der philosophisch-philologischen Classe, Herr Hertz, die

„Gedächtnissrede auf Konrad Hofmann.“

Endlich trug das o. Mitglied der mathematisch-physikalischen Classe, Herr H. Seeliger, die Festrede vor:

„Ueber allgemeine Probleme der Mechanik des Himmels.“

Beide Reden wurden als besondere Schriften der Akademie veröffentlicht.

Ueber
**allgemeine Probleme der Mechanik
des Himmels.**

R e d e

gehalten in der
öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften
zu München

zur Feier ihres 133. Stiftungstages

am 28. März 1892

von

Hugo Seeliger

o. Mitglied der math.-phys. Klasse der k. Akademie.

München 1892.

Im Verlag der k. b. Akademie.

Ueber

allgemeine Probleme der Mechanik des Himmels.

R e d e

gehalten in der
öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften
zu München

zur Feier ihres 133. Stiftungstages

am 28. März 1892 ✓

von

Hugo Seeliger

o. Mitglied der math.-phys. Klasse der k. Akademie.

München 1892.

Im Verlag der k. b. Akademie.

Wenn es als das Ziel einer naturwissenschaftlichen Disciplin bezeichnet werden darf, das ganze Gebiet der in ihr Arbeitsfeld fallenden Erscheinungen durch möglichst wenige und möglichst einfache Grundgesetze zu erklären, so erfreut sich die Astronomie, insoweit sie sich mit den Bewegungen der Himmelskörper beschäftigt, eines hohen Grades der Vollkommenheit. Abgesehen von den Grundlagen der allgemeinen Mechanik, denen man einen nicht geringeren Grad von Evidenz zuerkennen darf und in der That zuerkennt, als denen der Geometrie, beherrscht ein einziges Gesetz alle jene verwickelten Erscheinungen, welche uns in den scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper entgegentreten. Es ist das Newton'sche Gesetz, welches den Fall eines seiner Unterlage beraubten Steines auf unserer Erde ebenso regelt, wie es angiebt, auf welche Weise sich leuchtende, durch unermessliche Entfernungen von einander getrennte Sonnen gegenseitig beeinflussen. Man wird wohl kaum einem Widerspruche begegnen, wenn man behauptet, dass diese universelle, weder an Ort noch Zeit gebundene Gültigkeit des Newton'schen Gesetzes eine Thatsache ist, deren Aufdeckung zu den grössten Errungenschaften des menschlichen Geistes gehört. Kein Zweifel, dass es nur in seltenen Fällen menschlichem Denken gelungen ist, in gleich umfassender Weise weite Gebiete der Erscheinungswelt mit einer Formel zu umspannen, die sich mit so wenigen Worten aussprechen, mit so wenigen Buchstaben in eine mathematische Gestalt bringen lässt!

Es ist hier nicht der Ort auseinanderzusetzen, auf welch' verschlungenen Pfaden die Wissenschaft zur Erkenntniss dieses Gesetzes gelangt ist, wie erst durch Jahrhunderte andauerndes Sammeln empirischen Materials der Induction der Weg eröffnet wurde, um zu dem durchaus nicht nahe liegenden Gedanken, dass alles Materielle sich gegenseitig nach bestimmten Gesetzen anzieht, zu gelangen; wie dieser Gedanke zuerst in nebelhaften Umrissen, wie bei Kepler, erscheint, dann in immer grösserer Deutlichkeit hervortritt, um schliesslich von Newton nicht nur mit vollkommener Klarheit ausgesprochen, sondern in allen seinen weitgehenden Consequenzen verfolgt zu werden.

Die Lehren Newton's in allen Einzelheiten auszubauen war die Aufgabe, welcher sich das folgende Jahrhundert zu unterziehen hatte; mit besonderem Glanze leuchten uns aus jener Zeit die grossen Namen der französischen Mathematiker Clairaut, d'Alembert, Lagrange, Laplace entgegen, als der Begründer und Ausbauer der „Mechanik des Himmels“. Schon damals erschien die Ueberzeugung, dass das Newton'sche Gesetz eine richtige und nicht zu entbehrende Abstraction aus den Beobachtungen bildet, als durch tausendfältige Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung geprüft und die weitere Entwicklung der Astronomie hat die Zuversicht zu der Sicherheit dieses ihres Fundamentes nur erhöht. Heute, so müssen wir sagen, bildet die ganze Astronomie eine wunderbar fest gefügte Kette von Schlüssen, die in jenem Fundamente ihren Anfang nimmt und mit der Festigkeit desselben steht und fällt und somit einen einzigen grossen Beweis für die Richtigkeit des Newton'schen Gesetzes bildet. Ob wir das richtige Eintreffen einer vorausberechneten Finsterniss beobachten, oder die ältesten geschichtlichen Daten durch die Berechnung überlieferter Himmelserscheinungen chronologisch festzusetzen bestrebt sind, ob wir Gestalt und Grösse der Erde mit Massstab, Pendel und Libelle bestimmen oder den Pulsschlag des Oceans, die Ebbe und Fluth, belauschen, überall treten uns nur directe Folgen der allgemeinen Massen-

anziehung und ihrer Gesetze entgegen; überall Erscheinungen, die nur durch sie ihre völlige Erklärung finden.

Trotz aller dieser Erfolge und Errungenschaften dürfen wir aber noch nicht behaupten wirklich die endgültige und keiner weiteren Modification bedürftige Lösung des Problemes der kosmischen Bewegungen zu besitzen.

Zur Zeit sind besonders zwei Punkte in den Vordergrund der Betrachtung getreten.

Zunächst ist nicht zu leugnen, dass die Newton'schen unvermittelt in die Ferne wirkenden Anziehungskräfte eine Unbegreiflichkeit enthalten, mit der sich der menschliche Geist keineswegs so ohne weiteres abzufinden vermag. Newton selbst sagte: „es ist unbegreiflich wie unbeseelter roher Stoff, ohne irgend eine sonstige Vermittelung, welche nicht materiell ist, auf einen anderen Gegenstand ohne wechselseitige Berührung wirken könne, was der Fall sein müsste, wenn die Gravitation im Sinne Epikurs zum Wesen der Materie gehörte und ihr inhärent wäre“ und diesem Ausspruche wird sich Jeder um so enger anschliessen, je mehr er das Wesen der Fernwirkung zu erfassen sucht. Deshalb können wir auch nicht das Newton'sche Gesetz als eine jener letzten Ursachen ansehen, mit deren Annahme sich unser Forschungstrieb beruhigen kann oder muss und die Wissenschaft wird Bemühungen, welche auf die Beseitigung von Fernkräften gerichtet sind, die mit der Materie von allem Anfang im ganzen Raume gegeben sind und also auch keiner Zeit zu ihrer Ausbreitung bedürfen, um so wichtiger erscheinen lassen, als hierdurch sehr wahrscheinlich auch der Ausdruck des Newton'schen Gesetzes eine Modification durch gewisse Zusatzglieder erleiden muss.¹⁾

Zweitens aber kann das Gesetz der Massenanziehung, welches eine abstracte mechanische Beziehung zwischen Körpern in einem Raume aufstellt, der in Wirklichkeit die vorausgesetzten idealen Eigenschaften nicht besitzt, nicht strenge und nicht allein für sich

genügen um für alle Zeiten den beobachteten Erscheinungen gerecht zu werden. Es sei mir erlaubt in der Folge auf diesen Punkt etwas näher einzugehen.

Schon die dem Kreise des täglichen Lebens entnommenen Erfahrungen lehren uns, dass keines der mechanischen Gesetze ungetrübt uns gegenübertritt. Letztere werden durch Einwirkungen der verschiedensten Art oft bis zur Unkenntlichkeit verdunkelt und es bedurfte der angestrengtesten Geistes- und Beobachtungsthätigkeit um die einzelnen zufälligen Einflüsse von den wesentlichen Kraftwirkungen zu trennen. Die Entwicklung der Mechanik hatte mit diesen Schwierigkeiten einen langen und harten Kampf zu bestehen und es gehörte in der That ein dem Newton'schen Geiste durchaus congenialer, wie es der Galilei's war, dazu, um die Gesetze der reinen Mechanik aus der verwickelten und verwirrenden Menge der beobachteten Einzelercheinungen herauszuschälen. Welche bewundernswürdige Fähigkeit der Abstraction hat nicht z. B. die Entdeckung des Trägheitsgesetzes erfordert? Nach diesem Gesetze nimmt jeder Körper, ob gross oder klein, schwer oder leicht, eine ihm ertheilte Bewegung sofort in sich auf und behält dieselbe, solange nicht neue Antriebe von Aussen auf ihn einwirken. Danach müsste der grösste Felsblock, wenn wir ihn mit der Fingerspitze seitwärts stossen, diesem Stosse sofort nachgeben und sich ohne Unterlass in der angegebenen Richtung, wenn auch noch so langsam fortbewegen. Nichts von dem wird beobachtet und selbst wenn es gelungen ist mit grosser Anstrengung den Felsblock ein kleines Stück fortzuschieben, so bedarf es doch immer neuen Kraftaufwandes, um denselben in der eingeleiteten Bewegung zu erhalten. Es ist leicht, den Grund dieser Erscheinung in dem Widerstande, den die rauhe Unterlage entgegensetzt, in der elastischen Nachgiebigkeit, welche auch dem härtesten Gestein zukommt und dergleichen zu finden; auch mag es gelingen von Fall zu Fall in den thatsächlichen mechanischen Vorkommnissen sich zurecht zu finden; aber ein weiter und mühsamer Weg führt erst zur Erkenntnis,

dass diese Widerstände, Reibungen, elastischen Nachgiebigkeiten im Grunde genommen secundäre Nebenumstände sind, welche die wahren Gesetze der Mechanik nur verdunkeln, obgleich sie im praktischen Leben oftmals die Hauptsache bilden und bilden müssen. Wie schwer fällt es dem Ungebildeten, sich mit der Lehre zu befreunden, dass im luftleeren Raume eine sich selbst überlassene Flaumfeder mit derselben Geschwindigkeit zur Erde fällt, wie eine Bleikugel und doch liegt in dieser Erkenntniss einer der Hauptsätze der Mechanik, eines der wichtigsten Fundamente der Newton'schen Anziehungslehre! Es verursacht uns eben sehr grosse Mühe von dem, was uns fortwährend umgiebt, was alle Vorgänge um uns so wesentlich umgestaltet, von der Luftmasse, in der wir leben, zu abstrahieren! Durch die Erfahrungen des täglichen Lebens aber wird uns die Frage nahe gelegt, ob denn nicht auch in den weiten Räumen des Planetensystems und darüber hinaus ähnliche Verdunkelungen der Gesetze der allgemeinen Massenanziehung und der reinen Mechanik stattfinden. Finden sich nicht auch hier ähnliche Widerstände, Reibungen und dergleichen, welche auf unserer Erde die Bewegungsgesetze in vielen Fällen bis zur Unkenntlichkeit entstellen? Es versteht sich von selbst, dass es sich hier, wenn überhaupt, nur um ganz kleine Einwirkungen dieser Art handeln kann; denn dass das frei waltende Newton'sche Gesetz fast mathematisch genau die himmlischen Bewegungen beherrscht, ist bereits als über allen Zweifel erhaben hingestellt worden. Trotzdem ist das Aufwerfen der obigen Frage von der grössten Wichtigkeit, denn auch die geringsten Widerstandskräfte müssen sich nach Ablauf grosser Zeiträume zu merkbaren Erfolgen summieren. Sie nagen, wie wir sehen werden, in gleichbleibender Richtung an dem Bestande der gegenwärtigen Bewegungsformen und wenn sie sich auch durch mehrere Jahrtausende unserer Wahrnehmung entziehen mögen, so werden sie in vielen Jahrtausenden sicher in ihren unheilvollen Einflüssen hervortreten. Die Wichtigkeit des Nachweises solcher Widerstände ist deshalb keineswegs von ihrer Intensität abhängig, denn der Erfolg ist stets

derselbe und nur die Zeitdauer muss verschieden bemessen werden, innerhalb welcher er eine bestimmte Grösse erreicht.

Seit langem schon ist die Annahme, dass der planetarische Raum absolut leer sei, als unhaltbar aufgegeben worden. Wäre er es, könnten wir schon die Massenanziehung, wie bereits erwähnt, als völlig unbegreiflich, gar nicht ohneweiteres acceptieren. Aber auch andere Erscheinungen nöthigen uns, den ganzen unserer Wahrnehmung zugänglichen Raum als erfüllt mit einer äusserst dünn vertheilten Substanz uns vorzustellen. Es gehört seit Anfang dieses Jahrhunderts zu den wohlbegründetsten und allgemein bekannten Thatsachen der Physik, dass das Licht nichts anderes sein kann, als eine periodische Zustandsänderung eines überaus feinen, den ganzen Raum und alle in ihm befindlichen Körper durchdringenden Stoffes, des Aethers, und denselben Aether brauchen wir um die Wärmestrahlung und die Wirkung elektrischer Kräfte zu erklären. Es darf uns dabei wenig bekümmern, dass wir diesem Aether höchst merkwürdige, zum Theil widerspruchsvolle Eigenschaften vindicieren müssen, denn in diesem Punkte kann sich vielleicht nur eine Unvollkommenheit der jetzt üblichen Methoden, welche zur theoretischen Betrachtung der optischen Vorgänge angewandt werden, offenbaren, die eine spätere Zeit möglicherweise durch andere ersetzen wird. Für uns ist allein von Wichtigkeit, dass die Physik ein materielles Substrat für die Licht- und Wärmestrahlung braucht, denn sobald wir sein Vorhandensein als erwiesen ansehen, können wir nicht zweifeln, auch eine Ursache für das Entstehen von Widerstandskräften aufgefunden zu haben. Wie fein auch die Vertheilung des Aethers und wie gering sein Einfluss auf die kosmischen Bewegungen auch sein mag, mit der Zeit und sei dies erst nach Ablauf von Millionen Jahren, muss dieser in die Erscheinung treten. Es ist leicht einzusehen, in welchem Sinne dieser Einfluss wirken muss, wenn man nur im Auge behält, dass derselbe qualitativ nicht von dem Luftwiderstande verschieden sein kann. Dem entsprechend wird ein Planet, da er in seinem Um-

schwung um die Sonne gehemmt wird, sich in einer spiralförmigen Bahn fortwährend der Sonne nähern und zwar ohne Unterlass, so dass er mit Nothwendigkeit schliesslich sich mit ihr vereinigen muss. Und was von einem Planeten gilt, muss für jeden gelten. Das ganze Sonnensystem wird also nicht für ewige Zeiten bestehen können; ein Planet nach dem andern wird sich mit der Sonne vereinigen, bis schliesslich das ganze System in eine einzige Masse zusammengestürzt ist.

Ueber die Zeiträume, innerhalb welcher sich dieser ganze Process abspielen muss, auch nur Vermuthungen anzustellen, dazu fehlt vor-derhand noch jeder Anhalt. Hierzu wäre es nothwendig, entweder über die Dichtigkeit des Aethers genaue Kenntnisse zu haben, oder aber wenigstens eine Widerstandseinwirkung desselben auf die Planeten überhaupt erst zu constatieren. Es muss aber, gegenüber vielfach geäusserten und verbreiteten Ansichten, hervorgehoben werden, dass dies bisher noch nicht gelungen ist. Wir kennen noch keine astronomische Erscheinung, die unzweideutig auf eine Einwirkung des Aethers in dem geschilderten Sinne hindeutete,²⁾ und wir müssen das vorhin Gesagte vorerst nur als eine, wenn auch sehr wahrscheinliche, Hypothese hinstellen.

Dagegen liegen unwiderlegliche Beweise dafür vor, dass der planetarische Raum in einem andern Sinne des Wortes durchaus nicht leer ist. Wir wissen, dass eine ungezählte Menge kleiner Körper, die wir in ihrer Gesamtheit als kosmischen Staub bezeichnen können, wahrscheinlich alle Räume des Planetensystems, sicher aber die der Sonne näher gelegenen, erfüllt. Diese kleinen Massen müssen sich selbstverständlich, dem Newton'schen Gesetze gehorchend, mit planetarischer Geschwindigkeit um die Sonne bewegen, aber jene Harmonie, die in so erhabener Einfachheit die Bewegung der Planeten beherrscht, kann bei ihnen nicht bestehen bleiben.

Die enorme Zahl dieser kleinen Körper, die Thatsache, dass dieselben nach allen möglichen Richtungen ihre Bewegungen voll-

führen, muss zu Collisionen zwischen ihnen unter einander und mit den grossen Massen unseres Systems führen. Diese Zusammenstösse sind es, welche wir fortwährend beobachten und welche tief eingreifende Modificationen der planetarischen Bewegungen verursachen müssen.

Die anmuthige Belebung, welche die Ruhe des nächtlichen Himmels durch fallende Sternschnuppen erfährt, ist wohl Jedem bekannt, auch dem, der nicht gar oft seine Aufmerksamkeit astronomischen Erscheinungen zuwendet. Man dürfte jedoch auf den ersten Blick geneigt sein, mit Zugeständniss einiger Ausnahmen, die Erscheinung einer Sternschnuppe als ziemlich selten anzusehen. Nur etwas vermehrte Aufmerksamkeit reicht aber hin, zu bemerken, dass für gewöhnlich in jeder Stunde mehrere Sternschnuppen wahrzunehmen keine besonderen Vorsichtsmassregeln erfordert, dass aber schon ein kleines Fernrohr die Zahl der Erscheinungen ausserordentlich vergrössert. Vollends gibt es in regelmässigen Zwischenräumen wiederkehrende Zeiten, wo sich die Menge niederfallender hellleuchtender Sternschnuppen fast ins Uermessliche steigert und sich ein Schauspiel kaum zu beschreibender Pracht und Grösse am Himmel entfaltet. Wohin das Auge sich wendet, bemerkt es leuchtende Körper den Himmel entlang ziehen; dieser scheint erfüllt von einem prächtigen Feuerregen, gebildet von vielen Tausenden leuchtender Tropfen.

Die Deutung dieser Phänomene ist bekannt. Die Sternschnuppen sind kleine kosmische Massen, die, in die Attractionssphäre der Erde gelangend, thatsächlich auf sie herabfallen. Sie dringen in unsere Atmosphäre, verlieren hier durch Reibung ihre Geschwindigkeit, erhitzen sich hierbei bis zu leuchtender Gluth, infolge welcher sie zum grösseren Theil verdampfen, zum kleineren Theile in kleine Stücke auseinandergesprengt die Erdoberfläche erreichen. Thatsächlich und im eigentlichen Sinne des Wortes genommen ist ein solcher Sternschnuppenfall ein intensives Bombardement, dem unser Wohnsitz ausgesetzt ist, nur dass die Geschosse eine weit grössere Kraft besitzen, als wir unseren Kriegsinstrumenten ertheilen können, einmal

wegen der oftmals viel bedeutenderen Masse, die unzweifelhaft die einzelnen Sternschnuppen besitzen, dann aber vornehmlich wegen der enormen, vielmal grösseren Geschwindigkeit, mit der diese kosmischen Massen gegen uns anprallen und welche zwischen 12 bis 80 und mehr Kilometern pro Secunde beträgt. Gegen die, wie man sich leicht ausmalen kann, keineswegs unbedenklichen und angenehmen Folgen solcher Collisionen, denen die menschlichen Wohnsitze ausgesetzt sind, schützt uns nur unsere Atmosphäre, allerdings in prompter und absolut zuverlässiger Weise. Sie wirkt wie ein Schutzmantel, der die entgegenfliegenden Geschosse auffängt und ihre zerstörende Wirkung fast vollständig vernichtet.

Ist man einmal auf die Thatsache aufmerksam geworden, dass eine grosse Zahl kleiner kosmischer Massen das Sonnensystem erfüllt, so wird man von selbst dazu geführt, in ihr die Erklärung auch anderer, sonst räthselhafter Erscheinungen zu suchen und zu finden. Hierzu gehört das Zodiakallicht.

Wer einmal das Glück hatte, in die äquatorealen Gegenden der Erde zu gelangen, dem wird diese schöne und dort auffällige Erscheinung nicht leicht aus der Erinnerung entschwinden. Kurz nach Sonnenuntergang am westlichen und vor Sonnenaufgang am östlichen Himmel erhebt sich, aufgebaut auf der Stelle des Horizontes, wo die Sonne untergegangen ist oder aufgehen wird, eine hohe, oft bis zum Zenith reichende Pyramide zarten Lichtschimmers und kann bei wolkenlosem Himmel jeden Tag wahrgenommen werden. Aber auch in unseren Gegenden, so in ganz schöner Entwicklung in dem hochgelegenen München, kann man die Erscheinung im Februar und März am Abend-, im September und October am Morgenhimmel wahrnehmen, wenn man nur die mit Staub erfüllte und durch die Beleuchtung volkreicher menschlicher Wohnsitze erhellte Stadtluft flieht.

Lange Zeit galt das Zodiakallicht für eine unerklärliche Erscheinung und auch jetzt noch wird es von mancher Seite in ähnlicher Weise aufgefasst. Mir will aber scheinen, als ob man hier

künstlich Schwierigkeiten hineingetragen hätte, die thatsächlich nicht vorhanden sind, und ich kann nicht zugeben, dass man der Erscheinung in allen wesentlichen Punkten durch die Annahme nicht gerecht werden kann, dass der Raum des Sonnensystems zwischen dem Centralkörper bis zu Gegenden, welche die Erdbahn jedenfalls noch umschliessen, von einer Schicht kosmischen Staubes angefüllt ist, welche, das Sonnenlicht zurückwerfend, jenen zarten Lichtschimmer des Zodiakallichtes verursacht.³⁾

Lassen wir diese Erklärung gelten, so müssen wir in ihr einen zweiten Beweis für das Erfülltsein weiter Regionen des Sonnensystemes mit einer grossen Menge kleiner Massen erblicken, der für uns um so werthvoller ist, als die Wahrnehmung von Sternschnuppen in erster Linie nur auf jene Orte einen Schluss gestattet, welche die Erde während ihrer jährlichen Reise um die Sonne berührt.

Die Wirkung, welche solch fein verstreute Materie auf die Bewegung der Planeten ausüben muss, wird, wie eine leichte Ueberlegung zeigt, ähnlich sein müssen der vorhin dem Lichtäther zugeschriebenen, da hier wie dort die Planeten in ihrer Bewegung einen Widerstand, eine Hemmung erfahren;⁴⁾ wir haben demnach in dem kosmischen Staub eine zweite und sicher constatierte Ursache, welche den Verfall des Planetensystemes herbeizuführen strebt und als Endzustand die Vereinigung aller planetarischen Massen in eine einzige wahrscheinlich macht. Freilich werden wir auch jetzt noch nicht mit absoluter Sicherheit diese Perspective eröffnen können, denn es ist immer denkbar und möglich, dass, bevor dieser Endzustand erreicht ist, der kosmische Staub durch die Vereinigung mit den Planeten aufgezehrt worden ist und so in diesem Sinne in der That ein leerer Raum entstanden ist, welcher nun die freie und ungehinderte Bewegung nach dem Newton'schen Gesetze, freilich dann unter wesentlich modificierten Bedingungen, ermöglicht.

Man mag nun immerhin in diesem Umstande einen Trost suchen und in ihm die Hoffnung erblicken, dass doch am Ende der jetzige Zustand des Planetensystemes, der thatsächlich dem Gedeihen orga-

nischer Materie auf der Erde und vielleicht auch auf dem einen oder anderen Planeten günstig ist, nur wenig durchgreifende Veränderungen erfahren werde, dass, wie man sagt, das Planetensystem sich in einem stabilen Zustande befinde.

Doch auch diese Hoffnung ist trügerisch und muss als unberechtigt fallen gelassen werden.

Der jetzige Zustand des Planetensystemes kann aus zwei Gründen so wesentliche physikalische Veränderungen erleiden, dass von einer Stabilität in dem Sinne, wie sie uns Menschen begreiflicher Weise besonders am Herzen liegen muss, nicht die Rede sein kann. Zunächst könnte ja die gegenseitige Anziehung der Planeten, also ganz abgesehen von den vorhin erwähnten Reibungen und Zusammenstößen, eine solche Veränderung in der Configuration des Systemes hervorrufen, dass hierdurch die physikalischen Existenzbedingungen der einzelnen Planeten völlig andere werden könnten. Wenn es z. B. möglich wäre, dass einstens die Erde in die Entfernung von der Sonne gerückt würde, in der sich jetzt der Planet Jupiter befindet, oder an die Stelle des Mercur gerieth, dann wäre es mit der ewigen Dauer des organischen Lebens auf der Erde wahrscheinlich gründlich vorbei. Denn in dem ersten Falle würde unsere Erde in grausiger Kälte erstarren, im letzteren Falle würde siedende Hitze wohl alle organischen Keime ersticken. Aber auch wenn dies nicht möglich wäre, wenn die geometrischen Verhältnisse im Sonnensystem für immer ungeändert blieben, sind auch, so müssen wir fragen, die physikalischen Verhältnisse der einzelnen Körper nicht in einem allmählich fortschreitenden Entwicklungsprocesse begriffen, der nothwendig zu einem für unsere menschlich-egoistischen Begriffe wenig erfreulichen Ende führen muss? Was würde es uns nützen, wenn die Erde für alle Ewigkeit in genau derselben Bahn um die Sonne kreiste, wenn letztere aber mit der Zeit ihre Leucht- und Wärme-kraft einbüsste? Ich will dieses Bild nicht weiter ausmalen, denn was so in Aussicht steht ist von selbst verständlich. Wir wollen aber zusehen, welche Auskunft die wissenschaftliche Forschung auf

die Frage nach der Stabilität der planetaren Verhältnisse in beiden Richtungen gibt.

Die erste Frage ist eine rein mathematische und würde so zu stellen sein: sind durch die gegenseitigen Einwirkungen der Planeten die von diesen beschriebenen Bahnformen nur innerhalb gewisser und zwar enger Grenzen veränderlich? Eine Antwort hierauf zu geben, ist die mathematische Forschung gegenwärtig noch nicht in der Lage, obwohl sie sich seit langem und gerade in der neuesten Zeit besonders energisch mit diesem überaus schwierigen und die Kräfte der gegenwärtig verfügbaren analytischen Hilfsmittel allem Anschein nach noch übersteigenden Problem beschäftigt. Wir können nicht sagen, ob sich z. B. unsere Erde immer in der Nähe jener Regionen um die Sonne bewegen wird, die sie gegenwärtig durchstreift, oder ob sie sich mit der Zeit von diesen weit entfernen wird. Es muss auf diese Sachlage schon deshalb mit besonderem Nachdrucke hingewiesen werden, weil nicht nur in populären Schriften von der Stabilität des Planetensystemes in diesem Sinne als von einer durchaus feststehenden und mathematisch bewiesenen Thatsache die Rede ist, sondern weil hiervon auch öfters in andern Gebieten der Naturwissenschaft weitgehende Anwendung gemacht wird. Man stützt sich hierbei auf die berühmten Untersuchungen von Laplace, nach welchen die gegenseitigen Einwirkungen der Planeten nur Veränderungen ihrer Bahnen hervorrufen könnten, die von ziemlich engen Grenzen eingeschlossen werden. Dieses Resultat kann aber nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft in keiner Weise als bewiesen angesehen werden, vielmehr ist es leicht, den Zirkelschluss, durch den es erreicht worden ist, aufzudecken. Sehr falsch wäre es aber nunmehr das Gegentheil als richtig oder auch nur als wahrscheinlich hinzustellen. Es bleibt uns eben nichts übrig, als zuzugestehen, dass diese Frage zur Zeit eine völlig offene ist.⁵⁾

Auf die zweite Frage dagegen können wir auf Grund physikalischer Thatsachen und Erkenntnisse eine bestimmte Antwort geben.

Wir wollen dieselbe aufsuchen, indem wir von einem allgemeinen Standpunkt aus die Betrachtungen beginnen.

Die Naturforscher und Philosophen aller Zeiten hatten sich nicht damit begnügt, den jetzigen Weltzustand als etwas Gegebenes einfach hinzunehmen, vielmehr war man stets bestrebt, ihn als ein Stadium eines langen Entwicklungsprocesses zu betrachten. Die Wissenschaft wird sich damit begnügen müssen, diesen Process durch einige Stadien zu verfolgen, denn sein Anfang und sein Ende werden stets in Dunkel gehüllt bleiben, weil der menschliche Verstand die Begriffe der Unendlichkeit der Zeit und des Raumes niemals zu fassen vermögen wird. Von dieser Beschränkung anscheinend frei und schon deshalb höchst merkwürdig ist ein Gedankengang, den die mechanische Theorie der Wärme veranlasst hat. Die ganze neue exacte Naturforschung beherrscht ein grosses Gesetz, welches unter dem Namen „Princip der Erhaltung der Kraft“ allgemein bekannt ist. Hiernach ist der Annahme der Unveränderlichkeit des in der Welt vorhandenen Massenquantums die Annahme der Unveränderlichkeit der im Weltall vorrätigen Kraft oder Energiemenge als gleich wichtig an die Seite zu stellen. Bewegungsformen der Materie können nur scheinbar verschwinden, immer müssen hierfür andere, und zwar nach festen Verhältnissen bestimmbare, entstehen. So finden fortwährend Verwandlungen der einzelnen Energieformen in einander statt.

Die Bewegung eines fallenden Steines, wenn dieselbe gehemmt wird, gestaltet sich zu einer Bewegung der kleinsten Theile des Körpers, und wir nennen diese neue Energieform: Wärme. Umgekehrt verwandelt täglich vor unseren Augen die Dampfmaschine, die Locomotive Wärme in Bewegung von Massen. Und in gleicher Weise werden magnetische und elektrische Kräfte in andere umgestaltet. Unerschöpflich sind die Quellen, die auf solchem Wege sich dem Menschen darbieten, um sich die Naturkräfte dienstbar zu machen, und die in grossartigem Aufschwung begriffene Technik hat nicht gezögert aus ihnen zu schöpfen. Was wir so für unsere

Zwecke fortwährend und mit immer steigendem Erfolge selbst ausführen können, bewerkstelligt die Natur in grösserem Massstabe von selbst nach festgefügteten Gesetzen. Die Sternschnuppen, welche als kleine dunkle Körper in unsere Atmosphäre eindringen, verlieren hier durch Reibung fast ihre ganze Geschwindigkeit; dieselbe geht aber im Haushalte der Natur nicht spurlos verloren; es findet eine Verwandlung in Wärme statt, welche die Sternschnuppen zum Glühen und Leuchten, oft zum Auflösen in Dampf bringt, aber auch die Temperatur der getroffenen Lufttheile erhöht, und hier tritt nun wieder die theilweise Rückverwandlung in wirkliche Massenbewegung ein, indem sich die erwärmte Luft ausdehnt, Luftströmungen verursacht u. s. f.

Wäre es nun gleich leicht möglich, Verwandlungen von Energieformen in jedem Sinne auszuführen, so hätten wir offenbar im Allgemeinen periodische Processe vor uns. Auf die physikalischen Zustände des Weltsystemes als Ganzes angewandt, würde sich dann die Sache etwa so darstellen: wie auch der jetzige Zustand der einzelnen Körper beschaffen sein mag, sobald durch Widerstände und Reibung ein Theil der Massenbewegung scheinbar verloren geht, muss dieser sofort in einer entsprechenden Wärmemenge wieder auftauchen.

Nehmen wir nun an, dass der vorhin geschilderte Endzustand wirklich eingetreten sei, dass sich also sämtliche Körper des Planetensystemes in eine Masse von offenbar hoher Temperatur vereinigt haben, so ist augenblicklich die Bewegung sämtlicher Planeten in Wärme verwandelt. Damit ist aber der Vorgang keineswegs abgeschlossen. Wir haben gar keinen Grund, die Möglichkeit zu leugnen, dass sich aus dieser vereinigten Masse wieder Bewegungsenergie bilden, dass also ein neues Planetensystem aus den Trümmern entstehen könnte. Diesen Process können wir uns vielmal wiederholt denken, ohne mit den Naturgesetzen in Widerspruch zu gerathen, und wir haben so eine ganze Kette von Entwicklungen, in welcher das Ende jedes Gliedes den Anfang eines neuen bedeutet. Kann sich nun aber dieser Process in alle Ewigkeit in periodischem Rhythmus

erneuern? Wäre dem so, so könnte man in gewissem Sinne noch immer von einer ewigen Dauer unseres Systemes reden und wir hätten hier dasselbe Schauspiel in freilich viel grösserem Massstabe, das wir ja auch in der organischen Lebewelt sich abspielen sehen.

Ebenso wie das einzelne Individuum nach kurzer Zeit des Lebens zu Grunde geht, das ganze Geschlecht sich aber, bald in continuirlicher Folge, bald in zeitlich getrennten Absätzen, dadurch erhält, dass die absterbende Generation die Keime für die nachfolgende austreut, so würde jedes Planetensystem bereits bei seinem Zusammenbruch die Grundlagen zu seinem Neuerblühen in veränderter Gestalt enthalten.

In der Welt als Ganzem aber kann sich, so sagt die neuere Physik, etwas ähnliches nicht ereignen, denn die oben gemachte Voraussetzung trifft nicht zu, dass sich nämlich die Verwandlungen der verschiedenen Energieformen in einander mit gleicher Leichtigkeit ausführen lassen; im Allgemeinen überwiegen die Verwandlungen von Bewegungsenergie in Wärme die umgekehrten. Je mehr also das Weltsystem in seiner Entwicklung fortschreitet, um so mehr Energie wird sich in Wärmebewegung verwandelt haben, und da sich dieser Zustand unaufhaltsam immer in derselben Richtung entwickelt, so würde sich die oben skizzirte Zukunft des Weltsystemes in einem wesentlichen Punkte anders gestalten müssen.

Wohl können sich Perioden des Vergehens und Wiederentstehens neuer Systeme in sehr langer Folge aneinanderreihen, aber die Acte des Entstehens werden allmählich und im Allgemeinen an Intensität abnehmen müssen und das ganze Weltall strebt unaufhaltsam einem Endzustand entgegen, in welchem alle Bewegungsenergie in Wärme verwandelt ist und der ganze Raum in eisiger, gleichmässig vertheilter Temperatur erstarrt und jede Bewegung unmöglich macht. Das ist nun freilich eine sehr wenig tröstliche Aussicht, und unsere Gedanken werden sich nicht erbauen können an einem Bilde, das den ewigen Stillstand des ganzen Weltgetriebes bedeutet. An der Consequenz der Schlussfolgerungen, welche zu der

Entwerfung dieses Schlussbildes führen, ist im Einzelnen nicht zu zweifeln. Aber die Begriffe eines unendlichen Raumes und einer unendlichen Zeit sind für uns unfassbar, und da es nicht zweifelhaft ist, dass das ausgesprochene Resultat sich auf beide Begriffe stützt, so wird es trotz alledem nicht absolut überzeugend auf uns wirken können. Auch werden wir wohl kaum darüber hinwegkommen, dass sich alle Naturgesetze als Abstractionen aus Erfahrungen darstellen, wir also kaum berechtigt sind, das in so engem Kreise vom Menschen Erlebte und Gedachte auf Zeiträume auszudehnen, die wir nicht etwa als sehr gross, sondern direct als unendlich bezeichnen müssen.⁶⁾

Mag man nun aber auch die Richtigkeit der letzten Darlegungen bestreiten, mag man selbst das Zusammenstürzen des Planetensystemes als aus schwach gestützten Hypothesen folgend betrachten, die Ueberzeugung, dass der jetzige Zustand der Himmelskörper und im Besonderen unserer Erde ein ephemerer ist, werden wir nicht erschüttern können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass alle Himmelskörper durch Ausstrahlung an den Raum allmählig ihre Eigenwärme einbüssen müssen. Dasselbe Schicksal, welches sehr wahrscheinlicher Weise bereits unseren steten Begleiter, den Mond, erreicht hat, wird unzweifelhaft auch über die Erde und schliesslich über die Sonne hereinbrechen; Licht und Wärme werden verschwinden und damit Alles, was ein Leben auf unserem Weltkörper möglich macht.

Und warum sollte hier eine Ausnahme stattfinden, die wir sonst nirgends bemerken, wohl auch nicht zugeben möchten? Die Materie ist überall einer fortwährenden Veränderung unterworfen und das kleinste Lebewesen bewegt sich ebenso wie leuchtende Sonnen zwischen einem Anfang und einem Ende. Alles in der Natur hat eine Zeit des Emporblühens, der grösstmöglichen Kraftentfaltung, schliesslich des Alters und des Unterganges, und diesem Untergange geht alles Irdische entgegen unaufhaltsam und ohne Rücksicht auf das Empfinden der denkenden Wesen.⁷⁾

Fassen wir das bisher Gesagte zusammen. Wir hatten die universelle Gültigkeit des Newton'schen Gravitationsgesetzes als die Grundlage für eine richtige Einsicht in die kosmischen Bewegungen bezeichnet, indem wir im Besonderen jene Umstände aufzudecken suchten, welche einem unbehinderten und unbeschränkten Walten dieses Gesetzes entgegenwirken. In der Natur der Sache liegt es, dass sich diese Betrachtungen streng genommen nur auf unser Planetensystem beziehen können. Wenngleich es wissenschaftlich gerechtfertigt wäre, die hier gemachten Erfahrungen ohne weiteres zu generalisieren und ihre Gültigkeit auf die weiten Fixsternräume auszudehnen, so ist doch die Frage, ob wir bestimmte Anzeichen haben, dass in der That die Newton'schen Anziehungskräfte auch in den weiten Fixsternräumen das primäre Agens bei allen Bewegungen seien, nicht nur interessant, sondern von besonderer Wichtigkeit. Solche Anzeichen können natürlich nur in Bewegungen gefunden werden.

Jahrhunderte lang hielt man, wie schon der Name sagt, die Fixsterne für absolut unbeweglich. Erst seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts weiss man, dass diese Weltkörper ebenfalls scheinbare Ortsveränderungen am Himmel, sogenannte „Eigenbewegungen“ zeigen, die allerdings ausserordentlich klein sind und erst nach vielen Jahrhunderten und auch dann nur in einigen besonders ausgeprägten Fällen dazu führen können, schon dem unbewaffneten Auge die auffälligen Constellationen der Sternbilder merkbar zu beeinflussen. Wegen ihrer Kleinheit sagen die Eigenbewegungen nichts anderes aus, als dass sich die Sterne in einer gewissen Zeit um eine kleine Strecke am Himmel verschoben haben; um zu entscheiden, ob diese Verschiebung mit genau gleichbleibender Geschwindigkeit vor sich gegangen ist oder nicht, dazu würde ein Beobachtungsmaterial erforderlich sein, das günstigen Falles in Jahrhunderten erst verfügbar sein wird.

Es ist deshalb klar, dass die Eigenbewegungen nur den mechanischen Zustand des Fixsternsystemes, welcher durch die Oerter und die Geschwindigkeiten der dasselbe bildenden einzelnen Körper ge-

geben ist, anzeigen, nichts aber über die wirkenden Kräfte aussagen können, welche sich vielmehr in den Abweichungen von geradlinigen und mit gleichmässiger Geschwindigkeit durchlaufenen Bahnen verathen. In ähnlicher Lage würde sich ein Beobachter befinden, der etwa eine Stunde lang die Oerter und Ortsveränderungen der Planeten beobachten würde. Es wird wohl nicht möglich sein, aus den solchergestalt festgestellten geradlinigen Verschiebungen auf den mechanischen Zusammenhang zu schliessen, der die einzelnen Planeten verbindet. Ein Nachweis der Gültigkeit des Newton'schen Gesetzes ist demnach vorerst nicht aus den Eigenbewegungen zu erlangen.

Dies wird aber durch andere Erscheinungen am Fixsternhimmel ermöglicht. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde man darauf aufmerksam, dass viel öfter als man erwarten sollte, zwei und mehrere Sterne in grösster Nähe bei einander gefunden werden. Als später W. Herschel systematische Nachforschung nach solchen Doppel- und mehrfachen Sternen hielt und mehrere Hundert solche hellere Paare auffand, die zum Theil so eng waren, dass nur seine kräftigsten optischen Hülfsmittel eine Trennung der Componenten ermöglichten, schien es bereits ziemlich festzustehen, dass die meisten dieser Sternpaare physisch eng verbundene Partialsysteme darstellen, deren Bewegung um einander durch Anziehungskräfte regulirt wird. Die Richtigkeit dieser Ansicht über allen Zweifel erhoben zu haben ist ebenfalls das Verdienst von W. Herschel. Als er nach Verlauf von zwei Decennien die von ihm entdeckten Doppelsternpaare wieder aufsuchte, konnte er bei vielen eine ganz deutliche und bei mehreren eine sehr bedeutende Drehung der Verbindungslinie der beiden Sterne feststellen.

Seit jener Zeit hat sich dieser Theil der Stellarastronomie mächtig entwickelt; wir kennen gegenwärtig mehrere Tausend Doppel- und mehrfache Systeme, deren physische Zusammengehörigkeit unzweifelhaft ist. Bei mehreren Dutzend konnte entweder eine vollständige Revolution der beiden den Doppelstern bildenden Ge-

sterne um einander beobachtet oder wenigstens die Zeit dieses Umlaufes mit ziemlicher Sicherheit berechnet werden. Hier verfügen wir also über jene Erscheinungen in Hülle und Fülle, die wir bei den Eigenbewegungen der Fixsterne vermisst haben. Dadurch, dass nicht mehr geradlinige Ortsveränderungen, sondern deutlich gekrümmte Bahnen vorliegen, ist die Grundlage für den mathematischen Calcül gegeben, und die letzten Jahrzehnte haben eine bedeutende Anzahl detaillirter Untersuchungen in dieser Richtung zu Tage gefördert. Sie alle haben den in angemessener Beschränkung unzweifelhaften Nachweis erbracht, dass jene Doppelsonnen sich in der That dem Newton'schen Gesetze gemäss anziehen und dem entsprechenden elliptische Bahnen um einander beschreiben.⁸⁾

Da bis jetzt nichts dafür spricht, dass die Doppelsterne uns näher sind als andere gleich helle Sterne, so haben wir nunmehr die Gewissheit erreicht, dass die Newton'sche Massenanziehung in sehr entfernten Fixsternräumen ebenso wie innerhalb unseres Planetensystems das Grundgesetz für alle Bewegung abgiebt. Noch bliebe freilich die weite Kluft zu überbrücken übrig, die unser Sonnensystem von jenen Doppelsternpaaren trennt. Wirken auch durch diese unermesslichen Räume die anziehenden Kräfte? so lautet jetzt die Frage. Man dürfte wohl geneigt sein, auf Grund der angeführten Thatsachen diese Frage unbedingt zu bejahen, obgleich ein Zweifel in dieser Hinsicht nicht nur gestattet ist, sondern es nothwendig erscheint, denselben kräftig hervorzuheben. Jedenfalls aber erscheint die Sachlage soweit geklärt, dass wir die Annahme einer universellen Gültigkeit des Newton'schen Gesetzes als eine überaus wahrscheinliche Hypothese betrachten dürfen.

Wenn wir nun auch verzichten müssen, auf Grund dieser Hypothese den ganzen uns sichtbaren Fixsterncomplex als ein mechanisches Ganze aufzufassen und die Bearbeitung dieses grössten und wichtigsten Problemes der Astronomie wegen Mangel an den erforderlichen Beobachtungsdaten den nachfolgenden Generationen überlassen müssen, so wird es doch ein natürliches Bedürfniss sein, sich

gewisse Vorstellungen über die äusseren Verhältnisse des Fixsternsystemes, zu dem wir gehören, zurecht zu legen. Dergleichen Versuche sind in grosser Zahl gemacht worden, meistens leider ohne die genügende Vorsicht zu üben, welche bei diesen Fragen doppelt nöthig ist, um nicht völlig grundlose Phantasiegebilde zu schaffen. Wenn Kant den Mittelpunkt des Fixsternsystemes in den Sirius, Lambert in den Orionnebel und Mädler auf Grund falsch verstandener Zahlen in die Plejaden legt, so müssen wir solche Aussprüche zum mindesten als unvorsichtig bezeichnen. Nichts lässt sich zu ihren Gunsten, Manches aber dagegen aussagen.

Wenn wir die ungezählten Sterne am Firmamente betrachten, wenn wir staunend erkennen, dass die Zahl dieser leuchtenden Sonnen in's Uermessliche wächst, wenn wir das Auge mit einem Fernrohre bewaffnen, und sich diese Zunahme keiner Grenze zu nähern scheint, auch wenn wir die Riesenteleskope der Neuzeit zu Hülfe nehmen, wenn wir weiter an die ungeheueren Entfernungen denken, die uns von den Fixsternen trennen, welche die neuere Astronomie abzuschätzen erlaubt und zu deren Durchmessung das Licht viele Jahre, ja Jahrhunderte braucht, so muss uns die Erde, die Sonne, selbst das ganze Planetensystem so überaus winzig vorkommen, dass der Gedanke, wir hätten in einem irgendwie bevorzugten Theile des Raumes unseren Wohnsitz aufgeschlagen, oder unser System nehme eine besondere, wohl gar dominierende, Stellung unter allen diesen ungezählten Sonnen ein, kaum mehr Platz greifen kann. Er gehört einer vergangenen, längst überwundenen, kindlich naiv denkenden Zeit an. Wir müssen also annehmen, dass wir die Welt von irgend einem in keiner Weise bevorzugten Standpunkte aus betrachten. Dieser Standpunkt ist, gleich allen anderen Sternen, den allgemeinen Bewegungsgesetzen unterworfen. Er bewegt sich also mit einer uns nach Richtung und Grösse unbekannten Geschwindigkeit im Raume vorwärts; aber diese Bewegung wird sich in den Eigenbewegungen der Fixsterne zeigen müssen, weil diese eine scheinbare Verschiebung des Ortes der Sterne hervorrufen muss. Spuren einer solchen Ver-

schiebung sind nun in der That seit längerer Zeit bemerkt worden. Man hat schon am Anfange dieses Jahrhunderts gefunden und es ist dies durch vielfache neuere Untersuchungen bestätigt worden, dass die Eigenbewegungen der Sterne, trotz des wirren Durcheinanders, das sie auf den ersten Blick aufweisen, in einer Richtung eine ganz bestimmte Gesetzmässigkeit verrathen. Es scheinen sich nämlich im Durchschnitt jene Sterne, welche sich in der Gegend des Sternbildes des Hercules befinden, von einander zu entfernen, und dieses Auseinanderrücken nimmt mit der Entfernung von jener Region ab, um sich an der entgegengesetzten Stelle des Himmels in das Gegentheil umzukehren. Hier rücken die Sterne scheinbar näher an einander. Es liegt nahe, diese Erscheinung mit einer sehr gewöhnlichen Erfahrung des täglichen Lebens in Verbindung zu bringen. Wenn man sich einem Walde nähert, so scheinen die einzelnen Baumstämme sich von einander zu entfernen, sie scheinen ihre gegenseitige Entfernung zu vergrössern, und das Umgekehrte findet statt, wenn der Beobachter sich entfernt. Für beide Erscheinungen, für die zuletzt genannte des täglichen Lebens und jene verstecktere, welche jahrzehntelang ausgeübte Beobachtungskunst enthüllt hat, aus derselben Quelle eine Erklärung zu schöpfen, liegt auf der Hand, und nichts kann gegen die Folgerung geltend gemacht werden, dass sich gegenwärtig unser Sonnensystem den Sternen im Hercules nähert. Mehr aber aus dieser Thatsache herauszulesen könnte nur auf Kosten der Wahrheit geschehen. Namentlich ist doch klar, dass diese Bewegung des Sonnensystemes gar nicht zusammenzuhängen braucht mit seiner fortschreitenden Bewegung im Raume, ebenso wie unsere Annäherung zu oder Entfernung von den Bäumen eines Waldes nichts zu thun hat mit unserer Ortsveränderung im Raume und z. B. von der Sonne aus gesehen vollständig belanglos wäre gegen die Gesamtbewegung der Erde. Ausserdem ist wohl zu beachten, dass die Bewegung des Sonnensystemes nur aus der scheinbaren Ortsveränderung der näheren Fixsterne erkannt worden ist, und es ist möglich, vielleicht sogar wahrscheinlich, dass

die letzteren im Grossen und Ganzen zugleich mit der Sonne den Raum durchwandern und nur kleine individuelle Abweichungen in der einen oder anderen Richtung aufweisen.⁹⁾ Es ist ersichtlich, wie wichtig für diese und ähnliche Fragen die Kenntniss der Eigenbewegungen der schwachen und schwächsten Sterne wäre. Aber die Erreichung dieses Zieles liegt jedenfalls noch in weiter Ferne und es werden bis dahin noch Jahrhunderte einer arbeitsvollen Beobachtungsthätigkeit vergehen. Der Astronomie hat es glücklicherweise nur vorübergehend und in unserer Zeit niemals an jenen energischen und selbstlosen Arbeitern gefehlt, welche, die Entdeckungen späterer Zeiten vorbauend, ihr Genüge darin fanden, das Sammeln an sich wenig interessanter Beobachtungsdaten zu besorgen. Gerade die jetzige Generation hat in dieser entsagungsvollen Thätigkeit Grosses geleistet.

Die schöne Tradition einer im höchsten Grade menschenwürdigen, weil jeder Eitelkeit fremden, Bethätigung ist hierdurch geschaffen. Mögen die nachfolgenden Generationen den begonnenen mühseligen Pfad nicht verlassen und auf dem Wege muthig ausharren, der vorläufig noch wenig Aussicht darbietet, aber mit Sicherheit auf die ersehnte Höhe, mit weiter und lohnender Fernsicht führen wird!

Anmerkungen.

1) (Seite 5.) Es ist merkwürdig, dass kurz bevor die Maxwell'schen Bemühungen, die Fernkräfte in der Electricitätslehre zu beseitigen, zu so epochemachenden Umwälzungen in unseren Anschauungen geführt haben, gerade die heftigsten Anfeindungen solcher Versuche sich an das Tageslicht wagten. Namentlich war es Zöllner, der in masslos leidenschaftlicher Weise die Versuche, die Fernkräfte zu beseitigen, nicht etwa als verfehlt, sondern geradezu als sinnlos hinstellte. (Vergl. u. A. die Vorrede zu den Prinzipien einer electrodynamischen Theorie der Materie.) Indessen wird man den Auseinandersetzungen Zöllner's gegenwärtig kein Gewicht mehr beilegen dürfen und es wird sich wohl kaum ein Naturforscher finden, der geneigt sein dürfte mit Zöllner die Materie als beseelt anzunehmen und in den Gefühlen des Liebens und Hassens die den Raum unvermittelt durchfliegenden Anziehungs- und Abstossungskräfte zu finden.

Ernster sind die Erwägungen über die Fernkräfte zu nehmen, die Paul Du Bois-Reymond (Ueber die Grundlagen der Erkenntniss in den exacten Wissenschaften, Tübingen 1890) ausspricht. Wenngleich ich mich weder mit den offenbaren Spitzfindigkeiten, die an einigen Stellen der Schrift zu Tage treten, noch mit der Art der Beweisführung, dass uns Fernkräfte unter allen Umständen stets unbegreiflich bleiben müssen, einverstanden erklären kann, so will ich doch andererseits das Resultat nicht gerade anzweifeln. Doch handelt es sich gegenwärtig in den exacten Wissenschaften gar nicht um die Frage, ob Fernkräfte zwischen unendlich nahen kleinsten Theilen der Materie anzunehmen seien, sondern ob eine Fortpflanzung von Theilchen zu Theilchen stattfindet. Hierin liegt nun aber, wie übrigens der Erfolg gezeigt hat, keine müssige Speculation, sondern ein höchst wichtiges Problem, weil wahrscheinlich von der Art dieses Fortschreitens der Kraftwirkung das Anziehungsgesetz auch formal abhängen und das Newton'sche Gesetz gewisse Zusatzglieder erhalten wird. Bisher ist es nicht gelungen, sich für die Ausbreitung der Massenanziehung ein specielleres

Bild zu machen, und die Schwierigkeiten scheinen dadurch vergrößert, dass sich keine Polaritäten und infolge dessen immer nur Anziehung und niemals Abstossung ergeben. Voraussichtlich nicht zum Ziele können aber Versuche, die bis zu Laplace hinaufreichen, führen, welche sich auf die Annahme stützen, die Newton'sche Anziehung pflanze sich zwar mit endlicher Geschwindigkeit im Raume fort, bei welchen aber sonst an der Kraftwirkung nichts geändert wird. Es sind jedenfalls Einflüsse, die der Aberration beim Lichte analog sind, von vornherein nicht unwahrscheinlich. Das Problem besteht eben in der Auf- findung von dergleichen Modificationen.

2) (Seite 9.) Man findet öfters angeführt, dass der Einfluss eines wider- stehenden Mittels, der bei der Bewegung des Encke'schen Cometen allerdings wohl unzweideutig constatirt ist, auf das Vorhandensein eines merkbar dichten Aethers hindeutet. Das ist aber keineswegs richtig. Die Bewegung des Encke'schen Cometen erfordert die Annahme, dass die Dichtigkeit des widerstehenden Mittels sehr stark mit der Entfernung von der Sonne abnehme, auch müsste sich die Bewegung des Sonnensystemes gegen den Aether in den Veränderungen der Bahnelemente der Cometen zeigen. Das Letztere findet nicht statt, und das Erstere enthält Voraussetzungen, zu denen man sich wohl kaum wird ent- schliessen können. Vergl. meine Abhandlung „über Zusammenstösse und Thei- lungen planetarischer Massen“ (Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wissenschaften II. Cl. XVII. Bd. II. Abth.).

3) (Seite 12.) Man hat gegen diese Erklärung in der Hauptsache zwei Einwände erhoben. Der erste stützte sich darauf, dass das Spectrum des Zodiakal- liches eine helle Linie, die Nordlichtlinie, zeigen sollte. Neuere Untersuchungen haben aber ergeben, dass mit fast absoluter Sicherheit im Zodiakallicht einzig und allein reflectirte Sonnenstrahlen nachzuweisen seien. Der zweite Einwand beruht auf einer Berechnung der Vertheilung der Helligkeit, wie sie sich der im Texte ausgesprochenen Ansicht gemäss im Zodiakallichte ergeben müsste und aus welcher namentlich die Erklärung des sog. „Gegenscheines“ allerdings nicht gut abgeleitet werden könnte. Man hat indessen hierbei den Fehler gemacht, das Lambert'sche photometrische Gesetz zu Grunde zu legen. Dem gegenüber muss constatirt werden, dass dieses Gesetz in keiner Weise weder theoretisch noch practisch sich bewährt hat, wie ich in mehreren Arbeiten zu beweisen gesucht habe. Namentlich wird dasselbe sehr stark von der Wahrheit abweichen, wo es sich um das von kleinen Körpern mit sehr rauher Oberfläche reflectierte Licht handelt. Lässt man aber die Anwendbarkeit des Lambert'schen Gesetzes fallen, so verliert die erwähnte Berechnung jeden Werth, vielmehr kann man zeigen, dass man die Lichtvertheilung im Zodiakallichte sehr wohl darstellen

kann. Leider liegen fast gar keine Beobachtungen über die relative Helligkeit der einzelnen Theile des Zodiakallichtes vor und man kann deshalb vorerst den Gegenstand noch nicht so im Einzelnen behandeln, als wünschenswerth wäre. Uebrigens hoffe ich in kurzer Zeit auf diesen Punkt an einem andern Orte ausführlich zurückzukommen.

4) (Seite 12.) In der in Anmerkung 2 citierten Abhandlung habe ich gezeigt, dass man unter der Annahme, dass die Bewegung der Meteore in der Nähe der Sonne nach allen möglichen Richtungen verlaufen, zu demjenigen Widerstandsgesetz gelangt, welches die Bewegung des Encke'schen Cometen verlangt. Mir scheint es demnach sehr wahrscheinlich, dass die vielbesprochene Anomalie in der Bewegung dieses Cometen durch das Zusammentreffen mit dem in der Nähe der Sonne jedenfalls in nicht geringer Menge angehäuften kosmischen Staub verursacht wird.

5) (Seite 14.) Die Bemerkungen Wundt's (System der Philosophie S. 483 ff.) über den Laplace'schen Stabilitätsbeweis scheinen mir auf einem Missverständniss zu beruhen. Es handelt sich gar nicht um ein „Princip der Stabilität“, denn ein solches ist den Astronomen völlig unbekannt, sondern um die mathematische Frage, ob gewisse Differentialgleichungen rein periodische Lösungen haben, wenn die Integrationsconstanten den Beobachtungen entsprechende Werthe besitzen. Laplace hat selbstverständlich bei dieser Betrachtung der planetaren Bewegungen von Reibungen, Widerständen und dergleichen abgesehen und absehen müssen, sonst hätten ja seine Differentialgleichungen nicht mehr das Problem definiren können. In der Divergenz zwischen den Resultaten dieser rein mathematischen Frage und den Folgerungen aus der Laplace'schen Nebularhypothese eine Inconsequenz zu erblicken, ist deshalb nicht am Platze.

6) (Seite 18.) Ich habe, um nicht weiter ausholen zu müssen, oben den Ausdruck gebraucht, dass sich verschiedene Energieformen nicht immer mit derselben Leichtigkeit in einander verwandeln lassen. Dieser Ausdruck ist natürlich, im Sinne der Wärmetheorie, nicht correct. Vielmehr handelt es sich um Verwandlungen, die, wie Clausius sagt, „in einem gewissen positiven Sinne von selbst d. h. ohne Compensation geschehen können, dass sie aber im entgegengesetzten negativen Sinne nur in der Weise stattfinden können, dass sie durch gleichzeitig stattfindende positive Verwandlungen compensiert werden“. Clausius hat dann das Endresultat seiner Untersuchungen in die zwei Sätze zusammengefasst: „1) die Energie der Welt ist constant; 2) die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu“.

7) (Seite 18.) Von den plötzlichen und mehr das Gepräge des Zufälligen an sich tragenden Umwälzungen war oben, wo nur das mit grösserer oder

geringerer Sicherheit Vorherzusagende berührt werden sollte, nicht die Rede. Dass aber solche Welt-Katastrophen gar nicht selten sind, beweisen die sogenannten neuen Sterne. Die bisher beobachteten Erscheinungen dieser Art zeigen, verbunden mit der Anwendung spectralanalytischer Untersuchungsmethoden, sehr bedeutende Verschiedenheiten unter einander. Man wird demnach nur in Annahmen, welche ohne Zwang weitgehende und dem einzelnen Fall angepasste Modificationen vertragen, eine Erklärung für das Erscheinen neuer Sterne zu finden hoffen dürfen. Eine solche Annahme ist, dass das Aufleuchten eines neuen Sternes durch den Zusammenstoss zweier Weltkörper entstanden ist. Man muss aber hierbei diese Annahme in der ganzen Allgemeinheit, deren sie fähig ist, aufrecht erhalten. So wäre es nicht angemessen, nur einen fast centralen Zusammenstoss, der eine dauernde Vereinigung der beiden Massen verursachte, oder nur etwa erkaltete Sonnen, also verhältnissmässig dichte und nahezu kugelförmig angeordnete Massen zuzulassen. Was den letzteren Punkt betrifft, so wissen wir, oder dürfen es wenigstens als überaus wahrscheinlich annehmen, dass im Weltraum sehr zahlreiche Gebilde nebelartiger oder staubförmiger Natur, oft in grosser Ausdehnung und Räume von verschiedensten Formen füllend, umherschweifen. Es ist nun wohl sehr wahrscheinlich, dass einzelne dichtere Weltkörper in solche ausgedehnte und oftmals mit äusserst sparsam vertheilter Materie erfüllte Gebilde gerathen können. Beim Durchstreifen dieser Gebilde — was im Allgemeinen mit grosser relativer Geschwindigkeit gegenüber den zunächst gelegenen Partien geschehen wird — wird der Weltkörper erhitzt und kann dann um so eher leuchtend werden, als hierzu unter Umständen nur eine geringe oder auch nur oberflächliche Temperaturerhöhung nothwendig ist. Hierdurch ist aber die Veranlassung zur Abtrennung gasförmiger Partikel gegeben, welche von dem umgebenden Gebilde theilweise zurückgehalten, anscheinend mit grosser relativer Geschwindigkeit sich von dem Weltkörper entfernen, ähnlich wie die leuchtenden Schweife hellerer Meteore sich schnell von diesen entfernen. Man kann ausserdem, ohne die Grenzen des Zulässigen zu überschreiten, auch annehmen, dass in den Theilen des durchstreiften Gebildes durchgreifende Veränderungen, also bedeutende Erhitzungen oder Aehnliches stattfindet.

8) (Seite 21.) Diese Behauptung ist natürlich in angemessener Beschränkung zu verstehen, wie ich in meiner zweiten Abhandlung über das mehrfache Sternsystem ζ Cancri Seite 9 deutlich ausgesprochen habe. (Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wiss., II. Cl., XVII. Bd. I. Abth. 1888). „Mir scheint die Genauigkeit der Doppelsternmessungen und die Kürze der Zeit, über welche sie sich erstrecken, durchaus nicht der Sicherheit zu entsprechen, mit welcher

man behauptet, dass die bisher berechneten Doppelsternbahnen den Beweis geliefert hätten für die Geltung des Newton'schen Gravitationsgesetzes in jenen entfernten Himmelsräumen. Auch ohne diese Berechnungen würde wahrscheinlich Niemand daran gezweifelt haben, dass das genannte Gesetz im Grossen und Ganzen auch auf die Fixsterne anwendbar sei. Es handelt sich nur um kleinere Abweichungen, die eventuell zu constatieren wären. Solche erscheinen aber selbst in einem Betrage, der in unserem Planetensysteme bereits eine völlige Disharmonie zwischen Theorie und Beobachtung ergeben würde, bei der Genauigkeit, die man den Doppelsternmessungen jetzt geben kann, völlig verdeckt. Mit dieser Bemerkung soll natürlich durchaus nicht als wahrscheinlich hingestellt werden, dass nachweisbare Abweichungen vom Newton'schen Gesetze überhaupt existieren“.

9) (Seite 24.) Dass das Wesen der relativen Bewegung bei dem Problem der Sonnenbewegung sehr oft, vielleicht meistens, nicht richtig aufgefasst worden ist, hat Herr L. Lange in einer sehr verdienstvollen und scharfsinnigen Schrift „die geschichtliche Entwicklung des Bewegungsbegriffes etc., Leipzig 1886“ auseinander gesetzt. In allen principiellen Fragen, soweit sie unser Problem betreffen, wird man ihm unbedingt zustimmen müssen, und ich habe dies ausdrücklich in einer Besprechung in der „Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellschaft, Jahrg. 1887“ gethan. Wenn ich dort aber noch die Meinung vertreten habe, dass wohl die meisten das Problem der Sonnenbewegung behandelnden Astronomen sich der richtigen Sachlage bewusst sein werden, so sind mir neuerdings angesichts einiger neueren Arbeiten doch in dieser Beziehung sehr begründete Zweifel aufgetaucht. Doch ist hier nicht der Ort, auf diese Dinge, die ohne weitläufige Betrachtungen nicht zu erledigen sind, einzugehen. Nur der Wichtigkeit der Feststellung der Bewegung der Nebelflecke im Visionsradius, wie sie neuerdings mit Aussicht auf Erfolg versucht worden, mag hier gedacht werden. Stehen diese Objecte wirklich ganz ausserhalb unseres Fixsternsystemes, so würde eine Verschiebung gegen sie ganz andere Gesetzmässigkeiten zeigen, falls die Sonne und die näheren Fixsterne eine merkbare gemeinschaftliche Geschwindigkeit haben. Es ist also hier die Möglichkeit gegeben, sowohl über die Bewegung des Sonnensystemes als auch über die Stellung der Nebel zu unserem Fixsternsystem sehr werthvolle Aufschlüsse zu erlangen.