Zu der

öffentlichen Prüfung

der

Schüler der höhern Bürgerschule,

welche

Montag den 11. und Dienstag den 12. April 1859

Vormittags von 8 Uhr ab

in dem Saale der Anstalt

gehalten werden wird,

ladet

die Beschützer und Freunde des Schulwesens,

sowie die geehrten Eltern und Angehörigen der Schüler

ehrerbietigst und ergebenst ein

der

zeitige Dirigent, Oberlehrer Kreyßig.

Inhalt:

1) Schulnachrichten, vom Oberlehrer Kreyßig.
2) Abhandlung des Herrn Dr. Ohlert.

Elbing, 1859.

Schnellpressendruck der Neumann-Hartmann'schen Offizin.

Nachrichten

über

die höhere Bürgerschule

von Ostern 1858 bis Ostern 1859.

I. Unterricht.

Zweite Elementarklasse.

Ordinarius: Lehrer Abs.

Cursus einjährig. Wöchentlich 26 Stunden.

1. Religion. 2 Stunden wöchentlich. Ausgewählte Erzählungen der biblischen Geschichte des A. T. nach Preuß. Einige dahin passende Sprüche und Liederverse wurden durch Vor- und Nachsprechen auswendig gelernt. Görth.

2. Anschauungs-, Denk- und Sprechübungen. 6 St. w. Zuerst allgemeine Uebungen nach den ersten Heften vom „Schulmeister des 19. Jahrhunderts"; dann besondere zur Vorbereitung des Unterrichts in der Naturgeschichte und Geographie nach Wrage. Abs.

3. Schreiben. }
4. Lesen. } 10 St. w.

Nach hinreichenden Lautirübungen im Kopfe lernten die Kinder die kleinen **geschriebenen** lateinischen Lautzeichen kennen, stellten sie zu Wörtern zusammen, welche erst lautirt, bald auch

langsam gelesen wurden. Darauf folgte das Schreiben der Buchstaben, jedoch mit Beibehaltung des Lautes. Zuerst lernten sie die kleinen Lautzeichen, dann die großen, wurden dann mit den kleinen **gedruckten** lateinischen Lautzeichen bekannt gemacht, und verbanden letztere, welche auf Brettchen geklebt sind, gleichfalls zu Wörtern, lautirten sie und schrieben sie auf. Den lateinischen Lautzeichen folgten die deutschen; den kleinen die großen; die geschriebenen den gedruckten. Lesen und Schreiben kleiner Sätze, welche sylben-, wort- und satzweise geübt wurden. Lautiren und Lesen in der „Deutschen Fibel" von H. Abs. Abs.

5. Rechnen. 6 St. w. Die Zahlgrößen von 1—50 allseitig betrachtet und angewandt nach Scholz und Grube. Görth.

6. Singen. 2 St. w. Vor- und Nachsingen leichter Lieder, deren Text zugleich dem Gedächtniß eingeprägt wurde. Die diatonische Durtonleiter. Bezeichnung derselben durch Ziffern. Stufenweise Treffübungen, zuerst innerhalb einer Octave, dann über dieselbe hinaus. Abs.

Erste Elementarklasse.

Ordinarius: Lehrer Fischer.

Cursus einjährig. Wöchentlich 26 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Ausgewählte Erzählungen der biblischen Geschichte des N. T. nach Preuß. Dabei wurden passende Sprüche und Liederverse, die 10 Gebote und das Vater-Unser nach kurzer Erklärung des Wortsinnes dem Gedächtniß eingeprägt. Fischer.

2. Anschauungs-, Denk- und Sprechübungen. 6 St. w. Davon 2 St. Vorübungen für den Unterricht in der Naturgeschichte und Geographie. Görth. 2 St. Sprechübungen als vorbereitender Unterricht in der deutschen Sprache; Kenntniß der verschiedenen Wortarten im Allgemeinen; Declination des Substantivs und Adjectivs; die Präpositionen mit ihrer Rection. 2 St. zur Vorbereitung des Unterrichts in der Formenlehre. Genrich.

3. Lesen. 6 St. w. Lesestücke aus Preuß zuerst im Chor nach wechselnden, vom Lehrer angegebenen Tönen eingeübt, dann vom Lehrer satzweise dem Sinne gemäß vorgelesen und von den Schülern im Chor und einzeln wiederholt, öfters auch dem Inhalt nach besprochen. Angemessene Stücke wurden wöchentlich auswendig gelernt, declamirt und zu Hause abgeschrieben. Abs.

4. Rechnen. 6 St. w. Fortschreitende Uebung der 4 Species in unbenannten und benannten Zahlen, im Kopf und schriftlich, nach Grube. Fischer.

5. Schreiben. 4 St. w. Davon 2 St. Schönschreiben. Buchstaben und Wörter in deutscher und lateinischer Schrift nach Vorschriften an der Tafel und im Schönschreibeheft. 2 St. Dictando- und Abschreibeübungen als vorbereitender Unterricht in der Orthographie. Görth.

6. Singen. 2 St. w. Einübung einstimmiger Lieder durch Vor- und Nachsingen. Treffübungen nach Ziffern, zuerst innerhalb einer Octave, dann über dieselbe hinaus. Abs.

Fünfte Klasse.

Ordinarius: Lehrer Genrich.

Cursus einjährig. Wöchentlich 32 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Biblische Geschichte des A. T. bis zur Theilung des Reichs mit Berücksichtigung dessen, was aus der Geographie zum Verständniß nöthig ist. Die zehn Gebote mit und die drei Artikel ohne Erklärung. Sprüche, Lieder und Gebete wurden auswendig gelernt. Fischer.

2. Deutsch. 6 St. w. — Lesen 2 St. w. Lesen in Bach's Lesebuch, Th. 1, Abth. 1. Größtentheils wurden die Stücke vom Lehrer erst vorgelesen, dann satzweise besprochen und nach Angabe des richtigen Tons von den Schülern im Chor und einzeln wiederholt. Genrich. — Deklamation 1 St. w. Durchgenommene poetische Musterstücke wurden auswendig gelernt, in der Schule chorweise und einzeln mit Beobachtung des Ausdrucks gesprochen und deklamirt. Genrich, seit dem 1. September Neumann. — Orthographie: 1 St. w. Grammatik. 2 St. w. Redetheile, Flexion der Substantiva, Adjectiva, Pronomina. Conjugation. Genrich.

3. Lateinisch. 4 St. w. Die Wortarten. Flexion der Substantiva und Adjectiva. Hilfszeitwort sum. Uebersetzung der Beispiele zu den fünf Declinationen in Schmidt's Elementarbuch. Dr. Friedländer.

4. Geographie. 2 St. w. Zusammenfassende Wiederholung der Elemente der Geographie. Umgegend Elbings. Die Provinz Preußen. Grundzüge der gesammten topischen Geographie, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. Die Länder der geschichtlichen Völker nach ihren Grenzen und vornehmsten Städten. Görth.

5. Geschichte. 3 St. w. Vaterländische Geschichte bis zum Regierungsantritt Friedrich Wilhelm's IV. nach Heinel. Görth.

6. Rechnen und Formenlehre. 7 St. w. — Kopf- und Zifferrechnen 5 St. w. Die Zahlen von 100 bis 1000 nach Grube. Numeriren der Zahlen über 1000. Die 4 Species in größern unbenannten und benannten Zahlen. Anwendung auf Münze, Maaß, Gewicht. — Formenlehre 2 St. w. Benennung der Fläche und der Kugel, der Pyramide und des Kegels, der Prismen und des Cylinders. Zählen der Grund-, Seiten-, Gipfelflächen, Kanten, Ecken an diesen Körpern. Begrenzung der Körper; Flächen, Linien. Punkte; deren Bezeichnung, Entfernung, Lage. Arten und Eigenschaften der Winkel. Betrachtung der geradlinigen Figuren. Genrich.

7. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer wurden Pflanzen beschrieben in einer Reihenfolge, welche ihre Haupttheile nach und nach zur Anschauung brachte; im Winter einheimische Thiere. Beides möglichst nach der Natur oder nach guten Abbildungen. Görth.

8. Schönschreiben. 4 St. w. Wiederholung und Weiterführung der stufenweise ge-

ordneten Uebungen im Schönschreiben einzelner Buchstaben, Sylben, Wörter, nach Vorschriften an der Wandtafel. Görth.

9. Singen. 2 St. w. Treffübungen nach Ziffern und Noten. Einübung ein- und zweistimmiger Lieder und Choräle. Fischer.

Vierte Klasse.

Ordinarius: Lehrer Neumann.

Cursus einjährig. Wöchentlich 32 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Biblische Geschichte des N. T. Die zehn Gebote und die drei Artikel mit Erklärung, Sprüche, Lieder und Gebete wurden auswendig gelernt. Fischer.

2. Deutsch. 5 St. w. Davon 2 St. Grammatik. Die Lehre vom einfachen Satz, frei nach Becker, entwickelt durch Auflösung gegebener und befestigt durch Bildung eigner Sätze. Aufsätze: Reproduction von Erzählungen und Beschreibungen. 1 St. Deklamiren. Genrich. 2 St. Lesen und Orthographie. Neumann.

3. Latein. 3 St. w. Regelmäßige Flexionslehre. Die Beispiele zur Einübung aus Schmidt's Elementarbuch. Dr. Friedländer.

4. Französisch. 3 St. w. Regelmäßige Flexionslehre mit Ausnahme des Pronoms, nach Plötz' Elementarbuch. Dr. Friedländer.

5. Geographie. 2 St. w. Die ersten Abschnitte der topischen Geographie, nach Viehoff. Fischer.

6. Geschichte. 3 St. w. Geschichte der Staaten des Orients bis zu den Perserkriegen. Genrich.

7. Rechnen und Formenlehre. 6 St. w. Davon 4 St. Rechnen: Bruchrechnen. Die 4 Species in reinen und benannten Zahlen nach Grube. Preisberechnungen. — 2 St. w. Formenlehre. Nach ausführlicher Wiederholung und Erweiterung der in der fünften Klasse angestellten Betrachtung der Körper, Anschauung geradliniger Figuren und Entwickelung ihrer Haupteigenschaften. Lösung geometrischer Aufgaben durch bloße Construction. Neumann.

8. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer Pflanzenbeschreibung; im Winter besonders einheimische Species von warm- und kaltblütigen Rückgratthieren. Fischer.

9. Schönschreiben. 2 St. w. Wiederholung und Weiterführung der Uebungen im Schönschreiben einzelner Buchstaben, Sylben und Wörter, nach Vorschriften an der Wandtafel. Neumann.

10. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorschriften. Fischer.

11. Singen. 2 St. w. Notenkenntniß. Bildung und Singen der Durtonleiter. Einübung zweistimmiger Lieder und Choräle nach Noten. Neumann.

Dritte Klasse.

Zweite Abtheilung.

Ordinarius: Lehrer Schilling.

Cursus einjährig. Wöchentlich 32 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Erklärung des ersten Hauptstücks und des ersten Artikels der christlichen Glaubenslehre. Der Katechismus vom zweiten bis zum fünften Hauptstück, sowie bezügliche Bibelsprüche, Liederverse und einzelne Lieder aus dem evangelischen Kirchengesangbuche wurden auswendig gelernt. Uebung im Aufschlagen von Stellen der heiligen Schrift. Prediger Dr. Lenz.

2. Deutsch. 4 St. w. Davon 2 St. Aufsätze: Reproduction von Erzählungen und Beschreibungen. Deklamationen. Dr. Friedländer. — 2 St. Grammatik: Die Lehre vom zusammengesetzten Satze. Genrich.

3. Latein. 4 St. w. Regelmäßige und unregelmäßige Formenlehre. Beispiele zur Einübung aus Schmidt's Elementarbuch. Wöchentliche Exercitien. Schilling.

4. Französisch. 4 St. w. Regelmäßige Flexionslehre nach Plötz' Elementarbuch, Cursus I, par. 33—70. Wöchentliche Exercitien. Schilling.

5. Geographie. 2 St. w. Beschreibung der Meere und ihrer Theile, der Inseln und Halbinseln in den fünf Erdtheilen, und der Gebirge und Flüsse in Asien, Amerika und Afrika, nach Viehoff. Anleitung zum Kartenzeichnen. Dr. Friedländer.

6. Geschichte. 3 St. w. Geschichte Griechenlands, von den Perserkriegen bis zur Zeit der macedonischen Monarchie. Dr. Friedländer.

7. Mathematik. 5 St. w. Davon 3 St. Rechnen. Bruchrechnen. Die 4 Species in reinen und benannten Zahlen; Preis- und Raumberechnungen. Proportionsrechnung. Fischer. 2 St. Geometrie. Eigenschaften der Linien, Winkel und Dreiecke, nach Richter's Lehrbuch der Planimetrie, Abschnitt 1, 2, 3. Dr. Ohlert.

8. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer Botanik; Beschreibung einheimischer Pflanzen, wobei die wichtigsten und besonders charakteristischen Pflanzenformen durch lebende Exemplare zur Kenntniß der Schüler gebracht wurden; das Linné'sche System. Im Winter Classification und Beschreibung der Wirbelthiere. Dr. Lieber.

9. Schönschreiben. 2 St. w. Wiederholung und Weiterführung der Uebungen im Schönschreiben einzelner Buchstaben, Sylben und Wörter, nach Vorschriften an der Wandtafel. Fischer.

10. Singen. 2 St. w. Notenkenntniß. Bildung und Singen der Durtonleiter. Einübung zwei- und dreistimmiger Lieder und Choräle nach Noten. Fischer.

11. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen. Fischer.

Dritte Klasse.

Erste Abtheilung.

Ordinarius: Oberlehrer Dr. Büttner.

Cursus einjährig. Wöchentlich 32 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Erklärung des Lutherschen Katechismus vom zweiten Artikel bis zu Ende. Bezügliche Bibelsprüche und Lieder erläutert und auswendig gelernt und die Apostelgeschichte gelesen. Bibellesen mit Uebungen im Aufschlagen verbunden. Prediger Dr. Lenz.

2. Deutsch. 4 St. w. Davon 2 St. Grammatik. Der zusammengesetzte Satz; Schluß. 1 St. Deklamiren. 1 St. Leseübungen und Aufsätze: Erzählungen und Beschreibungen. Neumann.

3. Latein. 4 St. w. Die letzten Abschnitte aus dem 1. Theil von Schmidt's Elementarbuch, zur Einübung der unregelmäßigen Formenlehre, und eine Reihe von Lesestücken aus dem 2. Theile des Elementarbuchs wurden übersetzt. Außer der Befestigung der Formenlehre knüpfte sich daran die Belehrung über die leichtern syntaktischen Verhältnisse. Dr. Büttner.

4. Französisch. 4 St. w. Repetition der Formenlehre und Abschluß derselben. Durcharbeitung von Plötz, Cursus II, Lection 1—28, 39—51, 58—65 (Wortstellung, Gebrauch der Tempora und Modi; Syntax des Artikels und des Adjectivs). Lectüre von Florian: Guillaume Tell, liv. 1. 2. Wöchentliche Exercitien. Schilling.

5. Geographie. 2 St. w. Orographie und Hydrographie von Europa. Dr. Büttner.

6. Geschichte. 3 St. w. Griechische Geschichte seit Alexander M. und Römische Geschichte bis zu den Gracchischen Unruhen. Dr. Büttner.

7. Mathematik. 5 St. w. Davon 3 St. w. Rechnen. Zins-, Gesellschafts- und Mischungs-Rechnung. Elemente der Decimalbrüche. Neumann. — 2 St. w. Geometrie. Eigenschaften des Vierecks. Gleichheit der Parallelogramme und Dreiecke. Der Pythagoräische Lehrsatz und die von ihm abhängigen Sätze. Eigenschaften des Kreises. (Richter's Lehrbuch, Abschnitt 4, 5, 6.) Dr. Ohlert.

8. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer: Pflanzenfamilien, Beschreibung der technisch wichtigsten exotischen Gewächse und der einheimischen Culturpflanzen. Im Winter: Beschreibung der Gliederthiere und Schleimthiere. Dr. Lieber.

9. Schönschreiben. 2 St. w. Sätze in deutscher und lateinischer Schrift nach Vorschriften. Neumann.

10. Zeichnen. 3 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen, besonders Arabesken. Dann Naturzeichnen nach aufgestellten Körpern. Müller.

11. Singen. 2 St. w. Zwei-, drei- und vierstimmige Lieder und Choräle, combinirt mit I, IIa. und IIb. Neumann, vom 1. September ab Schilling.

Zweite Klasse.

Zweite Abtheilung.

Ordinarius: Bis zum 1. September 1858 Oberlehrer Kreyßig, dann Dr. Ohlert.

Cursus einjährig. Wöchentlich 35 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Einleitung in die Urkunden der göttlichen Offenbarung in der heiligen Schrift, verbunden mit theilweiser Lesung derselben und mit Memoriren wichtigerer Stellen. Monatlich ein Lied gelernt. Ausarbeitung gehörter Predigten. Prediger Dr. Lenz.

2. Deutsch. 4 St. w. Davon 2 St. w. Lectüre, Aufsätze, Deklamation. — 2 St. w. Prosodie und Metrik. Dr. Friedländer.

3. Latein. 4 St. w. Davon 2 St. Lectüre des „kleinen Livius" von Weller. 2 St. Syntax des Nomens nach Putsche. Exercitien. Extemporalien. Bis zum 1. Septbr. Kreyßig, dann Dr. Friedländer.

4. Französisch. 4 St. w. Davon 2 St. Lectüre: Charles XII. p. Voltaire. — 2 St. Syntax nach Plötz, Cursus II. Exercitien. Extemporalien. Bis zum 1. September Kreyßig, dann Schilling.

5. Englisch. 3 St. w. Schifflin I. Curs. Uebungsstücke, englisch-deutsch und deutsch-englisch, 1—58. Vicar of Wakefield Chapt. 9—14. Orthoepie und Etymologie. Schilling.

6. Geographie. 2 St. w. Wiederholung der topischen Geographie und politische Geographie von Europa. Dr. Ohlert.

7. Geschichte. 3 St. w. Schluß der römischen Geschichte und Anfänge der Geschichte des Mittelalters. Dr. Büttner.

8. Mathematik. 5 St. w. Geometrie 2 St. w. Wiederholung und Erweiterung der Lehre vom Kreise. Die Aehnlichkeit der Figuren. Theilung der Kreislinie. Berechnung ebener Figuren ausschließlich des Kreises. (Richter's Lehrbuch 7. 8. 9. Abschnitt.) — Arithmetik 2 St. w. Buchstabenrechnung. Potenzen, positive und negative. Proportionen. Gleichungen des ersten und zweiten Grades. (Richter's Lehrbuch der Arithmetik für die mittleren Klassen höherer Lehranstalten. — 1 St. w. Praktisches Rechnen. Decimalbrüche. Theilbarkeit der Zahlen. Rechnungen des gemeinen Lebens in ihrer Begründung durch die Proportionslehre. Ausziehung der Quadratwurzel. Dr. Ohlert.

9. Physik. 2 St. w. Allgemeine Eigenschaften der Körper. Statik und Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper. Dr. Lieber.

10. Naturgeschichte. 2 St. w. Im Sommer Pflanzen-Physiologie, im Winter Geognosie. Dr. Lieber.

11. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen mit Schatten. Naturzeichnen

nach aufgestellten unregelmäßigen Körpern und verschiedenen Geräthschaften mit Schattirung. Uebungen nach Vorzeichnungen von Arabesken und Landschaften. Müller.

12. Singen. 2 St. w. Combinirt mit IIIa, IIa und I.

Zweite Klasse.

Erste Abtheilung.

Ordinarius: Oberlehrer Dr. Lieber.

Cursus einjährig. Wöchentlich 35 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Die Kirchengeschichte bis auf Karl d. Gr. Die Bergpredigt und mehrere Gleichnisse erklärt und auswendig gelernt. Vierteljährlich wurde eine gehörte Predigt eingereicht und monatlich ein Lied gelernt. Prediger Dr. Lenz.

2. Deutsch. 4 St. w. Lesen und Interpretation klassischer Stücke. Uebungen in der Deklamation und im freien Vortrage. Aufsätze. Dr. Ohlert. Bis zum 1. September waren 2 dieser Stunden durch Herrn Director Dr. Hertzberg zu etymologischen Uebungen benutzt worden.

3. Latein. 4 St. w. Davon 2 St. Lectüre ausgewählter Stücke aus Ovid. Metamorph. 2 St. Syntax des Verbums nach Putsche. Auswendiglernen von Beispielen, Exercitien, Extemporalien. Kreyßig.

4. Französisch. 4 St. w. Davon 2 St. w. Lectüre von poetischen und prosaischen Stücken aus Mager's Anthologie. 2 St. Beendigung der syntaktischen Uebungen in Plötz, Curs. II. Dann ausführliche Syntax des Artikels nach Borel. Exercitien. Extemporalien. Kreyßig.

5. Englisch. 3 St. w. Vicar of Wakefield, Chap. 23 bis zu Ende. Schifflin II. Curs. 29 bis zu Ende. Wiederholung der Etymologie, Hauptregeln der Syntax, Exercitien, Extemporalien, Memoriren von Gedichten. Vorübungen zu freien Arbeiten. Schilling.

6. Geographie. 2 St. w. Mathematische und physische Geographie; Gliederung der Erdoberfläche; die plastischen Bodenverhältnisse und die Hydrographie. Vulcanische Erscheinungen. Das Erdinnere. Bildung der Erde. Das Meer; seine Beschaffenheit und seine Bewegung. Vertheilung der Wärme auf der Erde. Der Luftkreis. Erdmagnetismus. Geographie der Organismen. Dr. Lieber.

7. Geschichte. 3 St. w. Geschichte des Mittelalters vom Tode Karls d. Gr. bis zum Zeitalter der Reformation. Dr. Büttner.

8. Mathematik. 4 St. w. Davon Geometrie 2 St. w. Schwierigere planimetrische Aufgaben. Rechnende Geometrie. Stereometrie. (Richter's Lehrbuch der Stereometrie.) — Arithmetik 2 St. w. Quadratische Gleichungen mit mehrern unbekannten Größen. Die Lehre von den Wurzeln und Bruchpotenzen. Ausziehung der Kubikwurzel. Die Logarithmen. Die geometrische Reihe. Die arithmetischen Reihen erster und höherer Ordnungen. Dr. Ohlert.

9. Physik. 2 St. w. Lehre von der Wärme. Magnetismus. Electricität. Dr. Lieber.

10. Naturgeschichte. 3 St. w. Oryktognosie und Krystallographie. Chemie der Metalloide. Dr. Lieber.

11. Zeichnen. 2 St. w. Fortsetzung der Uebungen in IIb. Müller.

12. Singen. 2 St. w. Siehe IIIa.

Erste Klasse.

Ordinarius: Bis zum 1. September Herr Director Dr. Hertzberg, dann Oberlehrer Kreyßig.

Cursus zweijährig. Wöchentlich 35 Stunden.

1. Religion. 2 St. w. Die Geschichte der christlichen Kirche von Karl d. Gr. bis zum Westphälischen Frieden. Wiederholung der Glaubens- und Sittenlehre und der gelernten Lieder. Die Briefe Pauli an die Korinther, an die Galater und an die Römer, Cap. 1—5 wurden gelesen und erklärt. Prediger Dr. Lenz.

2. Deutsch. 4 St. w. Literaturgeschichte: Die Geschichte der deutschen Literatur von ihren Anfängen bis Anf. s. 18. Zum Schluß kurze Wiederholung der Literaturgeschichte des 18. Jahrhunderts. Charakteristische Proben aus den Hauptwerken der namhaftesten Schriftsteller wurden mitgetheilt und zum Theil auswendig gelernt, zum Behuf der Declamirübungen. Zugleich wurden an diesen Beispielen die Unterschiede der Dichtungs- und Versarten und ihr Wesen erläutert. Freie Vorträge. Aufsätze. Die behandelten Aufsatzthemata waren: 1. Welche Gründe haben die Blüthe und den eigenthümlichen Charakter der zweiten Periode der deutschen Literatur zu Wege gebracht? 2. Plan, Inhalt und Bedeutung des Parcival. 3. Die Thiersage (Reineke Fuchs). 4. Wer mit dem Leben spielt, kommt nie zurecht, wer sich nicht selber befiehlt, bleibt immer ein Knecht. 5. Vergleichende Charakteristik der beiden Piccolomini. 6. Tasso und Antonio (Charakterschilderung und Beurtheilung ihres Conflicts). 7. Zu welchen politischen Ueberzeugungen bekennt sich Schiller in seinem „Liede von der Glocke"? 8. Warum unterliegt Götz (in dem Goethe'schen Drama) seinen Feinden? 9. Arbeit ist des Bürgers Zierde, Segen ist der Mühe Preis. Ehrt den König seine Würde, ehret uns der Hände Fleiß. 10. Theuer ist mir der Freund, doch auch dem Feind kann ich nützen. Zeigt mir der Freund, was ich kann, lehrt mich der Feind, was ich soll. — Bis zum 1. September 1858 Herr Director Dr. Hertzberg, dann Kreyßig.

3. Latein. 4 St. w. Lectüre: Virgil. Aen. III. Dann ausgewählte Oden aus Horaz. Prosodie und Metrik. — Sallust. bell. Jugurth. Exercitien. Extemporalien. Bis zum 1. September 1858 Herr Director Dr. Hertzberg, dann Kreyßig.

4. Französisch. 4 St. w. Lectüre: Une chaine p. Scribe. — Literaturgeschichte des 16., 17. und 18. Jahrhunderts, mit Lesen von Proben nach Kreyßig's Lehrbuch. Beschluß der Syntax nach Borel. Exercitien, Extemporalien, Aufsätze, und zwar: a. Relationen über privatim

gelesene Stücke: 1. Sur „La Czarine" p. Scribe. 2. Sur „Ceinture dorée" p. Scribe. 3. Sur „Mithridate" p. Racine. b. Literarhistorische, an den Vortrag sich anschließende Thema: 1. L'opion de Montaigne sur la conduite du sage dans les temps de troubles politiques ou religieux. 2. Le développement du drame français jusqu'au commencement du 17. siècle. 3. La vie et les écrits de Molière. c. Geschichtliche Themata: 1. La bataille de Pultava. 2. Charles XII. à Bender. 3. La campagne de 1813. 4. Louis XIV. et les Huguenots. d. Freie Schilderung: L'aspect du paysage aux environs d'Elbing. — Der Unterricht wurde größtentheils in französischer Sprache ertheilt. Kreyßig.

5. Englisch. 3 St. w. Lectüre: The sketchbook of W. Irving. Seit Michaelis Hamlet. Sprechübungen. Memoriren von Gedichten. Literaturgeschichte von Chaucer bis Shakspeare. Freie Aufsätze über folgende Themata: 1. Byron. 2. Expedition of Napoleon I. to Russia. 3. The merchant of Venice by Shakspeare. 4. Macbeth by Shakspeare. 5. Contents of „My friend Thomson" by James Barclay. 6. Richard Lionheart and the third crusade. 7. Life and character of James I., king of England. 8. Gotthold Ephraim Lessing. 9. Union of poets at Goettingen. 10. The song of the „Nibelungen". 11. Introduction to the first period of german literature. Schilling.

6. Geschichte. 3 St. w. In den ersten Monaten zusammenhängende Geschichte der preußischen Monarchie bis Ende s. 17. Dann allgemeine Geschichte der neuern Zeit seit 1660. Dr. Büttner.

7. Geographie. 2 St. w. Politische Geographie, mit besonderer Berücksichtigung der geographischen und statistischen Verhältnisse. Dr. Büttner.

8. Mathematik. 4 St. w. Davon 2 St. w. Geometrie: Wiederholung und Erweiterung der Stereometrie. Trigonometrie. 2 St. w. Arithmetik: Kettenbrüche. Die höhern arithmetischen Reihen. Die Methode der unbestimmten Coefficienten. Combinationslehre. Der binomische Lehrsatz. Die Gleichungen höherer Ordnung. Dr. Ohlert.

9. Physik. 2 St. w. Galvanismus und Electromagnetismus. Repetition der gesammten Physik. Dr. Lieber.

10. Naturgeschichte und Chemie. 2 St w. Chemie der Metalle. Repetition der gesammten Naturbeschreibung. Dr. Lieber.

11. Zeichnen. 2 St. w. Uebungen nach Vorzeichnungen von Arabesken und Landschaften. Müller.

12. Singen. 2 St. w. Siehe IIIa.

II. Verfügungen.

1. Durch das Königl. Provinzial-Schulkollegium gingen im Laufe des Jahres 79 Programme von höhern Bürgerschulen und Gymnasien ein.

2. Vom 27. März 1858. Der Magistrat setzt den Director von der beschlossenen Erhöhung des Schulgeldes in Kenntniß.

3. Vom 27. März d. J. Der Magistrat communicirt dem Director den Beschluß wegen Bewilligung mehrerer Gehaltszulagen, vom 1. April d. J. ab.

4. Vom 21. April d. J. Die Königl. Regierung zu Danzig fordert eine Uebersicht der Schülerfrequenz während des Wintersemesters 1857—58.

5. Vom 8. Mai d. J. Die Königl. Regierung zu Danzig übersendet dem Director eine Abschrift des Urtheils der Königl. wissenschaftlichen Prüfungskommission in Königsberg über die zu Ostern 1857 abgehaltene Abiturientenprüfung.

6. Vom 17. Mai d. J. Der Magistrat macht Mittheilung über seinen Beschluß, welcher die Verwaltung der Schüler-Bibliothekskasse von jetzt ab dem Rendanten der Anstalt überträgt.

7. Vom 19. Juni d. J. Die Königl. Regierung empfiehlt die von dem Seminarlehrer Fix in Soest herausgegebene „Wandkarte zur Geschichte des preußischen Staats", sowie desselben „Uebersichten zur äußern Geschichte des preußischen Staats".

8. Vom 25. Juni d. J. Der Magistrat gestattet den Ausfall des Unterrichts am 30. Juni, um den Lehrern die Theilnahme an der Hauptversammlung des Provinzial-Vereins der evangelischen Gustav-Adolph-Stiftung möglich zu machen.

9. Vom 12. Juli d. J. Der Magistrat macht Mittheilung von einer dem Lehrer Herrn Görth bewilligten Unterstützung.

10. Vom 27. Juli d. J. Die Königl. Regierung fordert den Director auf, statt der bisherigen 185 Exemplare des Schulprogrammes künftig deren 203 dem Königlichen Provinzial-Schulkollegium einzusenden.

11. Vom 17. August d. J. Der Magistrat communicirt den Stadtverordnetenbeschluß wegen Bewilligung einer vom 1. Septbr. ab an den Lehrer Herrn Schilling für Uebernahme des Singunterrichtes zu zahlenden Remuneration.

12. Vom 24. August d. J. Der Director erhält durch den Magistrat Abschrift der Verfügung, welche die Verwaltung der Schülerbibliothek gegen eine Remuneration dem Lehrer Herrn Genrich überträgt und demselben gleichzeitig eine Entschädigung für Anfertigung des Katalogs der Schulbibliotheken und des Inventariums der Schule bewilligt.

13. Vom 24. August d. J. Der Magistrat giebt von Bewilligung einer Entschädigung Kenntniß, welche Herrn Director Dr. Hertzberg für mehrere von ihm in seiner Dienstwohnung angeschaffte Gegenstände gezahlt werden soll.

14. Vom 13. September d. J. Die Königl. Regierung fordert eine motivirte Anzeige für den Fall, daß die Herausgabe des Programms irgend ein Mal unterbleiben sollte.

15. Vom 9. October d. J. Der Magistrat bestimmt den Termin für Einsendung des Berichtes über die bevorstehende Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs.

16. Vom 11. October 1858. Der Magistrat fordert Auskunft über die Mühwaltungen, welche mehrere Lehrer in Folge des Abganges des Herrn Directors Dr. Hertzberg haben übernehmen müssen.

17. Vom 20. October d. J. Der Magistrat fordert Bericht über die während des Sommers ausgefallenen Turnstunden.

18. Vom 27. October d. J. Der Magistrat benachrichtigt den Dirigenten von den Remunerationen, welche ihm und mehrern Lehrern für Uebernahme erhöhter Mühwaltungen bewilligt sind.

19. Vom 30. October d. J. Der Magistrat verfügt, daß der Saal der Anstalt am 12. November für Abhaltung der Urwahlen in Bereitschaft gehalten werde.

20. Vom 1. November d. J. Der Magistrat verfügt eine Revision der mathematischen und naturwissenschaftlichen Sammlungen der Anstalt.

21. Vom 25. November d. J. Die Königl. Regierung theilt den Ministerialerlaß vom 22. October 1858 mit, die Rücksichtnahme auf kurzsichtige Schüler betreffend.

22. Vom 26. November d. J. In Folge der am 3. November vorgenommenen Revision verfügt der Magistrat die Absetzung mehrerer Gegenstände von dem Katalog der mathematischen und naturwissenschaftlichen Sammlungen.

23. Vom 2. December d. J. Der Magistrat fordert die Nachweisung der persönlichen und dienstlichen Verhältnisse der Lehrer pro 1858 ein.

24. Vom 4. December d. J. Verfügung des Magistrats wegen Bewilligung einer extraordinairen Freischüler-Stelle.

25. Vom 5. December. Der Magistrat theilt mit, daß die Stadtverordneten 3½ Klafter Holz zur Beheizung des Saales bewilligt haben.

26. Vom 15. December d. J. Die Königl. Regierung giebt abschriftliche Mittheilung des Ministerialerlasses vom 6. November d. J., die Ferienordnung betreffend.

27. Vom 14. Januar 1859. Die Königl. Regierung untersagt alle mit dem Schulzwecke nicht zusammenhängenden öffentlichen und selbstständigen Kundgebungen der Schüler.

28. Vom 17. Januar 1859. Der Magistrat fordert den Katalog der Lehrerbibliothek zur Einsicht.

29. Vom 1. Februar d. J. Die Königliche Regierung theilt das Ministerialrescript vom 27. November 1858, in Betreff der Schulamtskandidaten und des Probejahres, abschriftlich zur Nachachtung mit.

30. Von demselben Datum. Der Magistrat fordert das Gutachten des Dirigenten ein über die zweckmäßigste Verwendung eines kleinen, zum Grundstücke der höhern Bürgerschule gehörigen Gärtchens.

31. Vom 19. Februar. Der Magistrat verfügt die mit dem Elbinger Gymnasium übereinstimmende Anordnung der Schulferien.

32. Vom 22. Februar 1859. Auf den Antrag des Dirigenten genehmigt der Magistrat die einstweilige Ueberlassung des unter No. 30 erwähnten Gärtchens an den Kastellan der Anstalt.

33. Vom 2. März. Der Magistrat fordert vom Dirigenten einen gutachtlichen Bericht über die Resultate des seit dem 1. September 1858 von Herrn Schilling geleiteten Gesangunterrichts.

34. Vom 11. März. Unter abschriftlicher Mittheilung der vom Königl. Provinzial-Schulkollegium der Provinz Preußen erlassenen Ferienordnungen, resp. vom 18. Juni 1854 und vom 21. Januar 1859 fordert die Königl. Regierung den Dirigenten auf, sich gegen sie zur Sache gutachtlich zu äußern.

III. Schulchronik.

Das ablaufende Schuljahr begann am 13. April 1858 und wird nach der öffentlichen Prüfung Mittwoch den 13. April 1859 schließen.

Die innern Verhältnisse der Anstalt wurden in diesem Jahre von einem schweren Schlage getroffen, dessen Folgen sich zur Zeit noch nicht absehen lassen. Herr Director Dr. Hertzberg entschloß sich, zum 1. September einem höchst ehrenvollen und vortheilhaften Rufe in das Vorsteheramt der Handelsschule zu Bremen zu folgen. Derselbe hatte von Michaelis 1842 an, also sechszehn Jahre hindurch, der Schule angehört, welche von Ostern 1845 ab von ihm geleitet wurde. Was er der Anstalt war, dafür haben deren stetige, allseitig anerkannte Fortschritte das rühmlichste Zeugniß abgelegt. Die Schule verlor in ihm, wie den feinsinnigen, ebenso gründlichen als vielseitigen und eleganten Gelehrten, so den umsichtigen, energischen und gewandten, für die Sache der Jugendbildung begeisterten Dirigenten; wir Alle aber, die wir das Glück hatten, unter seiner humanen und genialen Leitung zu arbeiten, sahen mit tiefem Schmerze den Führer von uns scheiden, der in inhaltreichen und bewegten Jahren, in ernster Arbeit und heiterm Umgange, in Freude und Leid uns Allen ein lieber, verehrter Freund geworden. Möge er in seinem neuen Wirkungskreise reichlichen Ersatz für das finden, was er an redlich erworbenen Schätzen aufrichtigster Hochachtung und innigster Freundschaft hier zurückläßt. Unsere besten Herzenswünsche werden ihn in seiner, so Gott will, noch recht langen und erfreulichen Laufbahn auf jedem Schritte begleiten!

Die Directorialgeschäfte wurden vom 1. September ab durch den Wohllöblichen Magistrat dem Unterzeichneten übertragen, während die vakant gewordenen Lehrstunden unter mehrere Lehrer der Anstalt vertheilt wurden. Am 21. December berief das Vertrauen der städtischen Behörde in einstimmiger Wahl den Unterzeichneten zur Uebernahme des Directorats; über die Bestätigung hat das hohe Ministerium sich bis dato noch nicht ausgesprochen, so daß einstweilen das Provisorium noch fortdauert.

Gegenüber den eigenthümlichen Schwierigkeiten, welche diese Ausnahmsverhältnisse unserem Wirken während der größern und wichtigern Hälfte des verflossenen Schuljahres entgegenstellten,

gereicht es dem Unterzeichneten zu besonderer Genugthuung, der so umsichtigen als freigebigen Fürsorge der städtischen Behörden für unsere Anstalt hier mit rühmendem Dank zu erwähnen. Vom 1. April ab wurde durch eine Erhöhung des Schulgeldes um 2 Thlr. jährlich pro Kopf eine längst als nothwendig anerkannte Verbesserung mehrerer Gehalte ermöglicht. Dieselbe betrug 100 Thlr. für die Directorstelle, ebensoviel für den Oberlehrer Dr. Büttner und je 50 Thlr. für den Unterzeichneten und für die Herren Lehrer Schilling, Dr. Ohlert, Abs und Genrich. Außer dieser Summe von 450 Thalern liefert die Schulgeldserhöhung noch einen jährlichen Ueberschuß von circa 250 Thalern, der für anderweitige Bedürfnisse der Anstalt reservirt wurde. Ganz besondere Förderung wurde ferner dem Singunterrichte zu Theil. Herr Neumann, der denselben bisher in den combinirten vier obern Klassen mit großer Geschicklichkeit und Umsicht ertheilt hatte, wurde schon seit mehrern Jahren durch häufig wiederkehrende Halsübel gehindert, der ohnehin nicht leichten Aufgabe in gewohnter Weise zu genügen und hatte deßhalb mehrfach um seine Dispensation von diesem Unterrichte nachgesucht. Dieselbe konnte ihm nunmehr ertheilt werden, nachdem die Stadtverordneten am 13. August eine jährliche Remuneration von 100 Thalern für einen demnächst anzustellenden Singlehrer bewilligt hatten. Die Functionen desselben übernahm vorläufig bis zum 1. April 1859 der Lehrer Herr Schilling. Er hat sich ihnen seitdem mit so trefflichem Erfolge gewidmet, daß seine dauernde Gewinnung für diese Stellung im Interesse der Anstalt dringend zu wünschen ist.

Auch den Bedürfnissen der Schülerbibliothek wendete die Aufmerksamkeit des Wohllöblichen Magistrates sich zu. Es wurde vom 1. September ab die provisorische Anstellung des Herrn Lehrer Genrich als Bibliothekar derselben, mit einem aus den Bibliotheksbeiträgen der Schüler zu entnehmenden jährlichen Gehalte von 50 Thlrn., bewilligt. Für Anschaffung zweckmäßiger Bücherschränke und Herstellung eines Katalogs wurde gleichfalls Sorge getragen, so daß die bereits bedeutend angewachsene Bibliothek gegenwärtig in vollkommen zweckentsprechender Weise der Benutzung durch die Schüler geöffnet ist. Ferner wurde bei Feststellung des städtischen Bauetats für 1859 der Schule in liberalster Weise gedacht, indem außer einer vollständigen Herstellung der Directorwohnung auch eine durch pädagogische Rücksichten gebotene Vervollständigung unserer Hintergebäude genehmigt wurde. Für die vermehrten Mühewaltungen während des Provisoriums endlich sind die betreffenden Lehrer durch Bewilligung des vollen Directorgehaltes zu verhältnißmäßiger Vertheilung reichlich entschädigt worden. Alle diese Beweise freundlichster Fürsorge haben unsern Muth und Eifer während der immerhin schwierigen und sorgenvollen Uebergangszeit wesentlich gestärkt und das Band, welches das gesammte Lehrerkollegium von jeher mit den städtischen Behörden und der gesammten Bürgerschaft in herzlichem Vertrauen verknüpfte, noch fester gezogen. Wie unsere Schule als eine nicht ohne Opfer vollbrachte Schöpfung ächten, thatkräftigen Bürgersinnes sich weiß und fühlt, so wird sie nach wie vor durch Weckung und Förderung dieses Sinnes in der ihr anvertrauten Jugend, durch Erziehung derselben zu gesunder Sittlichkeit, frischem

Geistesstreben und energischer Willenskraft im Geiste ihrer Gründer, ihrer bisherigen Lenker, und, wir dürfen wohl hinzufügen, im Geiste der Stadt, welcher anzugehören sie die Ehre hat, zu wirken bemüht sein.

Der Gesundheitszustand der Lehrer und Schüler ließ im Laufe des Jahres Vieles zu wünschen übrig. Zwar blieben wir von der Cholera dießmal verschont, dafür aber traten im Herbst und Spätherbst nervöse und gastrische Fieber mit nicht geringer Bösartigkeit auf. Zwei Lehrer, der Unterzeichnete und Herr Dr. Friedländer, erkrankten und wurden längere Zeit in Erfüllung ihrer Amtspflichten gehemmt. In diesen Fällen, sowie bei sonst eintretenden Erkrankungen oder anderen Behinderungen einzelner Lehrer, wurde die Vertretung durch die übrigen Kollegen aufs Bereitwilligste übernommen, so daß eine wesentliche Störung des Unterrichtes nicht zu beklagen ist. Recht hart wurden unsere Schüler im Herbst durch jene fast epidemischen Fieber mitgenommen. Nicht nur daß viele und längere Erkrankungen vorkamen: wir hatten auch den Schmerz, drei hoffnungsvolle Knaben, die Schüler August Rogalla aus der vierten Klasse, Hugo Giljohann und Franz Hintz aus resp. der untern und obern Abtheilung der dritten Klasse, in den Monaten October und November durch den Tod zu verlieren. Fast noch schmerzlicher berührt uns das Schicksal des Obertertianers Ferdinand Schömey, eines lieben, fleißigen und talentvollen Knaben, welcher an den Folgen desselben nervösen Fiebers noch jetzt schwer leidet, ohne daß das Ende seines traurigen Zustandes mit Bestimmtheit abzusehen wäre. Einen fünften Schüler endlich, den Quartaner Theodor Tusch, verlor die Anstalt im Monat September durch plötzlichen Tod in Folge eines unglücklichen Falles beim Spiel.

Urlaubsbewilligungen zu Ferienreisen sind in diesem Jahre von den Lehrern der höhern Bürgerschule nicht nachgesucht worden.

Der 15. October, als der Geburtstag Sr. Maj. des Königs, wurde von den festlich versammelten Schülern und Lehrern in herkömmlicher Weise gefeiert. Nach einem einleitenden Gesange und einem durch Herrn Prediger Dr. Lenz gesprochenen Gebete hielt der Unterzeichnete die Festrede: „Ueber die Anregungen des Fortschrittes, welche Preußen der Regierung Friedrich Wilhelms IV. verdankt.“ Der Gesang des Nationalliedes beschloß die Feier, welche Herr Bürgermeister Thomale von Seiten des Wohllöblichen Magistrats durch seine Gegenwart beehrte.

Am 2. und 3. März erfreuten wir uns der Anwesenheit des Herrn Regierungs- und Schulraths Dr. Wantrup. Derselbe wohnte in sämmtlichen Klassen dem Unterrichte bei und sprach sich über die Leistungen der Schüler und der Lehrer in seiner gewohnten humanen und freundlich anerkennenden Weise aus.

Der Turnunterricht wurde im verwichenen Sommer durch Herrn Dr. Lieber in der bisherigen Weise geleitet.

IV. Statistische Uebersicht.

Am 1. März 1858 betrug die Anzahl der Schüler 371, von denen 14 der I., 16 der IIa., 28 der IIb., 52 der IIIa., 55 der IIIb., 70 der IV., 64 der V., 44 der VI., 28 der VII. Klasse angehören.

Bis zum 1. März d. J. sind abgegangen: 76 Schüler, es sind dagegen neu aufgenommen 82, so daß an diesem Datum die Anstalt besuchen: 377 Schüler, von denen 13 der I., 14 der IIa., 42 der IIb., 45 der IIIa., 59 der IIIb., 65 der IV., 73 der V., 37 der VI., 29 der VII. Klasse angehören.

Bei dem am 26. März v. J. unter Vorsitz des Königl. Kommissarius Herrn Regierungs- und Schulrathes Dr. Wantrup abgehaltenen Abiturientenexamen erhielten das Zeugniß der Reife:

1. Karl Wilhelm Franz Klopsch, 16 Jahre alt, geboren in Marienburg, evangelischer Confession, Sohn des Bauinspectors Herrn Klopsch, besuchte die Schule 6 Jahre und die erste Klasse derselben 2 Jahre; er erhielt bei der Prüfung das Prädikat: „Gut bestanden".

2. Felix Constantin Ebel, 17 Jahre alt, geboren zu Preuß. Stargardt, evangelischer Confession, Sohn des verstorbenen Dr. med. Herrn Ebel, besuchte die Schule 10 Jahre lang und die erste Klasse derselben 2 Jahre; er erhielt bei der Prüfung das Prädikat: „Hinreichend bestanden".

3. Arthur Emil Otto Juling, 19½ Jahre alt, geboren zu Neidenburg, evangelischer Confession, Sohn des Kreisthierarztes Herrn Juling, besuchte die Schule 5 Jahre und die erste Klasse 2 Jahre; er erhielt bei der Prüfung das Prädikat: „Hinreichend bestanden".

V. Lehrmittel und Lehrapparat.

I. In Betreff der mit Genehmigung der Königl. Oberaufsichtsbehörden auf der höhern Bürgerschule eingeführten Lehrbücher verweisen wir auf das vorjährige Programm, pag. 17. 18, da das verflossene Jahr auf diesem Gebiete keine Veränderung gebracht hat.

II. Die Sammlungen der Anstalt wurden in folgender Weise vermehrt:

1. Die Lehrerbibliothek. Herr Director Dr. Hertzberg schenkte der Bibliothek bei seinem Abgange: P. Bayle, Dictionnaire historique et critique, T. I—IV. Fol. Es wurden neu angeschafft: Bormann, biblische Geschichte. Walkenaer, histoire de la vie et des poésies d'Horace, T. 1. 2. H. Kurtz, Abriß der Kirchengeschichte. Herrig et Burguy, La France littéraire. Büchner, Geschichte der englischen Poesie. Außerdem an laufenden Fortsetzungen: Raumer, Historisches Taschenbuch, 18. v. Reden, Finanzstatistik, 14. Herrig, Archiv für das Studium der neuern Sprachen, 24. 25. Grimm, deutsches Wörterbuch. H. Weiß, Kostümkunde. Petermann, Geographische Mittheilungen.

2. Die Schülerbibliothek erhielt zuvörderst einen nicht unbeträchtlichen Zuwachs durch eine Anzahl von Büchern, welche Herr Director Dr. Hertzberg bei seinem Abgange der Anstalt als Geschenk hinterließ. Außerdem wurden neu angeschafft: Schiller, Werke, 12 Bde. Hauff, Werke, 5 Bde. Auerbach, Schriften, 20 Bde. A. Grün, Gedichte. Freiligrath, Gedichte. Vilmar, Geschichte der deutschen Nationalliteratur. Schäfer, Goethe's Leben, 2 Bde. Bülau, Geheime Geschichten, 9. 10. Barth, Reisen in Afrika, 3. 4. Reichenbach, Thierwelt, 2 Bde. Thomas, Merkwürdige Entdeckungen; wunderbare Erfindungen; illustr. Jugendfreund; Buch der Wunder, 2. Körner, Buch der Welt, 1. Scott, Romances, 12 voll. Schauenburg, Reisen in Centralafrika, 1. Zschokke, Novellen, 15 Bde. Grube, geogr. Charakterbilder, 3 Bde. Mährchen der 1001 Nacht, 6 Bde. Cervantes, Don Quixote, 2 Bde. Platen, Werke, 5 Bde. H. v. Kleist, Werke. Deutsche Gesellschaftslieder des 16. und 17. Jahrhunderts. Paris ou le livre des 101, 12 voll. Schubart, Schriften, 8 Bde. Macaulay, hist. of England, 8 voll. Franklin, Leben. Hagedorn, poetische Werke, 3 Bde. Zachariä, Schriften, 9 Bde. Öhlenschläger, Werke, 18 Bde. Hahn, Ziethen. Schönhuth, Robinson; Reinicke. Schmidt, Oedipus. Bulwer, What will he do with it? Kavanagh, Adele, 3 voll. Nieritz, Jugendbibliothek 1858, 6 Bde. Beresford, Millicent, 2 voll. Livingstone, Missionsreisen und Forschungen, 2 Bde. Horn, Lohn einer guten That; Gellert; Belagerung von Wien; Blücher's Schützling; Von Einem, der das Glück gesucht. Horn, Erzählungen, 4—13. Thiers, Histoire de la Révolution Française, 7 voll. Voltaire, Siècle de Louis XIV.; Theâtre. Lomsing, Bilder aus der Länder- und Völkerkunde. Klopp, de Ruiter. Rochau, Geschichte Frankreichs von 1814—1852, 2 Bde. Buffon, oeuvres choisies, 2 voll. Petits chefs d'oeuvre histor., 2 voll. Froissart, Chronique. Bern. de St. Pierre, Oeuvres Choisies, 2 voll. Joinville, Mémoires. Pascal, Lettres à un Provincial. Régnard, Théâtre. Freytag, Soll und Haben, 2 Bde. Lenau, Faust. Deutsche Heldensagen. Smiles, G. Stephenson. Simrock, Volksbücher, 1—5. Förster, Friedrich der Große, 2 Bände. Reichenbach, Käferfreund. Schwab, Deutsche Volksbücher. Schubert, 4 Erzählungen. Niebuhr, Griechische Heroengeschichte. Biernatzki, Bilder aus der Weltgeschichte, 3 Bde. Schmidt, Jugendbibliothek, 17 Bände. Schmidt, Oberon. Palleske, Schiller's Leben, 1. Fiedler, Schottische Dichtung, 2 Bände. Peschel, Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen Guizot, Histoire de la révolution d'Angleterre, 2 voll. Béranger, dernières chansons. Stahr, Lessing, 2 Bände. Rabelais, Oeuvres. Schmidt, Homer's Ilias. Wagner, In die Natur! Echtermeyer, Auswahl deutscher Gedichte. Lewes, Naturstudien am Seestrande.

4. und 5. Der geographische und physikalische Apparat wurde durch eine Wandkarte von Europa und durch die Fortsetzung von Grunert's Archiv vermehrt.

6. Für die naturhistorische Sammlung wurde angeschafft: Carbo Cormoranus; Mycetes seniculus; Motacilla alba; Fringilla cardualis; Platalea leucochoidea; Ibis religiosa; Bu-

ceros hydrocorax; Paradisea apoda; Psittacus passerinus; Tanagra coerulea; Bucco versicolor; Ictorus vulgaris; Galbula viridis; Alcedo buccoides; Merops Lacygnii; Euphone citrinella; Pipra erythrocephala; Crocodilus vulgaris. Mehrere Korallen und Muscheln. — Buchner, Schwammmodelle, 4 Lieferungen. Arendt, Naturhistorischer Atlas.

VI. Ordnung der öffentlichen Prüfung.

Montag.

Choral.

Siebente Klasse:
1. Rechnen. Görth.
2. Schreiblesen. Abs.

Aus dieser Klasse deklamiren:
Friedrich Lieben: Der Sturmwind von Hohnbaum.
George Unger: Das Kind am Brunnen von Fr. Hebbel.
Magnus Herrmann: Hennchens Leichenbegängniß von L. Wiese.

Sechste Klasse:
1. Religion. Fischer.
2. Anschauungs-Uebungen. Görth.
3. Singen. Abs.

Aus dieser Klasse deklamiren:
Hermann Dyck: Die Wachtel und ihre Jungen von Langbein.
Carl Hinz: Frühlingsglocken von Reinick.
Georg Szelinsky: Bestrafte Ungenügsamkeit von Rückert.

Fünfte Klasse:
1. Deutsch. Genrich.
2. Latein. Friedländer.
3. Geschichte. Görth.

Aus dieser Klasse deklamiren:
Eugen Fast: Der Reiter Stauf von Gödtke von Adlersberg.
George Christ: Der Feldprediger von Körner.
Louis Löwenstein: Ziethen von Sallet.

Vierte Klasse:
1. Rechnen. Neumann.
2. Naturgeschichte. Fischer.
3. Geschichte. Genrich.

Aus dieser Klasse deklamiren:

Ernst Nücklaus: Der Thiermaler Hosenfelder von Kopisch.
Max Schumacher: Der Klabautermann von Kopisch.
Hermann Weinberg: Der neue Diogenes von Chamisso.

Dritte Klasse, Cötus II: 1. Französisch. Schilling.
2. Mathematik. Ohlert.
3. Geographie. Friedländer.

Aus dieser Klasse deklamiren:

Georg Hinz: Die verirten Frösche von Kopisch.
Oskar Kühl: Richard Löwenherz's Tod von Strachwitz.
Wilhelm Wölke: Das ABC von Günther.

Choral.

Dienstag.

Choral.

Dritte Klasse, Cötus I: 1. Religion. Lenz.
2. Rechnen. Neumann.
3. Latein. Büttner.

Aus dieser Klasse deklamiren:

Eduard Föllmer: Böser Markt von Chamisso.
Gustav Grunau: Der treue Gefährte von Anastasius Grün.
Oskar Kreyßig: Matteo Falcone der Korse von Chamisso.

Zweite Klasse, Cötus II: 1. Französisch. Schilling.
2. Naturgeschichte. Lieber.
3. Geographie. Ohlert.

Aus dieser Klasse deklamiren:

Carl Heidemann: Die Mutter des Kosaken von Prutz.
Adolph Müller: Le soir par Lamartine.
Leopold Raths: The man of war by Byron.

Chorgesang der combinirten obern Klassen.

Zweite Klasse, Cötus I: 1. Latein. Kreyßig.
2. Geschichte. Büttner.
3. Englisch. Schilling.

Aus dieser Klasse deklamiren:

Hermann Perß: Deux tombeaux par Victor Hugo.

Franz Oehlrich
Emil Hannemann
Hermann Schulz
} Scene of Julius Caesar by Shakspeare (Act. III. sc. I.: Marcus Antonius, Brutus, Cassius).

Chorgesang der combinirten obern Klassen.

Erste Klasse:
1. Französisch. Kreyßig.
2. Physik. Lieber.
3. Geschichte. Büttner.

Aus dieser Klasse werden sich in eigenen Reden versuchen:

Franz Hagen: The electro-magnetic telegraph.

Hermann Baumgart über das Thema: Beschränkung ist die Mutter der Freiheit, des Genusses und des Erfolges.

Choral.

Anmeldungen von Schülern zu dem Donnerstag den 28. April beginnenden Lehrcursus wird der Unterzeichnete Dienstag den 26. und Mittwoch den 27. April von 10—1 Uhr Mittags im Schullokale entgegenzunehmen bereit sein.

Kreyßig.

Zur Theorie der Strömungen des Meeres und der Atmosphäre.

I.

Ich beabsichtige in diesem Aufsatz einige neue Ansichten, die in die Theorie der Strömungen des Meeres und der Atmosphäre einschlagen, zu entwickeln. Dabei werde ich, um nicht durch Zerstückelung des Zusammenhangs unverständlich zu werden, nicht umhin können, manche ganz bekannte Aufstellungen zu erwähnen, an welche sich das anknüpft, was ich als noch nicht hervorgehoben, oder als meine abweichende Ansicht beibringen möchte. Natürlich werde ich mich in diesem Falle möglichster Kürze befleißigen und in Betreff der etwa wünschenswerth erscheinenden weitern Ausführungen auf die Quellen verweisen. —

Allgemein bekannt ist die Einwirkung, welche die tägliche Drehung der Erde in der Richtung von Westen nach Osten auf irgend einen längs ihrer Oberfläche bewegten materiellen Punkt ausübt. In Folge derselben wird jede Bewegung von den Polen nach dem Aequator hin, jemehr sie sich demselben nähert, desto mehr nach Westen hingelenkt, wogegen jede vom Aequator einem der beiden Pole zustrebende Bewegung um so östlicher wird, jemehr sie in höhere Breiten gelangt zu Gegenden der Erde, denen die tägliche Drehung durch einen nur kleinen Parallelkreis eine geringere Geschwindigkeit in west-östlicher Richtung mittheilt. Wirklich in Rechnung gezogen ist dieser Einfluß der Axendrehung der Erde auf einen durch einen einmaligen Impuls längs der Erdoberfläche in Bewegung gesetzten Körper in der Abhandlung:

„Ueber die Bahnlinien der Winde auf der sphäroidischen Erdoberfläche von v. Bäyer, Generalmajor von der Armee" (Poggendorff's Annalen 1858, 7. Heft). Ich hebe aus derselben die für meinen Zweck nothwendigen Aufstellungen heraus, sie diesem gemäß modificirend und in einigen Einzelnheiten berichtigend.

Die aufzustellenden Formeln beziehen sich auf die Bewegung irgend eines materiellen Punktes auf der Oberfläche der rotirenden Erde, der in beliebiger Richtung einen einmaligen Impuls erhalten hat, sind also gleicher Weise auf Strömungen der Luft wie des Wassers anwendbar. Doch stellen sie offenbar nur für sogenannte Stoßwinde und die in ähnlicher Art wirkenden Meeresströmungen die Bahnen annähernd dar; auf die Saugewinde, jenes Zuströmen der dichteren Luft nach einem von dünnerer Luft erfüllten Raume hin, sind diese Erwägungen nicht zutreffend. Der Einfluß des widerstehenden Mittels, in welchem die Bewegung vor sich geht, so wie alle übrigen störenden Einwirkungen bleiben bei dieser Betrachtung unberücksichtigt.

Ich werde im Folgenden die wirkliche Gleichung der Bahn aufstellen, was von dem Verfasser nicht geschehen ist, dabei aber von der Abweichung der Erde von der Kugelgestalt ganz absehen. Die daraus hervorgehenden Aenderungen der Bahn sind so unbedeutend, daß es nur ein theoretisches Interesse gewähren kann, sie in Betracht zu ziehen.

Ich bediene mich im Allgemeinen der Bezeichnungen des Verfassers: „Das Spiel des Windes läßt sich zurückführen auf eine Nord- oder Südströmung und den Rotationsunterschied zwischen Erde und Atmosphäre". Die Geschwindigkeit des bewegten Punktes in der Richtung des Meridians heiße M, und werde vom Aequator nach dem Nordpol gerichtet angenommen (die entgegengesetzte Richtung von Nord nach Süd also natürlich negativ). Die der Atmosphäre (oder überhaupt dem bewegten Punkte) selbst zukommende Bewegung in der Richtung von West nach Ost bezeichnet der Verfasser mit A, die Rotationsgeschwindigkeit der Erde an der betreffenden Stelle mit E. Sie ist offenbar von der geographischen Breite β abhängig, und wenn man die Rotationsgeschwindigkeit unterm Aequator c nennt, $= c \,.\, \cos\beta$. Bezeichnet man noch die wirklich sich ergebende Geschwindigkeit längs der Erdoberfläche mit Q und das Azimuth der Richtung, aus welcher der Wind kommt, von Norden über Osten ꝛc. von 0° bis 360° gezählt, mit α, das Azimuth der Richtung, nach welcher der Wind hinweht, also mit $180 + \alpha$, so ergeben sich offenbar folgende Gleichungen:

$$1)\quad A - c \,.\, \cos\beta = Q \sin(180 + \alpha) \text{ und}$$
$$M = Q \cos(180 + \alpha).$$

Daraus:
$$2)\quad \operatorname{tg}(180 + \alpha) = \frac{A - c \,.\, \cos\beta}{M}$$
$$3)\quad Q^2 = (A - c \,.\, \cos\beta)^2 + M^2.$$

Um nun hienach die Bewegung eines Lufttheilchens zu bestimmen, nehme man an (siehe Fig. 1), dasselbe befinde sich zur Zeit t in dem Punkte der Erdoberfläche B. Es sei P der Pol, AQ der Aequator, PA der Nullmeridian. Der Punkt B sei bestimmt durch die Breite $BC = \beta$ und die Länge $AC = \lambda$.

Nach Verfluß des sehr kleinen Zeitraums dt befinde sich das Lufttheilchen in D und habe die Breite $DE = \beta + d\beta$, die Länge $AE = \lambda + d\lambda$. Legt man noch durch B den Bogen des Parallelkreises BF, so ist offenbar

$$4)\ DF = d\beta = M \,.\, dt \text{ und}$$

$$BF = CE \,.\, \cos\beta = d\lambda \,.\, \cos\beta.$$

Es muß aber auch

$$BF = (A - c \,.\, \cos\beta)\, dt \text{ sein, weil die Geschwindigkeit in westöstlicher}$$

Richtung $= A - c \,.\, \cos\beta$ ist. Also hat man

$$5)\ d\lambda \,.\, \cos\beta = (A - c \,.\, \cos\beta)\, dt.$$

Die Gleichung 4) giebt integrirt:

$$6)\ Mt = \beta - \beta_0, \text{ wo } \beta_0 \text{ die Breite ist, unter welcher sich der Punkt}$$

zur Anfangszeit t_0 befand.

Eliminirt man ferner aus 4) und 5) dt, so erhält man als Differentialgleichung der Bahnlinie:

$$7)\ M \,.\, d\lambda = \frac{A - c \,.\, \cos\beta}{\cos\beta} \,.\, d\beta$$

$$= \frac{A}{\cos\beta} \,.\, d\beta - c \,.\, d\beta, \text{ welche durch Integration ergiebt:}$$

$$8)\ M(\lambda - \lambda_0) = A \,.\, r \,.\, l \left[\frac{tg\,(45^0 + {}^1/_2\beta)}{tg\,(45^0 + {}^1/_2\beta_0)}\right] - c \,.\, [\beta - \beta_0]$$

(Es bezeichnet hiebei l den natürlichen Logarithmus, r den Erdradius. Wo β und λ als Bogen vorkommen, sind es die rectificirten Bogen, in demselben Maaß, etwa in Toisen, gemessen, wie A, M, c, r.)

Bei der Discussion der eben aufgestellten Formeln will ich zunächst nur die nördliche Halbkugel in Betracht ziehen; die theilweise Umkehrung der Resultate für die entgegengesetzte Halbkugel ist in jedem Falle leicht auszuführen.

Findet zunächst eine Strömung vom Aequator nach dem Nordpol statt, so ist M positiv, mithin muß die Breite β wachsen und in jedem Punkte der Bahn größer sein als die Breite des Anfangspunktes β_0.

Haben wir es nun mit einem Westwind zu thun, für welchen $A > c \,.\, \cos\beta_0$ ist, so bleibt der Ausdruck $A - c \,.\, \cos\beta$ positiv und wächst um so mehr, je längere Zeit die Strömung dauert; es wird daher die Richtung immer östlicher (siehe 2.), die Geschwindigkeit immer größer (siehe 3.). Ist dagegen die Anfangsrichtung des Windes eine westliche, so ist $A < c \,.\, \cos\beta_0$. Wenn aber mit der Zeit die Breite β wächst, also $c \,.\, \cos\beta$ kleiner und kleiner wird, so wird endlich einmal A gleich $c \,.\, \cos\beta$ werden. Dann wird $tg\,(180 + \alpha) = 0$, die Richtung der Strömung geht

genau von Süden nach Norden, und ihre Geschwindigkeit Q ist in diesem Augenblick = M. Von da ab aber geht das Zeichen der $tg(180 + \alpha)$ in das dem frühern entgegengesetzte über, und der Wind ist von West nach Ost gerichtet. Den wichtigen Punkt der Windbahn, in welchem diese Umkehr der Richtung stattfindet, nennt der Verfasser Wendepunkt, wobei natürlich nicht an den gewöhnlich von den Mathematikern so genannten Curvenpunkt zu denken ist, in welchem die Curve aus einer gegen die Tangente concaven eine convexe, oder umgekehrt, wird.

Die Breite B eines solchen Wendepunkts ergiebt sich aus der Gleichung:

$$9)\ \cos B = \frac{A}{c}$$

Da sich indeß A nicht direct beobachten läßt, sondern nur die Geschwindigkeit Q und das Azimuth der Richtung α für irgend einen bestimmten Punkt der Erdoberfläche, so ist es zweckmäßig B durch diese letztern Bestimmungsstücke auszudrücken. Sehen wir daher den Punkt, an welchem die Beobachtung gemacht wird, als Anfangspunkt an, bezeichnen also seine Breite mit β_0, die zugehörigen Größen mit Q_0, α_0, so erhält man, da

$A - c \cdot \cos\beta_0 = Q_0 \sin(180 + \alpha_0)$ ist, die Breite des Punktes der Bahn, in welchem die Richtung des Windes sich wenden wird, durch die Formel:

$$10)\ \cos B = \frac{c \cdot \cos\beta_0 + Q_0 \sin(180 + \alpha_0)}{c}$$

(Das zweite Glied des Zählers ist für einen nach Westen gerichteten Wind negativ, mithin dann $\cos B < \cos\beta_0$, also $B > \beta_0$, daher ist im weitern Verlaufe der Bahn ein Wendepunkt zu erwarten. Bei einem nach Osten gerichteten Winde dagegen ist das zweite Glied positiv, $\cos B > \cos\beta_0$, mithin $B < \beta_0$. Ein Wendepunkt hat also, wenn damals die Strömung schon herrschte, in einer frühern Zeit stattgefunden, kann aber in der Folge nicht mehr eintreten).

Die Länge des Wendepunkts und die Zeit, zu welcher der bewegte Punkt dahin gelangt, werden erhalten, wenn man den für B gefundenen Werth in die Gleichungen 6) und 8) einsetzt.

In dem Theile der Bahn bis zum Wendepunkt wird die Richtung mehr und mehr eine süd-nördliche (im Wendepunkt selbst genau nach Norden weisend), wobei die Geschwindigkeit mehr und mehr bis zur Größe Q = M abnimmt. Von da an ist der Verlauf ganz wie bei dem vorher schon characterisirten Südwestwind.

In Bezug auf diese vom Aequator nach dem Pol gerichteten Strömungen hat der Verfasser der angeführten Abhandlung eine irrthümliche Ansicht ausgesprochen, daß nämlich der bewegte Punkt den Pol nie erreichen könne. Da die Bewegung in der Richtung des Meridians durch nichts gestört immer gleichmäßig mit der Geschwindigkeit M erfolgt, so muß der Theorie nach der Pol allerdings erreicht werden, und zwar in einer Zeit

$$11)\quad T = \frac{90^\circ - \beta_0}{M}.$$

Allerdings wird der zur Breite $\beta = 90^\circ$ gehörige Längenunterschied $\lambda - \lambda_0$ unendlich groß, da (siehe 8)) für den Werth $\beta = 90^\circ$ die $\operatorname{tg}(45^\circ + \frac{1}{2}\beta)$ und mithin auch der Logarithmus derselben unendlich groß ist. Dieß Ergebniß der Formel muß aber offenbar so gedeutet werden, daß das bewegte Lufttheilchen, bis es zum Pol gelangt, unendlich oft denselben umkreist haben muß, daß also in der nächsten Nähe des Pols eine äußerst schnelle Wirbelbewegung stattfindet. Ob dieß sich wirklich so verhält, wage ich freilich nicht zu behaupten, da die Ergebnisse der Theorie durch wichtige Umstände, die nicht in Rechnung gezogen wurden, vielleicht beträchtlich modificirt werden.

Ich wende mich nun zur Betrachtung der Polarströmung, für welche M negativ ist. In diesem Falle wird die Breite β im Laufe der Zeit immer kleiner, $\cos\beta$ also immer größer.

Wenn daher der Wind ein Ostwind ist, $(A < c \,.\, \cos\beta_0)$, so bleibt A für jedes im Verlauf der Bahn erreichte β kleiner als $c \,.\, \cos\beta$; die Tangente des Azimuths der Richtung, $\operatorname{tg}(180^\circ + \alpha)$, behält also immer dasselbe Vorzeichen und zwar das Vorzeichen $+$, da Zähler und Nenner beide negativ sind. Der Wind bleibt daher ein Ostwind, und seine Richtung wird nach und nach immer westlicher; dabei nimmt seine Geschwindigkeit immer mehr und mehr zu.

Bei einem vom Pol nach dem Aequator strömenden Westwind ist $A > c \,.\, \cos\beta_0$. Da aber $c \,.\, \cos\beta$ nach und nach wächst, kann ein Zeitpunkt eintreten, wo $A = c \,.\, \cos\beta$ wird. Die Richtung der Strömung wird dann eine südliche, und geht von diesem Wendepunkt an in die entgegengesetzte Richtung von Ost nach West über. Von da an ist der ganze Verlauf gleich dem des früher geschilderten Nordostwindes.

Die Breite des Wendepunkts bestimmt sich auch hier nach Formel 10). Es kann aber der Fall eintreten, daß der Werth für $\cos B$ größer als 1 ist, mithin die Bahncurve keinen Wendepunkt bildet.

Die gefundenen Resultate lassen sich, wobei immer nur von der nördlichen Halbkugel die Rede ist, mithin kurz so zusammenstellen:

Der Nordost- und der Südwestwind behalten im Verlauf ihrer Bahn diese ihre Richtung im Ganzen bei, wobei beide mehr und mehr sich der Richtung der Parallelkreise nähern, ohne jemals ganz damit zusammenzufallen, und an Stärke zunehmen.

Der Südost und der Nordwest gehen Anfangs mit abnehmender Stärke mehr und mehr in die Richtung der Meridiane über, werden an einer Stelle ihrer Bahn, dem Wendepunkt, reine Süd- oder Nordwinde und verfolgen von da an den Verlauf der eben characterisirten Südwest- oder Nordostwinde.

Schon hieraus erklärt sich also das entschiedene Vorwalten der Südwest- und Nordostwinde, der gewissermaßen normalen Richtung der Aequatorial- und der Polarströmung.

Wie diese Ergebnisse der Betrachtung sich für die entgegengesetzte Halbkugel abändern, ist leicht ersichtlich.

In dem Zusammentreffen zwei solcher einen Wendepunkt bildenden Windbahnen glaubt nun Herr Major v. Bäyer auch den Grund zur Entstehung der ringförmigen Wirbelstürme zu finden. Er sagt darüber: „Es ist nachgewiesen, daß ein Südost in der nördlichen Halbkugel sich halbkreisähnlich in einen Südwest, und ein Nordwest sich halbkreisähnlich in einen Nordost umbiegt. Wenn nun zwei solche Winde so zusammentreffen, daß sich ihre halbkreisähnlichen Bewegungen zu einem vollen Kreise ergänzen, so entsteht ein ringförmiger Sturm." Daß diese Ansicht falsch ist, ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen: Offenbar kann durch ein solches Zusammentreffen zweier Windbahnen nur eine einmalige Kreisbewegung der Luft erklärt werden, während wir es bei den Wirbelstürmen mit einer spiralförmig fortschreitenden Bewegung, die nach und nach mehrere Kreiswindungen umfaßt, zu thun haben. Denn wenn z. B. ein Nordwest den von einem Südost begonnenen Kreis fortsetzt und, nachdem er den Wendepunkt seiner Bahn durchlaufen, schließt, indem er dort hingelangt, wo der Südost anfing, so wird er offenbar als Nordost, der er nun geworden, seinen Weg weiter fahren, ohne zu einer zweiten Kreisbewegung Veranlassung geben zu können.

Ein zweiter schlagender Einwand gegen die aufgestellte Hypothese ist, daß die Richtung des Windes im Wirbel sich danach in der nördlichen Halbkugel von Nord über Ost nach Süd u. s. w. ergeben würde, also dem Zeiger einer Uhr folgend, während bei den Wirbelstürmen die Erfahrung gerade die entgegengesetzte Richtung als Regel festgestellt hat.

Es bleibt nur noch übrig, die Windbahnen über den Aequator hinaus aus einer Halbkugel in die andre zu verfolgen. Ein auf der nördlichen Halbkugel entstandener Nordost wird, wenn er als ein noch etwas südlich gerichteter Ost bis zum Aequator gelangt ist, ihn natürlich durchschneiden und von nun an dem Südpol zustreben. Aber da von jetzt an die Breite wieder zunimmt, wird die Richtung sich nach und nach mehr der des Meridians nähern. Die Windbahn wird also auf beiden Seiten des Aequators ihm ihre convexe Seite zukehren, und es findet daher an der Stelle, wo dieselbe den Aequator schneidet, ein wirklicher Wendepunkt, nach der Definition, die die Mathematik davon giebt, statt. Die Fortsetzung der Bahn auf der südlichen Halbkugel hat dann ganz den Verlauf eines gewöhnlichen Nordostwindes der südlichen Halbkugel, entsprechend dem Südostwind der nördlichen Halbkugel, wie er im Obigen geschildert wurde, und wendet sich also später nach Osten zurück.

Ganz analog ist die Bahn eines Südost's der südlichen Halbkugel, welcher den Aequator schneidet und auf die nördliche Halbkugel übergeht. Da dieser Fall ein praktisches Interesse hat, hebe ich hervor, daß mithin ein solcher Südost einige Grade nördlich vom Aequator zu einem Süd oder gar einem Südwest geworden sein kann.

Ein an einem gewissen Punkt der nördlichen Halbkugel entstehender Nordwest wird, wie wir im Vorigen gesehen haben, im Allgemeinen auf dieser Halbkugel umbiegen und in einen Nordost übergehen. Ist dieß aber nicht der Fall (wenn $A > c$ ist, siehe 9)), so ist um so mehr nach dem Durchgang durch den Aequator $A > c \cdot \cos\beta$, der Wind bleibt ein Westwind und wird im Laufe der Zeit sich immer mehr dem reinen Westwind nähern. Auch in diesem Falle ist unterm Aequator ein Wendepunkt im mathematischen Sinne, auf beiden Seiten vom Aequator ist die concave Seite der Curve ihm zugekehrt.

Symmetrisch nach der entgegengesetzten Seite gerichtet ist die Bahn eines Südwest der südlichen Halbkugel, der als ein solcher den Aequator durchschneidet.

Wenn wir übrigens nur die Gestalt der Bahncurven betrachten, in ihrem ganzen Verlauf längs der Erdoberfläche, ohne auf Anfangszeit und Anfangspunkt der Bewegung zu rücksichtigen, so lassen sich die im einzelnen erhaltenen Resultate leicht in folgender Art übersichtlich zusammenfassen:

Die Gleichungen 1) 2) 3) ergeben, daß für gleiche nördliche und südliche Breite sowohl Richtung, als Geschwindigkeit des Windes einander gleich sind, die Bahn liegt also symmetrisch zu beiden Seiten des Aequators. Am Aequator selbst findet ein mathematischer Wendepunkt statt. Wenn M sein Zeichen ändert, bleibt die Geschwindigkeit dieselbe und das Azimuth der Richtung verwandelt sich in sein Supplement. Die Bahncurven sind also ihrer Gestalt nach dieselben, den vorigen symmetrisch, so daß rechte und linke Seite sich gegenseitig vertauschen. Ich betrachte daher nur die Bahnen für ein positives M, wo also die Bewegung vom Aequator nach dem Nordpol, oder, da wir auch den frühern Verlauf der Bahn in Betracht ziehn, vom Südpol nach dem Nordpol gerichtet ist.

Dann ist die Gestalt der Bahn nur wesentlich verschieden, jenachdem A größer, oder kleiner als c ist. Ist nämlich $A > c$, so ist es auch $> c \cdot \cos\beta$, was auch β für einen Werth annehme; eine Umkehr der Richtung kann daher niemals stattfinden. Der Verlauf der Curve wird (Fig. 2) durch die Linie I — I dargestellt. Ist aber $A < c$, so muß es irgend eine Breite B, auf beiden Seiten des Aequators geben, für welche $A = c \cdot \cos B$ ist. An diesen Stellen ändert die Bahn ihre Richtung, es sind die vom Verfasser sogenannten Wendepunkte. Die ungefähre Gestalt der Bahn ist in derselben Figur von II bis II verzeichnet. Die Wendepunkte sind mit W, W bezeichnet. Bei beiden Bahnen geben die Pfeile die Richtung der Bewegung an, die stärkere Auszeichnung der Linien soll die Zunahme der Geschwindigkeit andeuten.

Der besondere Fall, wo $A = c$ ist, unterscheidet sich nicht wesentlich von dem ersten Fall (Linie I—I); nur schneidet die Bahnlinie den Aequator unter rechtem Winkel. Die symmetrischen Gestalten der Windbahnen, wenn die Richtung der Bewegung von Nord nach Süd geht, zeigt Fig. 3.

In wieweit die entwickelten Formeln den wirklichen Verlauf der Erscheinung darstellen, läßt sich zur Zeit wohl nicht genügend prüfen, weil keine Angaben über den Lauf des Windes existiren, welche die nothwendigen Elemente, namentlich die Geschwindigkeit, mit der erforderlichen Genauigkeit angeben. Trotzdem wird eine ungefähre Schätzung der numerischen Resultate von Interesse sein:

Wenn $A = c$ ist, so geht die Formel 3) für Q^2 in folgende über:

$$Q^2 = 4c^2 \sin^4 (\tfrac{1}{2}\beta) + M^2.$$

Dieß ergiebt z. B. für die Breite $\beta = 60°$, da $\sin \tfrac{1}{2}\beta = \tfrac{1}{2}$ ist: $Q^2 = \tfrac{1}{4}c^2 + M^2$, mithin Q jedenfalls größer als $\tfrac{1}{2}$ c. Noch größer wird Q offenbar unter dieser Breite, wenn $A > c$ ist. Da nun c, die Rotationsgeschwindigkeit der Erde unterm Aequator beinahe 1500 Fuß in der Secunde beträgt, so würde dieß für alle solche Winde (I—I der Figur) eine Geschwindigkeit von über 700 Fuß in der Secunde ergeben, etwa vier mal so groß als die wirklich beobachtete Geschwindigkeit der allerheftigsten Stürme.

Wahrscheinlich kommen also Winde, welche eine derartige Bahn beschreiben, überhaupt nicht vor; mit andern Worten, die hier gemachte Annahme, als befände sich unterm Aequator Luft, deren Geschwindigkeit in ost-westlicher Richtung = o sei, oder die gar eine Bewegung in der Richtung von West nach Ost habe, scheint unstatthaft zu sein.

Aber selbst bei den Winden der zweiten Art (II—II), wo die Richtung der Bewegung unterm Aequator von Ost nach West geht, wo erst von dem in einer gewissen Breite liegenden Wendepunkt an die Geschwindigkeit sich zu steigern beginnt, erreicht sie in den meisten Fällen bald eine Größe, die weit über die erfahrungsmäßige Stärke des Windes hinausgeht. Wenn z. B. der Wendepunkt unter dem 30sten Grad der Breite liegt, wo also $A = c \,.\, \cos 30°$ ist, so wird unterm 60sten Grad der Breite

$$Q^2 = c^2 (\cos 30° - \cos 60°)^2 + M^2, \text{ mithin}$$

$$Q > c\,(\tfrac{1}{2}\sqrt{3} - \tfrac{1}{2})$$

$$Q > c \,.\, 0{,}366 \ldots$$

Wir sehen hieraus, daß die Geschwindigkeit eines der Art bewegten Lufttheilchens durch verschiedentliche Einwirkungen sehr beträchtlich verzögert wird, wie sich das auch der Natur der Sache nach nicht anders erwarten läßt. Aber diese Einwirkungen müssen ganz gleicherweise auch auf die Componente der Bewegung in der Richtung des Meridians wirken, und wenn nun die Erfahrung in Bezug auf diese nicht in demselben Maaße eine Verzögerung nachweist, wenn die Geschwindigkeit in der Richtung des Meridians etwa gleichmäßig bleibt, oder vielleicht gar zunimmt: so muß man, wie mir scheint, daraus den Schluß machen, daß in dieser Richtung eine stetig wirkende Kraft vorhanden sein muß, welche jener Verzögerung entgegenwirkt. Ich werde auf diese Bemerkung in der Folge noch zurückkommen. —

Endlich will ich, ohne mich vorläufig auf eine Erklärung dieses Verhaltens einzulassen, hier nur darauf aufmerksam machen, daß bei den Wirbelstürmen das Centrum des Wirbels bei seinem Vorrücken genau eine solche Bahn einschlägt, wie unsre Formeln sie gewissen bewegten Lufttheilchen vorschreiben. Bei den Bahnen der westindischen Wirbelstürme z. B. geschieht das Vorrücken des Wirbels (nicht die Bewegung der Luft innerhalb desselben) genau in den Bahnen eines Südostwindes der nördlichen Halbkugel. (Ich verweise in dieser Hinsicht auf das Werk von Dove: „Ueber das Gesetz der Stürme". Besonderer Abdruck aus des Verfassers „Klimatologischen Beiträgen", Berlin bei Reimer 1857 und die beigefügte Charte II.)

Der Wendepunkt der Bahn, das schnellere Fortschreiten in der Richtung nach Osten, nachdem derselbe passirt ist, alles läßt die Wege des Wirbelcentrums genau den oben characterisirten Windbahnen gleich erscheinen. —

II.

Wir haben gesehen, wie die Drehung der Erde den längs ihrer Oberfläche dahingleitenden Massentheilchen sehr beträchtliche Bewegungen in der Richtung der Parallelkreise, von Ost nach West und umgekehrt zu ertheilen vermag. Aber sie kann ihre Wirksamkeit nur äußern, wenn dem zu bewegenden Körper ein Impuls in der Richtung des Meridians, vom Aequator nach dem Pol, oder vom Pol nach dem Aequator hin innewohnt, durch den er zu andern Parallelkreisen, wo eine andre Rotationsgeschwindigkeit herrscht, gelangen kann. Wir haben uns demnach nunmehr mit der Frage zu beschäftigen, durch welche Ursache ein Strömen des Wassers oder der Luft in der Richtung der Meridiane hervorgebracht werde.

Was nun die nach dem Aequator hinstrebenden Polarströmungen betrifft, so ist man über den Grund derselben längst im Klaren. Durch die starke Erwärmung des Erdgürtels um den Aequator herum verdunstet dort das Wasser in größerer Menge, es muß daher zur Herstellung der Gleichgewichtsoberfläche von beiden Seiten her fortlaufend Wasser hinzuströmen. In ähnlicher Weise werden die nach dem Aequator hingehenden Winde durch Verdünnung der Luft, welche über der heißen Zone ruht, hervorgerufen. Dagegen hat man, wie es mir scheint, keine befriedigende Erklärung über den in entgegengesetzter Richtung vom Aequator nach dem Pole hinziehenden Aequatorialstrom angegeben. Was man in Bezug auf ihn als Erklärung aufgestellt hat, scheint mir nicht unerheblichen Bedenken zu unterliegen. — Ich werde aber die Strömungen des Wassers und der Luft gesondert behandeln müssen, da die bei beiden obwaltenden Verhältnisse nicht ganz dieselben sind, und beginne mit der Betrachtung der Strömungen des Meeres:

Die Aequatorialströmung des Atlantischen Oceans, die vom Busen von Guinea zunächst nach der Ostspitze Südamerika's hinlenkt, worauf der größte Theil derselben seinen Weg nach dem Karaibischen Meer und dem Busen von Mexiko nimmt, findet ihre genügende Erklärung in den

Wassermassen, die aus höhern Breiten beider Halbkugeln in das um den Aequator herum durch Verdunstung entstehende Wellenthal zuströmen. Da diese auf der nördlichen Halbkugel von Nordost nach Südwest, auf der südlichen von Südost nach Nordwest gerichtet sind, so resultirt aus dem Zusammentreffen beider Stromrichtungen jene von Ost nach West ziehende Strömung. Aber wir müssen den weitern Verlauf derselben, den Golfstrom, einer genaueren Betrachtung unterziehn. Daß die im Mexikanischen Meerbusen sich aufstauenden Wassermassen wieder abfließen müssen, ist natürlich; ebenso ist der weitere Verlauf der Strömung, nachdem sie um die Halbinsel von Florida herum nach Norden gelenkt, ein ganz gesetzmäßiger, die allmähliche Ablenkung der Bahn nach Osten eine Folge der Drehung der Erde. Daß sie aber diese Anfangsrichtung einschlägt, muß ein Blick auf die Charte höchst auffallend erscheinen lassen. Hätten wir es hier mit einem bloßen Abströmen aufgestauter Wassermassen nach Gegenden, wo das Meer ein etwas niedrigeres Niveau hat, zu thun, so würde wohl einestheils eine Rückströmung und in Folge dessen eine Verlangsamung, ein Aufhalten der ursprünglichen Strömung stattfinden, anderntheils würde das Wasser, nachdem es durch den Kanal zwischen Kuba und Florida einen Ausweg gefunden, sich nach allen Seiten, besonders aber in der Richtung von West nach Ost, welcher die Wände des Kanals ungefähr folgen, ausbreiten müssen. Das Fortströmen in einer ganz andern Richtung, in einem Anfangs verhältnißmäßig schmalen, beinahe scharf begrenzten Bette, mit so beträchtlicher Geschwindigkeit, wie es in Wahrheit stattfindet, weist, wie mir scheint, entschieden auf eine andere bestimmende Ursache einer so auffallenden Erscheinung hin.

Ehe ich meine Ansicht über die hier und in ähnlichen Fällen wirkende Ursache ausspreche, liegt mir ob, die anderweitig darüber beigebrachten Erklärungen anzuführen und zu beurtheilen. Sehr eingehend hat sich in neuerer Zeit mit dem Golfstrom, den merkwürdigen Erscheinungen, die er darbietet, sowie den muthmaßlichen Gründen derselben der Amerikaner M. F. Maury, eine große Autorität in nautischen Angelegenheiten, beschäftigt. Ich verweise auf sein Werk: Die physische Geographie des Meeres. Deutsch bearbeitet von Dr. C. Böttger, Leipzig bei G. Mayer 1856.

Der Character dieses Werkes, daß es neben einer Fülle der schätzbarsten erfahrungsmäßig festgestellten Angaben, neben bedeutenden und geistreichen theoretischen Ausführungen und Hypothesen nicht selten einen auffallenden Mangel an Kritik zeigt und wahrhaft phantastische Annahmen vorbringt, zeigt sich auch bei dieser Gelegenheit. Der Verfasser giebt in Bezug auf den Golfstrom zwei Hypothesen, die auf geradezu entgegengesetzten Voraussetzungen beruhen, sich vollkommen gegenseitig ausschließen. Er stellt sie aber ruhig neben einander hin, ohne auf ihren Gegensatz auch nur aufmerksam zu machen. Bei der einen, die ich für gänzlich unzulässig halte, wie ich demnächst zu zeigen versuchen werde, bleibt er schließlich stehen, und läßt die andre fallen. Gerade diese aber scheint mir die richtige zu sein und eine viel weiter greifende Anwendung zuzulassen.

Die meiner Meinung nach unrichtige Hypothese besteht in Folgendem:

Auf die gemachte Bemerkung hin, daß das Wasser der Karaibischen See und des Golfs von Meriko den Kupferbeschlag der Schiffe mehr angreife als das Wasser anderer Meere, weßhalb es wahrscheinlich salziger sei als anderes Meerwasser, wird die Folgerung gebaut: „daß die Gewässer des Golfstroms, da sie in solcher Masse und mit solcher Geschwindigkeit in das Weltmeer hinausströmen, nicht allein ihnen eigenthümliche chemische Affinitäten besitzen, sondern wegen ihres größern Salzgehalts auch specifisch schwerer sind, als das Meerwasser, durch welches sie in einem so klaren und wohl abgegrenzten Kanal hindurchfließen" (S. 23 des angeführten Werkes). Dem gegenüber wird auf den geringen Salzgehalt der Ost- und Nordsee aufmerksam gemacht. „Wir haben nun auf der einen Seite das Karaibische Meer und den Golf von Meriko mit ihrem Salzwasser, auf der andern die Ostsee mit einem Brackwasser von sehr mäßiger Stärke. In der einen Gruppe dieser Meeresbecken ist das Wasser schwer, in der andern leicht. Zwischen ihnen liegt der Ocean; aber das Wasser will nothwendigerweise sein Niveau und Gleichgewicht suchen und behaupten. Hier fördern wir also eine der den Golfstrom erzeugenden Kräfte zu Tage."

Das Unhaltbare dieser Hypothese liegt wohl klar am Tage. Gebaut ist sie auf die Annahme, daß das Wasser des Mexikanischen Meerbusens schwerer sei als das der Ostsee, wofür entschieden der Beweis nicht geführt ist, und schwerlich geführt werden kann. Der Verfasser selbst hebt hervor, daß die größere Ausdehnung durch die Wärme, welcher das Wasser im Mexikanischen Meerbusen ausgesetzt ist, in entgegengesetztem Sinne wirken muß. Welche Einwirkung die überwiegende ist, mußte daher vor allen Dingen und zwar durch bestimmte quantitative Angaben entschieden werden. Die dazu nöthigen Beobachtungen würden dem Verfasser vielleicht zu Gebote gestanden haben, ich muß mich mit rein theoretischen Erwägungen begnügen. Ich bin in Bezug auf das specifische Gewicht des Wassers der gerade entgegengesetzten Ansicht. Zugegeben, daß um den Aequator herum im Laufe des Jahres eine beträchtliche Quantität reinen Wassers verdunstet, was darauf hinwirken muß, das Oberflächenwasser salzhaltiger zu machen, so wird dieß durch den gerade in diesen Gegenden sehr massenhaften Niederschlag wieder ausgeglichen. Wenn ferner die der starken Verdunstung ausgesetzte obere Schicht des Meeres dadurch wirklich schwerer werden sollte, so müßte sie natürlich herabsinken und durch anderes Wasser ersetzt werden. Daß aber die Verdunstung in dieser Weise auf die ganze Wassermasse bis zum Meeresgrunde einen irgend merkbaren Einfluß ausüben könne, wird man doch wohl nicht behaupten wollen. —

Aber ferner, wenn die behauptete Ungleichheit im specifischen Gewicht des Golfstrom- und des Ostseewassers stattfände, würde dieß Verhalten eine Bewegung der Gewässer wie den Golfstrom hervorzubringen im Stande sein? Ganz gewiß nicht. Das in so weiter Entfernung vom Mexikanischen Meerbusen belegene, nur in so engen Straßen sich öffnende Becken der Ostsee sollte

eine merkbare Wirkung bis auf so weite Entfernung hin ausüben? Und wenn dieß der Fall wäre, müßte nicht jedenfalls die Strömung in der Nähe der Ostsee durch den Sund und die Belte am stärksten sein, und würde in größerer Entfernung sich nur mit abnehmender Stärke äußern? Der Golfstrom zeigt aber in Wahrheit gerade das entgegengesetzte Verhalten. —

Die Hypothese zur Erklärung der dem Pole zustrebenden Richtung der Gewässer des Golfstroms, der ich mich anschließe, und die Maury gleichfalls aufstellt, beruht auf der Annahme, daß das durch den Aequatorialstrom dahingewälzte Wasser, welches sich schließlich im mexikanischen Meerbusen ansammelt und aufstaut, durch die Wärme, der es ausgesetzt ist, specifisch leichter wird als die Meergewässer in höhern Breiten. Ist dieß aber der Fall, so wird es vermöge der Centrifugalkraft vom Aequator nach den Polen hin abzufließen streben, um durch anderes schwereres, das von den Polen dem Aequator zufließt, ersetzt zu werden. Maury erläutert dieß sehr zweckmäßig, indem er sagt, man möge sich den Aequator mit einer Schicht Oel statt von Wasser umzogen denken. Sowie die Erde ihre Rotation beginnt, würde offenbar die Oelmasse nach den Polen hinfließen, das schwerere Wasser, zum Theil unter der Oberfläche hinfließend, dem Raume um den Aequator zuströmen. Offenbar wird das specifisch leichtere Wasser sich in dieser Hinsicht ganz wie das Oel verhalten. —

Aber diese Strömung des leichteren Wassers vom Aequator nach den Polen hin kann nur dann Platz greifen, wenn es bis zur Höhe der Gleichgewichtsoberfläche der Erde an der betreffenden Stelle heranreicht, oder durch Aufstauung über sie emporgehoben ist.

Dieß der Grund, warum die warmen Gewässer des Aequatorialstroms nicht früher schon nach den Polen abzuströmen suchen. Der Aequatorialstrom fand ja dadurch seine Entstehung, daß um den Aequator herum durch Verdunstung sich gewissermaßen ein Thal in der Meeresfläche bildete, das Wasser unter das ihm an dieser Stelle zukommende Niveau herabgedrückt wurde. Natürlich mußten die Wasser der höhern Breiten vermöge der Schwere von beiden Seiten herbeifließen. Die Einwirkung der Centrifugalkraft auf leichteres Wasser um den Aequator herum kann offenbar erst dann in Kraft treten, wenn nicht die stärkere Gegenwirkung der Schwere zu überwinden ist, also erst dort, wo an den Rändern der Wasserbecken durch Aufstauung das Niveau hergestellt oder noch überstiegen wird.

So erklären sich die Erscheinungen, die der Golfstrom in seinem Verlaufe zeigt, vollkommen:

Im Golf von Mexiko staut sich das heiße Wasser des Aequatorialstroms (die Temperatur des Meerwassers steigt dort bis auf 32° C, am höchsten auf der Erde) bis über die Höhe der Gleichgewichtsoberfläche der Erde auf. Es muß daher als specifisch leichter, sowie es dem umfließenden Becken entkommen kann, direct dem Pole zuströmen. Die spätere Ablenkung ist eine nothwendige Folge der Rotation der Erde.

Da der Einfluß der Centrifugalkraft als eine stetig wirkende Kraft anzusehen ist, erklärt sich auch, wie der Golfstrom trotz des zu überwindenden Widerstandes der übrigen Meeresgewässer, der gewiß höchst bedeutend ist, trotzdem ferner, daß seine spätere Ausbreitung natürlich die Geschwindigkeit beträchtlich vermindert, noch weiterhin eine so große Geschwindigkeit in nördlicher Richtung behalten kann. Wenn nicht auf diese Weise der Impuls, der ihn dem Pole zutreibt, sich stetig erneuerte, würden die bewegten Wassermassen, wie mir scheint, viel früher zum Stillstand gelangen müssen.

Die verwandten Erscheinungen anderer Meeresströmungen sind durchaus geeignet, den angegebenen Erklärungsversuch zu unterstützen.

Der Abfluß der warmen Aequatorialgewässer längs der ostasiatischen Küste, der vielfach mit dem Golfstrom verglichen worden ist, zeigt ein ganz analoges Verhalten. Ja die localen Verhältnisse sind der Art, daß der Verlauf, den er nimmt, noch entschiedner zu Gunsten meiner Hypothese spricht. Maury, dessen positiven Angaben man gewiß volles Vertrauen schenken kann, characterisirt diese Strömung so:

„Eine andere dieser Strömungen (nämlich der warmen Gewässer des Indischen Oceans) entweicht durch die Straße von Malacca und fließt, nachdem sich andre warme Ströme aus den Meeren von Java und China mit ihr vereinigt, wie ein zweiter Golfstrom zwischen den Philippinen und den Asiatischen Küsten hindurch in den stillen Ocean. Dann tritt sie den großen Kreislauf nach den Aleutischen Inseln an, das Klima mildernd und sich in dem Meere gegen die Nordwestküste Amerikas hin verlierend" (S. 128).

Nun betrachte man die Charte! Wenn ein Strom, nachdem er die Straße von Malacca in fast ganz südlicher Richtung durchflossen hat, von da an den Weg zwischen der Küste von Indien und den Philippinen einschlägt, statt dieselbe Richtung beibehaltend zwischen Sumatra und Java einerseits, Borneo andrerseits dahinzufließen, so muß wohl gewiß eine Kraft existiren, die ihn jenen ersten Weg, fast genau in nördlicher Richtung zu nehmen zwingt — und das kann füglich keine andre sein als die Centrifugalkraft. Eine entschiedene Richtung nach dem Pol zeigt diese Strömung in ihrem Verlauf noch ein zweites Mal, da, wie Maury berichtet, eine Oberflächenströmung nördlich durch die Behringsstraße ins Eismeer fließt.

Dergleichen Strömungen warmen, also specifisch leichtern Wassers in der Richtung von den Aequatorialgegenden nach den Polen hin sind noch mehrere erfahrungsmäßig festgestellt. Einige von ihnen verfolgen mehr oder weniger nur die schon überkommene Richtung, soweit die entgegentretenden Continentalmassen es gestatten. So die Brasilianische Strömung, der südliche Arm der durch das Cap Roque gespaltenen Aequatorialströmung des Atlantischen Oceanes, und die Mozambique-Strömung sammt dem auf der andern Seite von Madagascar nach Süden ziehenden Strom

im Indischen Meer. Wir finden es ganz natürlich, daß die an der Ostküste der Continente angestauten Wassermassen in dieser Richtung abfließen.

Dagegen giebt es auch gewisse andre Strömungen dieser Art, die ohne erweislich durch ein Hinderniß veranlaßt zu sein, von dem Bette warmen Gewässers um den Aequator herum sich loslösen, um den Polen zuzustreben. Und diese scheinen mir für die behauptete Einwirkung der Centrifugalkraft auf specifisch leichteres Wasser einen sehr schlagenden Beweis zu liefern. Dahin rechne ich den sogenannten nordwestlichen Ausfluß der atlantischen Aequatorialströmung, der etwa unter dem 10ten Grad westlicher Länge (Ferro) von dem Hauptstrom sich trennend gegen Nordwest fließt, während jener, soweit die Gestaltung des Continents von Südamerika es gestattet, die westliche Richtung beibehält. Es kann an dieser Stelle sehr wohl unter Einwirkung der Ostspitze von Südamerika eine Aufstauung des Wassers erfolgen, wo dann sofort die Centrifugalkraft in Wirksamkeit treten muß.

Ferner berichtet Maury, daß wenigstens zu Zeiten ein Strom warmen Wassers im Indischen Ocean nach Süden hin mitten zwischen Australien und Afrika seinen Weg findet, der also offenbar durch keine gegenstehenden Landmassen in diese Richtung gezwungen wird.

Noch eine Strömung würde sehr entschieden zu Gunsten der angeführten Hypothese sprechen, wenn ihr Dasein unzweifelhaft ausgemacht wäre. Maury berichtet über sie: „Die unerwartetste Entdeckung aber ist die der warmen Fluthung längs der Westküste Südafrikas, ihrer Vereinigung mit der Lagullasströmung, die höher hinauf die Mozambiqueströmung heißt und danach des gemeinschaftlichen Laufs beider nach Süden" (S. 239). Dieß widerspricht allerdings der frühern Annahme, wie sie noch auf den Berghaus'schen Charten zur Darstellung gekommen ist, nach welcher längs der Westküste Südafrikas die Wasser gerade in entgegengesetzter Richtung vom Cap nach dem Busen von Guinea strömen sollen, was sich auch sehr gut dadurch erklären ließe, daß dieselben das um den Aequator herum durch Verdunstung herabgedrückte Niveau herzustellen streben.

Sollten indeß nicht vielleicht beide Angaben richtig sein? Steht in der Nähe des Guineabusens das Wasser unter dem dieser Stelle der Erdoberfläche zukommenden Niveau, so wird der Verlauf der Strömung der früheren, von Berghaus adoptirten Angabe gemäß sein. Wenn dagegen zu gewissen Zeiten des Jahres dort das Wasser höher angestaut wird und die Gleichgewichtsoberfläche erreicht oder übersteigt, so muß vermöge der Centrifugalkraft auch hier das Wasser nach dem Pol hin abströmen. Unterstützt wird diese Ansicht dadurch, daß in der Nähe des Golfs von Guinea der in diesem Erdgürtel sonst herrschende Südostpassat zur Sommerzeit durch einen Südwestwind (entstanden durch die Einwirkung der hohen Temperatur Sudans und der Sahara) ersetzt wird. Hiedurch wird offenbar die zur Entstehung der von Maury behaupteten Südströmung nach unserer Hypothese nothwendige Aufstauung des Wassers hervorgebracht werden können.

Ich möchte noch eine Erscheinung hierherziehen, die vielleicht auf dieselbe Kraft zurückzuführen ist: Von verschiedenen Polarreisenden wird berichtet, daß sie bisweilen gewaltige Eisberge angetroffen haben, die dem Wind und der Oberflächenströmung entgegen mit bedeutender Geschwindigkeit in nördlicher Richtung hintrieben. Damit, diese Erscheinung unterseeischen Strömungen zuzuschreiben, kann ich mich nicht einverstanden erklären, weil, der aufgestellten Hypothese gemäß, wie ich im Folgenden gleich ausführen werde, diese nur von den Polen nach dem Aequator hingehen können. Aber ist nicht das Eis gleichfalls specifisch leichter als das umgebende Wasser, und erscheint es daher nicht ganz natürlich, daß dergleichen Eisberge gerade wie warmes Wasser der Centrifugalkraft anheimfallend dem Pole zugetrieben werden?

Es ist selbstverständlich, daß die Centrifugalkraft das schwerere Wasser umgekehrt von den Polen nach dem Aequator hintreiben muß. Sie wird daher zunächst noch beschleunigend auf die Gewässer der höhern Breiten wirken, wenn sie durch die Schwere getrieben wie auf einer schiefen Ebene herabfließen, das durch die starke Verdunstung um den Aequator entstehende Thal auszufüllen. Dann aber haben wir ihrer Einwirkung die zahlreichen unterseeischen Strömungen kalten Wassers, die sämmtlich von den Polen dem Aequator zufließen, zuzuschreiben, deren Vorkommen auf keine andere Weise erklärt werden zu können scheint. —

III.

Ich wende mich nun zur Betrachtung der Luftströmungen und zwar vorzugsweise des vom Aequator nach den Polen gerichteten sogenannten Aequatorialstroms. Denn in der That läßt die seit Halley feststehende Erklärung des andern Theils des Phänomens, der Polarströmungen und ihrer Fortsetzung, der Passatwinde, nichts zu wünschen übrig. Auch die Erklärung des Gürtels der Windstillen um den jeweiligen Wärmeäquator herum, wo der durch die starke Hitze hervorgebrachte aufsteigende Luftstrom dicht über der Erdoberfläche im Allgemeinen keine andre Strömung aufkommen läßt, wird ziemlich übereinstimmend gegeben und scheint mir vollkommen zufriedenstellend zu sein. Aber über den Weg, den von nun an die bewegten Luftmassen einschlagen, über die Ursache, die sie vom Aequator nach den Polen treibt, gehen die Meinungen sehr auseinander oder scheinen auch wohl etwas unbestimmt und unklar zu bleiben. „Durch die Passatwinde wird fortwährend Luft dem Aequator zugeführt, so daß sie sich dort anhäuft, und daher wiederum nach den Polen abströmen muß", so ungefähr spricht man sich in geographischen Büchern über diesen Gegenstand aus, wobei als Erläuterung das Beispiel der warmen Stube angeführt zu werden pflegt, in welche durch die geöffnete Thür von unten her ein kalter Luftstrom eindringt, wo dann ein Theil der warmen Stubenluft in der Nähe der Decke abströmt. Aber das Beispiel scheint mir wenig zutreffend, da bei dem hervorgebrachten Erfolg die bestimmte Begrenzung der Luftmasse

durch die Wände des Zimmers und die Decke offenbar sehr wesentlich mitbestimmende Elemente sind, die bei der großen geheizten Stube des Aequators nicht in gleicher Weise vorhanden sind, und da der bald sich wieder verlierende dem obern Theil der Thüröffnung entströmende warme Luftzug sich schwer mit dem bis in so hohe Breiten wirksamen Aequatorialstrom der Luft in Parallele stellen läßt. Verwandt mit obiger ist die Erklärung, die Kämtz in seiner Meteorologie (Band I S. 138 ff.) giebt. Sie besteht im Wesentlichen darin, daß, wenn die über einer Stelle der Erdoberfläche ruhende Luftsäule durch die Wärme stärker ausgedehnt wird und sich über das Niveau der umliegenden Gegenden erhebt, sie abströmen müsse, um die Gleichgewichtsoberfläche wieder herzustellen.

Aber abgesehen davon, daß das Niveau der Atmosphäre keine festbestimmte Oberfläche ist, sondern jedenfalls durch die Temperatur mit bestimmt wird, ist es wohl durchaus unzulässig, solche in verhältnißmäßig großer Nähe der Erdoberfläche vorgehende Erscheinungen wie die Winde herzuleiten aus den Veränderungen, welche die obersten Regionen der Atmosphäre, dort wo sie an den luftleeren Raum grenzt, oder sich allmählich verliert, über deren Wesen und Beschaffenheit wir gar nichts wissen, betreffen. Die Gewichtigkeit dieses Einwandes scheint mir um so größer, da die Aufwühlung der Luft sich schwerlich mehr als einige Meilen hoch erstrecken dürfte. Kämtz selbst bemerkt (Theil I S. 283): „Nun sind aber die obersten Theile der Atmosphäre so dilatirt, haben so wenig Adhäsion an einander, daß die obersten Luftschichten einen Druck leiden können, ohne daß dadurch die untern im mindesten modificirt werden."

In neuerer Zeit hat Maury eine ganz abweichende Ansicht über die Circulation der Luft ausgesprochen, auf die ich hier etwas näher eingehen muß, da ich einigen Aufstellungen desselben beipflichte, andre als unbegründet zurückweisen zu müssen glaube. Im Wesentlichen besteht seine Hypothese in Folgendem, wobei ich auf die schematische Figur S. 65 seines Werkes verweise:

Ein Luftatom steigt am Nordpol in die Höhe, fließt von dort als oberer Luftstrom (der die Erdoberfläche nicht berührt) dem Aequator zu bis in die Gegend des Wendekreises des Krebses, wo Maury einen Gürtel der Windstillen annimmt. Hier sinkt es herab und macht sich von nun an, in der Nähe der Erdoberfläche hinwehend, als der bekannte Nordostpassat bemerklich. Am Aequator, oder vielmehr in der Gegend des äquatorialen Calmengürtels, steigt es empor, und geht, nachdem es den Calmengürtel überschritten, nach der andern Halbkugel über, bis zum Wendekreis des Steinbocks in den obern Regionen bleibend. Dort aber senkt es sich wieder und zieht in dem bekannten Aequatorialstrom der südlichen Halbkugel als Nordwest dem Südpol zu, wo es emporsteigt, um den entsprechenden Weg vom Süd- nach dem Nordpol einzuschlagen, den man nach obigen Angaben leicht wird verfolgen können. Ich hebe daraus nur hervor, daß nach Maury's Ansicht mithin der Aequatorialstrom unsrer Breiten mit der vorherrschenden Richtung von Südwest

nach Nordost von der südlichen Halbkugel herkommt, am Aequator in die Höhe gestiegen ist, und sich in der Gegend des nördlichen Wendekreises zur Oberfläche herabgesenkt hat. —

Was Maury ferner als Hypothese über die diese Circulation bewirkende Kraft vorbringt, namentlich in Betreff der behaupteten Hebungen, Senkungen und Durchkreuzungen der Luftströme, wobei er an den Magnetismus der Erde und die magnetischen Eigenschaften der verschiedenen Bestandtheile der Luft denkt, ist so gänzlich vag und unbestimmt, daß man wohl vorläufig der Mühe überhoben ist, darauf näher einzugehen. Ich kann mir jede Berücksichtigung dieser höchst hypothetischen Hypothese um so mehr ersparen, da ich nur einen Theil seiner Aufstellungen mir zu eigen mache, und dieser mir ganz naturgemäß zu sein, keiner so unsichern Annahmen zu bedürfen scheint.

Mir scheint nämlich die Annahme eines vom Pol bis zu dem zugehörigen Wendekreise in obern Regionen dahinziehenden Luftstroms, der erst hier sich zur Oberfläche herabsenke, durch nichts erwiesen, seine Annahme in keiner Weise durch die Erscheinungen gefordert. Weht denn nicht in der kalten und gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel der polarische Nordost oft genug an der Oberfläche hin? Daß er nicht fortwährend der herrschende Wind ist, wie später in der heißen Zone als Nordostpassat, liegt einfach darin, daß der äquatoriale Südwest so oft mit ihm im Streite liegt, oder über ihn die Oberhand behält. Die naturgemäße Vorstellung über den Polarstrom ist offenbar die, daß nach der stark verdünnten Luft des heißesten Erdgürtels die kältere Luft von höhern Breiten und vom Pole her gewissermaßen durch Saugen fortwährend hingezogen wird.

Daß dagegen in der Nähe der Wendekreise der bis dahin nur in den obern Regionen der Luft herrschende Aequatorialstrom sich der Oberfläche der Erde nähert, erklärt sich genugsam dadurch, daß die früher erhitzte, beträchtlich leichtere Luft vom Aequator her beim Vorrücken in höhere Breiten allmählich sich abkühlt und daher schwerer werden muß, ohne daß man dabei den Magnetismus zu Hilfe rufen dürfte.

Ebenso wird man Maury beistimmen müssen, wenn er eine Durchkreuzung der über den Calmen emporsteigenden Luftströmungen des Nordost- und Südostpassats behauptet. Eine derartige Durchkreuzung ist, soviel mir bekannt, in Werken, welche dieß Thema behandeln, zwar meistens nicht geradezu in Abrede gestellt; vorherrschend war aber immer die Vorstellung, daß die Luftmassen, nachdem sie um den Aequator in die Höhe gestiegen, im Allgemeinen, auf derselben Halbkugel bleibend, rückwärts dem Pole wieder zuströmten. Es ist Maury's Verdienst, diese Durchkreuzung entschieden behauptet, und in ihren Consequenzen, die er freilich bisweilen mir etwas zu weit zu ziehen scheint, verfolgt zu haben. In der That kann die Geschwindigkeit eines Lufttheilchens, das vom Nordostpassat getrieben bis an die Grenze des äquatorialen Calmengürtels gelangt, in dieser Richtung keinesweges aufhören, wenn es auch durch die starke Erhitzung in die Höhe zu steigen gezwungen wird, da ein senkrecht in die Höhe gerichteter Impuls die horizontalen

Componenten der Bewegung gar nicht ändert. Die Bewegung von Nordost nach Südwest wird daher dem Lufttheilchen verbleiben müssen, auch wenn es in einem aufsteigenden Luftstrom in die Höhe getragen ist, und es wird demnach den Calmengürtel zu durchschneiden und in die andre Halbkugel überzugehn streben. In ähnlicher Weise wird die vom Südostpassat zugeführte Luft in höhern Regionen durch den Calmengürtel hindurch zu unsrer Halbkugel den Weg finden. Daß diese Richtung nach dem Uebergang in die andre Halbkugel nach und nach in die entgegengesetzte übergeht, ist im vorigen nachgewiesen.

Zwar wird während des Aufsteigens beider Luftströme und durch ihre gegenseitige Einwirkung auf einander die ihnen eingeprägte Geschwindigkeit in der Richtung von Nord nach Süd und von Süd nach Nord sich vermindern; bisweilen werden die von beiden Passaten bewegten Luftmassen sich gegenseitig aufhalten, oft aber werden sie auch einander vorbeigehn, oder sich durchkreuzen können, oder die stärkere Strömung wird die schwächere verdrängen. Wir sehen somit schon, wie eine Bewegung in der Richtung des Meridians vom Aequator nach den Polen hin entstehen kann, nämlich als Fortsetzung des Polarstroms der entgegengesetzten Halbkugel. Maury nimmt diese Art der Luftbewegung als die Regel an, so daß im Allgemeinen die auf der nördlichen Halbkugel vom Aequator dem Pole zuwehende Luft von der südlichen Halbkugel herkomme, und umgekehrt. Meiner Meinung nach wird dieß zwar oft der Fall sein, aber nicht immer. Es kann auch vorkommen, daß die Luft unsrer Halbkugel am Calmengürtel zurückgehalten, wieder als Aequatorialwind nach höhern Breiten zurückströmt; durch welche Kraft getrieben, werden wir später sehen.

Wir wollen nun die Beläge, die Maury für seine Ansicht anführt, daß die den höhern Breiten einer Halbkugel vom Aequator her zuströmende Luft von der entgegengesetzten herkomme, etwas näher in's Auge fassen. Ich bemerke übrigens, daß vorzugsweise für die nördliche Halbkugel die Beweise stichhaltig erscheinen, nicht in gleichem Grade für die südliche.

Bekanntlich enthält die südliche Halbkugel sehr viel mehr Wasser als die nördliche, trotzdem ist der Niederschlag auf der nördlichen beträchtlich größer. Berghaus giebt die mittlere Höhe des jährlichen Niederschlags in der nördlichen gemäßigten Zone auf 35 Zoll, in der südlichen gemäßigten Zone auf 25 Zoll an. Eine Bestätigung findet diese Bemerkung dadurch, daß, wenn man den Amazonenstrom, der beiden Gebieten angehört, abrechnet, mit Ausnahme des La Plata kein einziger bedeutender Strom der südlichen Halbkugel angehört. Gewiß also ist es eine auffallende Erscheinung, daß auf der einen Halbkugel die ausdünstende Oberfläche, auf der andern die Condensation des Wasserdunstes zu Niederschlagsmassen so bedeutend überwiegt. Allerdings wirken hierauf zwei Umstände ein, die mit der hier entwickelten Hypothese über die Circulation der Luft in keinem Zusammenhange stehen, die durchschnittlich etwas höhere Temperatur der nördlichen Halbkugel, welche eine stärkere Verdunstung zur Folge hat, und die größere Masse des zum Theil hoch

aus dem Wasser emporragenden Festlandes, welches gleichfalls, indem es die mit Wasserdunst geschwängerten Wolken aufhält, den Niederschlag befördert. Indeß erscheint es wohl fraglich, ob man ein so bedeutendes Resultat diesen beiden Umständen allein wird beimessen wollen. Offenbar würde der Uebergang von Luftmassen aus einer Halbkugel in die andre nach derselben Richtung hin sich wirksam erweisen. Wenn ich übrigens mit Maury einen solchen Uebergang annehme, so kann ich doch im Einzelnen seinen Ausführungen keineswegs beistimmen. Indem er die muthmaaßlichen Wege der Wasserdunst führenden Luftmassen verfolgt, leitet er fast immer den auf einer Halbkugel fallenden Niederschlag aus der jenseitigen Halbkugel her, oft ohne daß diese Annahme im mindesten nothwendig oder auch nur wahrscheinlich wäre. So, um den starken Niederschlag bei Patagonien und dem Cap Hoorn zu erklären, nimmt er an, es müsse diese Fülle von Wasserdunst schon von dem Nordostpassat der nördlichen Halbkugel angesammelt sein, als wenn nicht auf dem langen Wege vom Wendekreis des Steinbocks an über ein weites Meer hin Gelegenheit genug wäre, mit Wasserdunst übersättigt zu werden. Ebenso meint er, wie mir scheint, gleicherweise ohne zwingenden Grund, die Regenmenge in Oregon komme aus dem Gebiet des Südostpassats der südlichen Halbkugel.

Da, wenn eine solche Ueberführung von Wasserdunst aus einer Halbkugel in die andre stattfindet, die Ansammlung desselben vorzugsweise innerhalb des Passatgürtels stattfinden muß, so kommt es wesentlich nur darauf an, in welchem Verhältniß innerhalb dieser Gürtel die Wasserfläche zur Oberfläche des Festlandes steht. Nun ist die Wasserfläche des südlichen Passatgürtels zwar überwiegend, aber nicht in sehr hohem Grade; es scheint daher die so sehr viel größere Menge des Niederschlags auf der nördlichen Halbkugel darauf hinzuweisen, daß die mit Wasserdunst überladene Luft aus der südlichen Halbkugel öfter in die nördliche übergehe, als umgekehrt.

Maury führt ferner eine positive Thatsache an, die wohl als Beweis für die Ueberführung der Luft aus der südlichen in die nördliche Halbkugel angesehen werden kann. Ich beziehe mich hiebei auf den sogenannten Passatstaub, an welchem die Macht des Mikroskops in den Händen Ehrenbergs sich in so glänzender Weise bethätigt hat, der, ausgetrockneten Schlammbecken Südamerika's entstammend, bis zu den Küsten von Nordafrika, Süd- und Mittel-Europa geführt wird.

Ich verkenne nicht, daß die angeführten Umstände kaum als wirkliche Beweise anzusehn sind. Ihre Hauptstütze haben die gemachten Annahmen, sowie die, welche ich im Folgenden noch aufzustellen habe, in theoretischen Erwägungen. Doch hielt ich es immerhin für zweckmäßig, sie soweit als thunlich der Prüfung thatsächlicher Erfahrungen zu unterwerfen, wobei sich wenigstens herausgestellt hat, daß dieselben mit der Hypothese vollkommen in Einklang sind.

Es bleibt uns nun noch die Einwirkung der Centrifugalkraft auf die Bewegung der Luft zu betrachten. Sie wird sich im Wesentlichen in derselben Weise zeigen, wie bei den Strömungen.

des Wassers. Schwerere Luftmassen werden dem Aequator zustreben, leichtere vom Aequator nach den Polen hinströmen. Daß neben diesen Impulsen in horizontaler Richtung die durch die Schwere bedingten Bewegungen in senkrechter Richtung sich geltend machen, daß die schwere Luft sich dicht über der Erdoberfläche lagert, die leichtere in die Höhe steigt, daß ferner alle aus der Ausdehnsamkeit der Luft hervorgehenden Bewegungserscheinungen in Kraft bleiben, versteht sich von selbst, und es wird dadurch das Phänomen ein viel complicirtes als bei den Strömungen des Wassers. Im Ganzen aber wird es den oben angegebenen Character bewahren. Eine Masse specifisch leichter Luft wird natürlich zunächst in die Höhe steigen, bis sie gewissermaßen das ihr zukommende Niveau erreicht hat. Zugleich aber, wenn sie leichter als die in gleicher Höhe befindliche Luft ist, wird sie der Centrifugalkraft folgend vom Aequator nach den Polen hinwehen. Somit wird zunächst diejenige Luft, welche nach Durchschneidung der Aequatorialcalmen in die jenseitige Halbkugel vorgedrungen ist, stetig neue Impulse in der Richtung der Meridiane nach dem Pole zu erfahren, und in der That scheint es schwer erklärlich, wie ohne eine solche Beschleunigung der Geschwindigkeit die Bewegung in der Richtung des Meridians sich auf so weite Strecken hin erhalten könnte. Dann aber werden auch diejenigen Luftmassen, die im Gürtel der Windstillen des Aequators sich ansammeln, ohne ihn durchschneiden zu können, durch die Centrifugalkraft wieder zum Pole zurückgetrieben werden. Wir haben es also auch in diesem Falle nicht mit einem bloßen Abfließen der aufgestauten Luft zu thun, wodurch dieselbe unmöglich eine so bedeutende Geschwindigkeit erhalten könnte, um bis zu hohen Breiten zu gelangen.

In Bezug hierauf aber muß der Umstand, daß der Wärmeäquator und im Zusammenhange damit der Gürtel der Calmen fast überall und zu allen Zeiten des Jahres auf der nördlichen Halbkugel liegt, unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Was wird wohl die Folge hievon sein müssen? Von beiden Seiten her strömt die Luft dem Calmengürtel zu und steigt dort wegen der starken Erhitzung, der sie ausgesetzt wird, in die Höhe. Als specifisch leichter verfällt sie nun dem Einfluß der Centrifugalkraft. Nähme nun der Calmengürtel gerade die Gegend in der Mitte der Erde genau um den Aequator ein, so würde die Luft gleichmäßig nach beiden Polen hin abströmen. Da er aber ganz in der nördlichen Halbkugel liegt, so treibt die Centrifugalkraft nach dem Nordpol hin, beschleunigt jede Bewegung in dieser Richtung, widerstrebt dagegen den nach dem Aequator gehenden Strömungen und verhindert vielleicht in manchen Fällen, daß der Nordostpassat der nördlichen Halbkugel bis in die südliche vordringe. Der Südostpassat dagegen, der, um bis zum Calmengürtel vorzudringen, schon den Aequator passiren mußte, wird dadurch in seiner dem Nordpol zugerichteten Geschwindigkeit beschleunigt. Wir würden daher, worauf auch die Beobachtung, wie wir gesehen haben, hinzuweisen scheint, häufigere und stärkere Strömungen aus der südlichen Halbkugel in die nördliche zu gewärtigen haben, als umgekehrt.

Endlich scheint mir die Centrifugalkraft auch bei dem noch so räthelhaften Phänomen der Wirbelstürme eine Rolle zu spielen. Versetzen wir uns, um die Vorstellung zu fixiren, nach dem Antillenmeer, jenem Hauptschauplatz der furchtbaren Naturerscheinung. Bekanntlich springen die westindischen Wirbelorkane in der Regel zwischen dem 10ten bis 20sten Grade nördlicher Breite, also unweit der nördlichen Grenze des Gürtels der Aequatorialcalmen auf. Dieß deutet entschieden darauf, daß sie durch das Zusammentreffen der Passate beider Halbkugeln entstehen. Und wieder stimmt der Umstand, daß sie im Allgemeinen hier nur in der nördlichen Halbkugel erscheinen, mit dem eben erwähnten Verhalten der Luftströmungen zusammen, daß nämlich der Nordostpassat wenig oder gar nicht in die südliche Halbkugel vordringt.

Aus dem, was im ersten Abschnitt über die Bahnen bewegter Luftmassen gesagt ist, geht hervor — und die Erfahrung bestätigt das vollkommen (Siehe Maury S. 210) — daß der Südostpassat, wenn er an die Grenze der Aequatorialcalmen gelangt, mit der Richtung der Parallelkreise einen viel größern Winkel macht, als der Nordostpassat der nördlichen Halbkugel. Noch entschiedener nördlich wird er wahrscheinlich nach dem nothwendigen Aufenthalt während des Emporsteigens innerhalb der Calmen. Trifft also der Passat der südlichen Halbkugel, nachdem er die Calmen durchschnitten, mit dem der nördlichen zusammen, so muß die resultirende Bewegung offenbar von Südost nach Nordwest gerichtet sein, was in der That regelmäßig die Richtung ist, welche das Wirbelcentrum beim Beginne des Laufs einschlägt. Da ferner beide Winde beim Zusammentreffen jedenfalls einen beträchtlichen Winkel mit einander bilden, so finden wir das Entstehen einer Wirbelbewegung begreiflich, wogegen ein System von Kräften, die unter sehr spitzen Winkeln auf eine Linie treffen, nicht zu einer drehenden, sondern nur zu einer fortschreitenden Bewegung in der Richtung der Diagonale Veranlassung geben würde. Hierin mag auch der Grund liegen, weshalb im Australocean an der Grenze beider Passate dergleichen Wirbelstürme nicht so häufig stattfinden. Die Region der Aequatorialcalmen weicht hier nicht so weit von dem mathematischen Aequator ab, und beide Passate treffen daher in sehr spitzem Winkel auf einander. Es scheinen überhaupt Wirbelstürme durch das Zusammentreffen beinahe entgegengesetzter Winde zu entstehen, nur daß anderwärts nicht die Passate beider Halbkugeln, sondern die entgegengesetzten Monsoone dazu Veranlassung geben. Uebrigens lasse ich mich hier auf die nähere Betrachtung der Wirbelbewegung, die dabei obwaltenden Erscheinungen und maaßgebenden Verhältnisse nicht ein. Nur die Bahn, die der Wirbel in seinem Fortschreiten beschreibt, soll uns noch etwas beschäftigen. Ich machte schon darauf aufmerksam, daß diese Bahn gerade so ist, wie die einer bewegten Luftmasse. Ein Südostwind auf der nördlichen Halbkugel wird nach und nach mehr nach Norden gerichtet, wendet dann in die entgegengesetzte Richtung nach Osten und schreitet in ihr mit beschleunigter Geschwindigkeit fort, er nimmt genau den Weg, den das Centrum eines Westindia hurricane beschreibt.

Sollte diese höchst merkwürdige Uebereinstimmung nicht vielleicht in Folgendem eine naturgemäße Erklärung finden? Bekanntlich steht innerhalb des Wirbels der Barometer immer auffallend niedrig, die Luft ist dort in hohem Grade verdünnt, wahrscheinlich weil die heftige Drehung des Wirbels mittelst der Centrifugalkraft die Luft nach außen treibt. Die ganze vom Wirbel umschriebene Luftmasse wird daher specifisch leichter sein, als die umgebende Luft. Mithin tritt nunmehr die durch Rotation der Erde hervorgerufene Centrifugalkraft in Wirksamkeit und ertheilt der ganzen Luftmasse einen Impuls nach dem Nordpol zu. Aus der Anfangsrichtung und diesem Impulse erklärt sich dann die Bahn des Wirbels vollkommen. —

Den Gründen, welche ich dafür angeführt habe, daß man bei den Strömungen des Wassers und der Luft der Centrifugalkraft eine gewisse Rolle beizulegen habe, fehlt allerdings, um entscheidend zu sein, eine sorgfältige Prüfung an dem Maaßstabe thatsächlicher Erfahrung. Indeß wollte ich mit meiner Ansicht nicht zurückhalten, damit eben die Aufmerksamkeit der Beobachter sich darauf richte, und sie um so eher entweder Bestätigung oder Verwerfung finde. —

B. Ohlert.

Fig. 1.

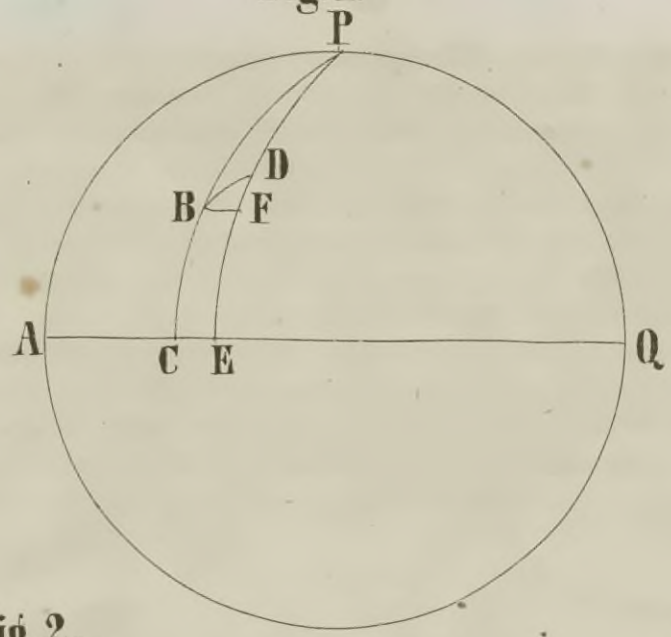

Fig. 2.

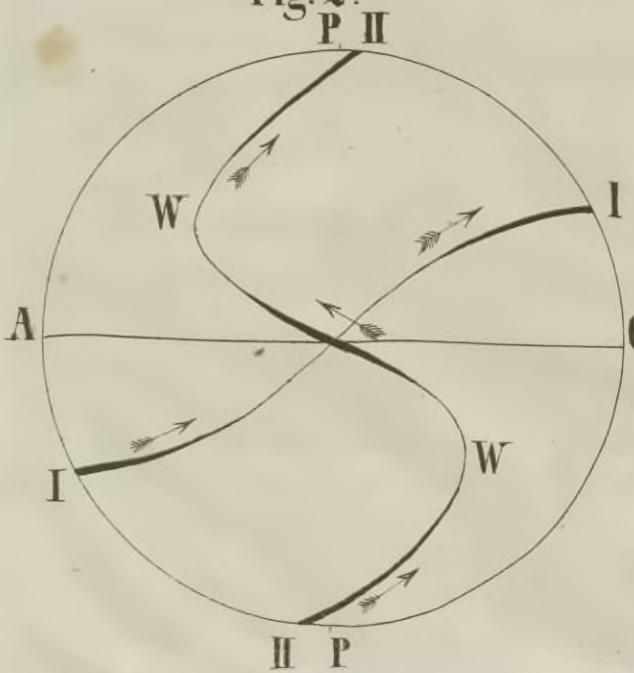

Fig. 3.