III.

*Einige Nachträge
zu den historischen Notizen in dem vorstehenden Auf-
satze, die Theorie des Erd-Magnetismus betreffend;*

VON GILBERT.

1.

Der große und lichtvolle Mathematiker Leonhard Euler, dessen unsterbliche Verdienste um die mathematischen und die mathematisch-physikalischen Wissenschaften, in den Augen Uneingeweihter durch Hrn Biots Aeußerung S. 4. viel zu tief herabgesetzt werden dürfte, obgleich sie in gewisser Hinsicht wahr ist, hat sich um die Lehre von dem Erd-Magnetismus nicht bloß durch seine Abhandlung vom J. 1757 verdient gemacht. Um zu zeigen, daß sich die Abweichungs-Linien Halley's durch Annahme zweier magnetischer Pole auf dem Erdkörper erklären lassen, hatte er in ihr, und zwar zuerst, mit einer ihm eignen Gewandtheit und Feinheit in den trigonometrischen Berechnungen, eine Formel entwickelt, welche für jede Stelle der Erde, die Abweichung, jedoch unter einer zum Grunde gelegten Voraussetzung giebt, durch die sie auf diejenigen Oerter beschränkt wird, wo die in ihrem Schwerpunkt unterstützte Magnetnadel in der Horizontalebene schwebt, die Neigung also null ist. Nachdem Euler aus den Göttinger Gelehrten-Anzeigen Kenntniß von Tobias Mayer's, in der Göttinger Gesellschaft

der Wissenschaften im Jahr 1760 gehaltenen Vorlesung über den Erd-Magnetismus erhalten hatte, nahm er seine Arbeit wieder auf, und löste die Aufgabe unabhängig von jener Voraussetzung, unter einer Hypothese, welche auf eine der Mayer'schen analoge Vorstellungsort von dem Erd-Magnetismus zurück kömmt; und diese seine wichtige Arbeit ist in den Schriften der Berliner Akademie vom J. 1766 erschienen. Sie hat Hr. Biot ganz übersehn.

2.

Die Untersuchungen über den Erd-Magnetismus der HH. von Humboldt und Biot, welche ich im Jahre 1805 St. 3. dieser Annalen frei übersetzt hatte, gaben meinem Freunde und Kollegen, Hrn Prof. Mollweide, der damals wie ich in Halle lebte, die Veranlassung zu einer Arbeit, von der er den ersten theoretischen Theil unter der Ueberschrift: *Theorie der Abweichung und Neigung der Magnetenadel*, im Jahrgange 1808 dieser Annalen *) bekannt gemacht hat. Er entwickelte in ihr, vorzüglich nach Euler, Schritt für Schritt, auf eine Art, die für jeden, der von der sphärischen Trigonometrie Kenntniß besitzt, verständlich ist, und in steter Beziehung auf Mayer's, Wilke's und Biot's Bestimmungen, die Folgerungen, welche aus Mayer's und Euler's Hypothese von dem Erd-Magnetismus, für Neigung und Abweichung an allen Punkten der Oberfläche der Erde hervorgehen. Dem zweiten Theile war die Beurtheilung und Verbesserung der Hypothesen, durch Vergleichung der bekannten Beobachtungen mit den Folgerungen aus ihnen, vorbehalten. Da diese

*) *Ann.* 3 und 7. oder Bd. 29. S. 1 — 35. und S. 251 — 267.

schätzbare Arbeit weit weniger bekannt geworden ist, als sie es verdiente, so verweile ich hier etwas bei ihr.

Hrn Biot's Erzählung läßt sich aus der historischen Einleitung vervollständigen. Dadurch, daß Hr. Biot den magnetischen Kern der Erde in den Mittelpunkt des Erdkörpers stellt, wird zwar die Rechnung abgekürzt, und die Vorstellung sehr erleichtert, die Hypothese aber weit eingeschränkter als die Mayer's und Euler's, für welche Hr. Prof. Mollweide die Formeln entwickelt hat; und wäre es nicht in physikalischen Untersuchungen manchmal vortheilhafter, in der Vergleichung mit den Beobachtungen zuerst von der einfachsten Annahme auszugehen, so würde die Annahme Biot's für die Erforschung der Natur des Erd-Magnetismus viel minder brauchbar als diese viel allgemeinere seyn. Nimmt man aber einen excentrischen magnetischen Kern der Erde an, so ist dessen Axe zugleich die magnetische Axe der Erde, folglich diese eine *Sehne* und kein Durchmesser der Erdkugel, und die beiden *magnetischen Erdpole*, in denen sie die Erdoberfläche durchschneidet, liegen nicht einander diametral entgegen, wie das in Hrn Biot's Hypothese der Fall ist. Zur Erleichterung der Rechnung beschränkt Hr. Prof. Mollweide die möglichste Allgemeinheit der Hypothese von zwei magnetischen Erdpolen dahin, daß er annimmt, der Mittelpunkt des excentrischen Magnetkerns befinde sich in dem die magnetische Axe der Erde halbirenden Punkte. Ist dieses der Fall, so läßt sich immer durch den Mittelpunkt der Erde, und durch den Mittelpunkt des Magnetkerns eine Ebene so legen, daß sie senkrecht auf der magnetischen Erdaxe ist, und der größte Kreis, in welchem sie die Erdober-

fläche durchschneidet, ist der *magnetische Aequator*. In dieser Hypothese ist die *Axe des magnetischen Aequators*, (das ist, die durch den Mittelpunkt der Erde auf jene Ebene senkrecht stehende Linie), von der magnetischen Erdaxe verschieden, ihr aber parallel, und es liegen die Pole derselben von den magnetischen Erdpolen gleich weit und nach einerlei Seite zu entfernt. Alle durch die magnetische Axe der Erde gelegte Ebenen durchschneiden die Oberfläche der Erdkugel in *magnetischen Meridianen*; unter diesen ist nur ein einziger größter Kreis, der *erste magnetische Meridian*, welcher zugleich durch die Pole des magnetischen Aequators geht. Die *magnetischen Breitenkreise* gehen dagegen alle durch die Pole des magnetischen Aequators, und sind größte Kreise, und der Winkel, den sie mit dem ersten magnetischen Meridiane machen, ist die *magnetische Länge*, welcher Bogen des magnetischen Aequators zum Maasse dienen.

Im Sinne dieser Hypothese löset nun die Abhandlung des Hrn. Prof. Mollweide folgende Aufgaben auf: *Erstens*, wenn die Lage der magnetischen Axe der Erde bekannt ist, die Lage der magnetischen Pole und des magnetischen Aequators zu finden. Die einfachen Formeln geben, auf Mayer's Annahmen angewendet, für den magnetischen Nordpol $75^{\circ} 38'$ Br. und $328^{\circ} 17'$ östl. Länge von Ferro, und für den magnetischen Südpol $62^{\circ} 31'$ Br. und $175^{\circ} 41'$ östl. Länge. Jener liegt also in der Baffinsbay, und dieser südlich vom westlichen Theile von Neu-Seeland; wovon Wilke's Bestimmungen nur bei dem Südpole abweichen, den er etwas südöstlicher setzt. Des *magnetischen Aequators* Neigung gegen den Erdäquator geben die Formeln, zu

Folge Mayer's Annahmen, $20^{\circ} 25' 40''$, und seine Knoten in $76^{\circ} 10'$ und $256^{\circ} 10'$ östl. Länge von Ferro *). Auf Wilke's Neigungs-Karte in den Abhandl. der Schwedischen Akademie ist der magnetische Aequator *kein* größter Kreis, weicht vom Erdaequator nördlich 19° , südlich $14\frac{1}{4}^{\circ}$ ab, und hat einen seiner Knoten in 54° Länge.

Es werden ferner folgende Aufgaben im Geiste der angenommenen Hypothese kurz und lichtvoll aufgelöst: *Zweitens*, wenn die Lage des magnetischen Aequators und des ersten magnetischen Meridians bekannt ist, aus der geographischen die magnetische Länge und Breite, und umgekehrt, und den Winkel zu finden, den der magnetische Breitenkreis mit dem Meridiane des Ortes macht. — *Drittens*. Aus der magnetischen Länge und Breite eines Ortes, die Größe des aus dem magnetischen Mittelpunkte nach dem Orte gezogenen magnetischen Halbmessers, und des Winkels, den derselbe mit der magnetischen Axe macht, zu finden. — *Viertens*. Aus diesen beiden letztern Stücken, und aus der Entfernung der beiden Pole des magnetischen Kerns von seinem Mittelpunkte, und dem Gesetze der Totalkraft dieses magnetischen Kerns, die Richtung auszumitteln, welche eine in ihrem Schwerpunkte aufgehangene Magnetnadel an einem gegebenen Orte annimmt. — Endlich, zu finden aus dem Winkel dieser Richtung mit dem magnetischen Halbmesser des Ortes, *fünftens* die *Neigung* der Magnetnadel daselbst, *sechstens* die *Ab-*

*) Nach Hrn Biot's Bestimmung sollte die Neigung seyn $10^{\circ} 58' 56''$ und die Länge der Knoten $79^{\circ} 57' 55''$ und $259^{\circ} 57' 55''$ östl. Länge von Ferro.

weichung der horizontal schwebenden Abweichungsnadel, und *siebentens* die Oerter, wo an der Oberfläche der Erde die Neigung 90° ist. Ihrer sind zwei, beide in dem ersten magnetischen Meridian; bei einem excentrischen Magnetkern giebt es aber auf der Erde keine Kennzeichen in Absicht der Neigung oder der Abweichung, woraus man auf die Stelle der magnetischen Pole schliessen könnte; nur wenn der Mittelpunkt des Magnetkerns im Mittelpunkte der Erde liegt, steht die Neigungsnadel in den magnetischen Polen lothrecht. Dafs in Hrn Biot's Hypothese die Tangente der Neigung stets das Doppelte ist von der Tangente der magnetischen Breite, diese ausserordentlich einfache Abhängigkeit, hatte schon Hr. Prof. Mollweide gefunden, und machte darauf, als bei Hrn Biot fehlend, aufmerksam (Ann. B. 29. S. 29.), ehe als Hrn. Professor Kraft's in Petersburg (oben S. 111) Abhandlung erschienen war *).

Die Bestimmung der *Abweichung* ist bei weitem das Schwierigste; doch führt die Rechnung zu einer brauchbaren, wenn gleich sehr zusammengesetzten Formel für dieselbe, von welcher der Verf. mehrere Anwendungen, insbesondere auch auf die Hypothesen Euler's, Mayer's und Biot's gemacht hat. Nimmt die Totalkraft des excentrischen Magnetkerns bei zunehmender Entfernung in dem umgekehrten einfachen Verhältnisse der Entfernungen ab, wie Euler es sich dachte, so giebt an jedem Orte der Erde, der Kreis, der durch ihn und die beiden Stellen geht, wo die In-

*) Dafs dort die Jahrszahl 1809 ein Druckfehler statt 1804 ist, fällt aus der Anmerkung von selbst in die Augen. G.

clination 90° ist, die Richtung der Abweichungsnadel; welches eine sehr nette Eigenschaft wäre, fände die Hypothese in der Natur Statt. Bei einem centralen Magnetkern sind die magnetischen Breitenkreise und die magnetischen Meridiane ein und dasselbe, und geben an jedem Orte die Richtung der Abweichungsnadel; schon Euler zeigte indess 1757, daß die Beobachtungen diesem nicht günstig zu seyn scheinen.

„Auf dem magnetischen Aequator selbst ist die Bestimmung der magnetischen Abweichung von dem Gesetze der Kraft des Magnetkerns in der Erde ganz unabhängig. Kennt man daher aus Neigungs-Beobachtungen die Lage des magnetischen Aequators, so lassen sich *aus zwei auf demselben angestellten Beobachtungen der magnetischen Abweichung*, alle zur Kenntniß des magnetischen Zustandes der Erde (in der Hypothese eines Magnetkerns) erforderliche Größen bestimmen.“ Und hierzu zeigt Hr. Prof. Mollweide noch einen zweiten Weg, als den einfachsten, der genommen werden kann, wenn man es nicht in seiner Gewalt hat, Beobachtungen anzustellen, wo man will; ein Weg, der zugleich ein sehr gutes Prüfungsmittel abgiebt, ob überhaupt eine solche Hypothese von einem Magnetkern, wie der hier entwickelten Theorie Euler's und Mayer's zum Grunde liegt, zulässig ist oder nicht. Denn ist sie es, so müssen (vorausgesetzt, daß die Lage des magnetischen Aequators zuverlässig bekannt sey), die Resultate genau übereinstimmen, welche sich aus Verbindung je zweier Oerter, wo Neigung und Abweichung bekannt sind, ergeben. — Und diese Untersuchung unternehmen zu wollen, um die Resultate derselben

den Naturforschern vorzulegen, erklärte sich Hr. Prof. Mollweide am Ende seines Aufsatzes bereit.

3.

Um hierin diesem gelehrten und scharffinnigen **Mathematiker** zu Hülfe zu kommen, und an meinem Theil, zur glücklichen Ausführung eines für die Naturkunde und die physikalische Kenntniß unsers Erdkörpers so wichtigen Gegenstand nach Kräften mitzuwirken, schritt ich ungeläumt an die Ausführung eines Vorsatzes, den ich schon vor längerer Zeit gefaßt hatte. Nämlich, die bis dahin noch gänzlich unbenutzten und fast so gut als unbekannten Beobachtungen magnetischer Abweichungen und Neigungen, welche vorzüglich auf den neueren wissenschaftlichen Entdeckungs-Reisen um die Welt, von zuverlässigen Beobachtern und mit geprüften Instrumenten gemacht worden waren, vollständig und kritisch zu sammeln, und in diesen Annalen der Physik zum Gebrauche mathematischer Physiker nieder zu legen *). Nur wer den Versuch gemacht hat, aus diesen Bände-reichen Werken Sammlungen solcher Art gewissenhaft zu Stande zu bringen, hat eine richtige Vorstellung von dem Müh-

*) Zusammenstellungen bemerkenswerther magnetischer Beobachtungen in B. 27 J. 1807 St. 12. und in B. 29 S. 420 nicht zu gedenken, enthält letzterer Band S. 227 des Etatsraths Schubert wichtige, auf einer Reise in Sibirien 1805 gemachte Abweichungs- und Neigungs-Beobachtungen, und S. 384 u. f. des Hrn Gilpin's Darstellung der Resultate aus seinen magnetischen Beobachtungen von 1786 bis 1806 in den Zimmern der königl. Societät zu London, und eine Uebersicht der Beobachtungen Cassini's und Wilke's über die tägliche und die jährliche Variation der Magnetnadel. *Gilb.*

samen und Zeitraubenden der Sache. Mir wurde sie noch dadurch erschwert, daß ich, in der Furcht meine Leser durch trockne Verzeichnisse von Zahlen abzuschrecken, suchen mußte, diesen Auszügen noch irgend einen andern Reiz zu geben, und sie lesbar zu machen. Ich habe ihnen daher (mit Ausnahme von Vancouver's Reisebericht) kurz ausgezogen eingewebt, alles physikalisch Merkwürdige, welches ich bei genauem Durchlesen dieser größern Reisebeschreibungen fand, wo es unter dem Nautischen, Ethnographischen, Naturgeschichtlichen und Historischen so vereinzelt zu seyn pflegt, daß es bis dahin größtentheils unbekannt und unbenutzt geblieben war; und ich lege auf diese Arbeiten, die mir manchen Monat angestrengten Fleißes gekostet haben, einigen Werth, da ich beim Durchblättern derselben noch jetzt mit ihnen nicht unzufrieden bin.

Noch in demselben Jahrgange erschienen von mir ausgezogen: „Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, beobachtet von dem Kapitän Vancouver, auf seiner Entdeckungsreise in dem nördlichen Theile des stillen Meeres und rund um die Erde in den JJ. 1791 bis 1795“ (Ann. 1808 St. 9, B. 30 S. 72 bis 90 *),

*) In der Einleitung heißt es im Wesentlichen: „Ich eröffne hiermit eine Sammlung der neuern Beobachtungen über die magnetische Abweichung und Neigung, welche es meine Absicht ist, den Physikern allmählig in diesen Annalen mitzutheilen. Ich . . . übergebe damit den mathematischen Physikern, die ihre Kräfte an der dunkeln Lehre vom Erdmagnetismus versuchen wollen, ausgesuchte Erfahrungen, welche es ihnen Mühe machen würde zusammen zu bringen. Und zwar bin ich darauf bedacht gewesen, daß diese auf eine Art geschehe, Annal. d. Physik, B. 70. St. 1. J. 1822, St. 1. C

und „angestellt auf der Reise zur Wieder-Auffindung La Perouse's unter dem General d'Entrecasteaux in den JJ. 1791 bis 1794, mit einer Auswahl physikalischer Bemerkungen aus denen des Hrn La-billardière, ausgezogen von Gilbert“ (B. 30 S. 161 bis 219). Diese letzteren Bemerkungen, welche von vielem Interesse sind, in einer andern technischen und naturwissenschaftlichen Zeitschrift ohne meinen Namen, also als rührten sie von dem Herausgeber derselben her, wieder zu finden, war für jemand, der sich dazu hergeben wollte Andern vorzuarbeiten, nicht sehr aufmunternd. Die Auswahl und die Gestalt dieser Auszüge gehörte mir; ich legte einigen Werth auf sie; ist das aller von mühsamen Arbeiten solcher Art zu erwartende Dank, sie sich geradezu genommen zu sehen, wer soll da Lust behalten sich ihnen zu unterziehen? Es folgten ferner: „Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel beobachtet auf der Reise La Peyrouse's um die Erde in den Jahren 1785 bis 1788, ausgez. von Gilbert, mit einer Auswahl physikalischer Bemerkungen“ (Band 32 S. 77 bis 123); und zuletzt „Abweich. und Neig. der Magnetnadel, betrachtet auf Cook's dritter Entdeckung-Reise in den Jahren 1776 bis 1780, und Auswahl physikalischer Bemerkungen, ausgezogen aus

daß sie selbst den Grad der Zuverlässigkeit und der Brauchbarkeit der einzelnen Beobachtungen beurtheilen können; etwas, das bei den mir bekannten tabellarischen Zusammenstellungen der Beobachtungen dieser Art vermißt wird, obgleich es eine Hauptsache für den ausmacht, der von diesen Zahlenangaben Gebrauch machen will. . . . Man findet hier alle aus Vancouver's Reisebericht etc. “

dem Reiseberichte von Gilbert.“ (Band 35 S. 206 bis 268 oder Jahrg. 1810 St. 6.)

Zunächst sollten nun einige Aufsätze Für und Wider die Brauchbarkeit magnetischer auf Schiffen angestellter Beobachtungen folgen, die ich kurz ausgezogen hatte, und eine kritische Auswahl aus den von Kapitän Phipps auf seiner Reise in das Eismeer und nach Spitzbergen gemachten magnetischen Beobachtungen. Diese verwickelten mich indess in weitläufigere Erörterungen, und da inzwischen die schönen Untersuchungen des Kapitän Flinders über den erstern Gegenstand in das Publikum kamen, zu denen ich das Original mir damals nicht verschaffen konnte, hielt ich diese Auszüge zurück, und gab endlich, überzeugt daß Sammlungen dieser Art selten Dank erwerben, (eher stillschweigend oder als selbst gemachte benutzt werden), die mühsame Arbeit auf. Uebrigens war ich bei ihnen meiner Ueberzeugung gefolgt, daß Sammlungen dieser Art lediglich auf das Zusammenstellen der Beobachtungen zu beschränken, und Erörterungen, in wie weit sie den Theorien des Erd-Magnetismus entsprechen oder nicht, und was daraus folgte, eignen Arbeiten vorzubehalten sind. In diesen aber glaubte ich auf keine Art Hrn Prof. Mollweide vorgreifen zu müssen, der die Theorie des Erd-Magnetismus mit Scharffinn zu behandeln angefangen, und die Absicht in eben dem Geiste fortfahren zu wollen erklärt hatte. Rufe versetzten uns im J. 1811 beide nach Leipzig; Hr. Prof. Mollweide übernahm hier die Vollendung des Klügel'schen mathematischen Wörterbuchs, und dadurch verhindert die von mir bereits zusammen gebrachten

Materialien dazu zu benutzen, die Theorie des Erd-Magnetismus weiter zu führen, fand ein anderer Mathematiker Gelegenheit, ihm hierin zuvor zu eilen *).

4.

Ich meine Hrn Hansteen, Professor der angewandten Mathematik an der neu gestifteten Norwegischen Universität zu Christiania. Es war von ihm im Jahr 1817 eine umständliche Ankündigung bekannt gemacht worden, von *Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, in neun Hauptabschnitten **). Im J. 1819 erschien das Werk in einer von dem Landkadetten-Lehrer P. Treschow Hanson gemachten deutschen Uebersetzung, in einem Quartbände von 502 und 148 S., mit einem Atlasse von 7 Karten, in so fern vollständig als von den neun angekündigten Abschnitten nur der einzige dem Nordlichte bestimmte fehlt. Auf dem Titel steht: *Ersier Theil; die mechanischen Erscheinungen des Magneten*. Diese sind darin, „so fern sie sich durch *Abweichung*, *Neigung* und *Kraft* über der ganzen Erde und in verschiedenen Zeiten geben, nach den Beobachtungen dargestellt, und auf diesen ist eine neue Theorie, nach der sie sich berechnen

*) Die Bemühungen des Hrn Prof. Steinhäuser um die Lehre von dem Erdmagnetismus setze ich hier nicht auseinander, da er dieses selbst umständlich in diesen Annalen Jahrg. 1820 St. 7 u. 8 (B. 65 S. 266 f. u. 409) gethan, und darin seine Meinung, eines planetarischen Magnetkerns der Erde zu rechtfertigen gesucht hat. Hierhin und auf B. 67 S. 100 verweise ich den Leser, und ersuche ihn diese Citate dem oben auf S. 9 befindlichen beizufügen.

**) Siehe diese Annal. B. 67 S. 313.

lassen; gebaut. Verkauft wird dieser erste, zu Christiania gedruckte Theil, für 13 Rthl. 8 gr. Druck, Stich der Karten, nicht minder die Uebersetzung sind zu loben. Dankbar rühmt der Verf. in der Zueignung die Unterstützung des Königs von Schweden bei der Herausgabe des Werks. Der zweite noch nicht erschienene Theil ist „den Licht-Erscheinungen der Erdmagneten“ bestimmt. Hr. Hansteen glaubt nämlich darthun zu können, „dass das Nordlicht oder Polarlicht durch vereinigte Wirkung der entgegengesetzten magnetischen Kräfte der Erde eben so, als ein ganz ähnliches Lichtphänomen durch vereinigte Wirkung der entgegengesetzten electricischen Kräfte, bewirkt werde“, und er verspricht „die optischen Erscheinungen des Nordlichts, nach den von ihm, in der mathematischen Theorie des Magneten gegebenen Formeln, aus den magnetischen Zurückschlägen der Erde zu erklären,“ welches jedoch so weitläufig sey, dass es einen eignen Band erfordere. „Dass Druck, Stoss, Zusammenpressen und Ausdehnen, ja selbst bloße Berührung, (fügt er hinzu) innere Veränderungen der Materie hervorrufen, ist satzhaft bekannt; vielleicht dass sich gar die allgemeine Anziehung nicht bloß darauf beschränkt; Bewegungen zu erzeugen, sondern zugleich von andern dynamischen Wirkungen begleitet wird!“

Herr Hansteen giebt in der Vorrede als zufällige Veranlassung zu diesen Untersuchungen, die Ueberraschung an, welche er gehabt habe, als er, im Anfange des Jahres 1807, eine von der kosmographischen Gesellschaft zu Upsala verfertigten Erdkugel von 2 Fuß Durchmesser genau beobachtete, und darauf am Südpole eine längliche elliptische

Figur, mit der Inschrift: *Regio polaris magnetica* gefunden habe. Der eine Brennpunkt dieser Ellipse befand sich bei Van-Diemens-Land, und war mit *regio fortior*, der andere beim Feuerlande, und war mit *regio debilior* bezeichnet. Auf der Inschrift der Erdkugel war bemerkt: es sey diese magnetische Polarregion von Wilke entdeckt worden, zu Folge der Beobachtungen der Kapitäne Cook und Fourneaux *). Hr. Hansteen versichert, dieses sey ihm eben so neu als merkwürdig gewesen; denn habe er auch die Erde stets für einen Magneten gehalten, so habe er doch nicht gewußt, daß es von irgend jemand versucht worden sey die Lage der magnetischen Polarregionen zu bestimmen; „denn Halley's Angaben seyen ihm immer als die abentheuerlichsten Hypothesen vorgestellt

*) Das heist auf Cook's zweiter Entdeckungs-Reise von 1772 bis 1775 in die nach dem Südpol zu liegenden Gewässer, auf welcher ihn die beiden Forster und die Astronomen Wallis und Bayly begleiteten. Des scharfsinnigen Physikers Wilke Versuch einer magnetischen Neigungs-Karte, ist früher, nämlich im J. 1768, in den Schriften der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, deren Mitglied er war, erschienen, doch findet sich darin schon folgende Stelle: . . . „Meine Neigungs-Karte erfordert nothwendig einen magnetischen Pol um oder über der *Baffinsbay*, welches auf einer Erdkugel noch besser in die Augen fällt. Die Neigungen nehmen nach dieser Seite zu, und die Abweichungen lenken sich alle dahin . . . Daß sich aber noch ein anderer nördlicher Magnetpol finde, das ist schwer zu beweisen. Die Neigungen geben keine Spur davon, und die Abweichungen selbst können ohne ihn erklärt werden, zumal da ein solcher Magnetpol in der Erdoberfläche nicht als ein einziger Punkt anzusehen ist, sondern wie *etwas, das sich weit erstreckt*, und wo alle Nadeln starke Wirkung empfinden.

worden“ *). Nachdem er sich aus den bei Cook's Umfegelung des Südpols angestellten Beobachtungen von der Richtigkeit der südlichen Polarregion Wilke's überzeugt zu haben glaubte, sey in ihm der Wunsch erwacht, nun auch die nördliche magnetische Polarregion aufzufinden **), und er habe zu dem Ende zu den Berichten der Seefahrer seine Zuflucht nehmen müssen, um dazu Beobachtungen zu finden.

„Deshalb durchsuchte ich, fährt er fort, alle Seereisen, die nur die königl. Bibliothek zu Kopenhagen enthält, und andre Werke, welche magnetische Beobachtungen versprochen **), und war endlich so glücklich auf einige Beobachtungen in der Hudsonsbay zu stoßen, mittelst deren die Lage des Nordamerikanischen Magnetpunkts bestimmt wurde. Nun galt es bloß den andern Brennpunkt der nördlichen Polarre-

Was die *südlichen Pole* betrifft, so läßt sich davon nichts Zuverlässiges schließen, weil man auf selbiger Seite so wenig Beobachtungen hat. . .“ Diesen Mangel fand Wilke ein Jahrzehend später auf Cook's erwähneter Reise ergänzt.

*) Und doch war schon seit 1768 in Wilke's erwähntem Versuche zu lesen „von Halley's *finnreicher* Hypothese, daß die Erde „die unbeweglichen Pole in ihrer Rinde, die beweglichen aber „in einem innern freien Magnetkerne habe.“

**) Daß eine solche sich auf dem Upfaler Globus in der Baffinsbay nicht befunden haben sollte, ist nach der oben aus Wilke's Versuch ausgezogenen Stelle kaum zu glauben; sie oder der dort nach Wilke's Bestimmung angegebene magnetische Pol, war wohl nur von dem Erzähler übersehen worden.

***) Und dazu gehörten unstreitig, nach dem was ich unter (3) angeführt habe, ganz vorzüglich diese Annalen.

gion auszumitteln; denn daß es einen solchen irgendwo in Sibirien oder im sibirischen Eismeere gebe, zeigte schon die Analogie der südlichen Kugel, wie auch der Umstand, daß die Abweichung am weissen Meere verschwindet, wodurch man zu dem Schlusse verleitet wird, daß irgendwo nach Osten eine Kraft liegen müsse, welche an diesem Orte die Magnetnadel gegen den Meridian bringt. Endlich stieß ich, nach zweijährigem vergeblichen Suchen, in Bod. astron. Jahrb. für 1809 auf Etatsrath Schubert's Beobachtungen auf einer Reise durch Sibirien im J. 1805, und etwas später auf ähnliche, welche in Sibirien in den Jahren 1768 und 1769 auf Anlaß des Vorübergangs der Venus vor der Sonne waren angestellt worden. Mitteltst ihrer wurde die Lage des sibirischen Magnetpunktes bestimmt.“ Daß der stärkere dieser beiden Magnetpunkte der *regio fortior* bei Van-Diemens-Land, und der schwächere der *regio debilior* Wilke's beim Feuerlande fast diametral entgegengesetzt war, und daß man um die Erscheinungen zu erklären, eine verschiedene Bewegung ihnen beilegen mußte, nöthigte Hr. Hansteen, wie er sagt, Wilke's Vorstellung von zwei zusammenhängenden magnetischen Polar-Regionen aufzugeben, indem sich Alles eben so leicht durch zwei von einander gefonderte magnetische Linien oder Axen erklären ließe. Und nun erst habe er wahrgenommen, daß diese vier Magnetpunkte nicht sehr verschieden von Halley's vier magnetischen Polen der Erde lägen, nur daß Halley sich in der Bestimmung des sibirischen Nordpols und in der Hypothese von der Bewegung der Axen geirrt habe, da ihm zu beiden hinlängliche Data mangelten. Halley habe

also *zuerst* das Wahre, und dessen so viel gefunden, als seine Zeit gestattete. „Ein ganzes Jahrhundert sorgfältiger Beobachtungen mit verbesserten Instrumenten und Methoden, ruft Hr. Hansteen aus, ist seitdem dazu gekommen, und hohe Zeit ist es, daß man diesen Stoff zur Aufführung eines vollständigeren und festeren Gebäudes benutze. Daß dieses nicht bereits geschehen ist, läßt sich wohl nicht anders als aus der *abschreckenden Schwierigkeit* erklären, aus so verschiedenen Schriften Beobachtungen zu sammeln. Deswegen glaube ich eine nützliche Arbeit gethan zu haben, daß ich im Anhange den Mathematikern das an einem Orte überliefere, was ich *mit großer Mühe* an verschiedenen gesammelt habe.“

Noch fügt Hr. Hansteen zu dem, was er von der Entstehung seines Werks angiebt, die Notiz bei, daß die königl. Dänische Akademie der Wissenschaften im Jahr 1811 die Preis-Frage aufgegeben habe: Ob man genöthigt sey, um die magnetischen Erscheinungen der Erde zu erklären, mehrere Magnetaxen in ihr anzunehmen, oder ob Eine dazu ausreiche? Er habe darauf dem Secretär der Akademie die sechs ersten Hauptstücke seines Werks, welche damals ausgearbeitet waren, übergeben, und es sey ihm von der Gesellschaft der Preis zuerkannt worden, obschon die Arbeit nach ihrem damaligen Umfange nicht allen Bedingungen der Aufgabe entsprochen habe. Die übrigen Untersuchungen sind erst nachher ausgearbeitet worden.

Dieser umständlichen Erzählung zu Folge, waren also im Anfange des Jahres 1807 Herrn Hansteen die Theorien des Erd-Magnetismus noch unbekannt, und erst nach zwei Jahren vergeblichen Suchens, also im

J. 1809, stieß er auf Hrn Etatsrath Schubert's sibirische Beobachtungen, welche seine Hypothese von vier Magnetpolen vorzüglich zur Reife brachten. Sie stehen in Bode's astronomischen Jahrbuche auf das Jahr 1809. Dieses Jahrbuch ist aber nicht erst im J. 1809, sondern schon, wie astronomische Ephemeriden immer pflegen, $1\frac{1}{2}$ Jahre früher als das Jahr, für welches es gehöret, und also im Jahr 1807, erschienen. Daß Hr. Hansteen ungeachtet seines eifrigen Suchens nach Beobachtungen aus jenem Lande, doch diese sibirischen Beobachtungen eher nicht kennen gelernt hat, als nachdem ich sie in diese Annalen Jahrg. 1808 St. 8 (B. 29 S. 217) eingerückt hatte, und nachdem sie im Sach- und Namen-Register in St. 12 dieses Jahrgangs, unter der 5 Seiten einnehmenden Rubrik: *Magnetismus der Erde*, unter der Sammlung der neuesten Beobachtungen über Abweichung und Neigung erschienen waren, — dieses war mir auffallend, und führte mich auf den Gedanken, er habe wahrscheinlich ihre Bekanntschaft zunächst aus meinen Annalen, und nicht aus Bode's Ephemeriden gemacht. Diese Annalen werden in der That von Hrn Hansteen in den ersten Hauptstücken häufig angeführt, bei den Arbeiten der HH. von Humboldt, Biot und Gay-Lussac und des Hrn Gilpin immer, welche er damals nur aus ihnen kannte (z. B. auf S. 73, Jahrg. 1808 St. 3; auf S. 63, Jahrg. 1808 St. 4; auf S. 17 „eine Menge einzelner Beobachtungen in Gilbert's Annalen“ etc.). Mit diesem letztern Stücke hört jedoch die Erwähnung derselben in diesem Werke gänzlich auf, so daß Leser desselben, die es nicht besser wissen, glauben müssen, meine Annalen reichten nicht

über diesen Zeitpunkt hinaus, und wären mit dem erwähnten Stücke eingegangen.

Sonderbarer Weise beginnt aber gerade Herr Mollweide's Theorie der Abweichung und Neigung der Magnetnadel (2) in dem Stücke, welches auf diesem folgte (Jahrgang 1808 St. 5 und 7), und *meine Sammlungen* magnetischer Abweichungen und Neigungen aus den neuesten wissenschaftlichen Entdeckungs-Reisen, unternommen um den mathematischen Physikern unbenutzte und zuverlässige Data zur Prüfung und Vollendung der Theorien des Erd-Magnetismus zu übergeben, fangen an in St. 9 Jahrg. 1808 mit Vancouver's Beobachtungen, und gehen fort in St. 10 mit denen d'Entrecasteaux's, in Jahrg. 1809 St. 5 mit denen La Perouse's, und in Jahrg. 1810 St. 6 mit denen Cook's auf seiner dritten Reise. Alle diese für Hr. Hansteen's Zweck wichtigen Aufsätze *werden nie von ihm erwähnt*, ungeachtet er sonst doch alles, was er benutzt hat, angiebt. Sollten diese Stücke meiner Annalen nie nach Kopenhagen gelangt seyn? Sollte Hr. Hansteen, ungeachtet er „auf der königl. Bibliothek alle Werke, welche magnetische Beobachtungen versprochen, durchblättert“, und in meinen Annalen bis zu Stück 4, 1808 schon so vieles gefunden hatte, daß seine Untersuchungen ohne sie kaum möchten zu Stande gekommen seyn, nie eins der folgenden Stücke mehr zu Gesicht bekommen, und sie sich zu verschaffen weder die Mühe gegeben, noch vermocht haben? Letzteres läßt sich, bei aller Bedrängniß damaliger Zeit, nicht wohl denken. Kopenhagen war schon im September 1807 von den Britten belagert und durch Brand verheert worden, und der Blokade-Zustand in welchen sie im März

1808 die Insel Seeland erklärten, hemmte nur sehr wenig die litterarische Verbindung mit Deutschland. Käufer können überdem Zeitschriften nicht wohl mitten im Jahrgange abbrechen, welche bei Hemmung der Verbindung nachgeliefert werden; wenigstens können also die übrigen Stücke des Jahrg. 1808 auf der königl. Bibliothek und bei andern, welche die Annalen in Kopenhagen mit hielten, nicht gänzlich gefehlt haben, besonders nicht zu der Zeit, als die von der dortigen königl. Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1811 aufgegebenen Preisfrage über den Erd-Magnetismus, Hrn Hansteen die Veranlassung gegeben zu haben scheint, die sechs ersten Hauptstücke seines Werkes auszuarbeiten. Diese Preisfrage selbst trägt, wie es mir scheint, deutliche Merkmale an sich, daß die von mir zur Prüfung und Verbesserung der Theorie des Erd-Magnetismus in den Jahrgg. 1808 bis 1810 unternommene Sammlung magnetischer Beobachtungen aus den neueren wissenschaftlichen See-reisen, dem Secretär der mathematischen Klasse der Akademie bekannt waren, als diese Klasse die Preisfrage abfaßte, ja daß vermuthlich diese Sammlungen zu ihr die Veranlassung gegeben haben *).

*) Die Preisfrage findet sich im Jahrg. 1811 St. 4 dieser Annalen S. 474, und begann dort wie folgt: „Eine genaue Theorie der Neigung und der Abweichung der Magnetnadel, ist sowohl für die mathematische Geographie als für die Schiffahrtskunde von dem größten Interesse. Die kön. Gesellschaft wünscht und hofft, daß ihr mehr Gewissheit und Vollkommenheit werde gegeben werden, wozu die neueren, von Astronomen und Seefahrern, namentlich von Le Gentil, Cook, Chabert, de la Perouse, d'Entrecasteaux, Vancouver, Krusenstern, von Humboldt und andern angestellte Beob-

Gefetzt es habe Hr. Hansteen die Arbeit des Hrn Mollweide und die meinige gekannt, er sey durch sie zu seinen Untersuchungen zu einer Zeit angefeuert worden, als er sich noch wenig in diesen Materien umgesehen hatte, und sie hätten ihn den Weg gezeigt um zu den Materialien und der Theorie zu gelangen, und ihm in beiden Beziehungen manches Brauchbare gegeben, — so würde ihm gewiß nichts an Ruhm entgangen seyn, wenn er dieses erwähnt, und wenn er ausdrücklich gesagt hätte, daß er in unsere Bemühungen um die Lehre von dem Erd-Magnetismus eingegangen sey, und unter Benutzung der unfriegen die Arbeit rascher auf seine Weise vollführt habe. Gänzlich Uebergehen hat einen Anschein von Geßlossenheit, und führt leicht auf den Gedanken von absichtlichem Schweigen. Hr. Hansteen legt selbst auf das, „was er mit großer Mühe aus so verschiedenen Schriften an Beobachtungen gesammelt habe“, also auf das, was ich unternommen hatte, und worin meine Sammlungen (die immer noch die zweckmäßigeren seyn dürften) ihm theils als Vorbild, theils als Hülfsmittel gedient haben könnten, einen so hohen Werth, daß er es „der abschreckenden Schwierigkeit dieses Sammelns zuschreibt, daß wir noch nicht zu einem vollständigeren und festen Gebäude über den Erd-Magnetismus gelangt sind.“ Er wird es mir daher nicht verdenken, wenn auch ich

achtungen, auch die Beobachtungen der Dänen in den von ihnen häufig durchschifften Meeren Ost- und West-Indiens, führen zu können scheinen . . .“ Die Abhandlungen waren einzuschicken vor Ende des Jahres 1811 dem Secretär der Akademie, Etatsrath Bugge, Prof. der Astronomie und Mathematik.

nich der vielen Mühe erinnernd, die sie mir gemacht haben, darauf Werth lege, daß ich der erste gewesen bin, der diese bis dahin so gut als ungenutzte Quelle den Physikern ohne beschwerliche Arbeit zugänglich gemacht hat, und daß ich sie hier in das Gedächtniß zurück rufe *). Wer mit reinem Eifer der Wissenschaft dient, und sich der oft wenig dankbaren Mühe andern vorzuarbeiten unterzieht, hat, dünkt mich, ein Recht, vielleicht selbst die Pflicht, sein Bemühen von denen die es benutzen, nicht ganz der Vergessenheit übergeben zu lassen; obgleich diesem Schicksal nicht leicht der Herausgeber eines Werks wie diese Annalen entgeht, und bald vielleicht, bei der reißend schnellen

*) Die Sammlung magnetischer Abweichungen und Neigungen, welche Hr. Hansteen seinen Untersuchungen als Anhang beigelegt hat, ist zum Theil erst nach derselben entstanden; dieses beweist unter andern sein Brief in Auff. II dieses Stücks, in welchem ausdrücklich gesagt wird, daß er die Beobachtungen auf Cook's dritter Reise nicht aus dem Originale gekannt habe. Bei weitem der größte Theil der Abweichungen ist am Bord der Schiffe beobachtet worden, bedarf also einer Correction wegen der Anziehung des Eisens im Schiffe, zu der sich jetzt die Elemente nicht mehr mit Sicherheit, und selbst ungefähr nur mit unverhältnißmäßig großer Mühe auffinden lassen, stehen also den Beobachtungen auf den neuesten Seereisen, wo man auf diese Correction gesehen hat, an Brauchbarkeit bedeutend nach. Nachweisungen über Instrumente, Beobachter und Methoden und bei den am Lande angestellten Beobachtungen über manches andere, was man zur Beurtheilung derselben wissen muß, fehlen ganz; indess was davon in den Reiseberichten zu finden war, meinen Auszügen stets vollständig eingeschaltet ist.

Ausbreitung der Wissenschaften, kein Gelehrter mehr anders als durch einen Glücksfall entgehen wird.

Ich komme nach diesen Bemerkungen zu *Hrn Hansteen's Untersuchungen* zurück, muß mich aber hier mit Wenigem begnügen, welches meinen Lesern einen Blick in seine Hypothese gewährt, und in die Art, wie er sie aus den Beobachtungen mit vielem Scharffsinne, und so klar als eine so verwickelte Sache es zuläßt, abzuleiten und darzuthun versucht hat.

In Gegenden der Erde, wo sich bei geringer Veränderung der Länge schnelle Veränderung und starke Convergenz der magnetischen Abweichung, und Zunahme der Neigung und der magnetischen Kraft findet, ist man unweit eines Magnetpols. Dieses ist der Fall bei der Hudsonsbay (B), unter Van-Diemens-Land (A), im sibirischen Eismeere (b) und beim Feuerlande (a). Für jede dieser vier Gegenden berechnete Hr. Hansteen aus je zwei an mehreren Oertern beobachteten Abweichungen die Stellen, wo die durch die Abweichungs-Nadeln gelegten Vertikal-Ebenen, einander an der Oberfläche der Erde durchschneiden, und nahm daraus für jeden das Mittel. Und indem er dieses für mehrere möglichst weit auseinander liegende Zeiten that, fand er Perioden der Bewegung derselben, und mit ihrer Hülfe für die Jahre 1775 und 1820 diese vier Convergenzpunkte wie folgt:

Converg. Punkt	Abstand vom Pole		Länge von Ferro		Umlaufs- Zeit
	1775	1820	1775	1820	
(N) B	19° 48'	20° 22'	278° 55'	270° 36'	1740 J.
(S) A	20 34	21 8	153 46	132 35	4609
(N) b	4 23	4 48	120 46	140 6	860
(S) a	12 42	11 44	254 6	224 1	1304

Es ist klar, fährt er fort, daß die beiden Punkte B, A zu einer, der *stärkeren*, die beiden Punkte b, a zu einer zweiten, der *schwächeren Magnetaxe* gehören, welche also beide keine Durchmesser, sondern Sehnen der Erdkugel sind. Ihre *Nordpole* bewegen sich von West nach Ost, ihre *Südpole* von Ost nach West, aber weit langsamer, wie man in der letzten Spalte sieht. Die Ursach dieser sonderbaren und doch regelmässigen Bewegung sey, glaubt Hr. Hansteen, mit mehr Wahrscheinlichkeit ausserhalb, als innerhalb der Erde, in den magnetischen Kräften und Axen der Sonne und des Mondes zu suchen, welche die tägliche magnetische Fluth und Ebbe hervorbringen. Und da findet er dann, auffallender Weise, daß die kleinste Periode, in welcher alle vier Magnetpunkte eine gewisse Anzahl ganzer Umläufe vollenden, 25920 Jahre, „die große Magnetperiode also dieselbe ist, als die Präcessions - Periode der Nachtgleichen.“ Hr. Hansteen unternahm es nun zu beweisen, daß sich alle bisher bekannten magnetischen Phänomene mittelst dieser vier Pole oder zwei Magnetaxen vollkommen erklären lassen, bemerkt aber S. 82 mit Recht, „diese Bestimmung der Convergenz-Punkte, welche er vor etwa zehn Jahren, als er noch Neuling in der Mathematik gewesen sey, gemacht habe,“ seyen großen Einsprüchen ausgesetzt; und der grösste der sich gegen sie vorbringen läßt, dürfte daher der seyn, daß sich aus ihnen alles genügend erklären lasse, wäre dieses anders Hrn Hansteen gelungen.

Aber diese Convergenz-Punkte sind weder die *wahren Magnetpole*, das heisst die Enden der Magnetaxen der Erde; noch sind sie die Stellen, wo die

Magnetaxen die Oberfläche der Erde durchschneiden (Hrn Hansteen's *fictive Magnetpole* *); eine Einsicht, zu der er indeß erst später gelangte; noch möchten sie überhaupt in aller Strenge in der Wirklichkeit vorhanden, sondern eine bloße mathematische Fiction seyn. „Hier ist (heißt es S. 344) der schwierigste Knoten in der Untersuchung. Von den Magnetaxen der Erde wissen wir nicht viel mehr, als daß ihrer zwei sind; ihre genaue Lage, ihre Länge und übrigen Dimensionen, und ihre Kraft-Verhältnisse sind uns fast ganz unbekannt. . . Nicht weniger als *elf* größtentheils unbekannte Größen haben Einfluß auf die Lage der Magnetnadel, und wie groß die Wirkung einer jeden auf sie sey, ist zu bestimmen beinahe unmöglich. . . . Endlich ergab sich mir indeß eine Methode, mittelst welcher die fehlerhaften Elemente nach und nach verbessert wurden, . . . und so ein Mittel wenigstens zu versuchen darzuthun, daß die dreierlei magnetischen Erscheinungen der Erde sich zum mindesten näherungsweise durch die Annahme zweier magnetischen Axen erklären lassen.

*) Hrn Prof. Mollweide's Theorie der Abweichung und Neigung wird zwar in dem ganzen Werke nie erwähnt, sollte aber seine deutliche und bündige Entwicklung der ganzen trigonometrischen Rechnung zur Auflösung der vorzüglichsten Aufgaben dieser Theorie, welche Hrn Hansteen, als sie erschien, seiner vorigen Äußerung zu Folge, wohl noch unbekannt war, wirklich gar keinen Antheil an der Darstellung dieser Theorie und der Formeln im 6ten Hauptstücke gehabt haben? Ich habe meine Gründe angegeben, warum ich dieses bezweifeln möchte. Hrn Mollweide selbst kömmt hierüber das Urtheil zu.

Durch die zwar weitläufige, aber mit Kunst geführte annähernde und ausschließende Rechnung, gelangt Hr. Hansteen allmählig zu den Resultaten, daß weder die Hypothese zweier excentrischer unendlich kleiner, noch zweier dem Erd-Durchmesser gleicher **Magnetaxen**, noch überhaupt die Hypothese von zwei linearen Magneten in der Erde, den magnetischen Erscheinungen an der Erdoberfläche genügen; indess die Annahme von *zwei excentrischen cylindrischen Magnetaxen*, welche dem dritten Theil oder der Hälfte des Erd-Durchmessers gleich sind, und also nicht bis an die Erd-Oberfläche reichen, allen diesen Erscheinungen zugleich besser entspricht. Formeln für diese cylindrischen Magnetaxen, „Berichtigung der Elemente dieser Hypothese, bis sie den jetzigen magnetischen Zustand der Erde vollkommen darstellen“, und Enträthselung „wie diese Elemente zu verändern sind, um diesen Zustand, wie er ein Jahrhundert früher war, darzustellen“, alles das überläßt indess Hr. Hansteen künftigen Forschern, — so daß wir doch noch nicht viel weiter, als bis zur gründlichen Einsicht unsers Nicht-Wissens gelangt wären, selbst in dem Falle, wenn über die Annahme *zweier* Magnetaxen in der Erde nicht mehr gesiritten werden könnte. Wir haben aber gesehen, daß Hr. Biot aus den zuverlässigen Neigungs-Beobachtungen um den magnetischen Aequator, (freilich mit gänzlicher Vernachlässigung der ihm grossentheils unbekannten magnetischen Beobachtungen um die vier Convergenzpunkte), eine viel einfachere Hypothese bewiesen und für immer festgesetzt zu haben glaubt.

Folgende Fragen und hier kurz ausgezogenen Antworten, beschließen Hrⁿ Hansteen's acht^{tes} Hauptstück, welches von der täglichen Bewegung der Magnetnadel handelt, mit eben so viel Fleiß und Scharfsinn als die vorhergehenden ausgearbeitet ist, und unter andern durch genaue Berechnungen, den siderischen Ursprung dieser täglichen Bewegung zu rechtfertigen versucht.

Warum reichen die Magnetaxen nicht bis an die Erdoberfläche? *Antwort:* Weil der innere Kern der Erde eine Kugel aus einem der drei magnetischen Metalle ist, deren Durchmesser $\frac{4}{5}$ bis $\frac{1}{5}$ von dem Durchmesser der Erde beträgt, welchem die bekannte mittlere Dichtigkeit der Erde 4,5 nicht entgegen steht.

Wie wird die zweifache magnetische Differenz im Innersten der Erde erregt? wie sollen wir uns die Möglichkeit der Bewegung der beiden Magnetaxen, und was als Ursach derselben denken? *Antwort:* Wahrscheinlich erregen die gegenseitige Wechselwirkungen von Sonne, Planeten und Trabanten auf einander in ihnen allen, wo die Materie es erlaubt, einen magnetischen Gegensatz und also magnetische Axen; in der Sonne jeder Planet eine, sie fallen aber wegen der geringen Neigung der Planetenbahnen gegen einander in Eine zusammen; in der Erde, Sonne und Mond jeder eine, die Sonne die stärkere, der Mond die schwächere Magnetaxe. „Die konische Bewegung der Rotationsaxen der Planeten um die Pole der Ekliptik, und die rotirende Bewegung der Planeten-Bahnen um die Aequator-Fläche der Sonne, möchten dann die Veränderung in der Lage dieser Magnetaxen erklären, falls (was etwas zweifelhaft scheint) die große Magnetperiode wirklich dieselbe als die Präcessionsperiode seyn sollte.“

Binnen der drei Jahre, welche seit dem Erscheinen von Hrn Hansteen's Werk und der von Hrn Biot entwickelten Untersuchung des Hrn Morlet verfloßen sind, haben wir indeß in der Lehre von dem Magnetismus Wunder erlebt. Daß wir uns inzwischen in den Besitz eines nicht geahneten neuen Prinzips zur Erklärung der magnetischen Wirkungen der Erde würden gesetzt sehen, in dem mächtigen Magnetismus galvanisch-electrischer Ströme, denen man seitdem die gesammten magnetischen Erscheinungen der Erde geglaubt hat zuschreiben zu dürfen, war auf keine Weise vorher zu sehen. Und fast eben so wenig war es zu erwarten, daß wir in dieser kurzen Zeit mit Schätzen zuverlässiger Beobachtungen aus mehreren der Gegenden, die zu den interessantesten für den Erd-Magnetismus gehören, würden bereichert werden, gegen welche die mehrsten der von Hrn Hansteen benutzten zurück stehen. Desto größer ist unsere Verpflichtung diesen Fund jetzt eilig zu benutzen, und dem Aufrufe zu entsprechen, welcher diesen Aufsatz wie Hrn Hansteen's Vorrede beschließen mag:

„Europas Mathematiker, heißt es dort, haben seit Keppler's und Newton's Zeiten sämmtlich die Augen Himmel gekehrt, um die Planeten in ihren feinsten Bewegungen und gegenseitigen Störungen zu verfolgen. Es wäre zu wünschen, daß sie gegenwärtig den Blick hinab in den Mittelpunkt der Erde senken möchten; denn auch allda sind Merkwürdigkeiten zu schauen. Es spricht die Erde mittelst der stummen Sprache der Magnethadel die Bewegungen in ihrem Innern aus, und verständen wir des Polarlichts Flammenschrift recht zu deuten, so würde sie für uns nicht

weniger lehrreich seyn. Der Zusammenhang der Meteorologie mit dem Polarlichte, folglich mit den magnetischen Kräften, springt in die Augen (?); eben so merkwürdig ist die Gleichheit zwischen Humboldt's isothermischen Linien und den magnetischen Neigungslinien. Wer hat noch die Kälte Sibiriens, Grönlands und des Feuerlandes zu erklären vermocht? wer die sonderbaren Veränderungen der Polar-Climate, oder Cook's Bemerkungen über die verschiedenen Abstände der festen Eisflächen vom Südpole, im stillen Meere und in dem Atlantischen? Vielleicht möchte ein tieferes Studium der magnetischen Kräfte der Erde, über diese dunkeln Gegenstände das gehörige Licht verbreiten“ . . .

Es bedarf indess, scheint es mir, keines fremdartigen Reizes, um die Sache den Physikern an das Herz zu legen; alle sehen Hrn Hansteen's mathematischen Forschungen über das Nordlicht in dem zweiten Theile seines Werks, mit Begierde und vieler Erwartung entgegen, und wünschen nur, daß sie bald mögen in den Stand gesetzt werden sie zu benutzen.

Auf seine Abweichungs- und Neigungs-Karten, welche einen bedeutenden Theil der ganzen Arbeit ausmachen, werde ich in einem der künftigen Hefte meiner Annalen zurück kommen.

Gilbert.