V.

Einige Erläuterungen

zu Hrn Prof. Hansteen's neuer magnetischen Neigungs-Karte auf beiliegenden Kpftfln III u. IV;

VON GILBERT.

Die magnetische Neigungs-Karte für das J. 1780 auf Tafel IV, ist eine verbesserte Ausgabe der in Hrn Hansteen's „Magnetismus der Erde“ auf Taf. VII enthaltenen Neigungs-Karte. Sie reicht, wie diese, nach Norden nur bis zu der Linie hinauf, in welcher die Neigung 80° beträgt. Erst durch die Entdeckungs-Reisen unter Ross und Parry nach dem nordwestlichen Polar-meere, in den Jahren 1818 bis 1820, also nachdem Hrn Hansteen's Werk über den Magnetismus der Erde schon erschienen war, haben wir hinlänglich viele und hinlänglich genaue Beobachtungen erhalten, um die Lage des Punktes, wo die Neigung 90° ist, mit einiger Zuverlässigkeit nachzuweisen, und die Linien gleicher Neigung von 80° bis 90° Inclination von Grad zu Grad zu zeichnen. Hr. Hansteen hat in dem vorstehenden Aufsatze selbst umständliche Rechenschaft von seiner Berechnung dieser neuen, zur Kenntniß des Erd-Magnetismus besonders wichtigen Beobachtungen und deren Ergebnissen, und von der Art gegeben, wie er sie auf dem hier auf Tafel III zum ersten Male erscheinenden, und nach einem größern Maas-

habe, als die Karte verzeichneten Ergänzungs-Blatte dargestellt hat. Es bedarf daher diese Ergänzungs-Karte keiner weiteren Erklärung. Doch wird es gut seyn, noch ein Mal darauf aufmerksam zu machen, daß sie auch die auf den beiden Entdeckungs-Reisen beobachteten Neigungen in Zahlen darstellt (die kleinen Kreise bezeichnen die Stellen der Beobachtung), und daß sich auf ihr auch einige der merkwürdigsten Abweichungen der Nordspitze der Magnetnadel angegeben finden, durch kleine Pfeile, welche von dem Orte der Beobachtung ausgehn und durch ihre Lage die Richtung des magnetischen Meridians daselbst darstellen. Da wo sich an der Oberfläche der Erde lothrechte Ebenen durch diese Pfeile gelegt durchkreuzen, ist der nördliche Convergenz-Punkt der magnetischen Abweichungen, und man übersieht daher hier die Lage dieses Punktes zu Folge der Beobachtungen recht gut. Daß ihn nicht alle übereinstimmend und mit dem Punkte, wo die Neigung 90° ist, zusammenfallend geben, liegt unstreitig nur an der Unvollkommenheit der Abweichungs-Beobachtungen in einer Gegend, wo die die Magnetnadel in horizontaler Ebne richtende Kraft dem Verschwinden nahe ist.

Folgende Erläuterungen der verbesserten Neigungskarte selbst, (Taf. IV), entlehne ich theils aus dem zweiten Hauptstücke von Hrn Hansteen's „Magnetismus der Erde“, welches *von den Neigungs-Linien* handelt, theils aus einem Schreiben desselben an mich in dem diesjähr. Januarstück m. Annalen.

Erst seit dem J. 1576 ist die Neigung der Magnetnadel bekannt; ein mathematischer Instrumentmacher in London, Norman, nahm sie zuerst wahr. Schon Hudson,

der Cook seiner Zeit, stellte auf seinen drei Entdeckungsreisen zur Auffindung einer nordwestlichen oder nordöstlichen Durchfahrt, gute Neigungs-Beobachtungen an; sie haben Hrn Hansteen in den Stand gesetzt ein Neigungskärtchen für das J. 1600 zu entwerfen, das von 75° bis $87\frac{1}{2}^{\circ}$ nördl. Neigung geht. Die Linien gleicher Neigung stellte zuerst Wilke in einer Karte dar, in den Schriften der Schwed. Akad. der Wissensch. auf 1768, nach Beobachtungen Cunnigham's, Feuillée's, La Caille's und des Schiffskapitäns Eckeberg; Hr. Hansteen giebt sie mit einigen Verbesserungen und zweckmäfsig verkleinert, als Neigungskarte für das J. 1700. Aus ihr folgert er, dafs, da die Linie ohne Neigung, oder der magnetische Aequator, ihre grösste südliche und nördliche Breite in den Meridianen, jene von Ferro mit 14° , diese von Japan mit $19\frac{1}{2}^{\circ}$ habe, sie *kein grösster Kreis sey*; und dafs die Neigung um den magnetischen Aequator sich *doppelt* so schnell, über 70° Neigung hinaus aber nur *halb* so schnell, als die geographische Breite verändere; ein Satz, den er in seinem Werke aus der Theorie des Magneten selbst zu bewähren gesucht hat.

Seine eigne Karte der Linien gleicher Neigung für das J. 1780, gründete Hr. Hansteen vorzüglich auf die Beobachtungen der magnetischen Neigung, welche auf der zweiten und dritten Reise Cook's und auf der Entdeckungsreise La Peyrouse's angestellt worden waren, und auf die möglichst genaue Bestimmung der Lage des magnetischen Aequators diesen und andern neuen Beobachtungen gemäfs. Er bediente sich hierbei schon eines ganz ähnlichen Verfahrens, als das, welches Hr. Biot in seinem Berichte über Hrn Mor-

let's Bestimmung des magnetischen Aequators, den der Leser im diesjähr. Januarstücke meiner Annalen gefunden hat, als eines sinnreichen diesem französischen Gelehrten angehörenden Interpolations - Verfahrens rühmt, um aus Beobachtungen an Orten, wo die Neigung gering ist, die Lage von Punkten im magnetischen Aequator zu finden, nur daß ihm hierzu ein anderer Satz dient. Nämlich, daß wenn in einer Breite (B) eine *geringe* magnetische Neigung (N) beobachtet worden ist, dort in der Breite $= B - \frac{1}{2}N$ die Neigung $= 0$ sey, und also ein Punkt des magnetischen Aequators liege. Durch solche Interpolationen und genaue Discussionen von Beobachtungen Eckeberg's, Abercrombie's, Le Gentil's, La Perouse's, Paton's, Krusenstern's und andre (S. 47 bis 60 seines Werks) erhielt Hr. Hansteen 70 Bestimmungen von Punkten in der Linie ohne Neigung, nach Länge und Breite, welche er S. 60 in einer Tafel zusammenstellt. Ihnen gemäß verzeichnete er den magnetischen Aequator auf seiner Neigungs-Karte für 1780, auf Taf. VII des Atlases zu seinem „Magnetismus der Erde.“ „Es wäre von Wichtigkeit, bemerkt Hr. Hansteen S. 62, die Richtung der übrigen Neigungslinien eben so ausführlich zu beweisen, um dieser Karte diejenige Zuverlässigkeit zu ertheilen, welche erforderlich ist, wenn sie zur Grundlage einer theoretischen Untersuchung des Erdmagnetismus dienen soll; aber es würde dieses zu weitläufig und zu ermüdend seyn. Es genüge also die Versicherung, daß in Rücksicht der übrigen Neigungslinien dieselbe Genauigkeit beobachtet worden ist.“

Daß die Linie ohne Neigung *kein größter Kreis* ist, „welcher Umstand allein schon eine unüberwind-

liche Schwierigkeit für jeden ist, welcher der Erde nur Eine Magnetaxe einräumt“, bestätigte sich aus dieser Darstellung vollkommen. Nimmt man alle Längen westlich von Greenwich, so durchschneidet, dieser Karte zu Folge, der magnetische Aequator den astronomischen im Südmeere in 110° und in Afrika in 235° Länge, dort unter einem Winkel von ungefähr $7\frac{1}{2}^\circ$, hier von $21\frac{1}{2}^\circ$, und er erreicht die größte südliche Breite (von $13\frac{3}{4}^\circ$) unter 23° L und die größte nördliche Breite (von $11\frac{1}{2}^\circ$) unter 295° L, welche beide Meridiane nur um 88° von einander abstehn.

Warum diese Bestimmung die Wahrheit noch nicht ganz traf, davon giebt Hr. Prof. Hansteen den Grund in den Briefen an, welche im diesjähr. Januarstück S. 23 u. 110 m. *Annual*. stehn. Er hatte den Band „astronomischer Beobachtungen auf der Entdeckungsreise von 1776 bis 1780 in das nördliche Stille Meer unter Kapit. Cook und Lieuten. King“ nicht benutzen können, erhielt ihn erst im J. 1820, und überzeugte sich aus den in demselben mitgetheilten Neigungs-Beobachtungen, daß er Unrecht gehabt habe „irre geleitet durch fehlerhafte Beobachtungen La Perouse's und Krusenstern's“ der auf ihnen gegründeten Behauptung des Hrn Biot zu widersprechen, die Linie ohne Neigung schneide den Erd-Aequator in vier Punkten [oder komme vielmehr mit dem Aequator an vier verschiedenen Stellen zusammen, wie Hr. Biot diese Behauptung nach Hrn Morlet's Arbeit verändert hat] *). „Ich habe (heißt es im erstern Briefe an Hrn Akad. v. Yelin) in Ansehung der Linien im Stillen Meere ei-

*) Vergl. d. diesjähr. Januarstück S. 19. G.

nen Fehler begangen, indem mir Cook's und Bayly's Original-Beobachtungen auf der dritten Reise abgingen. Meine Karte giebt nur zwei solche Durchschnittpunkte. Allein in der Folge erfah ich, daß jenen Beobachtungen zu Folge, die Linie ohne Neigung in der That den Aequator an vier Stellen schneidet, nämlich in 108° , 125° , 170° , 235° westl. L. von Greenwich.“ Und in dem zweiten Briefe sagt Hr. Hansteen über seine nach jenen Beobachtungen verbesserte Neigungskarte, welche hier auf Taf. IV erscheint: „Im südlichen Theile des Stillen Meeres bedurften die Linien gleicher Neigung keiner Veränderung; aber etwa von 10° f. Br. an bis zur Behrings-Strasse haben sie eine Biegung gegen Süden erhalten, welche einen noch grössern Parallelismus im ganzen Systeme hervorbringt, und einen neuen Beweis für zwei Magnetaxen der Erde giebt. Ich betrachte nunmehr diese Karte *als so genau*, daß ich jeden auffordern darf, eine Beobachtung um 1780 vorzuweisen, die nicht beweislich falsch wäre, wenn sie um mehr als 1 oder $1\frac{1}{2}^{\circ}$ von der Karte abweicht. Die Karte ist sogar genauer als jede einzelne Beobachtung; denn sie bietet die Mittelzahlen der ganzen Totalsumme der Beobachtungen dar, worin folglich alle Beobachtungs- und Oertlichkeits-Fehler verschwinden.“

Ist ein solches Vertrauen in die Zuverlässigkeit dieser Karte vielleicht auch viel zu groß, schon wegen der mangelhaften Beschaffenheit der meisten Neigungs-Beobachtungen, auf welchen sie beruht*), und des

*) Von der bewundernswürdigen Menge genauer Neigungs-Beobachtungen, welche Kapitän Freycinet von seiner Entdek-

völligen Mangels an Beobachtungen an manchen Gegenden der Erde, — so erfüllt diese Karte doch darin schon jetzt ihren Zweck völlig, daß sie, besonders in Vereinigung mit dem Ergänzungs-Blatt auf Taf. III, eine zuverlässige, lediglich aus der Erfahrung entlehnte Grundlage für Theorien der magnetischen Neigung abgiebt.

Zum Schlusse dieser Erläuterungen noch folgendes Resultat, welches Hr. Hansteen aus der Vergleichung seiner Neigungs-Karten für 1600, für 1700 und für 1780 zieht: „Die nördliche Neigung nimmt in Nord-Amerika *zu*, in Europa *ab* *), im östlichen Asien und bei Japan *zu*. Die südliche Neigung nimmt bei Süd-Amerika *ab*, ist um das Vorgebirge der guten Hoffnung *beständig*, und nimmt bei den Sunda-Inseln und bei Neu-Holland *ab*.“

kungsreise mitgebracht hat, siehe das diesjähr. Januarstück m. Annalen S. 84 f. *Gilb.*

- *) Die ältesten Neigungs-Beobachtungen in London sind, Hrn Hansteen zu Folge, um mehrere Grade zu klein, welches der Grund sey, warum von 1576 bis 1720 die Neigung in London zuzunehmen und seitdem erst abzunehmen schien. Dieses glaubt er durch Vergleichung derselben mit gleichzeitig zu Paris angestellten Beobachtungen bewähren zu können, indem Richer die Neigung in Paris im J. 1671 75° , Bond aber sie zu London im J. 1676 nur $73\frac{1}{2}^{\circ}$. Norman im J. 1576 selbst nur $71^{\circ} 50'$ fand. *G.*
-