

F. D. Schuler

Wilhelm-Gymnasium

zu

Hamburg.

Bericht über das 20. Schuljahr

1900 — 1901.

Beigegeben ist:

Zur Geschichte der Fernwirkung. Von *Edmund Hoppe*.

Hamburg 1901.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, Eines Hohen Senates, wie auch des Johannesns Buchdruckern.

1901. Progr. Nr. 799.

Zur Geschichte der Fernwirkung.

Von

Edmund Hoppe.

In einer der jetzt so beliebten populär-wissenschaftlichen Vorlesungen, worin auf Grund der „neuesten Ergebnisse der Forschung“ die Geheimnisse der Elektrizitätslehre enthüllt wurden, erfuhr das Publikum, daß bis auf Faraday alle Physiker die unvermittelte Wirkung in die Ferne gelehrt hätten. „Durch Faraday sei eine vermittelte Wirkung der Körper gelehrt worden, doch erst in unseren Tagen sei die große Schar der Gelehrten auf diesem erhabenen Standpunkte angekommen, der doch so natürlich sei, daß man gar nicht begreifen könne, wie die Menschheit so lange in Finsternis gesessen habe.“ — So etwa war der Gedankengang. — Ich bin gewohnt, bei all solchen „Offenbarungen“ nach den Quellen zu forschen, denn in der Regel sind's Repetitionen. In der That, fast eine ebenso oberflächliche und falsche Darstellung findet sich in einem, natürlich in deutscher Übersetzung erschienenen, populären Vortrage eines bekannten englischen Physikers, nur daß hier more anglicano in die historische Betrachtung wenigstens ein Name aus dem Altertum eingeflochten war, der für die Fernwirkung von Bedeutung sein sollte, es war Lucretius. Das machte mich von neuem stutzig, denn bei einigermaßen gründlichem Quellenstudium konnte dieser Name nicht als einzige Leuchte aus dem Altertum herangezogen werden, da er vielmehr wesentlich Kompillator ist. Ich vermutete hier also wieder ein „erborgtes“ Mäntelchen. — Natürlich! Der ganze historische Apparat mit dem Citat aus Lucretius findet sich bei Faraday. Dem darf man aber die unvollständige Bearbeitung dieser Frage nicht so übel nehmen, da Faraday außer der englischen Sprache nur etwas Französisch verstand und darum von Leistungen anderer Nationen nur das kannte, was durch Übersetzung in die Annales de Chim. et de Phys. oder in eine englische Zeitschrift gelangte.¹⁾ Dieser von Faraday in verschiedenen Briefen selbst beklagte Mangel, sowie der Mangel an mathematischer Bildung wird von anderer Seite gerade als ein Vorzug gepriesen, da er dadurch die „jungfräuliche Reinheit der Perception“ bewahrt habe, welche es ihm ermöglicht habe, frei von jedem Vorurteil die Erscheinungen aufzufassen. Solche vorurteilslose, jungfräuliche Gemüter hat's nun freilich häufiger gegeben, ohne daß Faradays dabei herausgekommen wären; die Sache liegt hier eben auch wieder ganz anders.

Der Streit um die Fernwirkung war vor 20 bis 30 Jahren ein recht lebhafter, als die Maxwellsche Theorie sich mühsam Bahn brach. Jetzt ist eine ruhigere und sachlichere Betrachtung der ganzen Differenz möglich. Ohne Gefahr zu laufen, von wirklich Unterrichteten verketzert zu werden, ist es heute wohl gestattet, einmal der Frage nachzuforschen, ob wirklich Faraday und seine Schüler Thomsen und Maxwell so gänzlich unvermittelt der herrschenden Fernwirkungslehre den Handschuh hingeworfen haben. Bei dieser historischen Studie muß ich freilich auf die reizvolle Aufgabe verzichten, die Frage nach der Wirkungsweise der Körper auf einander bis ins Altertum zu verfolgen. Mir steht für diese Arbeit nur eine kurze Spanne Zeit zur Verfügung, in der die Durchforschung aller Quellen bei dem gänzlichen Mangel jeder Vorarbeit nur eine skizzenhafte werden könnte. So gern ich also mit der „Magnet-Seele“ des Thales beginnen würde, ich verspare mir diesen Genuß für gelegeneren Zeit, und beschränke meine Betrachtung auf die moderne Naturauffassung, die

¹⁾ Phil. Mag. 1856, Vol. 11, p. 1.

ich mit der Zeit beginne, als Copernikus, Galilei und Kepler die Grundlagen der Mechanik schufen und damit die Grundlage der ganzen Physik.

Um die Bedeutung dieser ganzen Kontroverse: Fernwirkung oder vermittelte Wirkung, zu verstehen und zu würdigen, muß man sich über die Fortschritte der Physik und die Art, wie physikalisch gearbeitet wird, klar sein. Daß die Physik mit der gesamten Naturwissenschaft zunächst die Beobachtung gemeinsam hat als Mittel zum Erkennen und als höchste Entscheidung über die Stichhaltigkeit und Zulässigkeit der Anschauungen, hat außer in der Scholastik nie jemand geleugnet. Aber die Hinzunahme des Experiments unterscheidet Physik und Chemie als exakte Naturwissenschaften von den beschreibenden. Hier tritt sofort ein neues Erfordernis für physikalische Forschung hinzu, das ist die Mathematik. Das Experiment fordert zunächst Messung, und der Beobachtung folgt die Berechnung. Soll aus den Beobachtungen ein allgemeiner Schluß gezogen werden, so kann man nicht eher dies Ziel als erreicht ansehen, als bis es gelungen ist, in einer mathematischen Formel die Abhängigkeit von Ursache und Wirkung so präzise auszudrücken, daß man befähigt ist, aus den gegebenen Ursachen die zu erwartenden Wirkungen im voraus zu berechnen. Beobachtungen unter verschiedenartigsten Bedingungen entscheiden dann über die Zulässigkeit der „Theorie“. Es giebt nun viele Physiker, welche mit diesem Resultat ihre Arbeit als beendet ansehen, und in gewisser Weise ist das auch richtig. Aber es läßt sich nicht leugnen, daß für den Fortschritt der Erkenntnis noch ein philosophisches Nachspiel notwendig ist, nämlich die Verknüpfung der neuen Erscheinungen mit früher bekannten, die Zurückführung der Beobachtung auf ein allgemeines Prinzip.

Galilei beobachtete die isochronen Schwingungen der Lampen im Dome; die angestellten Versuche gaben ihm das Pendelgesetz, aber erst die Verbindung mit den Erscheinungen des Falles, die Zurückführung auf die Bewegungsgesetze machten jene Beobachtung zum Ausgangspunkt der modernen Physik. So wird man bei nutzbringender Forschung wohl immer diese Stadien unterscheiden können und es wird oft geraten sein, auf das stolze Newtonsche Wort „Hypotheses non fingo“ zurückzukommen, nämlich alle Male dann, wenn die Verschiedenartigkeit der Bedingungen für die Experimente noch nicht soweit erschöpft ist, daß eine allgemeine Idee gewonnen werden kann. Aber dennoch anregend und fruchtbringend für kommende Untersuchungen wird das Gewonnene erst, wenn die Hypothese hinzutritt. So ist das Ziel aller physikalischen, ja aller naturwissenschaftlichen Forschung schliesslich nicht eine Anhäufung von unverbundenen Einzelkenntnissen, sondern die Verknüpfung der Einzelerscheinungen und Gesetze zu oder vielmehr unter ein allgemeines Gesetz. Dies fordert zur Vorstellbarkeit die Ausbildung einer Hypothese, welche außer der Thatsache auch eine Aussage über das „Wie“ der Wirkung enthält. So lange man sich nur gegenwärtig hält, daß dies eben nur eine Hypothese ist, kann eine solche nicht schädlich wirken, im Gegenteil wird sie zu neuen Versuchen, darum neuen Erfahrungen und Entdeckungen den Anlaß geben. Ist der oben skizzierte Gang, wie man zu einer Hypothese kommt, wirklich eingehalten, so ist die Hypothese berechtigt, will man dagegen Hypothesen ohne eine hinlängliche Anhäufung von Einzelkenntnissen und ohne Erforschung einer großen Zahl von Einzelgesetzen aufstellen, so wird man nicht wissenschaftlich, vielleicht geistreich, jedenfalls aber für den Fortschritt hemmend wirken. So unternahm René Descartes die Aufstellung seiner Hypothese von den Wirbelzentren, ohne vorher die Thatsachen, auf welche die Hypothese sich beziehen sollte, gesammelt zu haben, und hat dadurch sich selbst und viele Anhänger von der Bahn des

Fortschritts auf die der nutzlosesten Spekulation getrieben. Ganz anders geht Copernikus zu Werke, wenn er den Körpern die Schwerkraft als eine natürliche Eigenschaft zuspricht und als die Folge dieser Schwerkraft die Kugelgestalt der Erde und der Himmelskörper ansieht: ¹⁾ Equidem existimo, gravitatem non aliud esse, quam appetentiam quandam naturalem partibus inditam a divina providentia Opificis universorum, ut in unitatem integritatemque suam sese conferant in formam globi coeuntes. Quam affectionem credibile est etiam Soli, Lunae caeterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia in ea qua se repraesentant rotunditate permaneant quae nihilominus multis modis suos efficiunt circuitus — —. Es ist darin zweifellos eine Andeutung der Gravitation im Sinne Newtons zu sehen, aber viel wichtiger erscheint mir die weise Beschränkung, die sich Copernikus auferlegt. Ein Naturphilosoph vom Schlage Descartes' würde an der Stelle ganze Bogen von phantastischen Gründen und Ideen vorgebracht haben. Da Copernikus keine Erfahrungen hat über die Natur der Kräfte, begnügt er sich damit, sie der Materie als natürliche zuzusprechen. Und wir müssen eigentlich doch bekennen, daß wir bei der Erklärung, weshalb denn die Körper Anziehung ausüben, heute auch noch nicht zu besserer Antwort kommen, als der, daß diese Anziehung eben eine Eigenschaft der Materie sei.

Zwischen Copernikus und Galilei haben zwar eine grosse Reihe von Gelehrten an der Bekämpfung der Scholastik und des Aristoteles teilgenommen, allein in der uns interessierenden Frage sehe ich kaum einen Fortschritt. Das Beste, was sich dabei noch findet, sind doch nur Anknüpfungen an griechische Vorbilder, sofern von positiven Ergebnissen die Rede sein kann. So ergriff Patricio ²⁾ die Ansichten des Philolaus, Heraclit, Aristarch, Platon etc., um sie gegen Aristoteles auszuspielen, er polemisiert wohl gegen die Quinta essentia, den Äther des Aristoteles, aber wie nun die Wirkungen der Körper aufeinander zustande kommen, das erfahren wir nicht. So lehrt Campanella ³⁾ wohl, daß die Wirkung auf die Materie nur durch das Licht (den Träger des Lichts, also den Äther?) ausgeübt werde und die Materie sich im leidenden Zustand befinde, aber die Ausführung der Idee verliert sich sofort in solch phantastische Aussprüche, daß auch hier kein positives Ergebnis zu finden ist.

Ganz anders ist das Resultat bei Kepler. ⁴⁾ Wie in der astronomischen Auffassung von der Welt, so steht er auch in der physikalischen durchaus auf Copernikanischem Boden und beruft sich ausdrücklich verschiedentlich auf ihn, aber er geht weiter und führt die Lehre von der Anziehung der Massen so weit, daß nur noch ein wirklich kleiner Teil für Newton übrig blieb. Man kann wohl sagen, hätte Kepler schon die Bewegungsgesetze Galileis gekannt, so würde er in seiner Theorie unmittelbar auf das allgemeine Gravitationsgesetz gekommen sein.

Von Keplers Schriften kommen besonders in Betracht: Der Prodomus, die neue Astronomie und die Harmonie. Gewöhnlich ist es die 4. und 5. Seite der unpaginierten Introductio der Astronomia nova 1609, welche den Text liefert für die von den Historikern als

¹⁾ Nicol. Copernici de revolution. orb. coelest. lib. VI. Warschau 1854, p. 32.

²⁾ Nova de universis Philosophia. Ferrara 1591.

³⁾ De sensu rerum et magia. Frankfurt 1620.

⁴⁾ Über die Schreibweise des Namens Kepler ist viel gestritten, man hat dadurch eine Entscheidung herbeiführen wollen, daß man abgezählt hat, wie oft er sich Kepler und wie oft Keppler geschrieben habe. Dies Abzählen würde ein zufälliges Resultat zeitigen. Kepler selbst ist so wenig darüber klar, daß in ein und demselben Buche z. B. auf dem Titel steht Kepler und unter der Widmung Keppler. Wir brauchen uns deshalb also nicht zu streiten.

Keplers Ansicht vorgetragenen Sätze. Es ist insofern berechtigt, als Kepler hier selbst in gedrängter Kürze eine Anzahl von Sätzen zusammen schiebt, die sich im übrigen zerstreut in dem ganzen Buche wieder finden. Kepler bekämpft die landläufigen Anschauungen über das Wesen der Schwere und fährt dann fort: ¹⁾ *Vera doctrina de gravitate his innotuit axiomatibus. Omnis substantia corporea, quatenus corporea, apta nata est quiescere omni loco, in quo solitaria ponitur, extra orbem virtutis cognati corporis. Gravitatio est affectio corporea, mutua inter cognata corpora ad unionem seu conjunctionem, ut multo magis Terra trahat lapidem, quam lapis petit Terram. Gravia non feruntur ad centrum mundi, ut ad centrum mundi, sed ut ad centrum rotundi cognati corporis, Telluris scilicet. Itaque ubicunque collocetur seu quocunque transportetur tellus facultate sua animali, semper ad illam feruntur gravia. — Si terra non esset rotunda, gravia non undiquaque ferrentur recta ad medium terrae punctum, sed ferrentur ad puncta diversa a lateribus diversis. Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem extra orbem virtutis tertii cognati corporis, illi lapides ad similitudinem duorum Magneticorum corporum coirent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta est alterius moles in comparatione. — Si luna et terra non retinerentur vi animali aut alia aliqua aequipollenti, quaelibet in suo circuitu; terra ascenderet ad lunam quinquagesima quarta parte intervalli, luna descenderet ad terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli: ibique jungerentur: posito tamen, quod substantia utriusque fit unius et ejusdem densitatis.*

Diese Anziehung bewirkt, daß das Wasser von der Erde mehr angezogen wird als vom Monde, aber des Mondes Anziehung bewirkt Ebbe und Flut: *Orbis virtutis tractoriae, quae est in Luna, porrigitur usque ad terram et proleat aquas sub zonam torridam, quippe in occursum suum quacunquē in vertice loci incidit, insensibiliter in maribus inclusis, sensibiliter ibi ubi sunt latissimi alvei Oceani, aquisque spaciōsa reciprocationis libertas; quo facto nudantur littora zonarum et climatum lateralium. — Itaque aquis in latiori alveo oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinubus, modo non nimis arcte conclusis, aquae praesente Luna etiam aufugere ab ea videantur: quippe subsidunt, foris subtracta copia aquarum. — Celeriter vero luna verticem transvolante, cum aqua tam celeriter sequi non possint, fluxus quidem fit Oceani sub torrida in Occidentem, quoad impingit ad contraria littora, curvaturque ab iis. — Ita littora aequaliter patentia iisdem horis implentur omnia; reductiora vero tardius; nonnulla diversi modo ob diversos Oceani aditus.*

Es ist nicht uninteressant, daß Kepler aus dem Zusammentreffen der Fluten (die erste Flutwelle wird reflektiert, trifft mit einer erneuten zusammen und erhöht diese dadurch) die Zerstörung der Kontinente ableitet: kommt dann eine Erdbewegung hinzu, so verschwinden ganze Kontinente und nur die Bergspitzen bleiben als Inseln sichtbar, so z. B. in Oceanien, in den Molukken etc. In Bezug auf die Anziehung fährt Kepler fort: *Sequitur enim, si virtus tractoria lunae porrigitur in terram usque, multo magis virtutem tractoriam telluris porrigi in lunam et longe altius, ac proinde nihil eorum quod ex terrena materia quomodocunque constat, inque altum subvertitur, complexum hunc fortissimum virtutis tractoriae unquam effugere.*

Diese Anziehung auf den Mond beschäftigt Kepler auch im Text des Buches, vor allen im 37. Kapitel.²⁾ Er zeichnet die Stellung der unteren Planeten, der Erde und des

¹⁾ *Astronomia nova.* Jo. Kepler. Prag 1609. Introductio, Blatt 4.

²⁾ l. c. p. 183.

Mars um die Sonne so, daß alle anderen Planeten der Erde gegenüber in einer Halbkreisfläche vereinigt stehen, während die Erde mit dem Monde auf der anderen Seite steht; und meint nun, man müsse erwarten, daß der Mond auf der der Sonne zugewandten Seite, wegen der größeren Kraft der Sonne, stärker gehemmt werde, seine Bahn zu durchlaufen, also sich langsamer bewegen müsse, ebenso auf der der Sonne abgewandten Seite, wegen der geringeren Kraft der Sonne, geringeren Antrieb für seine Bewegung erhalte, also wiederum langsamer gehe. Daraus würde dann folgen, daß der Mond in den beiden Querstellungen gegen die Verbindungslinie die größte Geschwindigkeit habe. Jedoch er giebt zu bedenken: *Nempe non recte fit, ut Lunam Soli permittamus a terra liberam. Aberraret enim denique a terra non apogaea a locis suis aberrant. Quin potius tribuenda telluri vis retentiva Lunae, seu catena quaedam; quae esset, etsi Luna Terram plane non circumiret, et qua posita, luna cum Terra quasi eadem navi fertur, nempe in eadem virtute solis, jamque, quasi hoc motu ex sole, libera esset, privatim a Terra rotatur.* Doch setzt er in den folgenden Absätzen auseinander, warum doch schließlich die Sonne die Ursache der Rotation des Mondes genannt werden könne, freilich nur indirekt, denn sie sei die Bewegungsquelle für die Erde.

Während wir oben gesehen haben, daß er die Größe der Attraktion direkt proportional der Maße setzt in dem Beispiel von Erde und Mond, ist Kepler doch nicht dazu gekommen dies zwischen Erde und Mond richtig erkannte Gesetz nun auch auf die Planeten richtig anzuwenden. Er lehrt im 39. Kapitel, daß die Planeten wohl von der Sonne angezogen werden, aber ihrerseits die Sonne nicht anziehen. Ebenso wenig könne die Sonne allein die Ursache der Bewegung sein, wegen der Exzentrizität der Bahn, denn: ¹⁾ *Idem enim qui Planetam attrahit, vicissim etiam repelleret: quod pugnat cum simplicitate Solaris corporis.* Es fehlt ihm das Gesetz von der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung einerseits und andererseits das Gesetz der Trägheit, darum muß er der Betrachtung über die Art der Kraft und der Frage nach der Bewegungsursache eine solche Fülle von Arbeit widmen.

Zunächst ist bei der Exzentrizität der Planetenbahn zu beachten: ²⁾ *Corpus vero Planetarum seipso, neque gravius discessu, neque levius appropinquando efficitur. — Relinquitur igitur, ut causa hujus debilitationis et intensionis resideat, in termino altero, scilicet in ipso suscepto mundi centro, a quo distantiae computantur.* Aber das Centrum der Welt ist die Sonne: *fons virtutis motricis ex jam demonstratis in Solem competet, cum et ipso in centro mundi jam modo repertus sit. — Dann fügt Kepler hinzu: Sane si hoc ipsum quod jam a posteriori per longiusculam deductionem demonstravi, si hoc inquam a priori demonstrandum suscepissem ut idem fit fons vitae mundi qui est et lucis, quo totius machinae constat ornatus, qui itidem et caloris, quo omnia vegetantur; puto me aquis auribus audiri meruisse.*

In der That zeigt sich manche Ähnlichkeit zwischen dem Licht und dieser Kraft, so nimmt sie mit dem Lichte gleichartig ab, bei größerer Entfernung von der Sonne, diese Abnahme des Lichtes aber ist proportional dem Quadrate der Entfernung. *Ergo undiquaque conspirant omnibus attributis lux et virtus motrix ex Sole.* Aber Licht und Bewegungsursache sind nicht identisch, das beweist das Verhalten der durchsichtigen und undurchsichtigen Körper, aber es ist ³⁾ ein *effluxus immateriatus, quemadmodum et lucis. — Relinquitur igitur, ut quemadmodum lux, omnia terrena illustrans, species est immateriata ignis illius*

¹⁾ l. c. p. 191.

²⁾ l. c. p. 168 ff.

³⁾ l. c. p. 171.

qui est in corpore Solis: ita virtus haec, Planetarum corpora complexa et vehens, sit species immateriata ejus virtutis, quae in ipso Soli residet, in aestimabilis vigoris, adeoque actus primus omnis motus mundani. Nun ist ja aber das Licht selbst auch noch sehr wenig bestimmt. Aber soviel ist doch sicher, daß das Licht nicht irgend etwas materielles ist. Ihm ist auch sicher, daß das Licht Zeit gebraucht, um von dem Ort der Entstehung zum beleuchteten Körper zu kommen, wenn es ihm auch nicht gelungen war, die Geschwindigkeit zu messen: Nam lux in spacio inter fontem et illustrabile intermedio non est, etsi hoc transiit, sed ibi quasi fuit. Als Beweis, daß das Licht Zeit erfordere, gilt ihm auch die Erfahrung, daß die chemischen Wirkungen des Lichtes Zeit erfordern, daraus sei zu folgern, daß auch die Ursache dieser Veränderungen sich in bestimmter Zeit fortpflanze. Aber die Bewegung, welche durch die virtus movens der Sonne erzeugt werde, sei nicht dadurch zu erklären, daß die Sonne selbst sich drehe und so die Planeten mitnehme. Die verschiedenen Umlaufzeiten bewiesen, daß die Schnelligkeit, welche erzeugt wurde, von den bewegten Körpern abhängt. Die virtus movens perpetuo et sine temporis intervallo illic ex Sole adest, ubi est idoneum mobile, aber die Maße der bewegten Körper bestimmt die Schnelligkeit seiner Bewegung. Würde z. B. der Mond nur um deswillen um die Erde rotiren, weil diese sich um ihre Axe dreht, so müßte er, da ein Widerstand nicht vorhanden ist, in einem Tage seine Bahn vollenden. Das zeigt auch, daß nicht etwa magnetische Kräfte die Ursache sind, denn auch dann würde die Bewegung in gleichen Zeiten erfolgen, da sie konstant ist. Aber er versucht die Rotation der Sonne aus dem Verhältnis der Umlaufzeiten der Planeten zu bestimmen mit dem Resultat solem triduo circiter gyrari. Einen gewissen Zusammenhang zwischen Magnetismus der Himmelskörper und ihrer Rotation will er jedoch nicht leugnen; während Galilei bekanntlich die magnetische Kraft sogar für die Rotation der Erde um ihre Axe verantwortlich machen wollte, hat Kepler sie nur für den Parallelismus der Erdaxe bei ihrer Bewegung um die Sonne herangezogen,¹⁾ aber kommt natürlich nicht über allgemeine Analogien hinaus. Hoc pacto accessus ille libratorius citra mentis operam, a vi magnetica, insita quidem et solitaria perficitur, sed cujus tamen definitio a forinseco corpore Solis dependet. Definitur enim, vis Solis appetens, vel ab eo fugiens. Ac etsi vis haec inter magnetes, quae illos conjungit, debet esse mutua: ego vero de Sole negavi vim Planetarum attractricem: intelligebatur tamen tantummodo mere attractrix, ut ex usurpato argumento patet. Hic autem ponitur simul attractrix, simul alio situ repultrix. Sufficit mihi ex hoc exemplo magnetis demonstrasse possibilitatem rei in genere. Caeterum de re ipsa in specie ambigo. — Weil nun durch die magnetische Kraft eine Libration eintreten würde, thatsächlich aber ein Parallelismus vorhanden ist, so muß eine andere Kraft hinzukommen. Illic²⁾ vi hujus Magneticae virtutis, axis, circumlato corpore, convertendus fuisset nec sibi ipsi mansurus aequidistans, nisi retineretur a vi animali, seu nuda, seu rationis quomodocunque capaci. — Über diese Kraft werden wir gleich mehreres sagen, zunächst ist es wichtig den merkwürdigen Gegensatz zu betonen, in welchen Kepler hier mit sich selbst gerät. Während er zwischen Erde und Mond ohne jede Einschränkung ausschließlich die Gravitation wirksam sein läßt, ja mit ihrer Hilfe sogar Ebbe und Flut richtig erklärt, sogar die Proportionalität der Massen lehrt und die umgekehrte Proportionalität der Entfernungquadrate wenigstens

¹⁾ l. c. p. 275.

²⁾ l. c. p. 307.

andeutet, leugnet er dieselbe im Weltenraume! Wie viel ist Kepler seinen Zeitgenossen voraus, wenn er schreibt:¹⁾ Leve vero nihil est absolute, quod corporea materia constat, sed comparate levius est, quod rarius est sive natura sua, sive ex accidente calore. Rarum vero dico non illud tantum, quod porosum est et in multas cavitates dehiscit, sed in genere, quod sub eadem loci amplitudine, quam occupat gravius aliquod, minorem quantitatem materiae corporeae concludit. — Non est existimandum, illa fugere ad superficiem usque mundi, dum feruntur sursum, aut non attrahi a Terra: minus enim attrahuntur quam gravia, et sic expelluntur a gravibus, quo facto quiescunt, retinenturque a Terra suo loco. Diese Anziehung der Erde bewirkt, daß auch alle in der Luft schwebenden Teile und auch selbst die Wolken, der Rauch etc. von der Erde mitgeführt werden bei ihrer Rotation um die Erdaxe, aber hierbei kommt gleich wieder die Unkenntnis mit dem Trägheitsgesetz zu verderblicher Geltung, denn er meint: si lapis aliquis tanto intervallo abesset, quod fieret ad diametrum Telluris sensibile, verum est, Terra mota, lapidem talem non plane secuturum, sed suas resistendi vires permixturum cum viribus Terrae tractoriis — —.

Man wird gut thun, sich dieser Dissonanz zwischen der Ansicht Keplers über die Schwere und über die Ursache der Planetenrotation stets zu erinnern, wenn man an die Fortführung seiner Theorie in dem Werke Harmonices mundi libri V vom Jahre 1619 geht. Die meisten Historiker legen dies Werk als ein phantastisches bei Seite. Ich glaube, mit Unrecht. Abgesehen davon, daß es im 3. Kapitel des 5. Buches das 3. Gesetz²⁾ über die Planetenbewegung und seine ausführliche Begründung enthält, ist es auch physikalisch und philosophisch von größter Bedeutung. Die Äußerungen Keplers, daß alle Himmelskörper eine anima haben, und daß die vires dieser anima die gesuchten Kräfte für die Rotationen und den Abstand der Planeten seien, hat schon viele veranlaßt, diese Auffassung als eine wüste metaphysische Spekulation hinzustellen.³⁾ Ich möchte glauben, daß die Sache etwas anders zusammenhängt. Die Bewegungsgesetze kannte Kepler 1619 so wenig wie 1609, er war zu sehr Astronom und hat physikalische Experimente außer in der Optik, wie es scheint, nicht gemacht. Das harmonische Verhältnis der Planetenbahnen hatte ja schon vor ihm im Altertume mehrere Platoniker angezogen, er wollte eine umfassende Erklärung für die Kraftwirkungen suchen und wählte für diese den Namen Anima. Er führt für die Wahl dieses Namens eine ganze Reihe Analogien aus der Physiologie an,⁴⁾ aber betont immer wieder, daß es Analogien seien. Er ist weit davon entfernt, die Anima der Planeten wesensgleich der animalischen Anima zu erklären. Es ist zunächst nur dasselbe Wort. Warum wählt er es? Res⁵⁾ igitur omnes vel sunt immateriatae, vel materia participant. Immateriata est anima respectu quidem corporis. Dann führt er weitläufig aus, wie für jede Bewegung des Körperlichen eine immaterielle Kraft nötig sei, eine anima. Dies wird an allen terrestrischen Erscheinungen durchgeführt, aber die Quelle aller dieser verschiedenen Bethätigungen der anima liegt in der Sonne. Videtur enim anima totius universi in centro Mundi, quod mihi Sol est, residere, indeque in omnem ejus amplitudinem commercio radiorum lucis, qui sint loco Spirituum in

¹⁾ l. c. Introductio, folio 4 verso.

²⁾ Harmonices mundi libri V. Linz 1619, p. 189.

³⁾ Heller, Geschichte der Physik I., Stg. 1882, p. 302. Auch Rosenberger, Geschichte der Physik II., Braunsch. 1882, p. 57.

⁴⁾ l. c., p. 110 ff.

⁵⁾ l. c., p. 124.

corpore animali, propagari. Als Beweis für die Wirkung dieser immateriellen Strahlen auf die Körper dienen ihm die Stürme, welche durch die Sonnenstrahlen, deren Erwärmung und die dadurch hervorgerufene Verdampfung erzeugt werden. Sehr hübsch ist die Einleitung zu diesem ziemlich ausgesponnenen Gedankengang.¹⁾ Hoc vero negocium ego non ita leviter considerandum esse censui, uti vulgus Prognostarum solet; qui sic describunt siderum apotelesmata, ac si illa Dij quidam essent, coeli terraeque potentes, omniaque ex arbitrio agentes; securissimi quo medio illa unumquodque perficiant apud nos in terris, cum ipsa in coelo maneant, nec quicquam, quod sensibus pateat, ad nos, praeter radios lucidos, demittant. — Es scheint also schon zu Keplers Zeiten Falsche Prognosen gegeben zu haben.

Kepler spricht sich schließlich ganz präzise aus über das, was er als die anima eingeführt hat, nachdem er gezeigt hat, wie die Erde auf die verschiedenen Einwirkungen der Himmelskörper reagiert: Relucet²⁾ igitur in anima Telluris, imago quaedam circuli Zodiaci sensibilis totiusque adeo firmamenti, vinculum sympathiae rerum coelestium et Terrestrium; relucet multo maxime in illa Archetypi omnium ipsius muniorum, omniumque motuum, quibus corpus suum quocunque sensu moveat, quam alij δύναμις, ego ἐνεργειαν lubentius nominaverim. Est enim animarum essentia haec, est veluti ἕξις quaedam hujus flammae ista, quod semper ita sunt comparatae secum Animae ipsae intus, ac si agerent id, cui peragendo factae sunt, sive actu potiantur instrumentis corporis, sive impediuntur. Deus quippe est substantialis Energia, et ipsa hac energia subsistit (ut de divinis humano more balbutiam): et imaginis igitur divinae essentia ἐν τῷ ἐνεργεῖν consistit, ut flammae ἐν τῷ ἕξειν. Diese Strahlungs-Energie gelangt von der Sonne zu allen Körpern wie die Lichtstrahlen, aber während die Lichtstrahlen nur die Oberfläche der Planeten treffen, geht die Strahlungsenergie bis ins Innerste der Körper (p. 166) und wenn sie sich auch gradlinig ausbreitet wie die Lichtstrahlen, so ist ihr Verhältnis zur Materie in sofern ein anderes, als sie nicht schlechthin reflektiert und gebrochen wird. So hat Kepler die actio in distans beseitigt, indem er ein immaterielles Medium annimmt (p. 168): Quae omnia non coelum ipsum facit sine medio, sed Animae facultas vitalis, cum coelestibus Harmonijs opera sua consocians, principatum tenet in hoc, vulgo sic dicto, influxu coeli. Es ist ganz begreiflich, daß ein Mann mit solchem Flug der Gedanken schreiben kann am Schlusse der Vorrede zum 5. Buche: Si ignoscitis, gaudebo, si succensetis, feram; jacio en aleam, librumque scribo, seu praesentibus, seu posteris legendum. nihil interest: expectet ille suum lectorem per annos centum. Man wird dieser meiner Auffassung vielleicht entgegenhalten, daß Kepler, wenn er wirklich mit seiner anima nichts weiter ausdrücken wollte, als was ich darin finde, er doch besser gethan hätte, auf den Äther zurückzugehen und das zweideutige Wort anima zu vermeiden. Allein dabei darf man doch nicht vergessen, daß Äther damals noch den aristotelischen Sinn der quinta essentia hatte und durchaus etwas Materielles bedeutete. Er hätte mit der Bezeichnung Äther also nicht nur nicht die Zweideutigkeit vermieden, sondern gerade das, worauf es ihm ankam, die Immaterialität nicht damit ausdrücken können. Erst durch Huyghens ist die Grundlage zu unserer modernen Äthertheorie gegeben. —

Galileis Arbeiten bieten für die Frage nach der Fernwirkung keinerlei neue Aufklärungen. Die Schwere war eine natürliche Eigenschaft aller terrestrischen Körper und eine

¹⁾ l. c., p. 158.

²⁾ l. c., p. 163.

konstante Kraftwirkung; woher? und wie? fragt er nicht. Ja er ist in dieser Beziehung sogar weit hinter Kepler zurück, der die Ausdehnung der Anziehung auch sogar bis zum Monde lehrte, und die Erklärung von Ebbe und Flut richtig gab, während Galilei bei dieser Frage sehr wenig glücklich mit Bewegungs-Analogien versuchte eine Erklärung zu geben. Galilei hat natürlich indirekt sehr viel für die allgemeine Gravitation geleistet, denn ohne seine Dynamik wäre Newtons Arbeit eine erheblich schwierigere geworden und besonders war es Huyghens, der mit den Galileischen Resultaten seine Theorie begründete. Daß Galilei für die Mondbewegung, speziell für die Thatsache, daß der Mond keine Eigenrotation hat um eine Axe, die magnetische Anziehung zu Hilfe nahm unter ausdrücklicher Berufung auf Gilbert, ist bei dem damaligen Zustande der Kenntnis über den Magneten nicht eben wunderbar.

Durchaus unterschreibe ich das Urteil Dührings über Francis Bacon und verstehe nicht, wie man einer solch ungebändigten Spekulation irgend welche wissenschaftliche Bedeutung beilegen kann, wie es immer wieder von Philosophen versucht wird. Statt der endlosen Versicherungen über die Größe seiner Wissenschaft hätte Francis Bacon lieber eine einzige neue Entdeckung seinen Schriften einfügen sollen, wenn er wirklich der sein wollte, für den er sich ausgab. Ich finde darum keine Veranlassung, seine Ansichten hier des weiteren zu besprechen. Wenn ich in dem Zusammenhange dieser Darstellung auch nicht auf die Leistungen eines Stevin eingehe, so geschieht das um deswillen, weil Stevin in seinen mechanischen Entdeckungen nicht auf die Frage nach der Art der Wirkung der Körper aufeinander eingeht. Schwere ist auch ihm eine natürliche Eigenschaft der Körper.

Wir wenden uns daher gleich zu Newton, der ja nach der landläufigen Darstellung der Vater der unvermittelten Fernwirkung, wenigstens im mechanischen Sinne, sein soll. Die Frage, wie Newton sich zur unvermittelten Fernwirkung oder vermittelten Wirkung gestellt habe, ist eine viel umstrittene. Ich gebe von vornherein zu, daß bei der ganzen Art Newtonscher Arbeiten es sehr leicht ist, Citate für die eine wie für die andere Auffassung herbeizubringen. Während Zöllner eine Menge von Aussprüchen anführt, wonach Newton unzweifelhaft die actio in distans wenigstens in den letzten 30 Jahren seines Lebens gelehrt habe, sind Tyndal, Thomsen etc. nicht minder im Recht, wenn sie Newton für die vermittelte Wirkung in Anspruch nehmen. Man darf eben nicht vergessen, daß Newton in allen seinen Schriften gewissermaßen zwei Seelen dokumentiert. Er will gern durchaus exakt, durchaus objektiv, durchaus gerecht sein, und daneben ist er doch zu sehr Mensch, als daß nicht Phantasie und Eigenliebe ihm hin und wieder einen Streich spielte. Wenn z. B. Zöllner darauf hinweist, daß Newton bei der zweiten Auflage seiner „Principia“ nichts dagegen einzuwenden hat, daß Cotes ihn als den Vertreter der unvermittelten Fernwirkung festnagelt und dies als eine Großthat ersten Ranges preist, so braucht man weder mit den Engländern anzunehmen, daß Newton kindisch geworden sei; denn das war er nicht, wie seine Arbeiten in der Roy. Soz. beweisen; noch wie Zöllner, daß er seine Ansichten völlig geändert habe und die actio in distans als durchaus richtige Erklärung angenommen habe. Denn auch schon in seiner ersten Ausgabe von 1687 sind Stellen genug vorhanden, wo man die Fernwirkung als seine Anschauung vermuten darf. Meiner Meinung nach hängt die Sache vielmehr so zusammen, daß Newton in der richtigen Weise zunächst einen mathematischen Ausdruck suchte für die Zusammenfassung der einzelnen Erscheinungen der Schwere; er fand den Ausdruck $\frac{m \cdot m'}{r^2}$, und that nun das, was jeder Physiker thun soll, er wandte diesen

Ausdruck an auf alle verfügbaren Erscheinungen. So wurde derselbe zum Gesetz, d. h. die Wirkungen beliebiger Massen auf einander ließen sich unter dem Integralausdruck mathematisch darstellen und die Bewegungen, welche daraus abgeleitet wurden, entsprachen der Wirklichkeit. Somit besteht dies Gravitationsgesetz als ein mathematisches zu Recht, ganz unabhängig davon, ob es eine Fernwirkung giebt oder eine vermittelte Wirkung. Über das „Wie“ der Wirkung ist zunächst nichts ausgesagt. Nun kommt der Philosoph Newton, er möchte wohl über das Wesen der Schwerkraft etwas aussagen, die reine Fernwirkung anzunehmen, ist ihm unangenehm, vor allem um seiner Lichttheorie willen. Da war er trotz seiner Versicherung, daß auch die Theorie der Ätherwellen für seine Hauptentdeckungen brauchbar sei, doch überzeugter Emissionstheoretiker. Seine Versicherungen von seiner Neutralität sind wohl nicht anders aufzufassen, als wie verhüllte Eingeständnisse, daß er die Undulationstheorie zu widerlegen nicht imstande war. Grade in den „Prinzipien“ sind zahllose Stellen, wo er die Emissionstheorie als Beleg für seine mechanische Auffassung heranzieht. Das ist auch ganz begreiflich. Die Theorie der „effluvia“ hatte seit Gilbert gerade in England eine ganze Reihe von Entdeckungen gezeitigt, sodaß sie bei der damaligen Darstellung der Imponderabilien sicher auch Newton in Fleisch und Blut übergegangen war. War es Newton nun mit Hilfe dieser „Ausflüsse“ gelungen, das Gebiet der Optik (wenn auch nicht ohne eine große Reihe von Hilfs-hypothesen) einheitlich darzustellen, so war es natürlich, daß in der Mechanik die actio in distans nicht so ohne weiteres das schöne Lehrgebäude der effluvia über den Haufen stoßen konnte. Mir machen die Worte aus dem 3. Buche seiner „Prinzipien“: Hypotheses non fingo immer den Eindruck, als ob er sich selbst damit habe von der Hypothese der Fernwirkung zurückhalten wollen, denn sie bilden den Schluß des Satzes: „Ich habe noch nicht dahin gelangen können, aus den Erscheinungen den Grund dieser Eigenschaft der Schwere abzuleiten und Hypothesen bilde ich nicht!“ Ich glaube freilich nicht, daß Newton etwa bewußt sich so zweideutig ausgedrückt habe, aber immerhin war es möglich, Newtons Gravitationsgesetz mit der unvermittelten wie der vermittelten Fernwirkung in Übereinstimmung zu bringen. Was das Gesetz aber selbst angeht, so erscheint es im wesentlichen als eine Erweiterung und nähere Festsetzung des schon von Kepler für die Schwere auf der Erde aufgestellten Gesetzes. Die Proportionalität mit der Masse und die dem Quadrat der Entfernung umgekehrte nach Analogie der Lichtintensität dehnte Newton auf die Himmelskörper aus, entgegen der Keplerschen Meinung, und schuf damit eine einheitliche Weltbetrachtung. Da er selbst sich nun nicht in der Lage sah, eine Entscheidung zu treffen, wie diese allgemeine Anziehung zu stande komme, ob durch Vermittelung des Äthers oder ohne eine solche, so ließ er es zu, daß von seinen Schülern der mathematische Ausdruck seines Gesetzes auch physikalisch gedeutet wurde und daß Cotes und die andern englischen Physiker, welche für Newton gegen Huyghens Partei ergriffen, aus der Thatsache, daß die Bewegungen der Himmelskörper mit dem Gesetze: $\frac{m \cdot m'}{r^2}$ erklärbar sind, den Schluß zogen, daß nun auch

außer diesem Ausdrucke keine weitere Hypothese notwendig sei und also die Körper ohne irgend welche Vermittlung aufeinander anziehend wirken entsprechend jenem mathematischen Gesetze. So entstand jene berühmte Einleitung zur 2. Auflage der „Prinzipien“ und man hat nach meiner Auffassung nicht das Recht, Newton weder für die eine noch die andere Ansicht in Anspruch zu nehmen. Ob er in seinen letzten Jahren mehr zur Fernwirkung ohne Vermittlung neigte, ist ein müßiger Streit, da Newton nach keiner Richtung hin sich entscheidend ausgesprochen hat.

Im wesentlichen ist diese Frage heute noch auf demselben Flecke. So viele Versuche auch gemacht sind, durch Mitwirkung des Äthers oder durch Ergänzung des Newtonschen Gesetzes eine anschauliche Vorstellung von der Einwirkung eines Körpers auf einen andern zu bekommen, wir sind noch heute gezwungen, den mathematischen Ausdruck der meßbaren Verhältnisse als das Höchsterreichbare in Bezug auf die Anziehung zu betrachten. Ob wir je weiter kommen? — Jedenfalls nicht auf dem Wege der Spekulation, sondern nur auf dem des Experiments und der Rechnung.

Wenn nun zugegeben werden muß, daß bei der allgemeinen Massenanziehung die Frage nach dem Zustandekommen der Wirkung eine offene ist und man nicht über eine rein mathematische Formel hinauskommt, so war bereits vor Newton ein Gebiet der Forschung aufgedeckt, wo vielleicht eher eine Antwort zu erwarten stand, ich meine das des Magnetismus und der Elektrizität. Es ist nicht meine Absicht, hier auf die ersten Gehversuche dieses jüngsten Gliedes der Wissenschaften einzugehen. Ich habe an anderer Stelle Gelegenheit gehabt, die Anschauungen eines Gilbert, von Guericke, Hauksbee und der kleineren Geister ausführlich darzulegen.¹⁾ Die materielle Effluvia Gilberts zur Erklärung der magnetischen und elektrischen Anziehung fand selbst zu Newtons Zeiten noch zahlreiche Anhänger und nur ein kleiner Teil stellte sich auf den Standpunkt v. Guericke, daß wir es in der Elektrizität und beim Magnetismus gerade so wie bei der Schwere mit Kräften unbekannter Provenienz zu thun haben. So lange man die Fernwirkungen der Magnete und der elektrischen Körper nur auf recht kleine „Fernen“ hin beobachten konnte (so berichtet Galilei, daß jemand mit der Einwirkung eines Magneten auf eine Magnetnadel habe telegraphieren wollen, aber es sei ihm das Experiment kaum durch zwei Zimmer hin gelungen), solange konnte man immerhin versuchen, mit den „äußerst feinen Ausflüssen“, die in gewundenen Bahnen das Objekt der Anziehung umfassen, zu erklären.²⁾ Bei fortschreitender Erkenntnis war es natürlich nicht möglich, Anziehung und Abstoßung so grob mechanisch zu erfassen. Wenn aber von verschiedenen, um nicht zu sagen allen, Historikern die Sache so dargestellt wird, als ob die Beseitigung der materiellen Effluvia mit der Ausbreitung der Newtonschen Gravitationstheorie Hand in Hand gegangen sei und seit etwa 1700 in der Elektrizitätslehre die „actio in distans“ zur unbedingten Herrschaft gekommen sei, so ist das ein Irrtum, der nur dadurch zu erklären ist, daß bei den meisten historischen Darstellungen nicht Quellenstudium vorliegt, sondern mehr oder weniger Benutzung früherer geschichtlicher Werke. Newton³⁾ selbst hat an der einzigen Stelle, wo er von elektrischen Erscheinungen spricht, nichts von einer Fernwirkung gesagt, sondern erklärt die Anziehung mit Wirbeln, soweit dabei von einer Erklärung die Rede ist. Besonders da, wo die Descartessche Philosophie ihre Anhänger hatte, ist noch bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts die Wirbeltheorie die maßgebende Erklärung für die Erscheinungen der Elektrizität und des Magnetismus geblieben. Es ist interessant, den

¹⁾ Die Entwicklung der Lehre von der Elektrizität bis auf Hauksbee. Hamburg 1887.

²⁾ Während der Korrektur erscheint von Herrn Lewin in den Annalen eine Notiz über die Vorführung dieser „Magnetischen Telegraphie“ vor Heinrich IV. von Frankreich. Es handelt sich offenbar um dieselben Versuche, über deren Unzulänglichkeit Galilei sich lustig macht, und deren Nichtgelingen sehr natürlich war. Ich halte es für sehr gewagt, bei solcher Spielerei von einer „deutschen Erfindung“ zu reden, und für sehr grausam, den Schleier der Vergessenheit über diesen „Erfinder“ zu lüften.

³⁾ Philos. Transactions 1675.

Kampf der Wahrheit mit dieser Hypothese zu verfolgen und ich kenne kein drastischeres Beispiel als die Arbeiten Du Fays.

Du Fay war in der Zeit von 1700 bis 1740 der einzige Forscher auf dem elektrischen Gebiete in Frankreich und zeichnet sich vor allen andern Zeitgenossen aus durch strenge Durchführung der experimentellen Methode. Seine in den Memoiren der Academie erschienenen Arbeiten sind eine Zusammenfassung alles dessen, was man in dem Jahrzehnt 1730—1740 über Elektrizität wußte. Damals gab die Academie neben den Mémoires eine jährliche Histoire heraus, worin auszugsweise die in den Memoiren erschienenen Abhandlungen kurz in ihren wesentlichsten Punkten zusammengefaßt wurden. Diese von der Academie als solcher verfaßte Histoire steht nun gänzlich auf Descartesschem Standpunkt, während in den Memoiren Du Fay durch die Wucht der Thatsachen mehr und mehr von der Wirbeltheorie abgedrängt wird, so daß in seiner letzten Abhandlung aus dem Jahre 1737 der „tourbillon“ nur noch ein einziges Mal in einem Citat vorkommt. Wie die Academie die Wirkung der Elektrizität auffaßt, mögen folgende Worte charakterisieren.¹⁾ — — On voit assés par-là qu'autour du corps devenu électrique il se forme un Tourbillon de matière très-déliée et agitée qui a la force de pousser vers le corps des corps légers peu éloignés, et compris dans sa Sphere d'activité. — — Il faut que le Tourbillon du corps électrique par lui-même aille s'attacher à celui qui le devient par communication, ou plutôt se partage entre les deux. Das Experiment: ein kleines Goldblättchen durch eine geriebene Glasröhre zu elektrisieren und dann in der Schwebe zu halten, bis es seine Elektrizität verliert (le tourbillon se dissipe) begleitet die Academie mit folgender Erklärung: Ici le Tourbillon se rend plus sensible que dans tout ce qui avoit encore été dit. Le Tube en avoit un qui a enveloppé la feuille, et l'attirée mais d'une partie de la matière de celui-là, il s'en est formé un nouveau autour de la feuille, puisqu'elle a certainement pris la vertu électrique, et ces deux Tourbillons une fois formés, il est aisé de concevoir que tendant tous deux à s'étendre en sens contraires, ils se sont arc-boutés l'un contre l'autre, ayant pour point d'appui commun le Tube verre beaucoup moins mobile que la feuille d'or, et le Tourbillon du Tube plus puissant, comme il doit l'être, a repoussé celui de la feuille, et a fait remonter la feuille à une hauteur proportionnée à sa supériorité de force. — — Nachdem die Academie die Existenz zweier Elektrizitäten hat anerkennen müssen, erklärt sie die beiden Arten folgendermaßen: Les deux électricités opposées doivent avoir deux Tourbillons de différente nature, on le juge aisément et sûrement par les effets. Qu'un corps rendu électrique par le frottement seul, et qui a par conséquent son électricité naturelle déterminée la communique à un autre corps qui n'en a aucune, et l'attire, on voit assés évidemment qu'il lui fait un Tourbillon d'une partie de celui qu'il avoit, et que les deux Tourbillons, le grand et le petit, s'accordent à un même mouvement, ce qui fait l'attraction. Mais que dans le cas où le Deuxième corps ce présente déjà pourvu d'un Tourbillon de la même nature que celui du premier, semblable à celui qu'il auroit pris du premier s'il n'en avoit pas eu, il se fasse une répulsion, c'est ce qu'on n'auroit pas deviné, et ce qu'il n'est pas si aisé de concevoir. Das war denn auch wohl die Ursache, daß diese unglücklichen Turbillons mehr und mehr zurücktreten und statt dessen la vertu électrique mehr und mehr zur Beschreibung der Erscheinungen herangezogen wird. Du Fay macht auch Experimente über Influenz und über den Einfluß der Isolatoren. Bei der Gelegenheit spricht

¹⁾ Histoire de l'academie Roy. 1733 p. 6 ff.

er sogar von la matière électrique, welche durch Spiegelglasscheiben, durch Holzstücke etc., hindurchwirkt. Er hat Goldblättchen in zwei Glaskolben eingeschlossen und beobachtet, daß la matière électrique passant librement à travers le verre peut agir sur les feuilles etc.¹⁾ So erklärt er auch das Experiment mit dem schwebenden Goldblättchen, wie es v. Guericke bereits gemacht hatte, ohne Zuhilfenahme der Wirbel:²⁾ Il est aisé de voir combien cette expérience s'accorde avec l'hypothese; car la feuille d'or étant devenuë électrique par l'approche du tube, elle va se joindre aux corps qui sont dans son voisinage, ainsi qu'il arrive à tous les corps électriques qui ont plus de légéreté que ceux auxquels ils tendent à s'appliquer. Si-tôt que la feuille a touché ce corps, elle lui transmet toute son électricité, et par conséquent, s'en trouvant dénuée, elle tombe sur le tube par lequel elle est attirée, de même qu'elle l'étoit avant que de l'avoir touché. Freilich nennt er die Ladung dann auch wohl wieder tourbillon, doch ohne auf die Bedeutung dieses Wortes einzugehen. Vor allem da, wo Du Fay das Resultat aus seinen neuen Beobachtungen zieht, wählt er neue Worte:³⁾ Voilà donc deux électricités bien démontrées, et je ne puis me dispenser de leur donner des noms différents pour éviter la confusion des termes, ou l'embarras de définir à chaque instant celle dont je voudrai parler; j'appellerai donc l'une l'électricité vitrée, et l'autre l'électricité résineuse, non que je pense qu'il n'y a que les corps de la nature du verre qui soient doués de l'une, et les matières résineuses de l'autre, car j'ai déjà de fortes preuves du contraire, mais c'est parce que le verre et la copal sont des deux matières, qui m'ont donné lieu de découvrir ces deux différentes électricités. — Eine Erklärung der Elektrizität will er damit nicht geben, aber eine für die Lösung wichtige Einteilung: Si nous parvenons un jour à la connaissance des causes de l'électricité, ce ne peut être certainement qu'en l'examinant ainsi par parties, et la décomposant.

In seinem sechsten Mémoire kommt Du Fay auch auf die Frage nach dem Zusammenhang von Licht und Elektrizität; besonders hatten die „leuchtenden Barometer“ ihm diese Frage nahegelegt, aber er kommt wegen eines unvollständigen Experiments zu negativem Resultat:⁴⁾ Je ne rappellerai point ici les expériences dont nous avons parlé dans les Mémoires précédents par rapport à la lumière qui accompagne toujours l'électricité du verre, mais j'observerai que ce Phosphore si connu qui se fait en vidant d'air un matras dans lequel il y a du Mercure, est une nouvelle preuve de la différence réelle qu'il y a entre la matière qui sert à l'électricité, et celle qui occasionne la lumière; car si l'on frotte ce matras dans l'obscurité, il devient tout à la fois électrique et lumineux; si au contraire on se contente d'agiter fortement le mercure, il devient lumineux, comme l'on sçait, mais il ne contracte pas la moindre électricité. Diese Beobachtung ist bekanntlich nicht richtig und von Ludolf widerlegt, aber wir sehen doch, daß Du Fay sowohl weit davon entfernt ist eine unvermittelte Fernwirkung zu postulieren, wie auch mit Descartesschen Wirbeln zu operieren. So fehlen die Tourbillons auch in dem Resumé, welches er selbst am Schlusse dieses Mémoire giebt. Aus demselben seien besonders hervorgehoben: Les matières naturellement électriques interposées entre le tube et les feuilles d'or, ou autres corps légers, laissent passer les écoulements électriques, au lieu que toutes les autres matières les interceptent. — — Les

¹⁾ Mémoires de l'acad. roy., 1733, p. 240 ff.

²⁾ ib. p. 461.

³⁾ ib. p. 469.

⁴⁾ Mémoires de l'acad. Roy. 1734, p. 517.

corps électriques places dans le vuide, y exercent leur action, mais la matière de l'électricité se porte plutôt dans le vuide que dans le plein. — — La matière de cette espece de lumière n'est pas la même que celle de l'électricité, l'une de ces deux propriétés pouvant subsister indépendamment de l'autre. — — Aber er ist sich wohl bewußt, daß er nur unvollkommene Kenntnis von dieser großartigen Materie, welche die Elektrizität darstellt und qui peut influer beaucoup plus que nous ne pensons sur l'économie du globe, hat.

In seiner letzten Arbeit über die Leitung der Metalle kommt Du Fay¹⁾ auch zu der elektrischen Atmosphäre, dem Wirkungskreis des Aepinus. On conçoit aisément que ce foyer d'attraction est considérablement dérangé lorsque j'y place une boule de métal autour de laquelle l'atmosphère de matière électrique vient se rassembler, cette atmosphère doit repousser la petite boule, — — et il se doit trouver sur la surface du gâteau un lieu circulaire où il y ait équilibre entre la force répulsive de la boule de métal et l'attraction du centre du gâteau. — — Haben wir so in Du Fay einen Mann kennen gelernt, der durchaus nicht als Anhänger der actio in distans angesehen werden kann, so muß die Pariser Academie als Körperschaft ebenfalls unter die Gegner gerechnet werden, denn sie erteilte 1744 einer Arbeit Eulers den Preis, welche mit größter Entschiedenheit die actio in distans bekämpft. Eulers Stellung zu dieser Frage ist ja allgemein bekannt und ich brauchte wohl nur darauf zu verweisen, wenn nicht selbst in den besten Darstellungen der Eulerschen Theorie Unrichtigkeiten und Auslassungen vorkämen.²⁾ Wie man aber zu der Ansicht kommen kann,³⁾ daß Eulers Streit gegen die actio in distans und die Emissionstheorie des Lichtes um deswillen erfolglos gewesen sei, weil er nur kritisiert, also negativ gegen die Lehre aufgetreten sei, das ist mir ganz unverständlich. Ich möchte vielmehr behaupten, Eulers Kritik ist eigentlich nur eine positive, d. h. er setzt fortdauernd die bessere Erklärung der vermittelten Wirkung an die Stelle der bekämpften und es giebt gewiß im ganzen vorigen Jahrhundert keine einheitlichere Auffassung der Natur als die Eulers, welche auch durchaus nicht unwirksam war. Die außerordentliche Verbreitung der Eulerschen Theorie geht doch schon aus den zahlreichen Ausgaben und Übersetzungen des populären Werkes hervor, in welchem er seine Ansichten den Töchtern des Markgrafen Heinrich von Brandenburg klar machte.⁴⁾ Gewöhnlich begnügen sich die Historiker damit, diese Briefe zu benutzen (so auch Rosenberger), das ist wegen der guten deutschen Übersetzungen, die noch mit Anmerkungen und Erweiterungen versehen sind, ja recht bequem; aber, daß es nötig ist, die wissenschaftlichen Arbeiten Eulers, aus denen jene Briefe nur ein Extrakt sind, heranzuziehen, hat schon Isenkrahe in einem konkreten Falle hinreichend bewiesen. Ich gestehe, bei der ganz abnormen Anzahl Eulerscher Arbeiten (744) ist es auch mir nicht möglich, alle gelesen zu haben und jeden etwa wichtigen Satz im Auge zu haben. Es ist für den gegenwärtigen Zweck auch nur nötig neben dem allgemeinen Hinweis auf die oben erwähnten Darstellungen, hier nur das herauszugreifen, was jene ergänzt oder zu berichtigen geeignet erscheint. Nachdem Euler betont hat, daß Newton selbst nicht der Ansicht gehuldigt habe, die allgemeine Anziehung sei eine Eigenschaft der Materie, sondern dies sei erst von seinen Schülern hineingetragen, und nachdem er im allgemeinen die Gravitation durch Verdichtungen und Verdünnungen des Äthers erklärt hat, legt er sich

¹⁾ Mémoires de l'acad. Roy. 1737, p. 316.

²⁾ Rosenberger, Geschichte der Physik. I. 1882, p. 333 ff.

³⁾ Heller, Geschichte der Physik. II. 1884, p. 399.

⁴⁾ L. Euler, Lettres à une Princ. d'Alem. Bern 1775.

die Frage vor nach dem Einfluß eines den Weltraum füllenden Äthers auf die Planetenbewegung¹⁾ in einer Abhandlung: de relaxatione motus planetarum. Wenn der Äther den Weltraum füllt, muß er als widerstehendes Medium auf die Bewegungen der Himmelskörper wirken, denn auch, wenn man annehmen wollte, daß er mit der Sonne rotiere, würde er für die Planeten und besonders die Kometen einen Widerstand darstellen. Die Größe dieses Widerstandes steht nun in der Beziehung zur Bahn, daß je größer die Excentricität ist, um so größer die Verzögerung. Das würde bei Kometen immerhin berechenbare Veränderungen geben. In einer folgenden Arbeit²⁾ beschäftigt sich Euler mit der Natur der kleinsten Teile der Materie und fordert, daß man eine mechanische Erklärung für die Gravitation gebe, quoique la véritable cause nous en soit encore inconnue en détail. Mais en generale il est certain, qu'il y a une matière extrêmement subtile, qui par son mouvement est douée d'une force capable de pousser les corps en bas et de produire tous les phénomènes de la gravité. — — Le poids d'un corps n'est donc autre chose, que la somme de toutes les forces, dont ses molécules sont poussées en bas: et par ce, que nous avons prouvé dessus de la pesanteur il est clair aussi, que les forces dont les molécules sont poussées doivent être proportionnelles à l'inertie de ces molécules, où à la quantité de matière, qu'elles contiennent. — — Toutes les molécules ont la même gravité spécifique ou pour parler plus précisément, la même densité — — l'or est plus pesant que les autres corps, parce qu'il renferme sous le même volume une plus grande quantité de molécules. — Dasselbe Gesetz gilt auch für alle Himmelskörper.

Der Grundsatz, von welchem er ausgeht zur Erklärung der Naturerscheinungen, findet sich am kürzesten in folgenden Worten. Omnem sensationem fieri per contactum, quo in nostro corpore mutatio quaedam producatur, tam ratio quam experientia ita dilucide docet, ut nullum amplius dubium superesse possit.³⁾ Darum baut er die Theorie des Lichtes auf Bewegungen des Äthers auf und besonders möchte ich auf § 79—82 hinweisen, wo Euler betont, daß Newton gezwungen sei, zur Erklärung der Farbenzerlegung die Hypothese von der verschiedenen Attraktion der Strahlen durch die Moleküle der brechenden Medien einzuführen, während die Undulationstheorie durch die Schwingungszahl die größere oder geringere Verzögerung erkläre. Freilich ist der Schluß nicht richtig, aber es ist doch der Weg zur Auffindung der entscheidenden Geschwindigkeit angegeben. Euler beruft sich auf diesen Nachweis⁴⁾, daß Newton hypothesin quampiam subtili admodum modo in subsidium vocasse, giebt aber in § 19 die richtige Erklärung und spricht das Brechungsgesetz so aus: ut sit sinus anguli incidentiae ad sinum anguli refractionis, uti celeritas, qua pulsus in medio priori propagantur, ad eorum celeritatem in medio posteriori. Daraus leitet er die Farbenzerstreuung streng mathematisch ab.

Besonderen Wert lege ich auf die von der Pariser Akademie 1744 gekrönte Preisschrift: Dissertatio de Magnete.⁵⁾ Es sei stets sein Bestreben gewesen, alle Naturerscheinungen mechanisch zu erklären und lieber einzugestehen, er wisse etwas nicht, als Kräfte unbekannter Provenienz anzunehmen. Quamobrem non tam in novum fontem, ex quo vires magneticae deriventur, inquirendum esse intellexi, quam in ipsum derivationis modum. Wenn

¹⁾ L. Euleri, Opuscula varii argumenti. Berl. 1746, p. 245.

²⁾ l. c., p. 287.

³⁾ Nova theoria lucis et colorum. Opuscul. 1746, p. 169.

⁴⁾ Conjectura physica circa propagationem soni ac luminis. Berlin 1750, p. 3.

⁵⁾ L. Euleri, Opusculorum Tom. III. Berlin 1751, p. 1.

er sich nun bereit finde, eine subtilis materia anzunehmen, welche die magnetischen Wirkungen erklären solle, so sei vor allem darauf zu achten, daß wir sie nicht zugeben, antequam certissime habeamus exploratum, ejusmodi materiam non solum esse possibilem, sed etiam cunctis phaenomenis mechanice explicandis esse aptam. Darum macht er sich daran zu untersuchen, wie beschaffen diese Materie sein müsse, um die magnetischen Erscheinungen zu erklären, jedoch ist außer der Existenz einer solchen Flüssigkeit eine bestimmte Konstitution der magnetischen Körper notwendig. Das eine ohne das andere giebt keine mechanische Erklärung. Die magnetischen Körper haben Poren, welche jedoch den Durchgang jener Materie nicht nach jeder beliebigen Richtung gestatten. Pori igitur, per quos materia subtilis fluere potest, in magnete secundum certam quandam directionem erunt dispositi, ita ut materia subtilis non nisi secundum hanc directionem corpora magnetica permeare valeat. Aber die Materie fließt nicht in gleicher Weise in diesen Kanälen vorwärts und rückwärts, sondern die Poren gestatten nur ein Fließen in einer Richtung, ähnlich wie mit Klappenventilen versehene Röhren. Die nicht magnetischen Körper werden nach jeder Richtung in freier Weise durchsetzt von der Materie. Daß diese Materie mit der Luft nichts gemein hat, folgt schon aus der Thatsache, daß die magnetischen Wirkungen auch durch den leeren Raum erfolgen; also gehört diese Materie zum Äther, si quidem universum fluidum maxime elasticum undique diffusum aetheris nomine complectamur. Denn es ist nicht nötig anzunehmen, daß der Äther eine homogene Substanz sei, es ist nur nötig, daß utraque materia aetheris aequali vi elastica sit praedita. Nimmt man dann zwei Arten, alteram crassiorem, alteram subtiliorem, für den Äther an, so würde der subtilere der für die Magneten ausgezeichnete sein, während der dickere nicht in dieselben eindringen kann. So entsteht ein Einströmen dieser feineren Äther-Art auf der einen Seite des Magneten und bei dem anderen Pole strömt dieselbe wieder aus. Daraus ergibt sich, wenn man die Sache hydrodynamisch betrachtet, ein außerhalb des Magneten in gebogenen Bahnen stattfindendes Rückströmen, so entsteht eine Wirbelbewegung des Äthers um den Magneten. Quo ¹⁾ minus autem existentia vorticis quemque magnetem ambientis in dubium vocari possit, non solum ipse vortex, sed etiam cursus materiae subtilis in quovis loco circa magnetem oculis spectandus exhiberi potest. Etsi enim notissimum est experimentum, quo magnes limatura ferri circumfundi solet; tamen positio particularum ferri tam copiam quam directionem materiae subtilis vorticem constituentis evidenter demonstrat . . . Particulae ferri etiam secundum longitudinem in eam ipsam directionem disponentur, in qua materia vorticis movetur. Dann beschreibt Euler diese „Kraftlinien“, daß sie angeben die Richtungen der Einstellung kleiner Magneten unter Einwirkung des großen Magneten, durch die Vereinigungsstellen zeigen sie die Pole an; wird ein anderer Magnet genähert, so ändert sich die Struktur, aber aus der Gestalt dieser Linien ersieht man die neue Richtung der Kraft. Besonders auffallend ist der Einfluß der Armatur. Dadurch werden die Kraftlinien zusammengezogen, sodaß ein völlig geschlossenes System von Kraftlinien entsteht. Qui vortex, cum in unicam fere regionem per eam cogatur, cum ante circa universum magnetem esset diffusus, nunc multo majori gaudebit vi tam attractiva quam directrice, omnino uti experientia clarissime demonstrat. Durch geeignete Wahl des angelegten Eisenstückes kann man es erreichen, daß die Kraftlinien sämtlich im Eisen verlaufen, aus dem Magneten in den Anker und von da in den Magneten geschlossen zurück, quae adeo vis longissime superabit eam quam idem

¹⁾ l. c., p. 50.

magnes inermis exercere potest. Die Zeichnungen, welche Euler von diesen Kraftlinien beifügt, sind durchaus exakt, und könnten heute nicht besser gemacht werden. — Da Euler den Erdmagnetismus nicht anders erklärt als mit einem solchen Kraftfeld, so ist natürlich, daß er die Strömung des Äthers in Richtung der Linien, wie er sie ja angenommen hatte, auch in seiner Wirkung auf den die Erde umgebenden Äther betrachtet. Cum igitur demonstraverim istum motum a vi aetheris elastica generari, necesse est ut haec vis elastica circa terram sensibiliter diminuatur; atque satis probabile videtur, hanc diminutionem vis elasticae reciproce proportionalem esse distantiae a centro terrae. Hoc autem concessio causa gravitatis tanto studio inquisita fit maxime obvia: fit enim corpus Pp ad distantiam OP a centro terrae O positum. Quod si jam vis aetheris elastica absoluta ponatur = E , erit haec vis diminuta in $P = E - \frac{A}{OP}$ et in $p = E - \frac{A}{Op}$. At illa vi corpus deorsum, hac vero sursum urgetur;

unde vis, praevalens, quae corpus deorsum urgebit, erit = $\frac{A}{Op} - \frac{A}{OP} = \frac{A \cdot Pp}{Op \cdot OP}$, ideoque proportionalis reciproce quadrato distantiae corporis a centro O . Ich habe diese Stelle, welche sich mit der Gravitation beschäftigt, besonders um deswillen hierher gesetzt, um zu zeigen, daß Euler bereits 1744 sich mit den Fragen in demselben Sinne beschäftigte, wie in der gerade 100 Jahre später aufgefundenen handschriftlichen Abhandlung, und um zu zeigen, daß Rosenbergers Behauptung, Euler habe es nur „zu der unbewiesenen Annahme gebracht, daß jeder Himmelskörper die Elasticität des Äthers in seiner Nähe verändere“, nicht berechtigt ist. Im übrigen habe ich der Rosenbergerschen Darstellung über die Elektrizitätstheorie Eulers, wie sie den bekannten Briefen entnommen ist, nichts hinzuzufügen, möchte aber doch glauben, daß in Bezug auf die magnetischen tourbillons durch die obigen Anführungen nachgewiesen ist, daß dieselben von den Descartesschen Wirbeln sehr wesentlich verschieden sind und man nicht berechtigt ist, Euler, weil er dasselbe Wort gebraucht, nun auch denselben Sinn zu imputieren. Jedenfalls habe ich bei Descartes von den Kraftlinien und deren Bedeutung für die Erklärung der magnetischen Wirkung nichts gefunden. Dagegen steht Faraday durchaus auf diesem Boden, und wenn man Eulers Figuren mit der Darstellung Faradays vergleicht, so wird es schwer zu glauben, daß letzterer sie nicht gesehen habe.

In Bezug auf die Elektrizitätslehre hat Faraday aber einen anderen Vorgänger gehabt, der ihm näher steht als Euler. Euler ist Anhänger der Franklinschen Theorie, er begründet sie gewissermaßen mechanisch, auch die elektrischen Atmosphären des Aepinus spielen bei Euler eine Rolle. Beides war auch für Wilke der Ausgangspunkt seiner Elektrizitätstheorie, aber Wilke wandelt bald eigene Bahnen und muß daher besonders behandelt werden. Die Wilkesche Theorie findet sich am vollständigsten in seiner Arbeit über das Elektrophor vom Jahre 1777. Wilke bespricht den (5.) Versuch mit dem Glastafel-Elektrophor, wo er die eine Seite der Glastafel mit einem Kissen reibt, während die auf der Rückseite der Tafel befindliche Belegung abgeleitet ist. Dann fährt er fort: Wird nun die Belegung frei gelassen, d. h. isoliert, ehe das Kissen von der Glastafel gezogen wird, und dann die Belegung von neuem berührt, so erhält die Glastafel eine merkliche Ladung. Die Erklärung dieses Vorganges will ich wortgetreu hierhersetzen, und bemerke, daß Eld = Feuer soviel heißt als positive Elektrizität, Syra = Säure bedeutet negative.¹⁾ At förstå detta laddnings-sätt, påminner

¹⁾ Kongl. Vetenskaps Acad. Handling. 1777. Vol. 38, p. 78.

man sig, at dynan vid afdragningen lemnar Elden qvar på Glas-ytan och medförer något af dess Syra. Den qvarblefne Elden verkar nu straxt fördelning, så vål uti främre luften, som sjelfva Glas-taflan, drager dess Syra åt sig, och utdrifver dess Eld til andra sidan, som dårstådes genom en gnista afledes, hvarvid tillika någon Syra tråder i ställe, och binder den främre Elden, at den likasom försvinner och nårmare drages in uti sjelfa glaset. Emedlertid har dynan sått återhemta sin eld utur andra kroppar, hvilken vid förnyad gnidning til glaset aflemnas. Vid afsöndrandet, utdrifver denne som förut, mera Eld utur belågnings-sidan, och til den samma indrager mera Syra, som jemvål binder och qvarhåller den främre sidans Eld. etc.

Darauf experimentiert Wilke mit einer Doppeltafel, indem er zwei geschliffene Glas-tafeln fest aufeinander legt, die eine Außenseite reibt, die andere mit einer abnehmbaren Belegung versieht und nun acht verschiedene Experimente ausführt, wodurch er jede Fläche unter besonderen Bedingungen untersucht. Dann erklärt er den Vorgang mit folgenden Worten: ¹⁾ Detta vackra Experiment, hvarmed Herr Beccaria i synnerhet styrker dess Electricitas Vindex, och vål förtjente en utförligare granskning, ån rummet tillåter, anföres här, såsom tjenligaste anledning at deraf göra sig en föreställning om inra tilståndet af et laddnings-glas, hvilket här föreställes såsom deladt midt på, och utvisar, at laddningen icke blott stadnar på ytan, utan trånger sig djupt in, och verkar tvårt igenom laddnings-taflorna. Man kan föreställa sig en dylik tafla, såsom delad uti flera tunna, på hvarandra liggande skifvor a b c d (fig. 6) som laddas dan ena af den andra, och alla befinna sig uti det tilstånd, at deras åt framsidan BD vända ytor åro med Eld, de motstående frånvände ytorna AC åter med Syra lastade, hvilka åmnen uti hvar tafla för sig stå uti nårmaste jemnvigt, om de vore skilde, men i sammanhang verka alla på hvarandra, och derigenom förorsaka, at summan af Elden åt den ena, och summan af Syrorna åt den andra sidan blifver rådande, och således uti hela sammansättningen Elden åt den ena, och Syran åt den andra blifver rådande; verkliga myckenheten af de åmnen, som åro uti olika belågne strata rådande, kan föreställas med de inom vinklarne ABC och BCD på dessa strata afskurne delar. etc.

Darauf läßt Wilke Experimente folgen, wie sie nachher resp. gleichzeitig Lichtenberg in größerem Maßstabe ausführte und die in unsern Tagen von Kundt wiederholt sind, um die partiellen Ladungen auf der Rückseite des Elektrophorkuchens (der Ebonitscheibe) durch die vom Teller überspringenden Funken zu erklären. Dann wendet sich Wilke wieder der Theorie zu, und damit ja kein Zweifel bleibe, daß er die obige Betrachtung der Glas-tafeln ganz allgemein für alle Nichtleiter (Dielectrica) als maßgebend ansieht, giebt er von dem Ladungszustand der Luft, welche einen elektrisierten Konduktor umgiebt, folgende Auseinandersetzung: ²⁾

Vid dessa och alla andra Electriska försök, nämner och beropar man sig så ofta på Atmospherer, men gör sig om denne så kallade Atmospheren så otydeliga föreställningar, at det vål lönar mödan, något omständeligare utreda och beskrifva desse Atmospherers egentliga förhållande och beskaffenhet. I allmänhet förstås med Atmospher, den vidd eller krets, inom hvilken en electriserad kropp utöfvar dess verkningar på andra kroppar. Frågan är,

¹⁾ ib., p. 81.

²⁾ ib., p. 133.

huru dermed tilgår? är electriska åmnet, hvaraf desse verkningar hårröra, blott samladt inom denna kroppen, och verkar derifrån med dragande eller drifvande kraft til betydligt afstånd på andra kroppar? Är detta åmne i form af en dunst-krets, samladt utanpå och omkring kroppen? Eller beror den så kallade atmosferen, blott på omgifvande Luftens, genom fördelning och öfvergång upväckte, electriska tilstånd? — — — Electriska åmnet kan fritt och obundet finnas så vål inom som utanpå kropparne, men stadnar, som atmosfer, i synnerhet uti den omgifvande Luft, på hvars electriska tilstånd, alla desse atmosferers verkningar nårmast och egentligen bero.

Omkring kroppen Luftens fördenskuld utgör likasom et öfverdrag, eller på alla sidor mötande underlag, som innesluter och håller det uti kropparne samlade spånstiga åmne tilhopa, når detsamma, för hvad orsak det vara må, deruti blifvit rådande. — — Under luftpumpen aftaga och försvagas alla dragningar och repulsioner; eldarne utbreda sig friare. — — Om detta luftens motstånd bör man ej göra sig den föreställning, som skulle electriska åmnet ej kunna trånga sig igenom dess porer, och inneslutas deraf, som vatten eller luft uti en flaska. — — Fördenskuld kan ock sjelfva Luft, lika med andra materier af samma egenskap, genom det hysande electriska åmnet, försättas uti verkeligt fördelnings- och laddnings tilstånd; och då, i form af en omkring kroppen befintelig Atmospher, verka på andra kroppar, hvilket af jämförelsen med andra mindre ledande och laddade kroppar, såsom laddglasen, tydeligen lærer kunna inhämtas. Så snart fördenskuld någondera af de electriska åmnen, til exempel Syran, blifver uti en kropp rådande — upväckes deraf straxt fördelning uti nåst omgifvande Luft. — — — Kroppen omgifves derigenom med en vidsträckt atmosfer hvilken ej genom blåst eller kroppens flyttning kan densamma fråntagas, så vida samma fördelnings tilstånd lika så snart upväckes uti den nya tilflytande, som uti den bortgående Luft, utan at sjelfva kroppen dervid något förlorar eller mister.

Nachdem Wilke nun geschildert hat, wie an den Ecken und Spitzen der geladenen Körper der umgebende Isolator in besonderer Weise polarisiert und geladen wird, fährt er fort auseinanderzusetzen, wie eine solche polarisierte Luft auf einen Körper wirkt, wenn derselbe genährt wird: hånder åter detta, så verkar ock då den, genom fördelning utur de yttre Luft-lagren utdrefne Electriciteten, likasom yttre sidan af et ladd-glas, på dess belågning, först genom fördelning, och sedan genom verkelig öfvergång, på dessa uti Atmospheren insänkta kroppar. — — — Darauf behandelt Wilke die Ladung des Goldblattelektroskop eingehender und das Problem der zwei Körper im Kraftfelde und schließt diesen Teil seiner Betrachtung ¹⁾ mit folgenden Worten: Så ofta fördenskuld i det föregående eller följande, kropparne sågas verka på hvarandra, förmedelst deras atmosferer, bör detta altid tilskrifvas och förstås om den imellan kropparne befintliga Luft, hvars tilstånd likasom sammanbinder kropparne, och medelbarligen uträttar, hvad de sjelfve, om de råka hvarandra, fullborda. Såsom nu Luftens electricitet alt mera tiltager, ju nårmare den electriska ytan, så ökes och förminskas jämvål Sköldens fördelnings tilstånd, alt som denne Sköld höjes eller sänkes uti taflans atmosfer, och blifver starkast, då den omedelbarligen rör vid sjelfva ytan; såsom försöken det medgifva.

In dem folgenden Abschnitte, wo Wilke hauptsächlich die Entladungen bespricht und dabei nachweist, daß die Beccaria'sche Electricitas vindex eine durchaus überflüssige Hypothese

¹⁾ ib., p. 143.

sei, behandelt er auch die Frage nach den verschiedenen starken Ladungen respektive Funken, welche man dem Deckel entnehmen kann, und kommt zu dem Resultat, daß die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit in dem Dielektricum verschieden ist:¹⁾ En trögare eller qvickare fortplantning, men ej sjelfva de öfvergående åmnens olika myckenhet, är således orsak til förenämnda brydsamma skilnad. — —

Am Schlusse dieser Abhandlung giebt Wilke dann auch eine Andeutung, wie er sich den Zusammenhang der Elektrizität mit der trägen Masse denkt; für den Träger der Elektrizität gebraucht er stets den Ausdruck ånmen, während er für die ponderabele Masse stets materie gebraucht hat. Er glaubt:²⁾ at samma ånmen kunna, dels ingå en fast förening med andra materier, dels, ånnu löse och spånstige, omgifva dem och fylla deras porer.

Fassen wir die im Vorstehenden auseinandergesetzte Theorie nochmals kurz zusammen, so ist Wilke zunächst ein Gegner der Fernwirkung. Wo dieselbe scheinbar beobachtet wird, ist es eben nur Schein, in Wirklichkeit ist jede elektrische Ladung durch Übertragung von Teilchen zu Teilchen entstanden, dabei sind nicht die Molecüle der zwischenliegenden Medien selbst die Träger der Elektrizität, sondern die elektrische Substanz geht elastisch durch die Molecüle-Abstände hin und die materiellen Teilchen bilden vielmehr einen Widerstand gegen die freie Ausbreitung. Welcher Art der Träger der Elektrizität sei, sagt Wilke nicht, aber er sagt jedenfalls soviel, daß er mit ponderabler Materie nichts zu thun hat, aber sich mit ponderabler Materie vereinigt zeigen kann. Wo nun ein elektrisierter Körper vorhanden ist, da erzeugt er in dem umgebenden isolierenden Medium einen Polarisationszustand, dessen Stärke und Ausdehnung, außer von der Stärke der Ladung, von der Form des Körpers abhängt, so daß die Verteilung im Raume verschieden ist, je nachdem die Oberfläche rund oder spitz ist. Endlich ist die Ausdehnung dieses Polarisationszustandes für die verschiedenen Isolatoren verschieden.

Um zu zeigen, in welch auffallend verwandschaftlichem Verhältnis zu dieser Theorie die Anschauung Faradays steht, wird es richtig sein, seine Worte, soweit sie hier in Frage kommen, unmittelbar anzureihen und die zwischenliegenden Publikationen zunächst außer Betracht zu lassen. Faraday hatte bereits 16 Jahre lang sich mit Elektrizität beschäftigt, vor allem mit dem Verhältnis von Elektrizität zu Magnetismus und der chemischen Wirkung des Stromes, ehe er zur statischen Elektrizität überging. Daß bei dieser Art, sich mit der Elektrizitätslehre bekannt zu machen, die Anschauung der molecularen Wirkung näher lag, sagt Faraday selbst. Speziell waren es die Verhältnisse im Elektrolyten, welche ihm die „besondere moleculare Anordnung“ als erste Wirkung jeder elektrischen Ladung erscheinen lassen. „Da nun“, fährt Faraday fort, „bei den elektrolytischen Aktionen Induktion das erste und Zersetzung das zweite Stadium ist, da die durch eins der gewöhnlichen Mittel hervorgerufene Induktion ihrer Natur nach dieselbe ist, wie die durch Luft, Glas, Wachs etc. und da der ganze Effekt in dem Elektrolyten darauf zu beruhen scheint, daß die Teilchen in einen besonderen oder polarisierten Zustand geraten, so bin ich zu der Vermutung geführt worden, daß gewöhnliche Induktion selbst in allen Fällen eine Wirkung an einander stoßender Teilchen sei und daß elektrische Wirkung in die Ferne immer nur durch den Einfluß einer dazwischen

¹⁾ ib., p. 223.

²⁾ ib., p. 232.

liegenden Substanz erfolge.¹⁾ Faraday teilt nun eine Reihe von Beobachtungen mit über Ladungs-Erscheinungen und kommt dabei zu einem Experiment, dessen Ausführung und Erklärung durchaus an ein gleiches bei Wilke erinnert: The effects appear to be due to an actual penetration of the charge to some distance within the electric, at each of its two surfaces, by what we call conduction; so that to use the ordinary phrase, the electric forces sustaining the induction are not upon the metallic surfaces only, but upon and within the dielectric also, extending to a greater or smaller depth from the metal linings. Let c be the section of a plate of any dielectric, a and b being the metallic coatings; let b be un-insulated, and a be charged positively; after ten or fifteen minutes, if a and b be discharged, insulated, and immediately examined, no electricity will appear in them; but in a short time, upon a second examination, they will appear charged in the same way, though not to the same degree, as they were at first. Now suppose that a portion of the positive force has, under the coercing influence of all the forces concerned, penetrated the dielectric and taken up its place at the line p, a corresponding portion of the negative force having also assumed its position at the line n; that in fact the electric at these two parts has become charged positive and negative; then it is clear that the induction of these two forces will be much greater one towards the other, and less in an external direction, now that they are at the small distance up, from each other, than when they were at the larger interval ab. Then let a and b be discharged; the discharge destroys or neutralizes all external induction, and the coatings are therefore found by the carrier ball un-electrified; but it also removes almost the whole of the forces by which the electric charge was driven into the dielectric, and though probably a part of that charge goes forward in its passage and terminates in what we call discharge, the greater portion returns on its course to the surfaces of c, and consequently to the conductors a and b, and constitutes the recharge observed.²⁾

Analoge Versuche macht Faraday mit Glas-, Schellack-, Wallrath-, Schwefelplatten mit gleichem Erfolge und wendet sich dann der ebenfalls schon von Wilke erledigten Frage zu, ob auch die Stärke der Induktion (wir nennen diese Elektrisierung lieber Influenz zur Unterscheidung von der Induktion durch den elektrischen Strom, da Faraday konsequent dafür Induktion sagt, behalte ich hier diese Bezeichnung bei) von der Natur des Dielektricum abhängt. Er findet dasselbe Resultat, natürlich ohne Kenntnis der Wilkeschen Versuche, und bestimmt die spezifischen Induktionskapazitäten (Dielektrizitätskonstanten) der genannten Substanzen. Auch den Einfluß der Gestalt des Leiters auf die Stärke der Induktion in verschiedenen Richtungen findet Faraday entsprechend den Wilkeschen Resultaten. Er hat mit einem kupfernen Kessel als influenzierenden Leiter experimentiert, an den Rändern findet er die Induktion stärker als auf den Flächen. Ebenso findet er an den Flächen der Isolatoren „wirkliche“ Ladungen, besonders beim Glase bedarf es besonderer Vorsichtsmaßregeln, um diese Ladungen zu beseitigen, im übrigen aber besteht die Induktion in folgendem:³⁾ Induction

¹⁾ Bei dem Worte „aneinanderstoßend“ bemerkt Faraday selbst in einer Anmerkung: The word contiguous is perhaps not the best that might have been used here and elsewhere; for as particles do not touch each other it is not strictly correct. I was induced to employ it, because in its common acceptation it enabled me to state the theory plainly and with facility. By contiguous particles I mean those which are next. cf. Phil. Trans. 1838, p. 168.

²⁾ Experim. research. I, art. 1245, Nov. 1837.

³⁾ ib., art. 1298.

appears to consist in a certain polarized state of the particles, into which they are thrown by the electrified body sustaining the action, the particles assuming positive and negative points or parts, which are symmetrically arranged with respect to each other and the inducting surfaces or particles. (The theory of induction which I am stating does not pretend to decide whether electricity be a fluid or fluids, or a mere power or condition of recognized matter.)¹⁾ The state must be a forced one, for it is originated and sustained only by force, and sinks to the normal or quiescent state when that force is removed. It can be continued only in insulators by the same portion of electricity, because they only can retain this state of the particles. — — Discharge is the return of these particles to their natural state from their state of tension. — Diesen Spannungszustand stellt sich Faraday nach Art der magnetischen Kraftlinien vor und er bemerkt: I have used the phrases lines of inductive force and curved lines of force in a general sense only, just as we speak of the lines of magnetic force. The lines are imaginary, and the force in any part of them is of course a resultant of compound forces, every molecule being related to every other molecule in all directions by the tension and reaction of those which are contiguous. — — The whole effect produced by a charged conductor on a distant conductor, insulated or not, is by my theory assumed to be due to an action propagated from particle to particle of the intervening and insulating dielectric, all the particles being considered as thrown for the time into a forced condition, from which they endeavour to return to their normal or natural state. The theory, therefore, seems to supply an easy explanation of the influence of distance in affecting induction. As the distance is diminished induction increases; for there are then fewer particles in the line of inductive force to oppose their united resistance to the assumption of the forced or polarized state, and vice versa. . . . Später in art. 1686 kommt Faraday auf diese Anschauung zurück und bemerkt: The polar state may be considered in common induction as a forced state, the particles tending to return to their normal condition. . . . I do not consider the powers when developed by the polarization as limited to two distinct points or spots on the surface of each particle to be considered as the poles of an axis, but as resident on large portions of that surface, as they are upon the surface, of a conductor of sensible size when it is thrown into a polar state. — — Endlich in art. 1699: An important inquiry regarding the electrical polarity of the particles of an insulating dielectric, is, whether it be the molecules of the particular substance acted on, or the component or ultimate particles, which thus act the part of insulated conducting polarizing portions. The conclusion I have arrived at is, that it is the molecules of the substance which polarize as wholes; and that however complicated the composition of a body may be, all those particles or atoms which are held together by chemical affinity to form one molecule of the resulting body, act as one conducting mass or particle when inductive phenomena and polarization are produced in the substance of which it is a part. — —

Aus den bisher mitgeteilten Aussprüchen Faradays geht nun unzweifelhaft hervor, daß seine bis zum Jahre 1838 reichenden Untersuchungen über die statische oder besser Reibungs-Elektrizität ihm eine Theorie der Wirkung dieser Elektrizität gegeben haben, die der von Wilke aus dem Jahre 1777 so ähnlich ist, daß man für ämnen nur power etc. d. h. eine neue Nomenclatur einzuführen braucht, dann hat man bei Wilke fast die gleiche Vorstellung.

¹⁾ Es ist in der That recht auffallend, daß Wilke auch entschieden Verwahrung einlegt gegen eine Beschränkung seiner Erklärung auf eine bestimmte Theorie, nur meint er, die dualistische löse besser die Schwierigkeiten als die Franklinsche. Zu gleichem Resultat kommt Faraday später.

Andererseits möchte ich noch darauf hinweisen, daß mir der Versuch Zöllners, nachzuweisen, daß Faraday nicht ein Gegner der Fernwirkung sei, völlig mißlungen zu sein scheint. Freilich nimmt Faraday ebenso wie Wilke nicht an, daß nur ein materieller Kontakt die Elektrizität von einem Leiter zum andern bringen könne, das thut aber überhaupt kein Anhänger der vermittelten Wirkung. Es handelt sich nur um die Mitwirkung resp. Übertragung durch die Molecüle des Isolators und ob diese sich unmittelbar berühren, oder ob sie durch ein elastisches Medium die „Kraft“ erhalten, ob man sich etwa Molecüle mit Atmosphären vorzustellen habe, das läßt Wilke sowohl wie Faraday zunächst unentschieden, da ihnen darüber keine Experimente zu Gebote stehen.

Noch in zwei anderen Punkten ist eine merkliche Übereinstimmung zwischen Wilke und Faraday zu konstatieren. Das ist zunächst die Convection. Bei Wilke habe ich diese Erscheinung schon hervorgehoben. Faraday spricht sich in art. 1569 darüber folgendermassen aus: The power of particles of dust to carry off electricity in cases of high tension is well known, and I have already mentioned some instances of the kind in the use of the inductive apparatus. The general operation is very well shown by large light objects, as the toy called the electrical spider, or, of smaller ones are wanted for philosophical investigation, by the smoke of a glowing green wax taper, which, presenting a successive stream of such particles, makes their course visible. Dann macht Faraday seinen bekannten Terpentinöl-Versuch und erörtert den Einfluß der Spitzenwirkung auf diese Erscheinung der Convection.

Das zweite ist der Einfluß der Luftverdünnung auf die Entladung, der ebenfalls von Wilke in der gleichen Weise aufgefaßt wird wie von Faraday. Letzterer schreibt darüber in art. 1375: For as there are only half the number of dielectric particles in the rarefied atmosphere, so these are brought up to the discharging intensity by half the former quantity of electricity; discharge, therefore, ensues, and such a consequence of the theory is in perfect accordance with Mr. Harris's results.

Die Isolierung durch Gase hatte Faraday schon früher vielfach beschäftigt; er war zunächst geneigt anzunehmen, daß niedrige Spannungen von der Luft völlig isoliert würden. Trotzdem aber werden Teilchen, sei es der Luft selbst, sei es des Staubes in der Luft, fortgeführt und nehmen die Ladung mit fort. Für höhere Spannungen dagegen ist Faraday der Meinung, daß nur die Entladung von Teilchen zu Teilchen in Frage komme, dies ist aber nichts anderes als Leitung. Wann das Eine, wann das Andere eintritt, hängt ab von dem Zustand des Isolators. Am prägnantesten findet sich das wohl in Art. 1338 ausgesprochen: I look upon the first effect of an excited body upon neighbouring matters to be the production of a polarized state of their particles, which constitutes induction; and this arises from its action upon the particles in immediate contact with it, which again act upon those contiguous to them, and thus the forces are transferred to a distance. If the induction remain undiminished, then perfect insulation is the consequence; and the higher the polarized condition which the particles can acquire or maintain, the higher is the intensity which may be given to the acting forces. If, on the contrary, the contiguous particles, upon acquiring the polarized state, have the power to communicate their forces, then conduction occurs, and the tension is lowered, conduction being a distinct act of discharge between neighbouring particles.

Wesentlich verschieden von dieser Auffassung ist die, welche Faraday im Jahre 1844 gehabt zu haben scheint. Ich sage scheint, weil Faraday sie nicht direkt für seine Meinung ausgiebt, aber doch durch die Art, wie er die Atomistik bekämpft, erkennen läßt, daß er die

Vorstellung, welche er in dem Briefe an Taylor vom 25. Januar des Breiteren beschreibt,¹⁾ mindestens für wahrscheinlicher hält, als die der Atomistik. Freilich ist richtig, daß die ganze Voraussetzung von Atomen rein hypothetisch ist, aber was Faraday an die Stelle setzt, nämlich die Kraftzentren, welche in der ununterbrochenen Materie (Hence matter will be continuous throughout) ihre Lage in verschiedenen Distanzen haben, ist es nicht minder. Jedoch hat Faraday später diese Hypothese nicht wieder berührt, sie entstammt auch wohl der Periode, wo er unter dem Einfluß einer längeren Krankheit nicht so glücklich war als in früheren oder späteren Zeiten. Wenigstens ist die kurz vorher veröffentlichte Beobachtung²⁾ über statische Induktion nicht richtig. Hätte Faraday ein genaues Elektrometer angewandt, würde er andere Resultate erhalten haben. Im Jahre 1858 kommt Faraday³⁾ nochmals auf die Induktion zurück, nachdem er sie im Jahre vorher in einer Kontroverse mit Riess hatte besprechen müssen. In dieser letzten Darlegung vor der Royal Soc. beharrt Faraday bei der Theorie aus dem Jahre 1837, wie ich sie oben auseinandersetze; aber von Interesse ist, daß die in jener Vorlesung vorgeführten Experimente mit einer Schwefelscheibe sich durchaus decken mit den Experimenten, welche 1758 und 1762 Wilke mit Glastafeln gemacht hatte, und welche ihn, obwohl er damals noch die Franklinsche Ausdrucksweise hatte, zu den analogen Resultaten von dem Polarisationszustand des Isolators (Dielektriums) geführt haben. — Man wird nach diesen Darlegungen nicht umhin können, zuzugestehen, daß in Bezug auf die statische Elektrizität Faradays Anschauung nicht eine so absolut neue war, als welche sie hingestellt zu werden pflegt.

Es drängen sich aber zwei Fragen unwillkürlich auf. Die erste ist die, ob Faraday Wilkes Arbeiten gekannt hat; die andere: woher erklärt sich das fast völlige Zurücktreten der Wilkeschen Anschauung gegenüber der Ansicht von der unvermittelten Fernwirkung.

In Betreff der ersten Frage ist zunächst zu konstatieren, daß Wilkes Name in den Schriften Faradays über Elektrizität nicht vorkommt, obwohl die Beschäftigung mit dem Erdmagnetismus ihm auch wohl Veranlassung dazu geboten hätte. Außerdem waren Wilkes Arbeiten zum größten Teile ins Deutsche übersetzt durch Kästner, allein Faraday verstand kein Deutsch, wenigstens beruft er sich auf diese Unkenntnis verschiedentlich, z. B. in jener Kontroverse mit Riess, und die auf einer Adresse⁴⁾ von Faradays Hand geschriebenen deutschen Worte beweisen nichts dagegen. Zum mindesten muß man wohl zugeben, daß Faraday sich der Wilkeschen Vorgängerschaft nicht bewußt war. Er citiert (soviel ich weiß einmal) Jungenhauss und ebenso Cavallo mit Arbeiten, die diese beiden in den Phil. Trans. bekannt gemacht haben, und von denen des ersteren Experimente ganz analog sind denen Wilkes, dessen Name freilich nicht genannt wird. In demselben Jahrgange der Phil. Trans. findet sich aber eine Arbeit Henlys, welche auch die Wilkeschen Anschauungen im Wesentlichen enthält und sicher mit Wilke in Verbindung gebracht werden muß, da Henly selbst angiebt, daß er die Kenntnis dieser Sachen Mahling verdanke, welcher damals Physiker der Kopenhagener Akademie war und auch mit der schwedischen Akademie verbunden war,⁵⁾ der also sicher Wilkes Arbeit kannte, als er an Henly schrieb. Wenn sich so direkt nicht nachweisen läßt,

¹⁾ Experiment. Resear. II., p. 284.

²⁾ ib. p. 279.

³⁾ Proceed. of the R. J. 1854—58 V. II., p. 470.

⁴⁾ Aus Doves' Nachlaß.

⁵⁾ Phil. Trans. of the Roy. Soc. London 1778, II., p. 1053.

daß Faraday Wilkes Theorie gekannt hat, so ist doch noch möglich, daß eine indirekte Beeinflussung angenommen würde durch Davy, von dem Faraday ja viele Anregung empfangen hat. Davy war selbst kein Anhänger der unvermittelten Fernwirkung, ob er aber zu dieser Auffassung durch Wilke resp. durch dessen Einfluß gekommen war, habe ich bis jetzt nicht nachweisen können. Faraday hat sich wiederholt darauf berufen, daß er vergessen habe, ob und von wem er diese oder jene Kenntnis erhalten habe, oder ob er ganz durch sich selbst dazu gekommen sei. So wird wenigstens bei einer so hervorragenden Übereinstimmung in der Auffassung die Vermutung berechtigt sein, daß eine derartige unbewußte Influenz von Wilkeschen Ideen stattgefunden habe.

Die zweite Frage ist leichter zu beantworten, wenigstens soweit die Voraussetzung richtig ist. Ich habe schon erwähnt, daß Davy kein Anhänger der unvermittelten Fernwirkung war, daß er vielmehr als Chemiker die direkte Berührung der aufeinander wirkenden Körper für nötig hielt. Auch in Deutschland gab es einige, welche eine vermittelnde Rolle bald dem Äther, bald den Moleculen des Isolators zuschreiben wollten. Aber es läßt sich nicht leugnen, die große Mehrzahl war der unvermittelten Fernwirkung ergeben. Das aber kam gerade so, wie s. Z. beim Attraktionsgesetze.

Bekanntlich benutzte Coulomb seine Drehwage zunächst, um mit derselben die Torsionskraft zu studieren. Nachdem dieselbe dazu vortreffliche Dienste geleistet hatte, wollte er auch die elektrischen und magnetischen Kräfte damit messen, und sie versagte nicht. Ich habe seiner Zeit¹⁾ die Coulombschen Verdienste wieder ausführlich hervorgehoben, so daß ich jetzt nicht nötig habe, darauf zurückzukommen. Beachtet man aber, daß zu derselben Zeit, wo Coulomb sein Gesetz der repulsiven und attraktiven Wirkung zweier elektrischer Körper aufstellte, das Newtonsche Gravitationsgesetz nicht nur in England, sondern speziell auch in Frankreich als der wahre und vollständige Ausdruck der Wirkung der Massen aufeinander, besonders durch die Arbeiten d'Alemberts und Laplaces, betrachtet wurde; beachtet man ferner, daß kurz nach der Erfindung des Coulombschen Gesetzes die galvanische Entdeckung ein so neues und weites Feld der Erforschung erschloß, daß die meisten Physiker keine Zeit hatten sich mit Prinzipienfragen zu beschäftigen, so wird man begreifen, daß die Theorie der vermittelten Fernwirkung für einige Zeit zurückgestellt wurde. Dazu kommt, daß das Coulombsche Gesetz, wie es selbst aus der mathematischen Berechnung der Messungen hervorgegangen war, der Bahn mathematischer Behandlung der Elektrizität einen geeigneten Ausgangspunkt bot, und daß die großartigen Arbeiten Biots von diesem Gesetze ausgingen. So erklärt es sich wohl leicht, daß ein so fruchtbares Gesetz, bei welchem von einer Vermittlung nicht die Rede war, sondern wo nur die Entfernung eine Rolle spielte, als die absolute Wahrheit angesehen wurde und man daher die Fernwirkung als erwiesen annahm. Daß das Coulombsche Gesetz übrigens als ein Integralgesetz richtig bleibt, auch wenn man eine Vermittlung annimmt, ist außer durch die oben für das Gravitationsgesetz gegebene Ableitung Eulers durch Biot selbst bewiesen. Biot war selbst ein Anhänger der Franklinschen resp. der Eulerschen Theorie der Elektrizität, die ja die Fernwirkung ausschließt; das aber hielt ihn nicht ab, das Coulombsche Gesetz fortgesetzt anzuwenden. In der That ist das Coulombsche Gesetz so wenig wie das Newtonsche von der Vorstellung abhängig, welche man von der Wirkungsweise der Massen aufeinander oder der Elektrizität und des Magnetismus hat.

¹⁾ Geschichte der Elektrizität, Lpz. 1884, p. 104 ff.

Als Ausdruck des endlichen Resultats der auf irgend eine Weise zustande gekommenen Wirkung zwischen den Körpern wird es stets als ein Erfahrungssatz seine Gültigkeit behalten und kann für Messungen immer wieder die Kontrolle bieten. In dem Sinne ist jeder mathematische Ausdruck einer Integralwirkung, welcher eine bestimmte Anzahl von Erscheinungen zusammenfaßt, als ein Gesetz zu betrachten, ohne den Zwang zu involvieren, eine bestimmte Vorstellung über das Zustandekommen der Wirkung zu Grunde zu legen. Etwas anderes ist die Ableitung eines solchen Gesetzes aus bestimmten Hypothesen. Da wird man ohne eine bestimmte Vorstellung nicht zum Ziele gelangen, und dabei wird die Frage, ob Fernwirkung oder Vermittlung anzunehmen ist, nicht nur eine hervorragende Rolle spielen, sondern grundsätzlich erledigt werden müssen, wenn die Ableitung fruchtbar sein soll. Das ist der große Vorzug der Maxwell'schen Theorie in dem modernen Gewande Boltzmann's, daß sie grundsätzlich die Äthertheorie von sich aus entwickelt; aber nur mangelhafte Kenntnis kann die Sache so darstellen, als ob von Newton bis auf Faraday die Welt in Finsternis gesessen hätte. Die vermittelte Wirkung oder besser die Äthertheorie hat niemals aufgehört, ihre Verkündiger und Anhänger zu haben.

Jahresbericht.

I. Zur Geschichte der Anstalt.

1. Oberschulbehörde. Am 1. Juli schied Herr Schulrat Prof. Dr. *Hoche* aus seinem seit 1888 verwalteten Amte als Oberbeamter der 2. Sektion der Oberschulbehörde und zugleich aus dem hamburgischen Staatsdienste. Die großen Verdienste, die er sich während seiner Amtsführung um das höhere Schulwesen in Hamburg erworben hat, haben wir an anderer Stelle¹⁾ zu würdigen versucht. Hier liegt uns nur ob, ihm herzlichst Dank zu sagen für die treue Fürsorge, die er dem Wilhelm-Gymnasium jederzeit erwiesen hat und für die einsichtsvolle Unterstützung, die er dem Direktor wie den Lehrern durch Rat und That hat zu teil werden lassen. Vornehmlich, daß trotz der so streng durchgeführten Einheit im Ganzen er stets verständnisvoll auf die Eigenart eines jeden einging und im einzelnen freie Bewegung und Bethätigung der Individualität nicht hemmte, machte das Zusammenarbeiten mit ihm bequem und erleichterte denen, die wie der Berichtstatter von fremdher zur Leitung einer Anstalt berufen wurden, das Einarbeiten in die neuen Verhältnisse. Möge dem verehrten Manne noch lange beschieden sein, an der Weiterentwicklung des hamburgischen Schulwesens in den von ihm gewiesenen Bahnen sich zu erfreuen!

Sein Nachfolger wurde der Direktor der Realschule auf der Uhlenhorst, Herr Prof. Dr. *Brütt*, der sein neues Amt am 17. Juli antrat.

2. Lehrerkollegium. Außer Oberlehrer Dr. *Ziebarth*, der wie im vorigen Programm berichtet wurde, Ostern 1900 von der Gelehrtenschule des Johanneums an das Wilhelm-Gymnasium überging, wurde noch zunächst als wissenschaftlicher Hilfslehrer Dr. *W. Capelle* von dem Kgl. Gymnasium zu Clausthal zur Vertretung eines erkrankten Lehrers hierherberufen und am 1. Oktober als Oberlehrer vorläufig am Wilhelm-Gymnasium angestellt.²⁾ Oberlehrer Dr. *Röttiger* wurde auf den 1. Juli zum Professor ernannt.

Im Auftrage der Oberschulbehörde veranstaltete im Winter 1900/1901 Professor Dr. *Röttiger* ein englisches Praktikum (Lektüre, Sprach- und Schreibübungen).

¹⁾ Hamburgischer Correspondent vom 1. Juli 1900.

²⁾ *Wilhelm Capelle*, geboren am 21. August 1871 zu Hannover, besuchte das Gymnasium Lyceum I seiner Vaterstadt, studierte an den Universitäten Tübingen und Göttingen klassische und deutsche Philologie, promovierte 1895 auf Grund seiner Dissertation „de Cynicorum epistulis“ (Hannover 1896) in Göttingen, bestand die Prüfung pro facultate docendi im Februar 1897 daselbst. Seiner Militärpflicht genügte er vom 1. April 1898 bis 1. April 1899 als Einjährig-Freiwilliger in Jena. Seine Probejahre leistete er ab an dem Gymnasium zu Goslar, dem Lyceum II, der Leibnizschule zu Hannover und dem Königl. Gymnasium zu Clausthal. Zu Ostern 1900 wurde er als wissenschaftlicher Hilfslehrer an das Wilhelm-Gymnasium zu Hamburg berufen, wo er am 1. Oktober 1900 als Oberlehrer angestellt wurde.

3. Kandidat Dr. *Lauenstein* trat Michaelis nach vollendetem Probejahr aus, um seiner Militärpflicht in München zu genügen. Am 13. August begann Kandidat Dr. *Schirmacher* sein Anleitungsjahr am Wilhelm-Gymnasium, wurde aber schon Neujahr zur Vertretung an die Ober-Realschule vor dem Holstenthore überwiesen.

4. Vertretungen. Prof. Dr. *Dissel* mußte wegen einer schweren Krankheit von Ostern ab beurlaubt werden; erst Neujahr hatten wir die Freude, den verehrten Kollegen wieder in unserer Mitte begrüßen zu können. Große Erleichterung gewährte uns in dieser Zeit die erfolgte Überweisung des Dr. *Capelle*, der auch nach seiner Anstellung als überzähliger Oberlehrer zur Vertretung des Prof. Dr. *Dissel* an der Anstalt verblieb. Längere Zeit mußten außerdem vertreten werden: Oberlehrer *Brauneck* vom 13. Dezember bis 19. Januar und Professor Dr. *Schnee* vom 21. Januar bis 28. Februar, kürzere Vertretungen waren nötig für die Herren *Wendt*, *Boerner*, *Schnee*, *Kelter*, *Brauneck*, *Hoppe*, *Linde*, *Capelle*, *Klufmann*, *Goepel*, *Röttiger*, *Waldbach*, *Geffcken*, *Augustin*, *Ziebarth*, *Lohmeyer*, *Jacoby*, *Schader*, *Schneider*, zusammen 89 Tage zumeist im letzten Vierteljahre.

Außerdem war Oberlehrer Dr. *Kelter* zu einer militärischen Dienstleistung vom 13. August bis 18. September beurlaubt.

5. Der Gesundheitszustand der Schüler war im ganzen befriedigend.

6. Besondere Ereignisse und Feste. Am 24. und 25. August Reifeprüfung unter dem Vorsitze des Schulrats Herrn Prof. Dr. *Brütt*. — Am 1. September Entlassung der Abiturienten verbunden mit Vorfeier des Sedantages im Beisein vieler Eltern und Freunde der Schule. Auch Herr Schulrat Dr. *Brütt* wohnte der Feier bei. — Am 24. September Fremdenprüfung unter dem Vorsitz des Schulrats Herrn Prof. Dr. *Brütt*. — Am 22. Dezember fand eine liturgische Weihnachtsfeier für die Schüler der Anstalt statt, bei der der Chor unter Leitung von Herrn *Otto Waldbach* einige Chöre aus dem Weihnachts-Oratorium von L. Trusheim vortrug, während Oberlehrer Dr. *Kayser* ausgewählte Bibelstellen vorlas. — Am 27. Januar Feier des Geburtstags Sr. Majestät des Kaisers, begangen durch Gesang und Deklamation; die Festrede hielt Prof. Dr. *Schader*. — Am 18. Februar Reifeprüfung unter dem Vorsitz des Schulrats Herrn Prof. Dr. *Brütt*. — Unter demselben Vorsitz am 18. März Fremdenprüfung. — Am 9. März Entlassung der Abiturienten durch den Direktor.

7. Bauliches. Während der großen Ferien wurde der Lichthof, die Treppen und Korridore ausgemalt.

8. Geschenke und Zuwendungen. Auch in diesem Jahre kann ich hier meinen ehrerbietigen Dank aussprechen für reiche Zuwendungen an die Witwen- und Waisenkasse (mehr als 1400 M), für Schenkungen an die Bibliothek und die übrigen Sammlungen der Schule. Der verehrliche Caecilien-Verein hat uns auch in diesem Jahre durch eine große Anzahl Eintrittskarten zu seinen Concerten erfreut.

II. Statistisches.

Die Schüler.

1. Allgemeine Übersicht.

	Ia		Ib		IIa		IIb		IIIa		IIIb		IV		V		VI		Zusammen	Gegen d. Vorjahr	
	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M		+	-
A. Winter-Halbjahr 1899/1900:																					
1. Bestand am 1. Februar 1900	20	13	15	13	24	24	24	27	30	22	25	26	35	31	25	31	38	33	456	..	13
2. Abgang bis 31. März ..	18	..	..	..	2	3	5	2	1	..	4	..	1	2	2	2	2	1	45	4	..
3. Rest-Bestand am 31. März (1—2)	2	13	15	13	22	21	19	25	29	22	21	26	34	29	23	29	36	32	411	..	17
4. in höhere Klassen traten ..	..	..	13	..	18	..	13	..	22	..	14	..	27	..	22	..	34	..	..	..	..
5. in andere Abteilungen traten	2	..	2	..	4	2	5	4	7	1	7	2	7	5	1	1	2	4	..	..	..
6. in ihren Klassen blieben ..	..	13	..	13	..	19	1	21	..	21	..	24	..	24	..	28	..	28	..	..	..
7. Zugang von 4	13	..	18	..	13	..	22	..	14	..	27	..	22	..	34	..	..	..	..	..	..
8. Zugang von 5 .....	..	2	..	2	2	4	4	5	1	7	2	7	5	7	1	1	4	2	..	..	..
B. Sommer-Halbjahr 1900:																					
9. Bestand (6 + 7 + 8) ..	13	15	18	15	15	23	27	26	15	28	29	31	27	31	35	29	4	30	411	..	17
10. Aufnahme .....	..	..	1	..	2	..	2	1	2	1	1	1	2	2	2	..	39	2	58	6	..
11. Gesamtzahl (9 + 10) ..	13	15	19	15	17	23	29	27	17	29	30	32	29	33	37	29	43	32	469	..	11
12. Abgang bis 30. Sept. ..	..	15	..	..	..	1	1	12	1	4	..	1	..	3	3	1	3	3	48	..	7
13. Rest-Bestand am 30. Sept. (11—12) ..	13	..	19	15	17	22	28	15	16	25	30	31	29	30	34	28	40	29	421	..	4
14. in höhere Klassen traten ..	..	..	..	15	..	21	..	9	..	24	..	28	..	23	..	26	..	24	..	..	..
15. in andere Abteilungen traten .....	..	..	1	..	1	1	3	6	..	1	5	3	6	7	3	2	6	5	..	..	..
16. in ihren Klassen blieben ..	13	..	18	..	16	..	25	..	16	..	25	..	23	..	31	..	34	..	..	..	..
17. Zugang von 14 .....	..	15	..	21	..	9	..	24	..	28	..	23	..	26	..	24	..	..	..	..	..
18. Zugang von 15 .....	..	..	..	1	1	1	6	3	1	..	3	5	7	6	2	3	5	6	..	..	..
C. Winter-Halbjahr 1900/1901:																					
19. Bestand (16 + 17 + 18) ..	13	15	18	22	17	10	31	27	17	28	28	28	30	32	33	27	39	6	421	..	4
20. Aufnahme .....	..	..	..	..	1	2	1	..	..	..	..	..	1	2	2	1	2	23	35	..	7
21. Gesamtzahl (19 + 20) ..	13	15	18	22	18	12	32	27	17	28	28	28	31	34	35	28	41	29	456	..	11
22. Abgang bis 31. Januar ..	..	..	..	..	1	2	1	..	1	1	..	1	1	..	2	..	2	1	13	2	..
23. Bestand am 1. Februar (21—22)	13	15	18	22	17	10	31	27	16	27	28	27	30	34	33	28	39	28	443	..	13

2. Bekenntnis der Schüler:

Es waren:	A. Sommer-Halbjahr 1900		Gegen das Vorjahr		B. Winter-Halbjahr 1900/1901 (1. Februar)		Gegen das Vorjahr	
	+	-	+	-	+	-	+	-
1. Evangelische ¹⁾	316 = 67,38 %	..	0,95 %	..	295 = 66,59 %	..	0,08 %	..
2. Katholiken	13 = 2,78 "	..	1,39 "	..	12 = 2,71 "	..	0,36 "	..
3. Juden	136 = 28,99 "	4,39 %	..	132 = 29,79 "	2,16 %	..	..	..
4. Bekenntnislose	4 = 0,85 "	..	2,05 "	..	4 = 0,91 "	..	1,72 "	..
¹⁾ Unter dieser Bezeichnung sind zusammengefaßt: Evangelisch-lutherische und Reformierte.	469 = 100,00 %	4,39 %	4,39 %	443 = 100,00 %	2,16 %	2,16 %	..	..

3. Geburtsort der Schüler:

1. aus dem Staate Hamburg waren gebürtig	317 = 67,58 %	0,70 %	..	303 = 68,40 %	..	0,25 %	..
2. aus dem übrigen Deutschland waren gebürtig	125 = 26,66 "	..	0,84 %	113 = 25,50 "	0,17 %	..	..
3. aus dem übrigen Europa waren gebürtig	11 = 2,35 "	0,69 "	..	11 = 2,49 "	0,53 "	..	..
4. aus außereuropäischen Ländern waren gebürtig	16 = 3,41 "	..	0,55 "	16 = 3,61 "	..	0,45 "	..
¹⁾ Wohnort der Eltern.	469 = 100,00 %	1,39 %	1,39 %	443 = 100,00 %	0,70 %	0,70 %	..
1. im Staate Hamburg wohnten	453 = 96,58 %	2,82 %	..	432 = 97,51 %	1,46 %	..	..
2. im übrigen Deutschland wohnten	14 = 2,98 "	..	2,23 %	10 = 2,26 "	..	1,08 %	..
3. im übrigen Europa wohnten	1 = 0,22 "	0,02 "	..	1 = 0,23 "	0,01 "	..	..
4. in außereuropäischen Ländern wohnten	1 = 0,22 "	..	0,61 "	..	..	0,44 "	..
¹⁾ Wohnort der Eltern.	469 = 100,00 %	2,84 %	2,84 %	443 = 100,00 %	1,47 %	1,47 %	..

5. Lebensalter der Schüler im Winter-Halbjahre nach dem Bestande vom 1. Februar 1901:

Geburtsjahr	Ia		Ib		IIa		IIb		IIIa		IIIb		IV		V		VI		Zusammen	Gegen das Vorjahr	
	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M		+	-
1875.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
1878.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
1879.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4
1880.....	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	6
1881.....	2	3	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6	..	16
1882.....	5	4	5	5	3	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	24	..	9
1883.....	4	8	11	9	5	1	2	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	41	..	8
1884.....	..	..	2	8	6	5	7	5	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	34	..	15
1885.....	..	..	..	..	3	2	13	10	7	4	2	1	..	..	..	..	..	..	42	..	4
1886.....	..	..	..	..	..	..	8	11	3	13	2	3	1	..	..	..	..	..	41	..	4
1887.....	..	..	..	..	..	..	..	..	5	10	15	3	2	2	1	..	..	..	38	..	8
1888.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9	10	20	14	1	1	..	..	..	55	..	4
1889.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10	7	18	5	6	2	..	..	48	..	6
1890.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	18	20	24	7	..	69	30	..
1891.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	8	1	13	20	..	42	42	..
1892.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	1	..
Zusammen	13	15	18	22	17	10	31	27	16	27	28	27	30	34	33	28	39	28	443	73	86
Durchsch.-Alter	Jahre:																		..	13	..
1. Jan. 1901	18,88	18,19	17,76	17,44	16,92	16,97	15,89	15,64	14,79	14,19	13,71	13,52	12,44	12,11	11,61	10,69	10,31	9,70	..	..	..

6. Abgang vom 1. Februar 1900 bis 31. Januar 1901:

Abgegangen sind	Ia OM mit/ohne Zeugnis der Reife		Ib OM	IIa OM		IIb OM mit/ohne Militär-Zeugnis		IIIa OM		IIIb OM	IV OM	V OM	VI OM	Zus.	Gegendas Vorjahr	
	+	-		+	-	+	-	+	-							
I. Durch Tod .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Wegen Krankheit .....	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..
Summe I.....	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	2
II. Zu weiterem Unterrichte:	auf Universitäten															
„ andere Hochschulen	27	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	27	..	..
„ Gymnasien und Progymnasien	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..	..
„ Realgymnasien und Realprogymnasien .....	..	..	..	2	2	3	1	3	3	2	7	23	..	1	..	..
„ Ober-Real- und Realschulen .....	..	..	..	..	1	..	..	1	..	..	..	2	..	2	..	..
„ militärische Bildungsanstalten .....	..	..	..	..	..	..	..	1	1	6	5	13	..	6	..	..
„ andere Schulen .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	1	..	..	4	1	..
in Privat-Unterricht .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	1	..
Summe II.....	31	..	..	2	3	3	1	5	7	10	12	74	2	10	..	..
III. In das Berufsleben:	um Offizier zu werden															
„ Kaufmann zu werden	1	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..	..
„ Apotheker (Chemiker) zu werden	1	..	..	2	13	3	1	..	..	..	..	..	..	20	6	..
„ Beamter zu werden .....	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..
„ Seemann zu werden .....	..	..	..	..	1	..	2	..	..	..	..	..	..	3	2	..
„ Landwirt zu werden .....	..	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	2	2	..
„ Techniker zu werden .....	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..
Summe III.....	2	..	..	7	15	6	1	..	..	..	..	..	..	31	11	2
IV. Unbestimmt oder unermittelt:	Zusammen															
Gegen das Vorjahr	33	..	..	9	18	3	8	6	7	10	12	106	13	14	..	..
Gegen das Vorjahr .....	+	..	..	..	13	1	3	..	..	3	..	20	..	..	..	..
Gegen das Vorjahr	-	3	2	4	4	..	..	7	1	..	..	21	..	1	..	..

7. Zahl der Freischüler:

	Schülerzahl	a. Ganze Freischüler			b. Dreiviertel-Freischüler	c. Halbe Freischüler		d. Einviertel-Freischüler	Gesamt-Erlaß an Schulgeld (a + $\frac{3b}{4}$ + $\frac{c}{2}$ + $\frac{d}{4}$)	
		α. Lehrer-Söhne	β. durch Bewilligung	Zusammen		α. Pastoren-Söhne ¹⁾	β. durch Bewilligung			Zusammen
1. Vierteljahr	462	3	..	3 = 0,65 %	..	1	7	8 = 1,75 %	1 = 0,21 %	7,25 = 1,57 %
2. „	454	3	..	3 = 0,66 „	..	1	8	9 = 1,98 „	1 = 0,22 „	7,50 = 1,65 „
3. „	452	3	1	4 = 0,88 „	..	1	9	10 = 2,21 „	1 = 0,22 „	9,25 = 2,04 „
4. „	445	3	1	4 = 0,89 „	..	1	9	10 = 2,23 „	1 = 0,23 „	9,25 = 2,08 „
Durchschnitt	453,75	3	0,50	3,50 = 0,77 %	..	1	8,25	9,25 = 2,14 %	1 = 0,22 %	8,37 = 1,84 %
Gegen d. Vorj.	+	..	0,50	..	..	..	1,75	1,75 = 0,46 „	0 = 0,01 „	0,21 = 0,09 „
Gegen d. Vorj.	-	13,50	0,75	0,25 = 0,06 „	0,50 = 0,10 %	..	..	..	..	..

¹⁾ d. h. Söhne der vor dem 13. Januar 1876 in ihr Amt eingetretenen evang. Geistlichen.

Die Entlassungs-Prüfungen.

Folgende Oberprimaner erhielten das Zeugnis der Reife:

Lfd. Zahl seit 1887	Name	Geburtsort	Geburtsjahr	Bekenntnis	Stand des Vaters	Wohnort	Hiesiger Schulbesuch			Erwählter Beruf			
							überlpt.	in I	in Ia				
							Jahre						
Prüfung den 24. und 25. August 1900 (Kommissar der O. S. B.: Schulrat Prof. Dr. Brütt).													
319	1. <i>Aschenfeldt, Gustav</i>	Bonn	1881	evang.	Hauptmann a. D. u. Gutsbesitzer	Hamburg	10	2	1	Jurisprudenz			
320	2. <i>Bendixsohn, Hans</i>	Geestendorf	1880	evang.	Ober-Zollinspektor	Hamburg	10	2	1	Medizin			
321	3. <i>Böger, Rudolf</i>	Hamburg	1882	evang.	Professor Dr.	Hamburg	9	2	1	Jurisprudenz			
322	4. <i>Dehn, Hans</i>	Hamburg	1882	evang.	Rechtsanwalt Dr. i. u.	Hamburg	9	2	1	Jurisprudenz			
323	5. <i>Eichholz, Max</i>	Hamburg	1881	mos.	Kaufmann	Hamburg	9 1/2	2	1	Jurisprudenz			
324	6. <i>Hanne, Günther</i>	Hamburg	1881	evang.	Pastor Lic. Dr. phil.	Hamburg	10 1/2	2	1	Seeoffizier			
325	7. <i>Joseph, Paul</i>	Altona	1879	mos.	Kaufmann	Hamburg	4	4	2	Jurisprudenz			
326	8. <i>Lohfeldt, Paul</i>	Hamburg	1875	evang.	Pensionair des Stadttheaters	Hamburg	3	3	1	Medizin			
327	9. <i>Lütgens, Alfred</i>	Hamburg	1881	evang.	Kaufmann	Hamburg	9	2	1	Jurisprudenz			
328	10. <i>Meyer, Max</i>	Hamburg	1881	evang.	Kaufmann	Hamburg	1 1/2	1 1/2	1 1/2	Jurisprudenz			
329	11. <i>Möller, Pierre</i>	Hamburg	1880	evang.	Konkurs-Verwalter	Hamburg	11 1/2	2	1	Jurisprudenz			
330	12. <i>Morris, Juan</i>	Lima	1880	kath.	Advokat	Lima	6 3/4	2	1	Jurisprudenz			
331	13. <i>Petersen, Georg</i>	Hamburg	1880	evang.	Lehrer	Hamburg	2 1/2	2	1	Theologie			
332	14. <i>Puch, Otto</i>	Karlsruhe	1879	evang.	Geh. Reg.-Rat Kais. Bankdir.	Hamburg	3 1/2	2	1	Techniker			
333	15. <i>Weber, Georg</i>	Hamburg	1881	evang.	Kaufmann	Hamburg	9	2	1	Medizin			
Prüfung den 18. Februar 1901 (Kommissar der O. S. B.: Schulrat Prof. Dr. Brütt).													
334	1. <i>Boje, Christian</i>	Altona	1882	evang.	Lehrer	Hamburg	5	2	1	Neuere Philologie			
335	2. <i>Boenicke, Carl</i>	Hechthausen (Hannover)	1883	evang.	Delikatessenhändler	Hamburg	5	2	1	Mathematik und Naturwissenschaft			
336	3. <i>Ebsen, Theodor</i>	Hamburg	1882	evang.	Rentner	Hamburg	9	2	1	Medizin			
337	4. <i>Felscher, Hugo</i>	Hamburg	1882	evang.	Ingenieur	Hamburg	9	2	1	Jurisprudenz			
338	5. <i>Fuchs, Ludwig</i>	Berlin	1883	evang.	Kais. Telegraph.-Direktor	Hamburg	5	2	1	Medizin			
339	6. <i>Hasselbach, Wilhelm</i>	Hamburg	1880	evang.	Handels-Chemiker	Hamburg	11 1/2	2	1	Jurisprudenz			
340	7. <i>Heineberg, Arnold</i>	Detmold	1882	mos.	Kaufmann	Hamburg	9	2	1	Jurisprudenz			
341	8. <i>Leschke, Hans</i>	Hamburg	1883	evang.	Hauptlehrer	Hamburg	9	2	1	Musik			
342	9. <i>Pauly, Adolf</i>	Hamburg	1881	evang.	Pastor	Hamburg	2 1/2	2	1	Theologie			
343	10. <i>Reinhardt, Julius</i>	Hamburg	1881	evang.	Kaufmann	Hamburg	10	2	1	Ingenieur			
344	11. <i>Schroeder, Olav</i>	Wyk a. Föhr	1880	evang.	Rentner	Hamburg	9 1/2	2	1	Naturwissenschaft			
345	12. <i>Seveloh, Arthur</i>	Friedrichsort	1883	evang.	Korvetten-Kapitän a. D.	Hamburg	5	2	1	Jurisprudenz			
346	13. <i>Zinnow, Gustav</i>	Hamburg	1882	evang.	Architekt	Hamburg	10	2	1	Kaufmann			

III. Lehrwesen.

1. Allgemeiner Lehrplan für das Schuljahr 1900/1901.

Lehrfächer:	Zahl der wöchentlichen Stunden in den Klassen:																Zusammen:		
	Ia		Ib		IIa		IIb		IIIa		IIIb		IV		V			VI	
	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O	M		O	M
A. Verbindlicher Unterricht:																			
1. Religionslehre (f. Evangelische).....	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2. Deutsch.....	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
3. Lateinisch.....	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
4. Griechisch.....	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
5. Französisch.....	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5
6. Englisch.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7. Geschichte und Erdkunde.....	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
8. Mathematik (Rechnen).....	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
9. Naturwissenschaft.....	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
10. Zeichnen.....	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11. Schreiben.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	2	2	2
Zusammen.....	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	29	25	25	24	24	516
B. Nichtverbindlicher Unterricht:																			
12. Turnen ¹⁾	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13. Hebräisch ²⁾	2	2	2	2	2	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14. Singen.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15. Zeichnen ³⁾	2	2	2	2	2	2	2	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Zusammen.....	9	9	9	9	9	9	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	118
																			45

1) die dritte Turnstunde in Prima und Sekunda war im Winter für die Vorturner und die besseren Turner, die zusammen in 2 Abteilungen turnten, bestimmt. Die Turnspiele, für welche die dritte Stunde früher verwendet wurde, konnten bei der Mehrbelastung der Lehrer nur noch unter Combinierung mehrerer Klassen getrieben werden. Da die Beteiligung der Lehrer wie der Schüler eine freiwillige war, sind diese Stunden hier wie in Tabelle IV O nicht berechnet.

2) in 2 Abteilungen.

3) für I und II in 1 Abteilung.

Demgemäß wurden wöchentlich im Sommer 561, im Winter 561 Lehrstunden erteilt, aber 634 empfangen.

3. Übersicht der im Schuljahre 1901/1902 zu gebrauchenden Lehrbücher.

Lehrgegenstand:	Oberprima	Unterprima	Obersekunda	Untersekunda	Obertertia	Untertertia	Quarta	Quinta	Sexta
1. Evang. Religionstehe.	Novum Testamentum graece.			Bibl. Lesebuch *).		Sprachbuch für den Religions-Unterricht. 2. Aufl. 1898.			
	Schäfer, Lehrbuch für den ev. Religions-Unterricht. 3. Teil. Ausgabe B. (5. Aufl. 1892.)			Hamburgisches Schulgesangbuch.		Schäfer, Lehrbuch f. d. ev. Rel.-Unterricht in univ. Klassen (5. Aufl. 1892.) Luthers Kl. Katechismus (Bes. der Fr. d. vaterl. Erziehungs-V.)			
2. Deutsch.	Klinge, Gesch. d. deutsch. Nat.-Literatur. (19.—21. Aufl.)								
				Hopf und Paulsiek, Lesebuch für IIIa | Lesebuch für IIIb (Aufl. 1898.)		Latmann, Grundzüge der Deutschen Grammatik. Lesebuch für IV (Aufl. 1898.)			Lesebuch für VI (Aufl. 1898.)
3. Lateinisch.	Ellendt-Seyffert, Lateinische Grammatik. (37. Auflage 1893 oder eine spätere Auflage.)								
	Meissner, Synonymik. Stupfle, Lateinische Schreibungen II. Teil (12. Aufl.)			Warschauer Übungsbuch. (5. Aufl.)	4. Teil I. Abt. 2. Aufl.	Busch-Fries, Übungsbücher. 3. Teil (7. Aufl.) Cornelius Nepos ad-ant. ed. Latmann.	2. Teil (7. Aufl.)	1. Teil (7. Aufl.)	
4. Griechisch.			Koch, Grammatik (15. Auflage.)						
			Ploetz-Kaves, Sprachlehre. (3. Aufl. 1892.)						
5. Französisch.	Ploetz, Übungen zur Syntax. (Aufl. von 1887 an.)		Ploetz-Kaves, Übungsbuch Heft II. (3. Aufl. 1892.)	Litkeimig, Leseb. I. Teil (Aufl. von 1889 an.) Plattner, Elementarbuch. (3. Aufl. 1892.)					
	Tendering, Lehrbuch der engl. Sprache. Ausgabe B.								
6. Englisch.	Sprach, Grammatik. (4. Aufl.) Gesenius ed. Baer et Delitzsch. Liber Psalmorum, ed. Teile.								
	8. Geschichte u. Erdkunde.	Herbst, Hilfsb. III. (13. Aufl.)	Herbst, Hilfsb. II. (14. Aufl.)	Herbst, Hilfsb. I. G. Müller, Leitfaden der deutschen Geschichte. (8. od. 9. Aufl.)	Jäger, Hilfsbuch (10. Aufl.) Kirchhoff, Schul-geographie. (7. Aufl. 1901.)	Schoone, griech.-römische, deutsche Sagen. (9. Aufl.) Seyditz, Grundzüge der Geographie. (22. Bearbeitung 1892.)			
Seyditz, Kleine Schmitzgeographie. (21. Aufl. 1892.)									
9. Mathematik u. Rechnen.	August, Logarithmen.								
	Bardey, Aufgabensammlung. (18. Aufl.) Spieker, ebene Geometrie. (19. Aufl.)								
10. Physik.	Jochmann, Lehrbuch. (12. Aufl.)								
11. Naturkunde.									

*) Das biblische Lesebuch ist die im Verlage der Bremischen Bibelgesellschaft erscheinende Schulbibel. Dasselbe ist außer in den Probandlungen auch von der Hamburg-Altonaischen Bibelgesellschaft. (Genebung bei Kistner Bartels) zu beziehen.

Außerdem Textausgaben der Schriftsteller (ohne Anmerkungen) aus dem Verlage von B. G. Tenbrun, sowie die nötigen Wörterbücher und Atlanten. Empfohlen werden für das Lateinische die Wörterbücher von Heinichen, Georges, für das Griechische diejenigen von Benseler, Schenkl, für das Französische Sachs-Villette (Schul-Ausgabe), für das Englische Thome. An Atlanten werden empfohlen: Mittlerer Schatlas von Debes (Unterklassen), Schatlas von Debes, Kirchhoff und Kropatschek (Mittel- und Oberklassen), Historischer Schatlas von Putzger.

Allgemeine Bemerkungen: 1. Schulausgaben — beim Eintritt in eine neue Klasse in neuester Auflage — müssen gebunden sein. — 2. Wegen der notwendigen Wiederholungen sind die Schüler verpflichtet, die Bücher der früheren Klassenkurse aufzubewahren, nötigenfalls zu diesem Zwecke je nach Bestimmung der Schule anzuschaffen. — 3. Zerissene oder arg beschmutzte, desgl. beschriebene Exemplare werden nicht geduldet. — 4. Alle Schulhefte müssen mit sorgfältigem Umschlag, mit Löschblättern und mit Schild versehen sein. Die Angabe der Auflagen ist nur dann zu verstehen, daß keine früheren Auflagen gebraucht werden können; später als hier angegeben erscheinene Auflagen sind selbstredend gestattet.

4 b. Verteilung der Lehrstunden im Winter-Halbjahre 1900/1901.

Lehrer	Ordinariat	O Ia	M Ia	O Ib	M Ib	O IIa	M IIa	O IIb	M IIb	O IIIa	M IIIa	O IIIb	M IIIb	O IV	M IV	O V	M V	O VI	M VI	Anderweitig	Kur-sammen	Correc-turen	Bemerkungen		
1. Wegehaupt	—	2 Homer			2 Horaz		5 Griech.														7	—			
2. Jacoby	O Ib		4 Griech.	3 Deutsch 7 Latein 6 Griech.																	20	2			
3. Schader	—		3 Mathem. 2 Physik			4 Mathem. 2 Physik		3 Mathem. 2 Physik					3 Mathem.		2 Rechnen						21	4	Physikalische Sammlung		
4. Christensen	M Ia		7 Latein 3 Gesch.	3 Gesch.			3 Griech. 3 Gesch.														19	1			
5. Goepel	O Ia	7 Latein 4 Griech.			3 Deutsch 6 Griech.																20	2			
6. Hoppe	—	3 Mathem. 2 Physik			3 Mathem. 2 Physik		4 Mathem. 2 Physik		3 Mathem. 2 Physik						2 Mathem.						21	4			
7. Schnee	M IIa M IIIa						7 Latein 6 Griech.				8 Latein										21	3			
8. Dissel *)	—	beurlaubt																							
9. Schultef	M Ib	3 Deutsch 3 Gesch.			5 Latein 3 Gesch.								6 Griech.								20	3			
10. Klufmann	O IIb							8 Latein 3 Gesch.		6 Griech.		3 Gesch.									20	2	Lehrmittel für Geogr. u. Gesch.		
11. Röttiger	—		2 Franz. 2 Englisch		2 Franz. 2 Englisch		2 Franz. 2 Englisch		2 Franz. 2 Englisch						5 Franz.						21	9			
12. Glünzer	—			3 Mathem. 2 Physik						3 Mathem. 1 Naturk.	3 Mathem. 1 Naturk.	3 Mathem.		4 Mathem.							20	5			
13. Augustin	—											1 Naturg.	1 Naturg.	2 Naturg.	2 Religion 2 Naturg.	2 Naturg.	2 Religion 2 Naturg.	2 Naturg.	2 Religion 2 Naturg. 3 Geogr. u. Gesch.		23	—	Naturwiss. Cabinet		
14. Kleinschmit	O IIa					2 Deutsch 7 Latein 4 Griech. 3 Gesch.															20	2	Turnhalle		
15. Kayser	O IIIb	2 Religion		2 Religion				2 Religion				2 Religion 2 Deutsch 3 Latein									20	2	2 Turnen (I) 2 Turnen (IIa) 2 Hebräisch		
16. Brauneck	—	2 Franz. 2 Englisch		2 Franz. 2 Englisch		2 Franz. 2 Englisch		2 Franz. 2 Englisch						5 Franz.							21	9			
17. Linde	O IIIa						2 Deutsch		2 Religion 3 Gesch.	2 Deutsch 3 Latein	3 Gesch. u. Geogr.										20	3			
18. Geffcken	M IIb		2 Homer 3 Deutsch						2 Deutsch 3 Latein 6 Griech.												21	4			
19. Hauschild	O IV									2 Deutsch 3 Franz.		3 Franz.		2 Religion 2 Deutsch 3 Latein							21	5			
20. Schneider	M VI		2 Religion		2 Religion						2 Religion		2 Religion								3 Deutsch 3 Latein	2 Hebräisch	21	1	
21. Kelter	M IV							2 Deutsch		3 Franz.		3 Franz.			2 Deutsch 3 Latein 4 Gesch. u. Geogr.						22	3			
22. Lohmeyer	M V					2 Homer 2 Religion	2 Religion			2 Religion							2 Deutsch 3 Latein				20	2	2 Turnen (VI)		
23. Möller	O V														2 Religion 2 Deutsch 3 Latein						20	2	2 Turnen (IIb) 2 Turnen (IIIa) 2 Turnen (IIIb) 2 Turnen (IV)		
24. Boerner	M IIIb											2 Deutsch 3 Latein	4 Gesch. u. Geogr.					3 Gesch. u. Geogr.			19	2	Bibliothek		
25. Ziebarth	O VI									3 Gesch. u. Geogr.		3 Gesch. u. Geogr.			3 Gesch. u. Geogr.			2 Religion 3 Deutsch 3 Latein			22	2			
26. Capelle	—									6 Griech.	6 Griech.						3 Gesch. u. Geogr.				2 Turnen (OV) 2 Turnen (MV)	19	—		
27. Wendt	—				2 Zeichnen					2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	2 Zeichnen	4 Rechnen		26	1	Zeichensaal		
28. Waldback	—				1 Stunde Männerchor 1 Stunde gemischter Chor						1 Stunde 1. Chor 2 Stunden 2. Chor							1 Singstunde	2 Singen 2 Schreib.	2 Singen 2 Schreib. 4 Rechnen		28	3	Musikalien	
29. Schürmayer **)	—													(2 Gesch.)	(2 Geogr.)						4	—			

*) Seit Neujahr 1901: 6 Griech. M IIa, 3 Gesch. O IIIb, vertretungsweise 7 Latein M IIa. **) Bis Neujahr.

5. Die Aufgaben

zu den in den oberen Klassen angefertigten Aufsätzen waren folgende:

O I a. 1) Läßt sich in der Braut von Messina eine Einwirkung der Ödipussage erkennen? 2) Wie zeigt sich in der Darstellung von Personen und körperlichen Gegenständen der verschiedene Grundcharakter der Ilias und des Nibelungenliedes? 3) Der Mensch bedarf des Menschen. 4) Schuld und Sühne in Lessings Emilia Galotti. 5) Wie reiste Goethe? 6) Orests Gebrechen und Heilung. 7) Tasso und Antonio. (Ein Vergleich). 8) Woraus entspringt Tassos Unglück? (Abiturienten-Aufsatz).

M I a. 1) Der Dorfrichter Adam in Kleists Lustspiel „Der zerbrochene Krug“. 2) Wagner in Goethes Faust. 3) Eine Horazode (beliebige Auswahl). 4) Kosmopolitismus, Chauvinismus, Patriotismus (Klassen-Aufsatz).

O I b. 1) Der Prinz von Homburg in Kleists Drama und der junge Ritter in Schillers Kampf mit dem Drachen. 2) Walther von der Vogelweide, ein deutscher Patriot. 3) Die Linde in der deutschen Dichtung. 4) Durch welche Gründe sucht Kriton den Sokrates zur Flucht aus dem Gefängnisse zu bewegen, und wie werden sie von Sokrates widerlegt? (Klassen-Arbeit). Wer verdient in der Weltgeschichte den Beinamen des Großen. 6) Wodurch ist das Schwanken Wallensteins begründet? 7) König Ödipus und die Braut von Messina. 8) Probe-Arbeit.

M I b. Egmont und Alba im Gegensatz ihrer politischen Ansichten. 2) Durch welche Mittel mildert der Dichter des 1. Buches des Ilias den traurigen Eindruck, den die Erzählung von der *Μήρις* hinterläßt? 3) Nennt man das Ende des Sokrates mit Recht einen edlen Selbstmord? 4) Klassen-Aufsatz.

O II a. 1) Die verschiedenen Formen, in denen die Treue im Nibelungenliede erscheint. 2) Die Einheit der Handlung in Lessings Philotas. (Klassen-Arbeit). 3) Wie wurde Coriolan ein Feind seines Vaterlands. 4) Ort und Zeit der Handlung in Goethes Hermann und Dorothea. (Klassen-Arbeit). 5) Charakter des Riccaut. — Was beabsichtigte Lessing mit dieser Rolle? 6) Über griechische Städtegründungen. 7) Wechselspiel von Treue und Verrat in Goethes Götz. (Klassen-Arbeit). 8) Der Goethesche Egmont (Charakteristik). (Probe-Arbeit).

M II a. 1) Euch, ihr Götter, gehöret der Kaufmann. Güter zu suchen Geht er, doch an sein Schiff knüpft das Gute sich an. 2) Meine beiden Lieblingsbilder in der Kunsthalle. 3) Charakteristik der Hauptpersonen in Hermann und Dorothea. 4) Exposition in der Minna von Barnhelm.

O II b. 1) Unser Jungfernstieg einst und jetzt. 2) Der Erlkönig und seine Quellen. 3) Die Belagerung Antwerpens 1584/85, geschildert von einem Augenzeugen in Briefform (Klassen-Arbeit). 4) Was lehrt uns der Prolog der Jungfrau von Orleans über die Heldin? 5) Des Lebens ungemischte Freude ward keinem Irdischen zu Teil (Chrie.). 6) Schillers Siegesfest nach metrischer Form, Anordnung und Gedankengang. 7) Die Schlacht bei Lützen nach Schiller. 8) Der Winter in deutschen Gedichten. 9) Zusammentreffen Tells mit Gesler auf der Jagd, in Altdorf und in der hohlen Gasse bei Küßnacht. 10) Schön ist der Friede; aber der Krieg auch hat seine Ehre. (Probe-Arbeit).

M II b. 1) Die Entwicklung der Handlung in Uhlands Ernst von Schwaben. 2) Eine Herbstlandschaft. 3) Die Rede des Kritias gegen Theramenes. 4) Wie teilt Cicero die verschiedenen Anhänger des Catilina ein? 5) Tells Monolog (Klassen-Arbeit).

6. Unterricht im Turnen.

Turn-Unterricht. Die Zahl der auf Grund ärztlicher Zeugnisse befreiten Schüler (§ 5 der Schulordnung) zeigt folgende Übersicht:

Halb-jahr:	Schüler-zahl:	dauernd befreit von		vorübergehend befreit von		befreit ins-gesamt:	nahmen Teil an		
		allen | Gerät-Übungen:	zus.	allen | Gerät-Übungen:	zus.		Frei-Übungen:	allen	
S. 1900	469	7	7 = 1,49 %	24	9	33 = 7,03 %	40 = 8,52 %	438 = 93,39 %	429 = 91,47 %
W. 1900/1901	443	6	6 = 1,35 %	22	4	26 = 5,86 %	32 = 7,20 %	415 = 93,68 %	411 = 92,55 %

Der Unterricht wurde in 10 Abteilungen von 5 Lehrern erteilt. Turnspiele wurden im Sommer auf der Moorweide und dem Spielfeld abgehalten. Die zur Verfügung stehenden Mittel wurden zur Instandhaltung der Geräte verwendet.

7. Vermehrung der Lehrmittel.

1. Für die Schulbibliothek (Verwalter Oberlehrer Dr. Boerner) wurden aus eigenen Mitteln angeschafft:

Bücherkunde: Bibliographie der deutschen Zeitschriften-Litteratur. IV, 2; V. Jahresverzeichnis der an den deutschen Schulanstalten erschienenen Abhandlungen. 1900. — Allgemeines: Litterarisches Centralblatt. 1900. Preußische Jahrbücher 1900. Klöpfer, Englisches Reallexikon. — Philosophie: *Windelband*, Geschichte der Philosophie. — Mathematik: Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, 1900. Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften. I, 4; II, 2—4. — Naturkunde: *Gaea*, 1900. Zeitschrift für physikalischen Unterricht. 1900. — Erdkunde: Der obergermanisch-rhaetische Limes, Lfg. 11, 12. *Wagner*, Lehrbuch der Geographie. I, 4. *Curtius Kaupert*, Karten von Attika. Heft IX, 2. Text zu IX. — Geschichte: Historische Zeitschrift. 1900. Geschichtsschreiber der deutschen Vergangenheit, übersetzt von Pertz, Grimm, Lachmann u. a., 2. Ausgabe besorgt von Wattenbach. 90 Bde. 1. Hälfte. *Müllenhoff*, Deutsche Altertumskunde. IV, 2. *Monumenta Germaniae Historica*, Deutsche Chroniken. III, 2. *Günther*, A. v. Humboldt. *Friedjung*, Der Kampf um die Vorherrschaft in Deutschland. Bd. II. — Kultur und Kunst: Jahrbuch des kaiserlich-archäologischen Instituts. 1900. *Gurlitt*, Deutsche Kunst im neunzehnten Jahrhundert. — Sprachwissenschaft: *Grimm*, Deutsches Wörterbuch, Lfg. X, 3, 4. *Hatzfeld*, Dictionaire général de la langue Française, Lfg. 29—32. *Murray*, A new English dictionary. 4 Lieferungen. Thesaurus linguae Latinae. I, 1. — Litteraturgeschichte: Jahresberichte für neuere deutsche Litteraturgeschichte, VII, 4. VIII, 1—3. *Ebert*, Allgemeine Geschichte der Litteratur des Mittelalters im Abendlande, 3 Bde. *Wülcker*, Geschichte der englischen Litteratur. *Rohde*, Der griechische Roman. — Religionsgeschichte: *Roscher*, Lexikon der griechischen und römischen Mythologie. Lfg. 42. — Theologie: Theologische Rundschau. 1900. Zeitschrift für den evangelischen Religions-Unterricht. 1900. *Kautsch*, Die Apokryphen und Pseudepigraphen des alten Testaments. 2 Bde. *Kautsch-Weizsäcker*, Textbibel. — Philologie: Neue Jahrbücher für das classische Altertum. 1900. Zeitschrift für das Gymnasialwesen 1900. Wochenschrift für classische Philologie. 1900. Jahresberichte über die Fortschritte der classischen Altertumswissenschaft. 1900. Zeitschrift für deutsche Philologie. 1900. Die Neueren Sprachen. 1900/1901. Rheinisches Museum für Philologie. 1900. *Schanz*, Geschichte der römischen Litteratur, II, 2. 2. Aufl. — Griechische Litteratur: *Flavi Josephi* opera omnia ed. Naber. 6 Bde. — Römische Litteratur: *Vitruvii* de architectura libri. X, ed. Rose. — Schülerbibliothek: *Gymnasial-Bibliothek*: Band 7, *Lohr*, Die Ruinen Roms; Bd. 9, *Vollbrecht*, Säkularfest des Augustus; Bd. 32, *Hachtmann*, Pergamon; Bd. 33, *Lange*, Xenophon. — Vaterländische Jugendbücherei: Bd. 10, *Ohorn*, Kaiser Rotbart; Bd. 11, *Weber*, Der Schmied von Ochsenfurt; Bd. 12, *Stewrich*, Kuny der Negerfürst. — Biographische Volksbücher: *Schliemann* von Nelson; *Edison* von Pahl; *Darwin* von Boelsche. — *Zehme*, Die Kulturverhältnisse des deutschen Mittelalters. *Wildenbruch*, Die Quitzows. *Grillparzer*, Werke, 4 Bde. *Hebbel*, Werke, 3 Bde. *Freitag*, Die verlorne Handschrift. Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. 9. Aufl. 1896/1901. 10 Bde.

An Geschenken erhielt die Schulbibliothek:

Von Behörden, Vereinen und Freunden der Anstalt:

Von der *Oberschulbehörde*: Jahrbuch der Hamburger Wissenschaftlichen Anstalten. XVII. 1900. Mitteilungen der geographischen Gesellschaft in Hamburg. XVI. 1900. Kirchhoff, Schulgeographie. 17. Aufl. 1901. 2 Exemplare. — Vom *Reichsmarineamt* (überwiesen durch die Oberschulbehörde): Handels- und Machtpolitik. Reden und Aufsätze zur Flottenvorlage gesammelt von Schmoller, Sering, Wagner. 1900. 2 Bde. in 2 Exempl. Nauticus, Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen. Bd. I, 1899, Bd. II, 1900. Beiträge zur Flottennovelle, 1900. Je 2 Exemplare. — Von der *deutschen Seewarte*: II. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der deutschen Seewarte. — Vom *General-Consulat der Vereinigten Staaten von Brasilien* zu Hamburg: Ign. Moura e Est. Silva, Vultos e Descobrimentos do Brazil e da Amazonia. 1900. — Von der *Zoologischen Gesellschaft*: Der zoologische Garten. 1900. — Von Herrn Pastor Dr. *Hanne*: Protestantische Monatsblätter für innere Zeitgeschichte; herausgegeben von Gelzer. Jahrg. 1853—1854, 1865—1870.

Von den Verfassern:

May, Beiträge zur Stammeskunde der deutschen Sprache, 1893. — *Knipping*, Seeschiffahrt für Jedermann. Hamburg, 1898. — *Breuer*, A., Elementar entwickelte Theorie und Praxis der Funktionen einer complexen Variablen, 1898.

Von Lehrern der Anstalt:

Von Herrn Direktor Prof. *Wegehaupt*: Hamburgische Schulzeitung. 1900. Petersdorf, Wie das deutsche Reich geworden ist. 1895. Stecker, Otto von Bismarck. 1896. — Von Herrn Prof. Dr. *Christensen*: Piper, Die Nibelungen, I. Die älteste deutsche Litteratur bis 1050. Die Spielmannsdichtung (Kürschner, Nat.-Litt. Bd. I; II, 1; VI, 2). — Von Herrn Oberlehrer Dr. *Kayser*: Altmann, Die Wüstenharfe. Sammlung arabischer Volkslieder, 1856. Seffer, Elementarbuch der hebräischen Sprache, 7. Aufl., 1883. Völter, Das heilige Land und das Land der israelitischen Wanderung. 1864. De Wette, Lehrbuch der hebräisch-jüdischen Archaeologie. 1864. — Von Herrn Oberlehrer Dr. *Keller*: Grimm, Tausendundeine Nacht. Bonn, Der Weber-Hannes. Cervantes, Don Quichote. Jeanrenaud, Der Herzog der Bretagne. Neues Universum II. — Von Herrn Oberlehrer Dr. *Lohmeyer*: Zeitschrift des allgemeinen deutschen Sprachvereins. Jahrg. 12—14. — Vom *Lesezirkel am Wilhelm-Gymnasium*: Deutsche Literatur-Zeitung. Jahrg. 13, 20.

Von Schülern der Anstalt:

Von *Christian Boje* (O I a): J. G. Jakobi's sämtliche Werke. 4 Bde. Zürich. 1825. — Von *Rudolf Poel* (M I a): Henckel, Die Rache. Erzählung aus dem nord-amerikanischen Freiheitskrieg. Horst, Im Feuer (1870—71). Klitzing, Zur See. — Von *Franz Lehmann* (O I b): Smidt, Hinter Thor und Wall. Deutsche Jugend. XIV. 1879. — Von *Hans Frankenstein* (O III a): Mitsotakis, Ausgewählte griechische Volksmärchen. — Von *Karl Schwabach* (O III b): May, Der Oelprinz. — Von *Fritz Lewandowsky* (M IV): Heuer, Märchenheim.

2. Die Sammlung physikalischer Apparate (Verwalter: Professor Dr. *Schader*) ist vermehrt worden, soweit die ausgeworfenen Mittel es erlaubten.

3. Naturhistorische Sammlung (Verwalter Oberlehrer Dr. *Augustin*).

Geschenkt wurde:

Von Herrn Direktor Dr. *Bolau*: Klapperschlange; von Herrn *Paysen-Petersen*: 43 bestimmte Petrefakten in Holzkästchen, 142 bestimmte Mineralien in Holzkästchen und 600 unbestimmte Mineralien; von Herrn Professor Dr. *Schader*: Steinkohle mit Schwefelkies; von Herrn Dr. *Robert Hartmeyer*: Molukkenkrebs, Steinkrabbe und Stachelrochen. Von den Tertianern *Behrend*: Maulwurfsgrille; *Nötting*: Mauersegler, Scorpio afer; *Völkers*: Scorpione aus Rumänien; von den Quartanern *Bernstein*: Korallen; *Dw'lacher*: Konchylien; *Jacobsen*: 3 Muscheln; *Johnsen*: 4 Pilgermuscheln; *Klinge*: Silbererze aus Peru; *Lorenzen*: Steinsalz aus Staßfurt; *Raben*: Korallen; *Wolfgang Schmidt*: Sperlingspapagei; von den Quintanern *Abrahamson*: Tigerauge; *Andresen*: Petrefakten, bearb. Kiesel für Fischeretze; *Desebrock*: Eisenvitriol a. d. Rammelsberg; *Hirsche*: Golderz, Schwefelkies; *Kauffmann*: fossil. Muschel, Quarz; *Reinhold Kneisner*: Totenkopfschwärmer; *Fritz Kneisner*: Ruder aus Westafrika; *Lazarus*: Pienienapfel aus dem Kaukasus; *Leopold*: 3 Muscheln von Sansibar; *Löffel*: Sperber; *Lunau*: Muschelsammlung; *Oberländer*: Korallen; *Retzlaff*: Muschelkalk aus Steinheim bei Ulm; *Schäffer*: Konchylien; *Spannuth*: Tigermuschel; *Wachsmuth*: 3 Muscheln, Nashornkäfer; von den Sextanern *Gerson*: Achat, Malachit, Glimmerquarz, Korallen, Muscheln; *Lassally*: Marienglas.

Angeschafft wurde:

Lunge und Herz des Hundes, Magen und Darm des Hundes, Magen des Rindes, Grauspecht, großer Buntspecht, Neuntöter, Uferschwalbe, Wendehals, Wachtel, Steppenhuhn, Haubentaucher, Kormoran, Krickente, 2 Stockenten, Wasserhuhn, Lachmöve, Gabelweihe, schwarzer Storch, große Trappe, Königsadler, Nestorpapagei.

4. Für die Sammlung der Unterrichtsmittel für den geographischen und geschichtlichen Unterricht (Verwalter: Professor Dr. Klufmann) wurde angeschafft:

Text zu den 3 Wandtafeln, herausgeg. vom kais. D.-A.-Institut und Lieferung 3 (Statue des Augustus aus Prima Porta). — Seemanns Wandbilder 1—60 und Textbuch von Dr. Warnecke. — Achenbach, Constantinobogen. — Kiepert, Imperium Romanum und Graecia antiqua. — Schwabe, Karte zur Geschichte des römischen Reiches. — Gäbler, Balkanhalbinsel.

Geschenkt:

Von Herrn Direktor Wegehaupt: Corrodi, Wasserfälle von Tivoli. — Von Herrn Bhd. Blumenfeld: Weitz, Vorkommen und Gewinnung des Chilisalpeters, 50 Photogramme.

5. Für die Musikalienbibliothek (Verwalter: O. Waldbach) wurde angeschafft:

Carl Löwe: Heinrich der Vogler. — Max Meyer-Obersleben: Gothen Treue. — Adolphe Adam: Weihnachts-Gesang. — Otto Waldbach: Salvum fac regem. — Seb. Bach: Weihnachtsmusik aus dem Weihnachtsoratorium. — Bernhard Kothe: Repertorium für Chorgesang, Band 1 und 2. — F. Mendelssohn: 4 Psalmen für gemischten Chor. — Rudolf Palme: Festglocken, Teil II. — F. Mendelssohn: Zweistimmige Gesänge mit Begleitung. — Richard Wagner: Götterdämmerung. Altgriechische Gesänge: a) Pindar, b) Euripides.

Geschenkt wurde:

Von Günther Hamme: Orgelschule von Ch. Rinck; Vorspiel von Gustav Merk.

6. Für den Zeichenapparat (Verwalter: F. Wendt) wurde angeschafft:

4 Denkmäler aus Holz gearbeitet für den perspektivischen Unterricht. „Alt-Nürnberg“, malerische Ansichten nach Aquarellen von Fr. Frost.

Die Verwaltung des Botanischen Gartens versah auch im verflossenen Sommer wie in den Vorjahren unsere Anstalt dreimal wöchentlich mit frischen Pflanzen für den botanischen Unterricht.

Für alle im Vorstehenden aufgeführten freundlichen Zuwendungen und Geschenke spricht der unterzeichnete Direktor im Namen der Anstalt den herzlichsten Dank aus.

IV. Die Witwen- und Waisenkasse.

Die Witwen- und Waisenkasse des Wilhelm-Gymnasiums zählt gegenwärtig 12 Mitglieder. Der Vorstand setzt sich folgendermaßen zusammen: Vorsitzender der Direktor, Rechnungsführer Prof. Dr. C. Schultzeß, Schriftführer Oberlehrer Dr. Augustin.

Kassenbestand am 31. Dezember 1899	M 17 361,13
Einnahme 1900	M 2 833,41
Ausgabe 1900	„ 401,55
Zugang 1900	„ 2 431,86
Kassenbestand am 31. Dezember 1900	M 19 792,99

Unter den Einnahmen befinden sich Geschenke von	
Herrn Dr. jur. Otto Dehn	M 200,—
Herrn Ludwig Tillmann, Hamburger Prämien-Anleihe von 1886, nominell	„ 150,—
Herrn Dr. jur. Alb. Wolfson	„ 1 000,—
Herrn Oberlehrer B.	„ 16,—
Herrn Oberlehrer K.	„ 10,30
vom Lehrerkollegium	„ 50,—
	M 1 426,30

Den Gebern wird auch an dieser Stelle herzlicher Dank ausgesprochen.

V. Mitteilung an die Eltern unserer Schüler.

1. Nach den Bestimmungen des Reichs-Impfgesetzes vom 8. April 1874 sind im laufenden Jahre alle diejenigen Schüler der Wiederimpfung zu unterziehen, welche im Jahre 1889 geboren sind, sofern dieselben nicht nach ärztlichem Zeugnisse in den letzten 5 Jahren, also 1896—1901 die natürlichen Blattern überstanden haben oder mit Erfolg geimpft sind. Ebenso sind in diesem Jahre diejenigen in den Jahren 1887 und 1888 geborenen Schüler nochmals zu impfen, bei denen die Impfungen der Jahre 1899 und 1900 erfolglos waren. — Die Bescheinigung über die geschehene Impfung ist der Polizei-Behörde, Abt. I. (Stadthaus, II. Stock, Zimmer 74) vorzulegen.

1. Auf die folgenden Bestimmungen der Schulordnung für die Hamburgischen höheren Staatsschulen wird ganz besonders aufmerksam gemacht:

§ 5 Abs. 2. Die Befreiung vom Turnunterrichte kann nur auf Grund einer nach der festgesetzten Form ausgestellten ärztlichen Bescheinigung erfolgen, welche erforderlichen Falles dem Medizinal-Kollegium zur Prüfung vorgelegt wird.

Abs. 3. Jüdische Schüler werden nur auf schriftlichen Antrag des Vaters oder seines Vertreters vom Schulbesuche oder vom Schreiben am Sonnabend und an den jüdischen Feiertagen befreit; die Schule lehnt jede Verantwortlichkeit für die hieraus sich ergebenden Nachteile ausdrücklich ab.

§ 7. In allen Angelegenheiten, in denen ein Schüler Rat und Belehrung seitens der Schule bedarf, hat er sich zunächst an seinen Klassenlehrer zu wenden. Diesem ist von allen Privatstunden, die ein Schüler erhalten oder erteilen soll, vor Beginn derselben Mitteilung zu machen. Wird für einen Schüler Privatunterricht oder Nachhilfe durch einen Lehrer der Anstalt gewünscht, so haben die Eltern sich dieserhalb an den Direktor zu wenden.

§ 8. Vereinigungen unter den Schülern zu wissenschaftlichen oder anderen Zwecken bedürfen der Genehmigung des Direktors.

§ 9. Jeder Schüler hat sich zur rechten Zeit, weder zu spät, noch zu früh (d. h. nicht früher als 15 Minuten und nicht später als 5 Minuten vor dem Beginne des Unterrichts) in der Schule einzufinden.

§ 11. Ist ein Schüler durch Krankheit am Schulbesuche verhindert, so ist dem Klassenlehrer davon möglichst bald, in der Regel am ersten Tage, Anzeige zu machen. Beim Wiedereintritte des Schülers muß eine vom Vater oder dessen Stellvertreter ausgefertigte Bescheinigung über Grund und Dauer der Versäumnis beigebracht werden. Zum Versäumen der Schule aus anderen Gründen ist vorher rechtzeitig die Erlaubnis des Direktors nachzusuchen. Schüler, welche ohne diese Erlaubnis den Unterricht versäumen, haben die Entlassung aus der Schule zu gewärtigen.

§ 12. Von jedem Wohnungswechsel der Schüler ist dem Klassenlehrer Anzeige zu machen, selbst in denjenigen Fällen, in welchen der Wechsel nur vorübergehend ist, aber länger als eine Woche dauert.

§ 19 Abs. 1. Soll ein Schüler auf Wunsch des Vaters oder seines Vertreters die Anstalt verlassen, so ist seitens des Letzteren **sechs Wochen vor dem Ende des laufenden Vierteljahres**, also spätestens am 17. — in Schaltjahren am 18. — Februar, am 19. Mai, 19. August und 19. November, dem Direktor die Anzeige zu machen.

Abs. 2. Bei verspäteter oder unterlassener Abmeldung bleibt die Verpflichtung zur Zahlung des Schulgeldes für das folgende Vierteljahr bestehen.

Abs. 3. Das Abgangszeugnis wird nicht verabfolgt, wenn der abgehende Schüler nicht alles in seinen Händen befindliche Eigentum der Schule (Bibliotheksbücher u. s. w.) zurückgegeben hat.

Wir ersuchen die Eltern unserer Schüler in ihrem und ihrer Söhne eigenem Interesse auf das nachdrücklichste, die vorstehenden Bestimmungen genau zu befolgen. Was insbesondere die Bestimmungen des § 8 anbetrifft, so wird darauf aufmerksam gemacht, daß auch für einmalige, aus besonderer Veranlassung gewünschte Vereinigungen in einem öffentlichen Lokale vorher rechtzeitig die Erlaubnis des Direktors einzuholen ist.

3. Die Ferienordnung für das bevorstehende Schuljahr ist folgende:

	Schulschluß:	Aufnahme-Prüfung:	Schulanfang:
a. um Ostern 1901	23. März;	22. März, 2 ¹ / ₂ Uhr;	Mittwoch, 10. April;
b. um Pfingsten . . .	25. Mai;	—	Montag, 3. Juni;
c. im Sommer	11. Juli;	—	Montag, 12. August;
d. im Herbst	21. September;	20. September, 2 ¹ / ₂ Uhr;	Dienstag, 1. Oktober;
e. um Weihnachten	23. Dezember 1901;	—	Freitag, 3. Januar 1902.
	Schluß des Schuljahres: 15. März 1902.		

Ein willkürliches Verlängern der Ferien ist nicht zulässig. Sind wirklich zwingende Gründe für die frühere Abreise oder spätere Rückkehr einzelner Schüler vorhanden, so ist **vorher rechtzeitig** unter Beibringung der erforderlichen Beweisstücke (ärztliche Bescheinigung und dergl.) die Erlaubnis des Direktors nachzusuchen. Daß der Schulschlußtag vor den großen Ferien wegen der auf den Verkehrswegen alsdann herrschenden Überfüllung ein unbequemer Tag zum Antritt einer Reise ist, kann als triftiger Grund für eine vorzeitige Beurlaubung unmöglich angesehen werden. (Vergl. § 11 der Schulordnung.)

4. Der Unterricht in der Religionslehre wird für die Klassen Untersekunda und Obertertia in denselben Stunden erteilt, in welche der kirchliche Konfirmanden-Unterricht fällt, nämlich Montags und Donnerstags von 9—10 Uhr. Es liegt daher im Interesse unserer Schüler, daß dieselben den Konfirmanden-Unterricht nicht eher besuchen, als bis sie nach Obertertia versetzt sind, aber auch nicht später als während des Besuches der Untersekunda. — Daß der anderweitige Unterricht, welchen Schüler neben dem Schulunterrichte genießen, **namentlich auch der Musikunterricht**, immer in den rechten Schranken gehalten werde, kann den Eltern nicht dringend genug empfohlen werden.

5. Die Schule wird darauf bedacht sein, wirklicher Überbürdung der Schüler mit häuslichen Arbeiten vorzubeugen. Die Schule erbittet aber auch dringend die Mitwirkung

des Hauses zur Gewöhnung unserer Schüler an zusammenhängendes, regelmäßiges und energisches Arbeiten, an Pflichttreue und pünktliche Sorgfalt, an ein frühes Unterscheiden des Notwendigen vom Angenehmen. Um dem Hause eine Überwachung der Arbeiten zu ermöglichen, sind die Schüler bis IIIa zum Führen von Aufgabebüchern verpflichtet, in welche alle Aufgaben eingetragen werden. Als durchschnittliches Maß der erforderlichen täglichen Arbeitszeit gelten 1—1¹/₂ Stunde für Sexta, 1¹/₂—2 Stunden für Quinta, 2 Stunden für Quarta, 2—2¹/₂ Stunden für III und IIb und 2¹/₂—3¹/₂ Stunden für IIa und I. In Fällen, wo dieses Zeitmaß trotz stetigen Fleißes erheblich überschritten werden sollte, bitte ich um schriftliche Benachrichtigung des Klassenlehrers und erst, wenn auf dem Wege einer ruhigen und sachlichen Mitteilung keine Abhilfe erzielt wird, um unmittelbare Mitteilung des Sachverhaltes an mich. Derartige Benachrichtigungen werden, wenn anders sie sachlich gehalten sind und nicht hinter Anonymität sich verstecken, nicht als Beschwerden, sondern als eine dankenswerte Unterstützung betrachtet werden.

In den Fällen, wo ausser der regelmäßigen Censur Mitteilungen an die Eltern über Führung oder Fleiß der Schüler notwendig erscheinen, werden briefliche Benachrichtigungen durch die Post den Eltern zugehen.

7. Die Auflagen der gebrauchten Schulbücher sind in der Übersicht auf Seite 10 angegeben; wir bitten die Eltern, in ihrem Interesse beim Ankauf von Schulbüchern sich nach diesem Verzeichnis zu richten.

8. Die amtlichen Bekanntmachungen der Schule werden **nur im Amtsblatte** und soweit sie die Schüler betreffen, durch Anschlag am schwarzen Brett im Schulhause veröffentlicht.

9. In amtlichen Angelegenheiten ist der Direktor **an den Schultagen von 11—12 Uhr in seinem Amtszimmer** im Wilhelm-Gymnasium zu sprechen.

10. Das neue Schuljahr beginnt am 10. April, morgens 8 Uhr.

Hamburg, im März 1901.

Der Direktor des Wilhelm-Gymnasiums:

Prof. *W. Wegehaupt.*

Anhang I.

Schüler-Verzeichnis.

(1. Februar 1901.)

** bezeichnet die im Sommer, * die im Winter bis zum 1. Februar 1901 abgegangenen Schüler. — Der Ortsname giebt den Geburtsort des Schülers, bez. der zweite den Wohnort der Eltern oder Angehörigen an; diejenigen Schüler, bei deren Namen ein Ort nicht angeführt ist, sind von hier. H. = Hamburg. A. = Altona.

			O Ia.					
1	1	Boje, Christian. A.—H.	35	22	Flemming, Richard.			
2	2	Boenicke, Carl. Himmelforten—H.	36	23	Heymann, Hans.			
3	3	Ebsen, Theodor.	37	24	Hill, Walther. Hildburghausen—H.			
4	4	Felscher, Hugo.	38	25	Leimdörfer, Emil. Nordhausen—H.			
5	5	Fuchs, Ludwig. Berlin—H.	39	26	Poel, Rudolf.			
6	6	Hasselbach, Wilhelm.	40	27	Röder, Hermann.			
7	7	Heineberg, Arnold. Detmold—H.	41	28	Thaer, Clemens. Berlin—H.			
8	8	Leschke, Hans.	42	29	Thien, Hermann.			
9	9	Pauly, Adolf.	43	30	Unna, Paul.			
10	10	Reinhardt, Julius.						
11	11	Schroeder, Olav. Wyk a. Föhr—H.						
12	12	Seweloh, Arthur. Friedrichsort—H.						
13	13	Zinnow, Gustav.						
			O Ib.					
			44	1	Alexander, Fritz.			
			45	2	Bröschen, Hans.			
			46	3	Christensen, Rudolf.			
			47	4	Ehrenberg, Hans. A.—H.			
			48	5	Elkan, Philipp.			
			49	6	Franck, James.			
			50	7	Götz, Carl.			
			51	8	Hecht, Felix.			
			52	9	Kauffmann, Fritz.			
			53	10	Levien, Gustav.			
			54	11	Liebermann, Robert.			
			55	12	Merck, Carl.			
			56	13	Riedemann, Erwin. Geestemünde—H.			
			57	14	Thaer, Albrecht. Berlin—H.			
			58	15	Ulex, Heinrich. Bremerhaven—H.			
			59	16	Waitz, Georg.			
			60	17	Will, Eduard. Habana—H.			
			61	18	Wolderich, Wilhelm. Franzensburg bei Cuxhaven.			
			M Ia.					
14	1	**Aschenfeldt, Gustav. Bonn—H.						
15	2	**Bendixson, Hans. Geestendorf—H.						
16	3	**Böger, Rudolf.						
17	4	**Dehn, Hans.						
18	5	**Eichholz, Max.						
19	6	**Haune, Günther.						
20	7	**Joseph, Paul. A.—H.						
21	8	**Lohfeldt, Paul.						
22	9	**Lütgens, Alfred.						
23	10	**Meyer, Max. H.—Blankenese.						
24	11	**Möller, Pierre.						
25	12	**Morris, Juan. Lima.						
26	13	**Petersen, Georg.						
27	14	**Puch, Otto. Karlsruhe—H.						
28	15	**Weber, Gerhard.						
			M Ib.					
29	16	Arnthall, Hans.	62	1	Alexander, Ernst. Königsberg i. Pr.—H.			
30	17	Bachmann, Robert.	63	2	Ascher, Felix.			
31	18	Behrend, Hermann. Windberge b. Mel[dorf—Niendorf.	64	3	Bachur, Alexander.			
32	19	Bing, Wolf.	65	4	Daus, Edgar.			
33	20	Bälau, Wolfgang.	66	5	Desebrock, Paul. Hammersbeck b. Bremen			
34	21	Cordes, Adolf.	67	6	Dethloff, Robert. [—H.			

68	7	Diedrichsen, Carlos. Rio de Janeiro—H.
69	8	Hirsch, Paul. Santiago—H.
70	9	Hoffmann, Gustav.
71	10	Islar, Alfred.
72	11	Koppel, Wilhelm.
73	12	Lehmann, Franz.
74	13	Magnus, Rudolf.
75	14	Magnus, Walther.
76	15	Martin, Rudolf.
77	16	Meinhardt, Harry. Hohn b. Sülbfeld—H.
78	17	Müller, Erich. Hörter—H.
79	18	Nathan, Adolf.
80	19	Richter, Wilhelm.
81	20	Stein, Ludwig.
82	21	Weickgenannt, Woldemar. St. Peters-
83	22	Witt, Ernst. Glückstadt. [burg—H.

O IIa.

84	1	Bleichroeder, Bernhard. New-York—H.
85	2	Blume, Georg.
86	3	Fein, Oskar. Ravensburg—H.
87	4	Friedemann, Arthur.
88	5	Heimann, Georg.
89	6	Höpcker, Wilhelm. H.—Sande.
90	7	Kauffmann, Alfred.
91	8	Köhler, Lothar. Elmsborn—H.
92	9	*Lewy, Hugo. Deutsch Eylau—H.
93	10	Mainz, Bernhard.
94	11	Nanne, Georg.
95	12	Rosam, Walther.
96	13	Rosenberg, Paul.
97	14	Schindler, Theodor.
98	15	Seligmann, Siegbert. H.—Langenfelde.
99	16	Suhrberg, Hugo.
100	17	Vermehren, Franz.
101	18	Wohlfahrt, Raoul. Prag—H.

M IIa.

102	1	**Wilms, Fritz.
103	2	Adler, Max.
104	3	Adams, Johannes. Aurich—Bahrenfeld.
105	4	Blumenfeld, Otto.
106	5	Blunck, Wilhelm.
107	6	Burmester, Walther.
108	7	*Dollmann, Curt.
109	8	Hirsch, Martin. Göttingen—H.
110	9	Kladt, Curt. Jasen b. Neustadt—H.
111	10	Magnussen, Friedrich. Addebüll bei [Bredstedt—H.
112	11	Nöttling, Carl.
113	12	Schwarz, Simi. Nicolajew bei Odessa—H.
114	13	*Thomsen, Johannes. Tondern.

O IIb.

115	1	Adler, Voël. London—H.
116	2	Austerlitz, Richard.
117	3	Bartels, Otto.
118	4	Cohen, Walther.

119	5	Cohn, Adolf. Hannover—H.
120	6	Cordes, Rudolf.
121	7	Dehn, Walther.
122	8	Freund, Robert.
123	9	von Gorrissen, Ellery.
124	10	Grossmann, Heinrich.
125	11	Haberkorn, Ludwig.
126	12	Hausbrand, Erich. Köln—H.
127	13	Heckscher, Manfred.
128	14	Heineberg, Otto. Detmold—H.
129	15	Hugo, Charles.
130	16	Jensen, Rudolf. Morsum a. Sylt—H.
131	17	Kaufmann, Julius.
132	18	Lewensohn, Taly. Bergedorf—H.
133	19	Löwenstein, Albert.
134	20	Neufeld, Hans.
135	21	*Pratje, Fritz. Buenos Ayres—H.
136	22	Prosiemel, Otto.
137	23	Rodewaldt, Willy.
138	24	Rohde, Alfred.
139	25	Sahlmann, Otto.
140	26	Schwenecke, Robert. Colmar—H.
141	27	Smith, Richard.
142	28	Struwe, Henry.
143	29	Unna, Eugen.
144	30	Wedde, Herwig.
145	31	Wicke, Ernst.
146	32	Zarden, Arthur.

M IIb.

147	1	**Behrend, Otto. Barlt—Niendorf.
148	2	**Bremer, Johannes.
149	3	**Brockmeyer, Emil.
150	4	**Franzen, Christian. Neu-Brandenburg
151	5	**Grill, Willi. [—H.
152	6	**Haas, Sally.
153	7	**Hermann, Paul.
154	8	**Koch, Eberhard.
155	9	**Köhler, Hans. Hannover—Posen.
156	10	**Salomon, Paul. Celle—H.
157	11	**Schloicka, Heinrich.
158	12	**Silberberg, Siegmund.
159	13	Adler, Hans.
160	14	Albrecht, Frank. Manchester—Wandsb.
161	15	Barden, Arthur.
162	16	Bülck, Fritz.
163	17	Ehlers, Curt.
164	18	Eyssenhardt, Albert.
165	19	Franck, Robert.
166	20	Gutmacher, Erich. Berlin—H.
167	21	Haberkorn, Richard.
168	22	Himstedt, Edgar.
169	23	Jückstock, Rudolf.
170	24	Köser, Franz.
171	25	Marcus, Franz.
172	26	Matzen, Paul.
173	27	Minarsky, Oskar. Bremen—H.
174	28	Mönckeberg, Franz.
175	29	Nathan, Oskar.
176	30	Neubauer, Erich. Magdeburg—H.
177	31	Niemeyer, Paul. Goslar—H.
178	32	Petersen, Alfred. Othmarschen—H.

179 33 Räder, Ferdinand.
 180 34 Schindler, Max. Berlin—H.
 181 35 Schubert, Hermann.
 182 36 Schuppan, Ernst. Berlin—H.
 183 37 Stemann, Carl.
 184 38 Völkens, Hans.
 185 39 Wicke, Hermann.

O III a.

186 1 **Krutisch, Roland.
 187 2 Barnbrock, Friedrich.
 188 3 Conrad, Max.
 189 4 Dehn, Georg.
 190 5 Dykes, Carl. Vegesack—H.
 191 6 Fein, Richard. Schwäbisch-Hall—H.
 192 7 Frankenstein, Hans.
 193 8 Graab, Hugo. Würzburg—H.
 194 9 Heimann, Carl.
 195 10 Hoffmann, Paul. Berlin—H.
 196 11 Kämmerer, Ernst.
 197 12 Löwenstein, Curt.
 198 13 Löwenstein, Walther.
 199 14 Meyer, Hans.
 200 15 Schubert, Emil.
 201 16 Stupakoff, Otto. St. Paolo—H.
 202 17 Unger, Fritz.
 203 18 *Zillmann, Otto. Mogilno—Harburg.

M III a.

204 1 **Beer, Andreas, Wilhelmsburg.
 205 2 **Sörensen, Adolf. Straßburg—H.
 206 3 **Theen, Eduard.
 207 4 **Wittmaack, Bruno.

208 5 Alsen, Lucian. Itzehoe—H.
 209 6 des Arts, Joseph.
 210 7 Ascher, Bertie. Capstadt—H.
 211 8 Dahmann, Paul.
 212 9 Diederichs, Carl.
 213 10 Elias, Emil.
 214 11 Engelke, Hermann.
 215 12 Fooker, Friedrich. Jever—H.
 216 13 von Gorrissen, Curt.
 217 14 Gottschalck, Robert.
 218 15 Hirsche, Ferdinand.
 219 16 Hölscher, Ernst. Geesthacht.
 220 17 Johannssen, Walther.
 221 18 Jürgensen, Ulrich.
 222 19 Lampbke, Walther.
 223 20 Laßally, Carl.
 224 21 Lühmann, Otto. Bremen—H.
 225 22 Martin, Ferdinand.
 226 23 Nathan, Hans.
 227 24 Pardo, Herbert.
 228 25 Pohly, Walther. Mannheim—H.
 229 26 Reimers, Adolf.
 230 27 Romeiß, Otto. Berlin—H.
 231 28 Seweloh, Alfred. Kiel—H.
 232 29 Silberstein, Franz. Dresden—H.
 233 30 *Tessmann, Kuno.
 234 31 Thiele, Otto. Schandau—H.
 235 32 Zadick, Percy. Guatemala—H.

O III b.

236 1 Bremer, Heinrich.
 237 2 Brohm, Walther.
 238 3 Clausen, Waldemar. Segeberg—H.
 239 4 Dreesen, Wilhelm.
 240 5 Focke, Max.
 241 6 Fritsche, Paul. Münster i. W.—H.
 242 7 Goetze, Karl.
 243 8 Heyer, George.
 244 9 Hirsch, Walther. Göttingen—H.
 245 10 Levi, Robert.
 246 11 Lion, Edgar.
 247 12 Magnus, Erich.
 248 13 Nölting, Karl.
 249 14 Rösch, Hans.
 250 15 Schede, Curt.
 251 16 Schmalz, Theodor.
 252 17 Schmidt, Hans. Sprengel—H.
 253 18 Schreck, Walther.
 254 19 Schwabach, Carl. Aachen—H.
 255 20 Schween, Heinrich. Zollenspieker.
 256 21 Schween, Hermann. Zollenspieker.
 257 22 Strack, Edgar. Valparaiso—H.
 258 23 Strüfing, Rudolf.
 259 24 Sussmann, John.
 260 25 Timmermann, Richard. Bochum—H.
 261 26 Traeger, Haus. Magdeburg—H.
 262 27 Wildemann, Leo.
 263 28 Wulff, Richard.

M III b.

264 1 **Jelges, Joseph.
 265 2 Behrend, Alfred. Barlt—Niendorf.
 266 3 Bobzien, Carl. Schwerin—H.
 267 4 Brockmann, Richard. Wien—H.
 268 5 David, Albert.
 269 6 Dose, Eugen.
 270 7 Fraenkel, Hans.
 271 8 Friedland, Arthur.
 272 9 von Gorrissen, Carl.
 273 10 Grashoff, Hermann. Markkirchen—H.
 274 11 Griesbach, Walther. New-York—H.
 275 12 Henckels, Otto. Solingen—H.
 276 13 Hengstenberg, Paul.
 277 14 Herrmann, Max.
 278 15 Herzfeld, Hans. Hannover—A.
 279 16 Heymann, Herbert.
 280 17 Kauffmann, Rudolf.
 281 18 Köhncke, Hans.
 282 19 Kornberg, Otto.
 283 20 Kühl, Hans. Westermarsdorf auf Feh-
 284 21 Laeisz, Otto. [marn].
 285 22 Landau, John.
 286 23 Lapp, Manfred.
 287 24 Meißner, Walther.
 288 25 Niemann, Hugo. Metz—H.
 289 26 *von Schroetter, Georg.
 290 27 Seckel, Georg.
 291 28 Sperber, Albert. Riesenburg—H.
 292 29 Wöhler, Alfred. Rostock—H.

O IV.

293 1 Becker, Caesar.
 294 2 Benckemann, Ulrich. Steglitz b. Berlin
 295 3 Cornelsen, Gustav. [—H].
 296 4 Fränkel, Hermann.
 297 5 Gieser, Werner. A.—H.
 298 6 Groothoff, Walther.
 299 7 Günther, Heinrich. Elberfeld—H.
 300 8 Harms, Werner.
 301 9 Hauer, Richard.
 302 10 Heymann, Kurt.
 303 11 Jacobsen, Eduard.
 304 12 Iburg, Caesar.
 305 13 Klinge, Curt.
 306 14 Köpcke, Wilhelm.
 307 15 Körbin, Reinhold. Posen—H.
 308 16 Kühling, Curt.
 309 17 Lind, Robert.
 310 18 Lorenzen, Hans.
 311 19 *Manegold, Erich. Fritlar—H.
 312 20 Ohl, Gustav.
 313 21 Oppenheim, Paul.
 314 22 Raben, Friedrich. Flensburg—H.
 315 23 Ritterbandt, Hans.
 316 24 Schwabacher, Simon. Odessa—H.
 317 25 Smith, Herbert.
 318 26 Steindecker, Otto.
 319 27 Thiele, Hans. Bodenbach i. B.—H.
 320 28 Traeger, Paul.
 321 29 Volquarts, Axel. Kiel—H.
 322 30 Wolff, Walther.
 323 31 Wunderlich, Kurt. Reutlingen—H.

M IV.

324 1 **von Paczensky u. Tenczin, Ferdinand.
 [Spandau—H].
 325 2 **Schütz, Robert. Mühlheim a. d. Ruhr—H.
 326 3 Bähre, Alex. Hannover—H.
 327 4 Bauer, Ludwig. A.—H.
 328 5 Bernstein, Hans.
 329 6 Bessmertny, Alexander. St. Petersburg—H.
 330 7 Börnsen, Christian. Hadersleben—Harburg.
 331 8 Brück, Alfred.
 332 9 Dreesen, Hans.
 333 10 Durlacher, Dietrich.
 334 11 Feldheim, Fritz.
 335 12 Fonck, Philipp. Valparaiso—H.
 336 13 Frank, Herbert.
 337 14 Goldschmidt, Erwin.
 338 15 Grimm, Otto. A.—H.
 339 16 Hey, Dietrich.
 340 17 Hirsche, Karl. Kimberley—London.
 341 18 Hüllinghoff, Hans.
 342 19 Hüselier, Max.
 343 20 Johnsen, Hans.
 344 21 Jürges, Hans.
 345 22 von Knoblauch zu Hatzbach, Albrecht.
 346 23 Langschmidt, Carl. [Ardlsen—H].
 347 24 Levandowsky, Fritz.
 348 25 Lühmann, Hans.
 349 26 Müller, Gerhard.

350 27 Nülle, Carl.
 351 28 Oldach, Max.
 352 29 Schmaltz, Hans.
 353 30 Schmidt, Curt. Berlin—H.
 354 31 Schmidt, Wolfgang. Nürnberg—H.
 355 32 Seedt, Hans.
 356 33 Wagener, Edgar. Melbourne—H.
 357 34 Wendt, Otto.
 358 35 Werlich, Guido.
 359 36 Zinck, Richard.

O V.

360 1 **Boeufvé, Alexander. Frankfurt a. M.—H.
 361 2 **Loeffel, Carl. Hannover—Harburg.
 362 3 **Scheffer, Reinhardt.
 363 4 Abrahamson, Hans.
 364 5 Andresen, Hans. Tolkschuby b. Schles-
 [wig—Lockstedt].
 365 6 Beck, Ernst. Potsdam—H.
 366 7 *Carstens, Erwin.
 367 8 Desebrock, Hans.
 368 9 Falck, Herbert.
 369 10 Fleischer, Ludwig. München—H.
 370 11 Gans, Paul.
 371 12 Glaser, Walther. Stendal—H.
 372 13 Goldfeld, Otto.
 373 14 Gottschlich, Alwin.
 374 15 Gumpowitz, Hans.
 375 16 Heimann, Otto.
 376 17 Hoffmeister, Curt.
 377 18 von Holleufer, Carl. Sande—H.
 378 19 Horwitz, Waldemar.
 379 20 Jaffé, Otto.
 380 21 Jentsch, Carl. Perleberg—H.
 381 22 Kauffmann, Herbert.
 382 23 Kneisner, Reinhold.
 383 24 *Kraemer-Winckler, Wolf. Friedenau
 [—H].
 384 25 Levien, Max.
 385 26 Lohse, Alfred.
 386 27 Möller, Hermann.
 387 28 Oberländer, Hans. Berlin—H.
 388 29 Retzlaff, Carl. Giessen—H.
 389 30 Rösch, Emil.
 390 31 Rösch, Gerhard.
 391 32 Rosewé, Hermann.
 392 33 Schor, Julius. Witebsk—H.
 393 34 Schülke, Erich. Friedrichshafen—H.
 394 35 Unna, Wilhelm.
 395 36 Weiß, Hermann. Speyer—H.
 396 37 Wolter, Rudolf.
 397 38 Zuntz, Albert. Antwerpen—H.

M V.

398 1 **Versmann, Heinrich.
 399 2 Assmus, Walther. Perleberg—H.
 400 3 Benjamin, Martin.
 401 4 Bleichroeder, Paul.
 402 5 Cropp, Walther.
 403 6 Diedrichsen, Carl. São Paulo (Brasilien)
 [—H].
 404 7 Gabain, Waldemar.

405	8	Goldschmidt, David.
406	9	Griesbach, George. New-York—H.
407	10	Gutmacher, Curt. Berlin—H.
408	11	Hirsch, Alfred.
409	12	Hirsche, Fritz.
410	13	Heisterbergk, Franz.
411	14	Hölscher, Eberhard. Geesthacht.
412	15	Jäger, Eduard. Lübeck—H.
413	16	Kämmerer, Emil.
414	17	Kneisner, Friedrich.
415	18	Krebs, Erich. Gleichwitz—H.
416	19	Lazarus, Hans.
417	20	Leopold, Lambert.
418	21	Lunau, Wilhelm.
419	22	Pasewaldt, Adolf.
420	23	Peine, Siegfried.
421	24	Reiners, Wilhelm.
422	25	Schmidt, Wolfgang.
423	26	Seckel, Friedrich.
424	27	Spannuth, Curt.
425	28	Wachsmuth, Hans.
426	29	Wetzel, Wilhelm.

O VI.

427	1	**von Daggenhausen, Harry. Straßburg
428	2	**Richter, Erich. Leipzig—H. [—H.]
429	3	**Weigand, Herbert.
430	4	Alexander, Richard.
431	5	Appel, Leopold.
432	6	Bachmann, Henry.
433	7	Beuckemann, Reinhold.
434	8	Berr, Hans. Magdeburg—H.
435	9	Bösche, Albert.
436	10	Bohnert, Fritz.
437	11	Brauns, Erwin.
438	12	Brüll, Alfred. Kiel—H.
439	13	Christiansen, Wilhelm. A.—H.
440	14	*Daniel, Hans.
441	15	Eberhard, Hans. Grottkau—Coblenz.
442	16	Eisenberg, Curt.
443	17	*Gerson, Ernest.
444	18	Günther, Hugo.
445	19	Hennings, Hermann.
446	20	Jacobsen, Herbert.
447	21	König, Walther.
448	22	Korn, Hans.
449	23	Kröncke, Kuno.
450	24	Lassally, Paul.
451	25	Lüders, Curt.
452	26	Mannsfeld, Hans.

453	27	Marcus, Alfred.
454	28	Melamerson, David. Wirballen—H.
455	29	Meyer, Hans.
456	30	Meyer, Richard.
457	31	Michelson, Waldemar.
458	32	Mudrach, Herbert. Oppeln—H.
459	33	Müller, Alfred. Weissenhöhe b. Bromberg.
460	34	von Pein, Willy. Buenos Ayres—H.
461	35	Peterson, Erik.
462	36	Romeisz, Hans.
463	37	Seggellecke, Wilhelm.
464	38	Simon, Philipp.
465	39	Steindler, Hermann.
466	40	Stelzner, Bruno.
467	41	Stern, Otto. Köln—H.
468	42	Sternberg, Curt.
469	43	Wichmann, Curt.
470	44	Zuntz, Hans.

M VI.

471	1	**Heymann, Franz.
472	2	Ballin, Albert.
473	3	Barsdorf, Edgar.
474	4	Baruch, Franz.
475	5	Birtner, Alfred. Bremen—H.
476	6	Bülck, Hugo.
477	7	von Bose, Woldemar. Kanton (China)—H.
478	8	Braun, Carl.
479	9	Dehn, Curt.
480	10	Dunkel, Richard.
481	11	Eberhard, Alfred. Grottkau—Coblenz.
482	12	Hansen, Edwin.
483	13	Henkel, Rudolf.
484	14	Heß, Richard.
485	15	Hirschfeld, Walther.
486	16	Huhn, Gustav.
487	17	Krebs, Friedrich. Gleiwitz—H.
488	18	Laßally, Edgar.
489	19	Lundberg, Hugo. Dellichsen (Hannover)
490	20	Lühmann, Willy. [—H.]
491	21	*Michael, Richard.
492	22	Müller, Hermann.
493	23	Müller, Günther. Augsburg—H.
494	24	Möring, Guido.
495	25	Pogson, Charles.
496	26	Sonnenkalb, Felix.
497	27	Stehn, Hugo. A.—H.
498	28	Voß, Ludwig.
499	29	Wacker, Carl. Hannover—H.
500	30	Wittich, Otto. Ilmenau—H.

Schülerzahl am 1. Februar 1900.....	456 Schüler,
Schülerzahl am 1. Februar 1901.....	443 Schüler,
Abnahme.....	13 Schüler.
Gesamtzahl des Schuljahres 1899/1900.....	522 Schüler,
Gesamtzahl des Schuljahres 1900/1901.....	500 Schüler,
Abnahme.....	22 Schüler.

Anhang II.

Die Wohnungen der Lehrer.

- Direktor: Prof. Wilhelm Wegehaupt: Grindelallee 2, beim Gymnasium.
 Professoren: Dr. Karl Jacoby: Wrangelstraße 7, part.
 Dr. Friedrich Schader: Gr. Flottbeck, Claudiusstraße 21 (Station Othmarschen).
 Dr. Heinrich Christensen: Wrangelstraße 47.
 Dr. Karl Goepel: Bundesstraße 18, I.
 Dr. Edmund Hoppe: Ritterstraße 153, Hamm.
 Dr. Rudolf Schnee: Andreasstraße 17, Uhlenhorst.
 Dr. Karl Dissel: Innocentiastraße 32.
 Dr. Karl Schulteß: Uhlenhorsterweg 15.
 Dr. Max Klußmann: Hoheluft, Wrangelstraße 55.
 Dr. Wilhelm Röttiger: Heinrich Hertzstraße 55.
 Oberlehrer: Dr. Karl Glänzer: Bogenstraße 26.
 Dr. Karl Augustin: Grindelallee 3, part.
 Dr. Max Kleinschmit: Bundesstraße 28.
 Dr. Rudolf Kayser: Adolfstraße 32, Uhlenhorst.
 Hans Brauneck: Sechslingspforte 7, II.
 Dr. Richard Linde: Eppendorferbaum 3.
 Dr. Johannes Geffcken: Ifflandstraße 55, Hohenfelde.
 Dr. Oskar Hauschild: Lokstedterdamm, Gr. Borstel.
 Dr. Gustav Schneider: Erlenkamp 3, I.
 Dr. Edmund Kelter: Lohmühlenstraße 22, I.
 Dr. Karl Lohmeyer: Klosterallee 100.
 Dr. Alfred Möller: Mühlendamm 68.
 Dr. Adolf Börner: Bundesstraße 14, I.
 Dr. Erich Ziebarth: Gosslerstraße 10, III.
 Dr. Wilhelm Capelle: Tresckowstraße 43.
 Ord. techn. Lehrer: Friedrich Wendt: Fruchtallee 115, II.
 Otto Waldbach: Grindelallee 91, III.