

2 Miszellen zu Christopher Hansteens Leben und Werk

2.1 Kopenhagen und Hans Christian Oersted

Es soll an dieser Stelle nicht der Versuch unternommen werden, eine ausführliche Lebensbeschreibung Christopher Hansteens vorzulegen, auch sollen hier die wissenschaftlichen Verdienste des Gelehrten keineswegs umfassend gewürdigt werden. Vielmehr geht es darum, einen Überblick über das Leben von Hansteen sowie eine Darstellung derjenigen wissenschaftlichen Bereiche aus dem facettenreichen Schaffen des Gelehrten zu geben, die im Zusammenhang mit Carl Friedrich Gauß stehen. Das wichtigste hierbei zu berücksichtigende Gebiet ist das der Erforschung des Erdmagnetismus.

Als Christopher Hansteen in Christiania, dem heutigen Oslo, geboren wurde, bildete Norwegen schon seit Jahrhunderten eine Union mit Dänemark, wurde von diesem aber faktisch wie eine Provinz behandelt. Von 1766 bis 1808 herrschte Christian VII. (1749–1808), der König von Dänemark und Norwegen sowie Herzog von Schleswig und Holstein war. 1814 wurde infolge der napoleonischen Kriege diese Union aufgelöst, und es kam zu einer Personalunion mit Schweden, d. h., beide Länder hatten zwar ein und dasselbe Staatsoberhaupt, waren ansonsten aber staatsrechtlich selbständig.

Da es damals in Norwegen noch keine Universität gab, lag es für Hansteen nahe, sein Studium an der Universität Kopenhagen zu beginnen. 1802 nahm er dort das Studium der Jurisprudenz auf. Aber alsbald wurde Hans Christian Oersted einer seiner wichtigsten Lehrer. Und fortan widmete sich Hansteen dem Studium der Astronomie und der Physik.

Hans Christian Oersted (1777–1851), im selben Jahr wie Carl Friedrich Gauß geboren, hatte 1794 an der Universität Kopenhagen zu studieren begonnen. Im Jahre 1801 unternahm Oersted eine Reise, um seine wissenschaftliche Ausbildung weiter zu vervollkommen. Sein Weg führte ihn unter anderem nach Berlin, Göttingen, Weimar und Freiberg (Oersted 2011, S. 1–137). Gauß war zu dieser Zeit nicht in Göttingen, sondern lebte als Stipendiat von Herzog Carl Wilhelm Ferdinand (1735–1806) in seiner Heimatstadt Braunschweig. Im Jahre 1804 kehrte Oersted nach Kopenhagen zurück, wo er zunächst öffentliche Vorlesungen hielt. Im Jahre 1806 schließlich konnte er die Außerordentliche Professur für Physik an der Universität Kopenhagen übernehmen. Oersteds epochemachende Entdeckung des Elektromagnetismus stammt erst aus dem Jahre 1820.

Nach dem Universitätsstudium übernahm Hansteen im Jahre 1806 außerhalb von Kopenhagen, an der Lateinschule zu Frederiksborg, eine Stelle als Lehrer der Mathematik. Diese Kathedralschule befand sich in der im Nordosten der Insel Seeland gelegenen kleinen Stadt Hillerød. Diese Stadt ist berühmt wegen eines monumentalen Renaissancewasserschlosses, das König Christian IV. (1577–1648, reg. ab 1588) hat erbauen lassen.

2.2 Die Globen in Frederiksborg

In Frederiksborg machte Hansteen seine erste Bekanntschaft mit dem Erdmagnetismus. Dies hatte für ihn weitreichende Folgen, wurde doch der Erdmagnetismus zu einem seiner wichtigsten Forschungsgebiete, wie seine zahlreichen Publikationen hierzu bezeugen. Im Jahre 1823 berichtete Hansteen rückblickend über die Anfänge:

Zu Ende des Jahres 1806 wurde ich nach *Friedrichsburg* als Lehrer der Mathematik an die lateinischen Schule daselbst berufen. Einer meiner Collegen, Hr. Steenbloch, gegenwärtig Professor der Geschichte an der hiesigen Universität, erzählte mir, daß, da noch nie ein Globus in Dänemark verfertigt worden, er sich vor einigen Jahren mit dieser Arbeit beschäftigt habe, allein durch mehrere Schwierigkeiten aufgehalten worden sey. Von Jugend auf im Besitze einiger mechanischen Kunstfertigkeit, und überdies etwas vertrauter mit der Mathematik, bekam ich Lust, einen ähnlichen Versuch zu machen, und hoffte, darin glücklicher zu seyn. Nach den in der Französischen Encyclopädie erteilten Anweisungen verfertigte ich eine zweifüßige Kugel, und zeichnete die Netze zu derselben nach Kästner's *Commentatio de fasciis globis obducendis* in den Schriften der Göttinger königl. Societät.¹ Zur nämlichen Zeit vermachte ein vormaliger Schüler der lateinischen Schule derselben zwei schöne Upsalische zweifüßige Globen. Bei ihrer Besichtigung gewährte ich auf dem Erdglobus die in der Vorrede zu meinem Magnetismus der Erde erwähnte *Regio magnetica australis* (Hansteen 1823a, S. 146–147).²

Vier Jahrzehnte später erinnerte sich Hansteen daran, dass von einem ehemaligen Schüler in Frederiksborg „zu Anfang des Jahres 1807 ein Paar zweifüßige Globen der Schule testamentiert“ worden waren. Hansteen wurde vom Rektor beauftragt, nach Helsingör zu reisen, um diese Globen abzuholen. Jedoch bereits vorher habe er „angefangen, einen zweifüßigen Erdglobus zu verfertigen, wozu die Kugel und die Netze schon construiert waren; ich wünschte daher diese merkwürdige Entdeckung *Wilckes*³ auf meinem Globus anzubringen“ (Hansteen/Due 1863, S. I).

In Schweden hatten die beiden Globenhersteller Anders Åkerman (1723–1778) und Fredrik Akrel (1748–1804) bereits im 18. Jahrhundert auch solche Globen angefertigt, auf denen Linien gleicher magnetischer Deklination aufgezeichnet waren, so etwa ein spezielles Globenpaar im Jahre 1766. Einige Exemplare sind noch heute in Uppsala zu bewundern.⁴ Die Grundlage für diese Globen war eine im Jahre 1755 von dem schwedischen Physiker und Mathematiker Johan Gustav Zegollström (1724–1787) veröffentlichte Karte (Bratt 1968, S. 136–149; Reich/Roussanova 2012, S. 140, 144). Für

1 „Fasciarum quibus globi obducuntur, ex conis sphaerae circumscriptis, constructio“ (Kästner 1779).

2 Wesentlich später schrieb Hansteen in den „Astronomischen Nachrichten“: „Der Schwedische Naturforscher *Wilcke* hat auf einem von der kosmographischen Gesellschaft in Upsala herausgegebenen zweifüßigen Erdglobus eine elliptische Figur in der Nähe des Südpols gezeichnet, welche er ‚Regio magnetica australis‘ genannt hat. [...] Da ich im Jahre 1807 auf diesen Globus aufmerksam wurde, fasste ich den Entschluss, die Regio magnetica borealis mit ihren zwei Brennpunkten aufzusuchen, welches auch binnen ein paar Jahren gelang“ (Hansteen 1855, Sp. 187, Nr. 948).

3 Siehe Kap. 2.4.3.

4 Eric Stempels (Astronomical Observatory Uppsala) sei herzlich für diese Mitteilung gedankt.

die Darstellung der Linien gleicher magnetischer Deklination war die zweite Reise von James Cook (1728–1779) von besonderer Bedeutung gewesen. Diese Reise hatte dazu beigetragen, die Kenntnis über die Deklination in der Südpolarregion beträchtlich zu erweitern. Diese neuen Erkenntnisse schlugen sich auch auf den später von Akrel gefertigten Globen nieder, soweit auf diesen Deklinationslinien verzeichnet waren.

Die beiden von Hansteen erwähnten „Upsalischen Globen“ in Frederiksborg, die mit Sicherheit aus der späteren Produktion von Akrel stammten, sind bis in die jüngste Zeit hinein erhalten geblieben. Es gibt von ihnen auch Photographien, die einem Nachfahren von Christopher Hansteen, Professor Johannes Mathias Hansteen (1927–2006), der an der Universität Bergen wirkte, zu verdanken sind (Abb. 2).



Abb. 2: Die „Upsalischen Globen“ in Frederiksborg. Photographie von Johannes Mathias Hansteen aus dem Jahr 2000. Aus: Hansteen J. M. 2000, S. 2.

Allerdings bemerkt Steen Christophersen, der gegenwärtig als Geschichtslehrer am Gymnasium in Frederiksborg tätig ist, dass sich die Globen durch langjährigen Gebrauch in einem sehr schlechten Zustand befinden und daher von der Verwaltung entfernt worden sind. Sie gelangten in das „Museum of National History“, das sich auf Schloss Frederiksborg in Hillerød befindet.⁵

⁵ Mitteilungen von Steen Christophersen vom 24.11. und vom 8.12.2011.

2.3 Hansteens erste erdmagnetische Versuche und Beobachtungen

Im Jahre 1809 begann Hansteen mit eigenen magnetischen Beobachtungen. Darüber berichtet er:

Im Jahre 1809 beschloß ich, eine Reihe täglicher Beobachtungen über die magnetische Abweichung und Neigung auszuführen [...]. Ich verfertigte mir zu dem Ende ein Paar Neigungsnadeln, die sich, statt der gewöhnlichen cylindrischen, auf einer messerförmigen Axe bewegten (Hansteen 1823a, S. 151–152).

Seine durch Literaturstudien und durch eigene Beobachtungen gewonnenen Ergebnisse hielt Hansteen in Form von drei Karten fest, die später publiziert wurden:

Im Jahre 1810 wagte ich es, den Professoren Bugge und Oersted den Entwurf zur Polarprojection Tab. IV, und die Abweichungs- und Neigungs-Karten Tab. VI und Tab. VII in meinem Atlas vorzulegen⁶ und sie mit meinen Ideen über die täglichen Oscillationen der Magnetnadel, die mich damals vorzüglich beschäftigten, bekannt zu machen; denn die mathematische Theorie der Magnetnadel [...] hatte ich damals noch nicht angefangen zu bearbeiten. Die Aufmerksamkeit, welche diese beiden würdigen Männer meinem ersten Versuche schenkten, war sehr ermunternd für mich. Bugge lieh mir aus seiner eigenen schönen Bibliothek mehrere Reisebeschreibungen [...] und verschaffte mir eine große Menge Logbücher aus den Archiven der ost- und west-indischen Compagnie. Dieses hat wohl mehr, als die in Ihren Annalen [der Physik] angefangenen Sammlungen, die von der Gesellschaft der Wissenschaften aufgeworfene Preisfrage für 1812 veranlaßt, wovon man sich durch Ueberlesen der vollständigen Preisfrage aus mehreren Ausdrücken überzeugen kann (Hansteen 1823a, S. 158–159).

Thomas Bugge (1740–1815), der für Hansteen so wichtig war, war Astronom und Geodät, er bekleidete seit 1777 an der Universität Kopenhagen eine Professur für Mathematik und Astronomie. Bugge hegte schon seit langem Interesse am Erdmagnetismus. So veröffentlichte er im Jahre 1778 eine Schrift „Brevis dissertatio de mappis curvas declinationum magneticarum exhibentibus“ (Bugge 1778). Dieser Abhandlung war eine Deklinationskarte beigelegt, die eine Verbesserung der Ergebnisse von Samuel Dunn (1723–1794) (Abb. 3) und Johann Heinrich Lambert (1728–1777) (Abb. 4) darstellte (Abb. 5).

Es ist in hohem Maße bemerkenswert, dass Hansteen von Anfang an eine große Affinität zu Karten hatte und seine wissenschaftlichen Ergebnisse ganz maßgeblich mit Hilfe von Karten darstellte (vgl. Abb. 6).

⁶ „Magnetischer Atlas gehörig zum Magnetismus der Erde“ (Hansteen 1819), siehe auch Anhang 1 und 5.

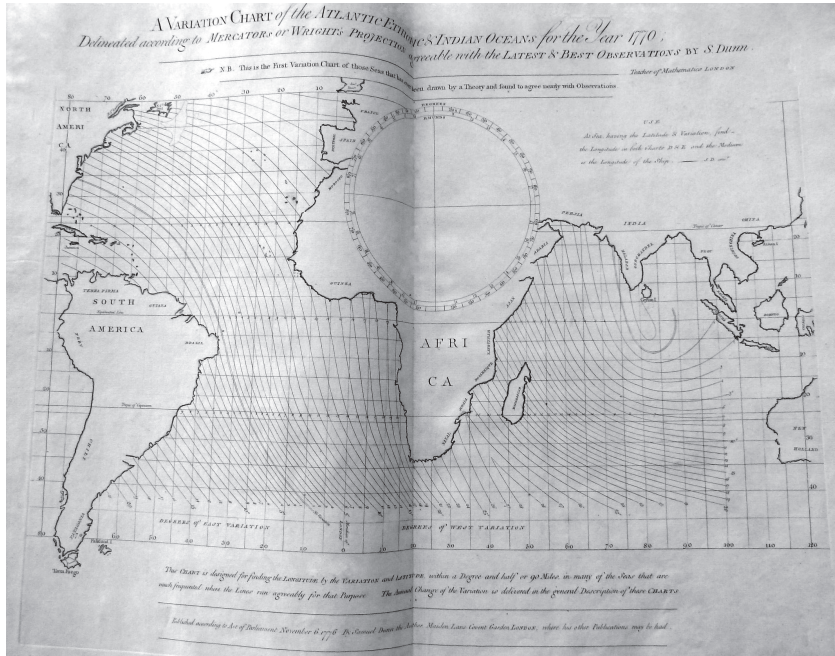


Abb. 3: Samuel Dunn: „Variation Chart of the Atlantic Ethiopic & Indian Oceans for the year 1770 Delineated according to Mercator’s or Wright’s projections agreeable with the latest & best observations by S. Dunn“. Aus: „A new atlas of variations of the magnetic needle for the Atlantic, Ethiopic, Southern and Indian Ocean“ (Dunn 1776). Exemplar der Royal Library of Copenhagen, Sign. KBK 2-852, x-2013/28. Photographie von Henrik Dupont.

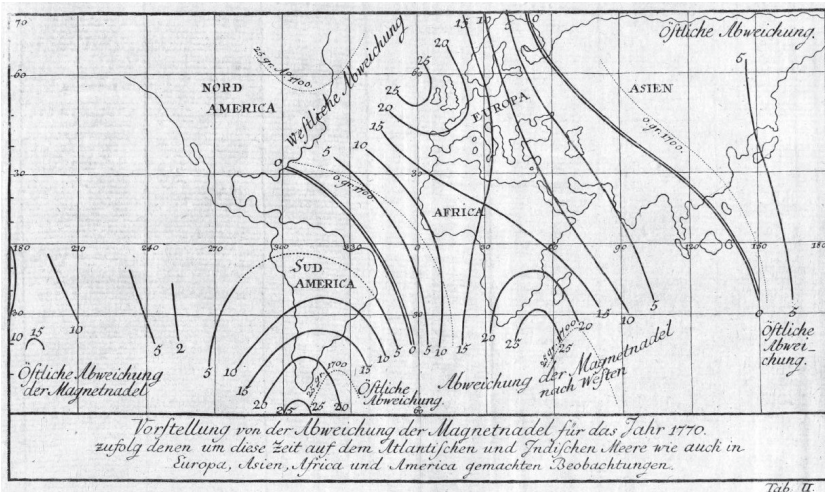


Abb. 4: Johann Heinrich Lamberts Deklinationskarte für das Jahr 1770. Aus: „Erklärung der magnetischen Abweichungscharte“ (Lambert 1777), Tafel III am Ende des zweiten Teils des Jahrbuchs. Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Gauß-Bibliothek Nr. 43.

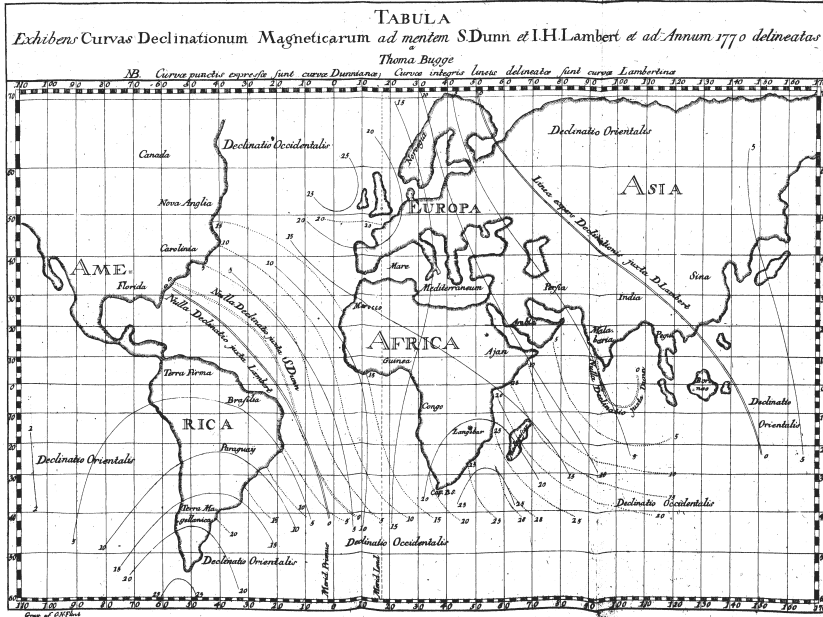


Abb. 5: Thomas Bugges Deklinationskarte „Tabula Exhibens Curvas Declinationum Magneticarum ad mentem S. Dunn et I. H. Lambert et ad Annum 1770 delineatas“. Aus: „Brevis dissertatio de mappis curvas declinationum magneticarum exhibentibus“ (Bugge 1778). Exemplar der Royal Library of Copenhagen, Sign. 44,-80.

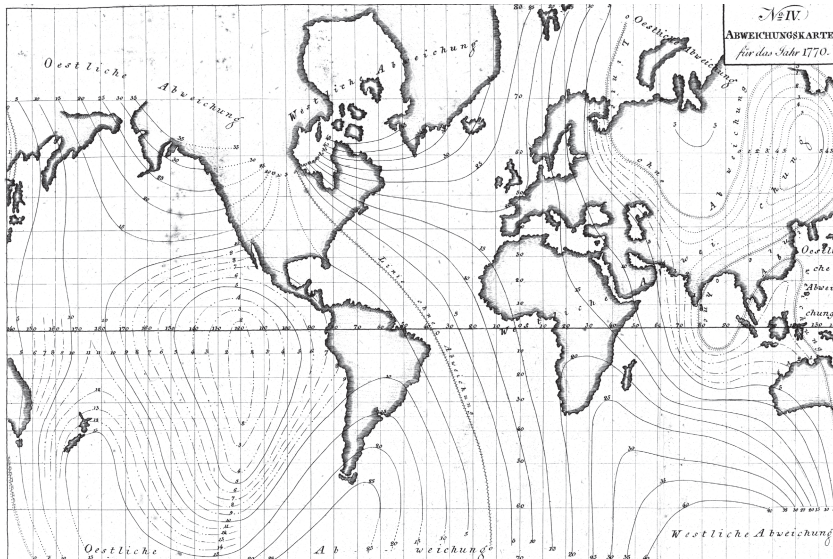


Abb. 6: Christopher Hansteens Deklinationskarte für das Jahr 1770. Aus: „Magnetischer Atlas gehörig zum Magnetismus der Erde“ (Hansteen 1819), Tafel II, Karte IV (siehe auch Abb. 49). Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Sign. 2 PHYS III, 8480.

2.4 Die Preisaufgabe der Königlich Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften (1811) und Hansteens erste Publikationen

2.4.1 Die Preisfrage

Thomas Bugge war dann auch der Autor der Preisfrage, die von der Königlich Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen (Kongelige Danske Videnskabskabernes Selskab) auf das Jahr 1811 wie folgt formuliert wurde:

Preisfrage der *mathematischen Klasse*. Eine *genaue Theorie der Neigung und der Abweichung der Magnetnadel* ist sowohl für die mathematische Geographie als für die Schifffahrtskunde von dem größten Interesse. Die kön. Societät wünscht und hofft, daß ihr mehr Gewißheit und Vollkommenheit werde gegeben werden, wozu die neuern, von Astronomen und Seefahrern, namentlich von Le Gentil, Cook, Chabert, de la Perouse, d'Entrecasteaux, Vancouver, Krusenstern, von Humboldt und anderen angestellten Beobachtungen, auch die Beobachtungen der Dänen in den von ihnen häufig durchschifften Meeren Westindiens und Ostindiens, führen zu können scheinen. Bei der Beantwortung dieser Frage über die Theorie der Magnetnadel hat man besonders auf folgende Punkte zu sehen: 1) Ob es in der Nähe der Erdzone *mehrere* magnetische Pole giebt, wie Halley in seiner Theorie annimmt, oder nur *einen* magnetischen Pol, der, wie Euler und T. Mayer glaubten, hinreicht, alle Phänomene der Abweichung und der Neigung zu erklären. 2) Muß man die Lage der magnetischen Pole für eine gewisse Epoche nach Länge und Breite genau zu bestimmen, und muß ihre wahre Bewegung um den Erdpol auszumitteln suchen, so weit sich das bei dem kurzen Zeitraume, den unsere Beobachtungen der Magnetnadel umfassen, leisten läßt. 3) Sind auf geographischen oder hydrographischen Karten die magnetischen Declinations- und die Inclinations-Linien zu zeichnen, und die Natur und Eigenschaften derselben in analytischen Formeln darzustellen und auszudrücken, so daß man nach diesen Formeln jene Linien ziehen könne. 4) Hat man die jährliche Zunahme oder Abnahme der Abweichung und der Neigung, und die dadurch bewirkten Veränderungen oder Bewegungen der magnetischen Curven nach Erfahrungen und Beobachtungen aufzufinden. 5) Endlich die Gesetze auszumitteln und in Formeln darzustellen, nach denen sich für jeden Ort, dessen Länge und Breite gegeben wird, für eine bestimmte Zeit die Abweichung und Neigung der Magnetnadel berechnen lassen. – Bei diesen Erforschungen sind die besten und neuesten Beobachtungen zum Grunde zu legen, welche auf der Erde und auf dem Meere angestellt worden, und es ist überall nachzuweisen, daß die angenommenen Hypothesen und die Formeln mit ihnen übereinstimmen (Annalen der Physik 7 (= 37), 1811, S. 474–475; gekürzt in Gilbert 1822b, S. 44–45).

Die wichtigste Frage lautete, wie Hansteen später formulierte:

Ist man, um der Erde magnetische Erscheinungen zu erklären, zur Annahme mehrerer Magnetaxen in der Erde genöthigt, oder ist Eine hinlänglich? (Hansteen 1819, S. X).

2.4.2 Zur Vorgeschichte der Preisaufgabe

Es war der englische Astronom Edmond Halley (1656–1742) gewesen, der erstmals die Hypothese vertrat, dass es auf der Erde vier Magnetpole gebe, d. h. zwei Magnetachsen. Diese Hypothese wurde angezweifelt, so z. B. von Leonhard Euler (1707–1783) und Tobias Mayer (1723–1762). Euler veröffentlichte im Jahre 1759 eine umfangreiche Theorie des Erdmagnetismus (Euler 1759), die er später noch ergänzte (Euler 1768). Gleichzeitig veröffentlichte Euler einen Atlas, in dem er zum ersten Mal eine Deklinationkarte in stereographischer Projektion vorlegte (Euler 1753/1760; hierzu siehe auch Reich/Roussanova 2012, S. 147–148). Euler war der erste Gelehrte, der eine mathematisch begründete Theorie des Erdmagnetismus gewagt hat. Es fehlte ihm aber an dem nötigen Beobachtungsmaterial. Tobias Mayers großartiger Beitrag zur Theorie des Erdmagnetismus blieb leider seinerzeit unpubliziert. Diese Arbeit wurde erst 1972 von Eric Forbes sowohl in der lateinischen Originalsprache als auch in englischer Übersetzung mit einem ausführlichen Kommentar veröffentlicht (Forbes 1972). Im Jahre 2006 gab es eine weitere Edition des lateinischen Originals im Rahmen der Ausgabe von Tobias Mayers „Schriften zur Astronomie, Kartographie, Mathematik und Farbenlehre“ (Mayer T. 2006, S. 489–521). Zu Tobias Mayers Lebzeiten erschienen in den Jahren 1760 und 1762 in den „Göttingischen Gelehrten Anzeigen“ lediglich zwei kleinere Abhandlungen über das Thema Erdmagnetismus (ebenda, S. 523–525).

Nun wollte im Jahre 1811 die Königlich Dänische Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen, dass eine Entscheidung darüber getroffen werden sollte, ob Halley mit seiner Theorie der vier Magnetpole oder seine Gegner, die von einer Theorie mit nur zwei Polen ausgingen, im Recht waren.

Hansteen betrieb zunächst umfangreiche Literaturstudien zum Thema Erdmagnetismus. Diese ermöglichte ihm der oben erwähnte Kopenhagener Professor Thomas Bugge, indem er Hansteen gestattete, seine sehr gut bestückte Privatbibliothek zu benutzen (Hansteen 1823a, S. 159). In relativ kurzer Zeit konnte Hansteen der Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften ein Ergebnis seiner Studien vorlegen. Im Jahre 1812 erhielt er den Preis zugesprochen.

2.4.3 Hansteens erste Publikationen

Seine Ergebnisse teilte Hansteen zunächst brieflich Hans Christian Oersted mit. Dieser sehr umfangreiche Brief, der in französischer Sprache geschrieben war, wurde alsbald veröffentlicht. Es ist dies wohl Hansteens erste Publikation (Hansteen 1812). Eine gekürzte Version erschien bereits ein Jahr später in deutscher Sprache, und zwar in der von Johann Salomo Christoph Schweigger (1779–1857) herausgegebenen Zeitschrift „Journal für Chemie und Physik“ (Hansteen 1813). In diesem Brief schilderte Hansteen in aller Ausführlichkeit seine Vorgehensweise:

Als ich Ihnen vor etwa 5 Jahren einige Ideen über den Erdmagnetismus mittheilte, die mir bei Gelegenheit einer Karte von Wilke beigefallen waren, so ermunterten Sie mich dieselben zu verfolgen, und machten mich auf deren Wichtigkeit aufmerksam. Seit der Zeit widmete ich mich diesen Untersuchungen, so viel es mir meine übrigen Geschäfte erlaubten. Ich beendigte so eben eine große Abhandlung über diesen Gegenstand und nehme mir nun die Freiheit, Ihnen davon einen Auszug mitzutheilen. Ich untersuchte eine Sache wieder, die schon vollkommen entschieden zu seyn schien durch die Uebereinstimmung der größten Mathematiker; ich meyne die Frage: ob die Erde 4 magnetische Pole hat, wie *Halley* behauptete, oder nur 2, wie *Euler* annahm und nach ihm die vorzüglichsten Naturforscher unserer Zeit. Um diese Aufgabe zu lösen, habe ich während dieser 5 Jahre alle die Beobachtungen zu sammeln gesucht, sowohl ältere als neuere, die damit in Beziehung stehen; ich glaube keine übergangen zu haben (wenigstens keine von Wichtigkeit für die Theorie) seit dem Jahre 1600 (Hansteen 1813, S. 79–80).

Hansteens wichtigstes Ergebnis wurde bereits im Titel seiner Abhandlung festgehalten: „Ueber die vier magnetischen Pole der Erde“. Hansteen kam, was die Anzahl der Pole anbelangte, zu demselben Ergebnis wie Halley mehr als einhundert Jahre vor ihm:

Der Pol vom nördlichen Amerika und der von Neuholland⁷ gehört zu ein und derselben Axe, welche wegen ihrer großen Stärke, und wegen des großen Winkels, den sie mit der Erdaxe macht, den beträchtlichsten Einfluß auf die Magnetnadel hat. Die Pole von Sibirien und von Südamerika gehören einer andern schwächern Axe an (Hansteen 1813, S. 86).

Hansteens Ergebnis lag ein gründliches Studium der Inklinationslinien (= Linien gleicher Inklination) und vor allem der Deklinationslinien (= Linien gleicher Deklination) zugrunde, wobei den Linien mit der Deklination Null eine besondere Bedeutung zukam. Er hielt es für „durchaus unmöglich, diese Vertheilung der magnetischen Systeme zu erklären, wenn man nur eine Axe, oder zwei magnetische Pole annimmt“ (Hansteen 1813, S. 83). Nach Hansteen waren aber die Magnetpole in größeren Zeiträumen durchaus nicht festliegend, sondern bewegten sich:

Nimmt man diese 4 magnetischen Pole und ihre Bewegung an, so kann man daraus genau alle durch die Wirkung unserer Erde auf die Magnetnadel hervorgebrachten Erscheinungen erklären, nämlich die Declinationen und Inclinationen, nicht blos die welche jetzt stattfinden, sondern auch welche vormals waren, selbst mehrere Jahrhunderte früher. So z. B. sehen wir, daß der Pol der sich gegenwärtig in Sibirien befindet, zu Ende des 16. Jahrhunderts in der Gegend von Spitzbergen war (Hansteen 1813, S. 86–87).

Es sei hier festgehalten, dass Johann Salomo Christoph Schweigger gerade im Jahre 1811 die Herausgabe des „Journals für Chemie und Physik“ übernommen hatte. Er wirkte damals an der höheren Realschule in Nürnberg und stand seit 1812 mit Oersted in regem brieflichen Kontakt (Correspondance Oersted 1920: 2, S. 528–552). Was Hansteen anbelangt, so ließ Schweigger am 2. März 1814 Oersted wissen, dass er großes

⁷ Unter Neuholland verstand man damals den Kontinent Australien.

Interesse an Hansteens Ergebnissen habe, und legte seinem Brief eine eigene kleine Schrift bei, die „für Herrn Doctor Hansten [sic] bestimmt“ war. Schweigger schrieb an Oersted:

Sie sehen nun in der vorliegenden Schrift einen noch grösseren Beweis dieses meines wissenschaftlichen Interesse an Hanstens schönen Entdeckungen und Forschungen. Ich habe daran meine alten Lieblingsideen über Weltmagnetismus angeknüpft, worüber ich mich schon vor mehreren Jahren mit Ritter⁸ unterhielt. Aber es waren damit die Forschungen über Erdmagnetismus noch nicht so weit fortgerückt, als es durch den kleinen Aufsatz von Hansten, der nur vorzüglich die Resultate enthält, geschehen ist. Sehr begierig bin ich auf das grössere Werk von Hansten. Wie sehr würde ich mich freuen, wenn er nach Beendigung dieses Werkes über Erdmagnetismus, auch auf den Weltmagnetismus, seine Untersuchungen auszudehnen gedächte (Correspondance Oersted 1920: 2, S. 530).

Im Jahre 1817 folgte Schweigger einem Ruf als Professor der Physik und Chemie an die Universität Erlangen, 1819 wechselte er an die Universität Halle. Dort wurde Wilhelm Weber (1804–1891) einer seiner bedeutendsten Schüler.

2.5 Der Beginn von Hansteens Laufbahn an der Universität Christiania (1814–1816)

Noch während zwischen Norwegen und Dänemark eine Union bestand (vgl. Kap. 2.1), wurde im Jahre 1811 die Universität in Christiania als erste Universität Norwegens gegründet. Vorbild hierfür war die 1810 ins Leben gerufene Universität in Berlin, an deren Gründung Wilhelm von Humboldt (1767–1835) maßgeblichen Anteil gehabt hatte.

Während der Napoleonischen Kriege stand Dänemark auf der Seite von Frankreich. Als 1814 die Ära Napoleons zu Ende ging, musste Dänemark Norwegen an Schweden abtreten. Seitdem war der schwedische König gleichzeitig König von Norwegen. So wurde König Karl XIII. (1748–1818), der seit 1809 König von Schweden war, im Jahre 1814 zusätzlich noch König von Norwegen (Karl II. von Norwegen). Diese Personalunion von Norwegen mit Schweden währte von 1814 bis 1905.

Im selben Jahr, am 3. Juni 1814, wurde Christopher Hansteen Lektor für Mathematik an der Universität in Christiania. Eineinhalb Jahre später, am 7. Dezember 1815 (siehe DBL = Dansk biografisk Lexikon), wurde er zum Professor für Astronomie und angewandte Mathematik ernannt. Gleichzeitig wurde er auch Direktor der Sternwarte. Es gab damals nur eine vorläufige, interimistische Sternwarte, die 1815 eingeweiht wurde. Diese bestand aus einem achteckigen Blockhaus, das sich außerhalb

⁸ Johann Wilhelm Ritter (1776–1810), Physiker und romantischer Naturphilosoph, wirkte zunächst in Jena. Im Jahre 1801 entdeckte er die Existenz ultravioletter Strahlen. 1805 wurde er Mitglied und Mitarbeiter der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München.

der südlichen Mauer der Festung Akershus⁹ bei Christiania befand (vgl. Hansteen 1849a, S. 1).

Im Jahre 1816 begann der Briefwechsel zwischen Hansteen und dem Astronomen Heinrich Christian Schumacher (1780–1850). Schumacher war 1815 in Kopenhagen Nachfolger von Thomas Bugge geworden und wirkte nunmehr als Astronom in der Sternwarte im sogenannten „Runden Turm“ (Rundetårn). Im Jahre 1816 begann unter Schumachers Ägide die Gradmessung Skagen-Lauenburg. Wie bedeutungsvoll für Hansteen sein Briefwechsel mit Schumacher war, ersieht man aus der Tatsache, dass in der Universitätsbibliothek Oslo 93 Briefe von Schumacher an Hansteen aus den Jahren von 1816 bis 1847 aufbewahrt werden.¹⁰ Gleichzeitig befinden sich im Schumacher-Nachlass in der Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz etwa 100 Briefe von Hansteen an Schumacher aus den Jahren von 1816 bis 1850.¹¹ Alle Briefe sind in dänischer Sprache geschrieben. Es scheint dies der umfangreichste Briefwechsel zu sein, den Hansteen geführt hat.

2.6 Hansteens „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ (1819) und die damit verbundenen Diskussionen

2.6.1 Das Erscheinen des Werkes

Es vergingen noch etliche Jahre, bevor Hansteens monumentales Werk „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ (Hansteen 1819) endlich gedruckt vorlag. Es war dies tatsächlich das erste große Werk, das allein dem Erdmagnetismus gewidmet war, ein Werk, in dem alle bis dahin erzielten Ergebnisse vorgestellt wurden. Die Drucklegung wurde ermöglicht durch die finanzielle Unterstützung von König Karl Johann von Schweden und Norwegen, der 1818 die Regierungsgeschäfte übernommen hatte. Der neue König, ehemals französischer Kriegsminister und Marschall von Frankreich, war in Frankreich als Jean-Baptiste Bernadotte geboren worden.¹²

Hansteens Werk erschien ausschließlich in deutscher Sprache. Die Übersetzung ins Deutsche hatte Peter Treschow Hanson (1783–1853), der vorher in Magdeburg studierte, besorgt. Die Druckfassung der „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ umfasst 502 Seiten, dazu kommt noch ein Anhang von 148 Seiten, in dem die dem Werk zugrundegelegten erdmagnetischen Daten vorgestellt werden. Darunter befinden sich die Messungen zahlreicher Schiffsexpeditionen, die Hansteen zugänglich gewesen waren. Wie schon erwähnt, hatte Hansteen dazu die Bibliothek von

⁹ Bei Hansteen: Agershuus.

¹⁰ Hansteens Korrespondenz in der Universitätsbibliothek Oslo, siehe: <http://www.ub.uio.no/fag/naturvitenskap-teknologi/astro/hansteen/brev/fortegnelse.html>.

¹¹ Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Sign. Nachl. Schumacher: Hansteen.

¹² Die von ihm gegründete Dynastie besteht in Schweden bis heute.

Thomas Bugge benutzen können. Es sind ferner fünf Tafeln abgedruckt, die insgesamt 60 Figuren enthalten. Sein Werk widmete Hansteen dem König von Norwegen und Schweden „Carl Johan“ (Abb. 7).

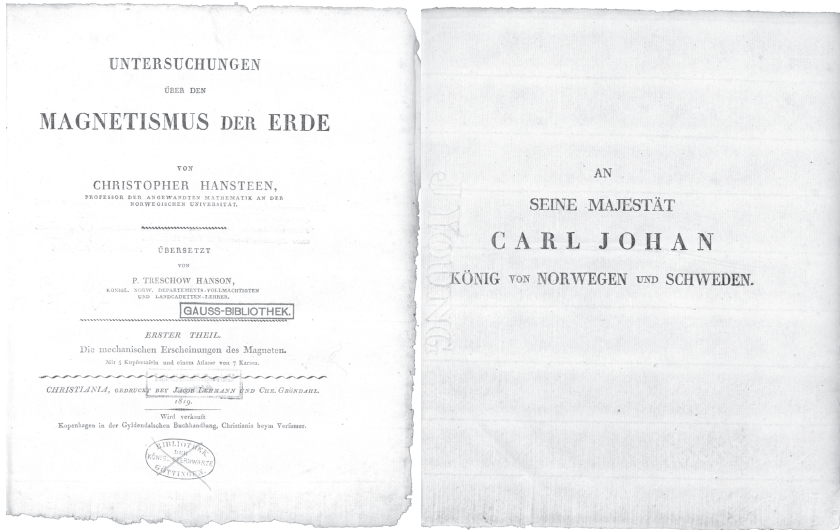


Abb. 7: Titelblatt der „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ von Christopher Hansteen sowie die Widmung des Verfassers an den König (Hansteen 1819). Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Gauß-Bibliothek Nr. 856.

Auf dem Titelblatt von Hansteens Werk heißt es: „Erster Theil. Die mechanischen Erscheinungen des Magneten“ (Hansteen 1819). Diesem ersten Teil sollte allerdings kein zweiter Teil mehr folgen. Später schätzte Hansteen sein Werk wie folgt ein:

Diese unstreitig sehr unvollkommene Jugendarbeit hatte indessen das Verdienst, alle zu der Zeit bekanntgemachten, und etliche aus ungedruckten Schiffsjournalen ausgezogene magnetische Beobachtungen in drei Tafeln zu liefern, ebenso wie den ersten Versuch, die Wirkungsgesetze des Magneten zu bestimmen, und dadurch die Aufmerksamkeit der Physiker, und besonders des berühmten Mathematiker[s] *Gauss*, auf diese beinahe ein Jahrhundert versäumte Untersuchung hinzuleiten (Hansteen/Due 1863, S. III).

Hansteen veröffentlichte in den „Annalen der Physik“ eine Ankündigung seines Werkes, die wohl schon 1817 fertig war, aber erst im fünften Band dieser Zeitschrift, d. h. im Jahre 1820, gedruckt wurde, also erst nach dem Erscheinen der „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ (Hansteen 1819). Diese acht Seiten umfangreiche Ankündigung ist eine sehr ausführlich gehaltene Inhaltsangabe, die noch um eine „Nachschrift“ von Gilbert ergänzt wurde (Hansteen 1820). Ludwig Wilhelm Gilbert

(1769–1824) war seit 1798 Herausgeber der „Annalen der Physik“.¹³ Diese Anzeige von Hansteens Werk in Gilberts „Annalen“ lernte der britische Chemiker Thomas Thomson (1773–1852), der die Zeitschrift „Annals of Philosophy“ herausgab, kennen. Sowohl 1818 als auch 1821 erschienen in dieser Zeitschrift Hinweise auf Hansteens großes Werk (Enebakk 2014, S. 189–190).

In seiner Vorrede zu den „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ berichtet Hansteen von seinen Anfängen in Frederiksborg, wo ein von der Kosmographischen Gesellschaft in Uppsala angefertigter Globus mit magnetischen Deklinationslinien seine Aufmerksamkeit auf sich gezogen habe (Hansteen 1819, S. VII–XII). Auf diesem Globus bemerkte Hansteen am Südpol eine längliche elliptische Figur mit der Aufschrift „regio polaris magnetica“, eine Region, die von den Seefahrern Cook und Fourneaux entdeckt worden war. Der britische Seefahrer James Cook hatte insgesamt drei Reisen in die Südsee unternommen, die erste von 1768 bis 1771, die zweite von 1772 bis 1775 und die dritte von 1776 bis 1779/80. Auf seiner zweiten Reise hatte ihn der englische Seefahrer Tobias Fourneaux bzw. Furneaux (1735–1782) begleitet. Hansteen fährt in seiner Vorrede wie folgt fort:

Der eine Brennpunkt gedachter Ellipse (bezeichnet *regio fortior*) fällt mit dem späterhin von mir gefundenen stärkern Magnetpole bey Van Diemens Land,¹⁴ ihr anderer aber (*regio debilior*) mit meinem schwächern am Feuerlande zusammen. Dies däuchte mir eben so merkwürdig als neu. Zwar hatte ich mir die Erde als einen Magneten gedacht, der als solcher auch seine magnetischen Polarregionen haben müßte, daß aber jemand versucht hätte, die Lage der letztern zu bestimmen, war mir unbekannt; denn Halleys Angaben waren mir immer als die abentheuerlichste Hypothese vorgestellt worden (Hansteen 1819, S. VII).

Was für die Umgebung des Südpols gefunden worden war, musste, so Hansteen, in der Umgebung des Nordpols sein Pendant haben. Jedoch für diese Gegend mangelte es an konkreten Beobachtungen. Hansteen standen hierfür nur die Daten der in Russland beobachteten Venusdurchgänge aus den Jahren 1761 und 1769 sowie die Messungen aus dem Jahre 1805 zur Verfügung, die von dem in St. Petersburg wirkenden Astronomen Friedrich Theodor Schubert (1758–1825) während einer Sibirienexpedition nach China angestellt worden waren (Schubert 1806; siehe auch Reich/Roussanova 2011, S. 619).

Im Jahre 1819 gelang Hansteen der Bau eines neuartigen Magnetometers, das vergleichsweise klein und handlich war und sich leicht auf Reisen mitnehmen ließ. Das Instrument erfreute sich in den 1820er und zu Beginn der 1830er Jahre welt-

¹³ Gilbert hatte von 1801 bis 1811 die Professur für Physik und Chemie an der Universität Halle inne, dann wechselte er an die Universität Leipzig. Er redigierte die Bände 1 bis 76. Bei einem Wechsel des Verlags im Jahre 1809 wurde eine neue Zählweise eingeführt. Die Bände von 61 bis 76 erschienen von 1819 bis 1824 unter dem Zusatztitel „Annalen der Physik und der physikalischen Chemie“. Die Bände von 77 bis 236 wurden von 1824 bis 1876 von Johann Christian Poggendorff herausgegeben.

¹⁴ Das heutige Tasmanien.

weit großer Beliebtheit. Gegenwärtig sind noch vier Exemplare dieses Instrumentes bekannt, von denen sich zwei in Oslo und zwei in Tromsø befinden (Enebakk 2014, S. 593–596, 602–604). Auf dem Portrait von Hansteen, das seine Tochter Aasta im Jahre 1853 gemalt hat, ist das Instrument auf der rechten Seite hinter dem Sessel zu sehen, siehe Abb. 47.

Kurze Zeit nach Erscheinen der „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“, bereits im Frühjahr 1820, entdeckte Hans Christian Oersted den Zusammenhang zwischen Magnetismus und Elektrizität. Die erste Veröffentlichung dieser Entdeckung erfolgte am 21. Juli 1820 in lateinischer Sprache unter dem Titel „Experimenta circa effectum Conflictus electrici in Acum magneticam“ (Oersted 1820a). Die Abhandlung ist nur vier Seiten umfangreich und stellt heute eine wahre Rarität dar. Noch im selben Jahr 1820 erschien ein weiterer Abdruck in Schweiggers „Journal für Chemie und Physik“. Dieser Abdruck wurde um eine weitere, in deutscher Sprache verfasste Abhandlung Oersteds „Neuere electro-magnetische Versuche“ ergänzt, der folgende Würdigung des Herausgebers der Zeitschrift vorangestellt war: „Es ist dieß eine der bedeutendsten unter den neuern physikalischen Entdeckungen, die für die Wissenschaft von großen Folgen seyn wird“ (Oersted 1820b, S. 364). Tatsächlich begann mit dieser Entdeckung Oersteds eine neue Epoche in der Physik, die Epoche des Elektromagnetismus.

2.6.2 Inhalt der „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“

Sein Werk hat Hansteen in folgende acht Kapitel, genannt Hauptstücke, eingeteilt:

1. Von den Halleyschen Linien und deren Bewegung vom Jahre 1600 bis 1800
2. Von den Neigungslinien und der magnetischen Kraft
3. Bestimmung der Zahl, der Lage und des periodischen Umlaufes der Magnetpole um die Erdpole
4. Ueber die Berechnung der Halleyschen Linien nach der ersten unvollkommenen Theorie Eulers
5. Mathematische Theorie des Magneten
6. Anwendung der Theorie des Magneten auf die Theorie der magnetischen Abweichung, Neigung und Kraft an einem gegebenen Orte, dessen geographische Lage bekannt ist
7. Genauere Bestimmung der Lage der Magnetaxen, ihrer Größe und des Verhältnisses ihrer absoluten Kräfte
8. Von den täglichen Bewegungen der Magnetnadel

Dem achten Kapitel folgt ein 148 Seiten umfassender Anhang mit den Tafeln der Abweichung und der Neigung, für deren Erarbeitung die Daten von insgesamt 75 Seefahrern und Gelehrten herangezogen worden waren. Hansteen hatte vor allem eine ganze Reihe von englischen und französischen Quellen zur Verfügung gestanden. Was Russland anbelangt, so erwähnt Hansteen die Messungen von Billings aus den Jahren 1787 bis 1791 (Nr. LVIII) sowie diejenigen von Krusenstern aus den Jahren 1803

bis 1805 (Nr. LXIX). Der englische Seefahrer Joseph Billings (1758–1806) hatte James Cook auf dessen dritter Südseereise von 1776 bis 1779/80 begleitet. Danach hatte er auf einer Expedition, die die russische Kaiserin Katharina II. (1729–1796, reg. ab 1762) in Auftrag gegeben hatte, in den Jahren von 1785 bis 1794 den Nordpazifik erforscht, insbesondere die Tschuktschenhalbinsel, die Beringstraße, die Aleuten und die Küste Alaskas, das damals zu Russland gehörte. Billings starb in Moskau. Der Deutschbalte Adam Johann von Krusenstern (1770–1846) war ein russischer Seeoffizier – später Admiral –, er hatte von 1803 bis 1806 die Erde umsegelt.

Im vierten Hauptstück seiner „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ berichtet Hansteen in aller Ausführlichkeit über die erste mathematische Theorie des Erdmagnetismus von Leonhard Euler (Hansteen 1819, S. 106–118). Das anschließende fünfte Hauptstück ist Hansteens eigener mathematischer Theorie des Erdmagnetismus gewidmet, die vier Magnetpole postuliert (Hansteen 1819, S. 119–310; siehe hierzu auch Josefowicz 2002, S. 74–78; vgl. Abb. 8). In seinen Ausführungen greift Hansteen auch auf die Ansichten von Tobias Mayer und diejenigen von Johann Heinrich Lambert zurück (Hansteen 1819, S. 283–304).

Dem Werk war ein „Magnetischer Atlas gehörig zum Magnetismus der Erde“ mit sieben Tafeln beigelegt, auf denen insgesamt 16 Karten wiedergegeben sind (siehe Kap. 2.12.1 sowie Anhang 5), darunter zwei Karten in stereographischer Projektion (Abb. 51, 52). Das war eine Darstellungsweise, die erstmals Leonhard Euler vorgestellt hatte (Reich/Roussanova 2012, S. 147–148).

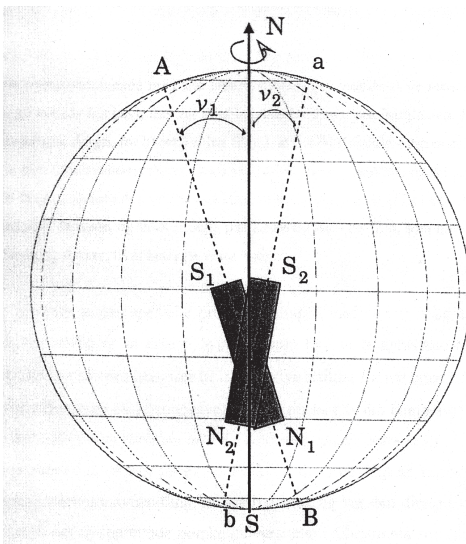


Abb. 8: Johann Mathias Hansteen: Darstellung von vier Magnetpolen und zwei Magnetachsen nach Christopher Hansteen. Aus: Hansteen J. M. 2000, S. 4.
 A Kanada, in der Nähe von Hudson Bay
 B Südastralien
 a Nordsibirien
 b Südlicher Teil der Insel Feuerland

2.6.3 David Brewsters Besprechung im „Edinburgh Philosophical Journal“ (1820/1821)

Bereits in den Jahren 1820 und 1821 erschien eine Besprechung von Hansteens „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“, und zwar im 1819 gegründeten „The Edinburgh Philosophical Journal“, das von David Brewster (1781–1868) und Robert Jameson (1774–1854) herausgegeben wurde. Brewster war seit 1815 Mitglied der Royal Society und wurde im selben Jahr 1819 mit der Copley-Medaille ausgezeichnet. Er war Pharmazeut und Jurist und wirkte zunächst als Privatgelehrter in Edinburgh. Sein wissenschaftliches Interesse galt vor allem der Optik. Hier soll nicht unerwähnt bleiben, dass Brewster bereits im Juni 1820 dafür gesorgt hatte, dass Carl Friedrich Gauß Foreign Member of the Royal Society of Edinburgh wurde.¹⁵ Später, von 1838 bis 1859, bekleidete Brewster eine Professur für Physik an der schottischen Universität St. Andrews. Robert Jameson hatte seit 1803 eine Professur für Naturgeschichte an der Universität Edinburgh inne.

Offensichtlich stand Hansteen mit Brewster im Briefwechsel, denn am 22. Juni 1852 ließ Hansteen Alexander von Humboldt wissen: „und da ich zu der Zeit [vor 1819] mit Sir D. Brewster in Correspondance war, und ihm meine Untersuchungen und Neigungs- sammt Intensitätscharten mittheilte“ (siehe Anhang 4, Briefzitat, S. 2). So lag es nahe, dass Brewster Hansteens „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ in einem Referat vorstellen würde. Diese sehr umfangreiche und ausführliche Besprechung Brewsters gilt vor allem den Kapiteln fünf bis acht von Hansteens Werk. Gleich zu Anfang bemerkt der Rezensent:

[...] Mr Hansteen's book has a more undoubted species of merit. It contains an abundant store of facts relating to the variation, dip, and intensity, – many of them collected from the most obscure and widely separated sources. The task of investigating the elementary laws of magnetic force is at least undertaken. Mr Hansteen displays considerable skill in mathematics, and his work is sprinkled with ingenious and striking, if not always sound ideas, that agreeably relieve the dry details in which it of necessity engages (Brewster 1820/1821, S. 128–129).

Der Autor der Besprechung bedauert, dass Hansteens Werk in deutscher und nicht in französischer oder in englischer Sprache erschienen war. Die Besprechung ist jedoch ziemlich kritisch. Brewster ergänzt Hansteens historische Ausführungen und widmet insbesondere Hansteens Vierpoltheorie große Aufmerksamkeit. Er stellt eine kleine Tabelle vor, die, nach Hansteens Theorie berechnet, die Lage der vier Magnetpole für die Jahre 1800, 1810, 1820, 1830, 1840 und 1850 wiedergeben sollte (Brewster 1820/1821, S. 116–118).

¹⁵ Die Mitteilung vom 5. Juni 1820 über die Wahl von Gauß zum Auswärtigen Mitglied der Royal Society of Edinburgh von David Brewster befindet sich im Stadtarchiv Braunschweig, Sign. G IX 21:43.11.

Hansteen und Brewster scheinen auch in Zukunft gute Beziehungen unterhalten zu haben, denn Hansteen publizierte mehrere Arbeiten in Brewsters und Jamesons Zeitschrift.

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, dass Brewster der Verfasser des Artikels über den Magnetismus für die 7. Auflage der „Encyclopaedia Britannica“ war. Auch dort ist Hansteen ein wichtiges Thema (Brewster 1837, S. 28–33, 59, 67, 226). Jedoch werden hier keine neuen Einschätzungen der Ansichten von Hansteen gegeben. Diesem Artikel von Brewster war eine große Deklinationskarte von Peter Barlow (1776–1862) beigefügt: „A Chart of Magnetic curves of equal variation“. Barlow wirkte als Mathematiker an der Royal Military Academy in Woolwich.

2.6.4 Johann Tobias Mayers Besprechung in den „Göttingischen Gelehrten Anzeigen“ (1821)

Im Jahre 1821 erschien auch in Göttingen eine Besprechung des Werkes von Hansteen. Autor dieser Besprechung war aber nicht Carl Friedrich Gauß, der seit 1807 die Professur für Astronomie innehatte, sondern der Physiker Johann Tobias Mayer (1752–1830), der 1799 als Nachfolger von Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) auf die Physikprofessur der Universität Göttingen berufen worden war. Johann Tobias Mayer war der Sohn des berühmten Astronomen Tobias Mayer, der von 1751 bis zu seinem Tod 1762 an der Universität Göttingen gewirkt hatte. Johann Tobias Mayers Besprechung von Hansteens 1819 erschienenen „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ wurde, wie in Göttingen üblich, in den „Göttingischen Gelehrten Anzeigen“ veröffentlicht. Sie trägt das Datum 3. Februar und umfasst 12 Seiten (Mayer J. T. 1821), war also sehr ausführlich. Hier kann aus dieser Besprechung nur folgender kleiner Ausschnitt vorgestellt werden:

Bekannt genug sind die Bemühungen Halleys, Tob. Mayers, Eulers u. a. die Lagen der magnetischen Erdpole oder Axen zu bestimmen, durch deren Einwirkungen auf die Pole einer Magnetnadel an diesen oder jenen Orten der Erdoberfläche man die Verschiedenheit der daselbst statt findenden Abweichungen und Neigungen der Nadel etc. einer Berechnung unterwerfen zu können glaubt. Was aus den Arbeiten dieser Gelehrten mit Zuziehung derjenigen des Verf. selbst, für Resultate hervorgegangen sind, darüber ertheilt dieses an Beobachtungen und theoretischen Untersuchungen gehaltvolle Werk den ausführlichsten Unterricht, und bahnt den Weg zu den weitem Forschungen über die mannichfaltigen Anomalien, die bis jetzt in Rücksicht der Veränderungen in dem Stande der Magnetnadel noch so sehr im Dunkeln liegen, und welche nach der Hoffnung des Verf. sich vielleicht bald eben so sicher dem Calcul dürften unterwerfen lassen, als die Bewegungen der Himmelskörper, wenn die Regierungen der mächtigern Nationen sich nur vereinigen wollten, noch mehr genaue Beobachtungen anstellen zu lassen, und die Mathematiker, sie zu bearbeiten. Wir fügen hinzu, daß es uns insbesondere noch an einer zahlreichen Menge von richtig beobachteten Inclinationen der Magnetnadel fehlt, um allen diesen Untersuchungen den gewünschten Grad der Genauigkeit zu verschaffen, und daß man auch selbst in Rücksicht des Gesetzes der magnetischen Anziehung zuvor noch mehr im Reinen seyn

muß, ehe man sich zu jenen Hoffnungen für berechtigt halten darf. Wenn denn nun sogar auch dieß seine Richtigkeit hätte, daß in unserm Erdkörper, außer gewissen magnetischen Hauptaxen, auch noch locale Polaritäten oder Axen, nach Maßgabe der in ausgedehnten Gebirgen mehr oder minder zerstreuten einzelnen mit Magnetismus begabten Massen, statt finden sollten, so sieht man leicht, wie sehr dieß die ganze Untersuchung erschweren, und die Hoffnung, alle diese partiellen Einwirkungen dem Calcul unterwerfen zu können, hinaussetzen muß. Indeß muß doch jedes Bemühen[,] diesem Zwecke sich zu nähern, und fürs erste auch nur die Hauptgleichungen auszumitteln, dankbar anerkannt werden, zumahl wenn der Gegenstand mit so viel Kenntniß der Mathematik ausgeführt ist, als wir es dem Verf. dieses Werks zum Ruhme nachsagen müssen, wenn wir gleich von einigen Hilfsmitteln, die constanten Größen in jenen Gleichungen mit mehr Genauigkeit darzustellen z. B. der Methode der kleinsten Quadrate, eben keinen Gebrauch wahrgenommen haben (Mayer J. T. 1821, S. 185–187).

Nach einer ausführlichen Inhaltsangabe schließt Mayer seine Besprechung mit der Bemerkung: „In jedem Falle enthält dieses Werk die wichtigsten Materialien, welche dem Forscher zu weitem Untersuchungen behülflich seyn können“ (ebenda, S. 196). Es ist dies eine, im Ganzen betrachtet, durchaus positive Besprechung. Mayer erwähnt aber, dass Hansteen von der Methode der kleinsten Quadrate keinen Gebrauch gemacht habe, die Gauß 1809 in seinem fundamentalen Werk „Theoria motus“ veröffentlicht hatte. Auch hob Mayer eine unerlaubte Reihennäherung Hansteens hervor. Diese Bemerkung empfand Hansteen als Tadel, worüber er später Gauß berichtete (siehe Brief Nr. 1, S. 5). Gauß drückte in seinem Antwortbrief Verständnis für Hansteens Unmut aus, indem er den Tadel gegen die Zulässigkeit von Hansteens Annäherung als „unpassend“ bezeichnete (Brief Nr. 2, S. 4).

2.6.5 Kritische Diskussionen in den „Annalen der Physik“

Die damals von Ludwig Wilhelm Gilbert herausgegebenen „Annalen der Physik“ veröffentlichten mannigfache Beiträge, in denen Hansteens Aussagen diskutiert, ergänzt oder verbessert wurden. So beginnt der im Jahre 1822 erschienene zehnte Band der „Annalen der Physik“ mit einem „Bericht des Hrn Biot über M. C. A. Morlet's¹⁶ Untersuchungen über den magnetischen Aequator und den Magnetismus der Erde. Frei bearbeitet von Gilbert“ (Gilbert 1822a). Bei der Kommentierung des Berichtes von Jean Baptiste Biot (1774–1862) vergleicht Gilbert die Angaben von Morlet über die Lage des magnetischen Äquators mit den Angaben, die Hansteen für das Jahr 1780 gemacht hatte:

¹⁶ Morlet suchte die wahre Gestalt des magnetischen Äquators genau zu bestimmen, indem er von Beobachtungen ausging, die an Punkten mit geringer Neigung angestellt worden waren (Marbach 1834–1838: 4 (1837), S. 27–28; vgl. Morlet 1832).

Da es meine Leser interessiren dürfte, die Bestimmung des magnetischen Aequators auf Hrñ Hansteen's Neigungs-Karte für 1780 mit der hier gegebenen zu vergleichen, so füge ich nach dieser Karte [...] die Lage des magnetischen Aequators [...] bei (Gilbert 1822a, S. 19).

Darauf reagierte Hansteen mit einer Verbesserung der Lage des magnetischen Äquators im Jahre 1780 (Hansteen 1822a). Es wurden sogar zwei neue Karten von Hansteen veröffentlicht (Hansteen 1822b). Zu diesen Karten wurden von Gilbert noch Erläuterungen beigesteuert (Gilbert 1822c). Schließlich publizierte Gilbert noch Anmerkungen zu Hansteens historischen Notizen (Gilbert 1822b). Hansteen wiederum veröffentlichte im Jahre 1823 eine sehr umfangreiche Arbeit „Zur Geschichte und zur Vertheidigung seiner Untersuchungen über den Magnetismus der Erde, und kritische Bemerkungen über die hierher gehörigen Arbeiten der Herren Biot und Morlet“, in der er auf Biots bzw. Morlets Kritik im Detail einging (Hansteen 1823a).

2.6.6 Reaktionen aus Russland: Adolph Theodor Kupffer

Reaktionen auf Hansteens „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ kamen auch aus Russland. Dort war es der Physiker Adolph Theodor Kupffer (1799–1865), der an der Erforschung des Erdmagnetismus großes Interesse zeigte. Kupffer hatte in Dorpat, Berlin und Göttingen studiert und hatte 1820/1821 auch bei Carl Friedrich Gauß Vorlesungen gehört (Roussanova 2010; Reich/Roussanova 2011, S. 346). Im Jahre 1823 erhielt Kupffer eine Ordentliche Professur für Physik und Chemie an der Universität Kasan und konnte zusammen mit seinem neuen Kasaner Kollegen, dem Astronomen Ivan Michajlovič Simonov (1794–1855), eine Reise nach Paris unternehmen. Dort trafen die beiden russischen Wissenschaftler mit Alexander von Humboldt und dem Astronomen Dominique François Jean Arago (1786–1853) zusammen und lernten bei diesen die neuen Ideen zur Erforschung des Erdmagnetismus kennen. Kupffer und Simonov machten sich in Paris auch mit den Ansichten von Jean Baptiste Biot vertraut (Reich/Roussanova 2011, S. 68, 348–349). Als bald wurde in Kasan mit magnetischen Beobachtungen begonnen, und es wurde dort ein magnetisches Observatorium errichtet (ebenda, S. 68–70). Kupffer schrieb: „Seit dem Oktober 1825 beobachtete ich mit vieler Sorgfalt, zwei Mal täglich, die Dauer der Schwingungen einer horizontal aufgehängten Magnetnadel“ (Kupffer 1827a). Und bereits im Jahre 1826 begann zwischen Kupffer und Hansteen ein Briefwechsel.

Die von Kupffer an Hansteen gerichteten Briefe befinden sich in der Universitätsbibliothek Oslo.¹⁷ Es handelt sich um 15 Schreiben aus der Zeit von 1826 bis 1864. In der St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften liegen neun Briefe von Hansteen an Kupffer aus den Jahren von 1829 bis 1864

¹⁷ Siehe das Verzeichnis der Briefe: <http://www.ub.uio.no/fag/naturvitenskap-teknologi/astro/hansteen/brev/fortegnelse.html>.

sowie ein Entwurf eines Briefes von Kupffer an Hansteen aus dem Jahr 1864,¹⁸ kurz vor Kupffers Tod.

In dem 1827 erschienenen Aufsatz „Untersuchungen über die Variation in der mittleren Dauer der horizontalen Schwingung der Magnetnadel zu Kasan und über verschiedene andere Punkte des Erdmagnetismus“ (Kupffer 1827a), der gleichzeitig auch in französischer Sprache gedruckt wurde (Kupffer 1827b), veröffentlichte Kupffer seine magnetischen Beobachtungen vom Oktober 1825 (Kupffer 1827a, S. 545–550; Kupffer 1827b, S. 225–230). Es waren dies wohl die ersten magnetischen Beobachtungen, die er in Kasan gemacht hatte (vgl. Kupffer 1827d). Im Verlauf seiner Darstellung kam Kupffer auch auf Hansteen zu sprechen. Vor allem interessiert sich Kupffer für die in Russland verlaufende Deklinationslinie mit der Abweichung Null und für den von Hansteen in Sibirien vermuteten magnetischen Pol unter 116° östlicher Länge von Greenwich und 85½° nördlicher Breite. Kupffer äußert jedoch die Meinung: Wenn es sich so verhalten sollte, wie dies Hansteen behauptet hatte, dürfte man unter 138° Länge und 76½° Breite (Ortschaft „Swatoi Nos“) keine Ablenkung von 16° erwarten, wie sie aber tatsächlich gemessen worden war. Kupffer gelangt zu dem Schluss, dass die Ergebnisse der in Kasan gemachten Beobachtungen von Hansteens Vermutungen beträchtlich abwichen:

Aber die Methode, durch die er [Hansteen] die Lage der magnetischen Pole bestimmt, scheint mir nicht immer das Zutrauen zu verdienen, das er in dieselbe setzt. Denn, nimmt man mit Hrn. Hansteen zwei magnetische Pole an, so ist klar, daß an den meisten Punkten der Erde die Nadel weder gegen den einen, noch gegen den andern Pol gerichtet seyn, sondern eine mittlere Richtung annehmen wird. Es wird alsdann sehr schwer seyn, unter den Abweichungen diejenigen auszuwählen, deren Convergenzpunkte genau die Lage des magnetischen Pols anzeigen. Bei der Annahme, daß nur ein einziger Pol auf die Nadel wirkt, würde unmöglich die Abweichung, von Westen nach Osten gerechnet, anfangs westlich, dann null und darauf östlich seyn können, zumal an sehr nahe liegenden Punkten, wie im östlichen Theile des europäischen Rußlands; oder eben so wenig anfangs östlich, dann null und nun wieder östlich, wie es bei *Irkutsk* der Fall ist (Kupffer 1827a, S. 556; vgl. Kupffer 1827b, S. 235–236).

Was die Zahl der Magnetpole betrifft, so teilte Kupffer sicherlich die Ansichten Alexander von Humboldts, seines Mentors und Freundes. Hansteen hatte von Anfang an auch die Erscheinung des Nordlichts in seine Studien des Erdmagnetismus miteinbezogen.¹⁹ Bereits in einem Brief an Oersted aus dem Jahre 1812 bewies er, „daß man die Nordscheine als ein mit dem Magnetismus genau zusammenhängendes Phänomen anzusehen hat“, und nannte dafür zahlreiche Gründe (Hansteen 1813, S. 89–91). Auch in seinen „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ war der Zusammenhang zwischen den magnetischen Erscheinungen und dem Nordlicht ein wichti-

¹⁸ St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, Nr. 41 (32 Bl.).

¹⁹ Siehe hierzu: Schröder 1984, S. 68, 71–72 sowie Enebakk 2012.

ges Thema (Hansteen 1819, S. XI, 410–416, 435–437, 459). Diese Ergebnisse Hansteens fielen bei Kupffer auf fruchtbaren Boden, wemgleich der Kasaner Gelehrte in seiner Abhandlung „Neue Thatfachen zur Kenntniß des Magnetismus (des Nordlichtes und der Gewitter)“ auch einige kritische Bemerkungen äußerte:

Obgleich Hansteen in Christiania sich schon mit so vielem Erfolg mit diesem Gegenstande [Nordlichter] beschäftigt hat, so fordern mich doch mein Standpunkt, im östlichsten Winkel Europas [Kasan], und der Umstand, daß Hansteen die Correction wegen der Temperatur unterlassen hat, auf, diese Untersuchung mit Ernst aufzunehmen; ich hoffe, die Bewilligung zu erhalten, ein eignes Pavillon für diese Beobachtungen, im Garten unsers Universitätsgebäudes, bauen zu lassen, mit einem unerschütterlichen Fundament, wie sie bei den Sternwarten gebräuchlich sind, und ganz ohne Eisen, an einem isolirten Orte (Kupffer 1827c, S. 277–278).

Auch in seiner Arbeit „Ueber die mittlere Temperatur der Luft und des Bodens an einigen Punkten des östlichen Rußlands“ setzte sich Kupffer kritisch mit zentralen Äußerungen von Hansteen auseinander (Kupffer 1829, S. 190–192). Diese Arbeit wurde am 18. Februar 1829 in der Sitzung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg verlesen. Kupffer wirkte bereits seit Februar 1829 in St. Petersburg als Ordentliches Akademiemitglied (siehe Kap. 2.10.3.3).

Umgekehrt kritisierte Hansteen Kupffers Arbeit „Recherches sur les variations de la durée moyenne des oscillations horizontales de l’aiguille aimantée, et sur divers autres points du magnétisme terrestre“ (Kupffer 1827b) im Detail und mit deutlichen Worten. Dies geschah allerdings erst im Jahre 1855 in einem Heft der „Astronomischen Nachrichten“ (Hansteen 1855, Sp. 288–294, Nr. 954). Hansteen schrieb: „In dieser Abhandlung von Kupffer befinden sich jedoch mehrere ungegründete Behauptungen, von denen ich etliche hier ausheben werde“. Seine umfangreiche Kritik schloß Hansteen mit der Bemerkung: „Es sind noch mehrere Behauptungen in diesem Aufsatz des Herrn Kupffer, welche ich nicht billigen kann, aber dieses muss für jetzt genug sein“. Vorsichtshalber fügte Hansteen aber noch hinzu:

Wenn ich hierbei gegen die Meinungen meines verehrten Freundes, des Staatsrath A. T. Kupffer oder Anderer, Einwendungen gemacht habe, so hoffe ich, sie werden einsehen, dass der Streit nicht gegen Personen, sondern für die Wahrheit geführt ist (Hansteen 1855, Sp. 293–294).

2.6.7 Beiträge von Johann Caspar Horner im „Physikalischen Wörterbuch“ (1825, 1836)

Es war Johann Caspar Horner (1774–1834) vorbehalten, in der neubearbeiteten Auflage des von Johann Samuel Traugott Gehler (1751–1795) gegründeten „Physikalischen Wörterbuchs“ sowohl den Artikel über die „Abweichung der Magnetnadel“ als auch den umfangreichen Artikel über den „Magnetismus der Erde“ zu veröffentlichen.

Horner, der von 1803 bis 1806 Teilnehmer an der Weltumsegelung von Adam Johann Krusenstern gewesen war, wirkte von 1812 bis 1829 als Professor für Mathematik am Carolinum in Zürich und unternahm in der Schweiz selbst erdmagnetische Beobachtungen. In einem Brief vom 2. November 1824 teilte er dem Hamburger Instrumentenhersteller Johann Georg Repsold (1770–1830) mit:

Ich habe mich diesen Sommer viel mit Magneticis beschäftigt, und dabey Gelegenheit gehabt, die Geschicklichkeit und den Fleiß des Prof. Hansteen zu bewundern (Briefwechsel Horner–Repsold 1999, S. 105).

Im Jahre 1825 erschien im ersten Band des „Physikalischen Wörterbuchs“ Horners Artikel über die „Abweichung der Magnetnadel“. Nach einer historischen Einleitung und nach einer Würdigung der Verdienste Edmond Halleys geht der Autor auch auf Hansteens im Jahre 1819 veröffentlichte „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ sowie dessen Deklinationskarten ein. Horner lobt diese als „die vollständigsten Charten dieser Art“ (Horner 1825, S. 138). Hansteens Karten für die Jahre 1600, 1700 und 1800 (Nr. I, II und IX) wurden sogar in das „Physikalische Wörterbuch“ aufgenommen, um dann daraus abgeleitete Analysen vorzustellen (ebenda, S. 138–146; vgl. Anhang 1). Vor allem berichtet Horner über Hansteens Theorie von den vier Magnetpolen. Diesen drei Karten Hansteens fügte Horner interessanterweise noch eine weitere Karte hinzu, auf der die beiden magnetischen Süd- und Nordpole gemäß der Theorie von Hansteen sowohl für das Jahr 1600 als auch für das Jahr 1800 wiedergegeben sind (Horner 1842, Tafel V). Die Wanderungen der beiden magnetischen Nord- und Südpole zwischen den Jahren 1600 und 1800 waren mittels Striche eingezeichnet (siehe Abb. 9).

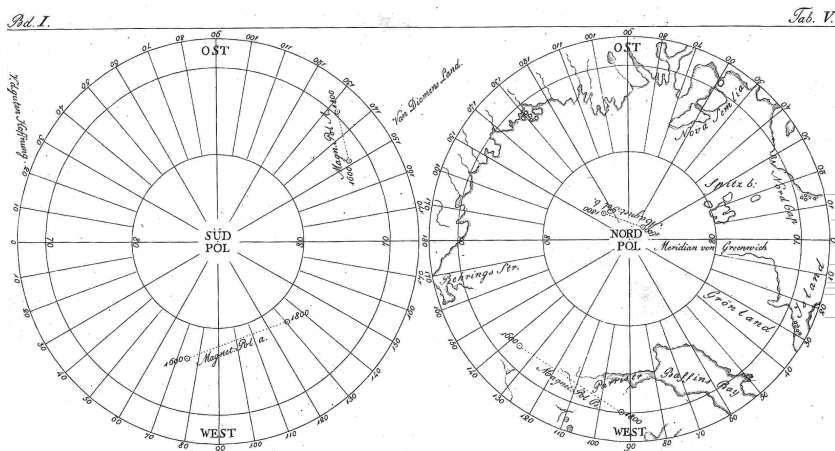


Abb. 9: Lage der Magnetpole im Jahre 1600 und 1800. Aus: „Kupfer-Atlas zu Johann Samuel Traugott Gehler’s Physikalischem Wörterbuche“ (Horner 1842, Tafeln zum Bd. 1, Tafel V). Exemplar der Bibliothek Mathematik und Geschichte der Naturwissenschaften, Universität Hamburg.

Horner starb bereits am 3. November 1834 in Zürich. So erlebte er das Erscheinen seines umfangreichen Beitrages „Magnetismus der Erde“ im sechsten Band des „Physikalischen Wörterbuchs“ im Jahre 1836 nicht mehr. In diesem mehr als 120 Seiten umfassenden Bericht geht Horner sehr ausführlich auf Hansteens „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ aus dem Jahre 1819 ein (Horner 1836, S. 1048–1078) und kommt zu folgendem Schluss:

Hansteen's umfassende Arbeit hat der Wissenschaft ausnehmend viel genützt, insofern dadurch nicht bloß die ältern Hypothesen geprüft, sondern insbesondere alle wichtige[n] Thatsachen übersichtlich zusammengestellt worden sind; außerdem aber ist seitdem ein auffallender Eifer rege geworden, das räthselhafte Wesen des Magnetismus überhaupt und zugleich der Verbreitung desselben in und auf der Erde näher zu erforschen (Horner 1836, S. 1077–1078).

In dem erst im Jahre 1842 in Leipzig erschienenen „Kupfer-Atlas zu Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalischem Wörterbuche“²⁰ wurden sowohl die Karten für den ersten Band als auch diejenigen für den sechsten Band des „Physikalischen Wörterbuchs“ veröffentlicht, nämlich eine Neigungskarte für 1827 und 1780 (Tab. XXIV) sowie vier von Horner stammende magnetische Karten, die dem Artikel über den Erdmagnetismus beigegeben sind (siehe Anhang 1). Von besonderem Interesse ist die Darstellung der Linie mit der Deklination Null, die auf dem Territorium Russlands verläuft, wie dies auf der Charte III (Abb. 10) dargestellt ist. Den Verlauf der Inklinationslinien in der Umgebung des geographischen Nordpols zeigt die Charte IV (Abb. 11).²¹

²⁰ „Kupfer-Atlas zu Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalischem Wörterbuche“ (Leipzig 1842). Digitalisat der ETH-Bibliothek Zürich: <http://www.e-rara.ch/zut/content/pageview/2550044> (Tafeln zum 1. Bd.), <http://www.e-rara.ch/zut/content/pageview/2837650> (Tafeln zum 6. Bd.).

²¹ Die Charten I bis IV schließen alle den sechsten Band begleitenden Tafeln ab.

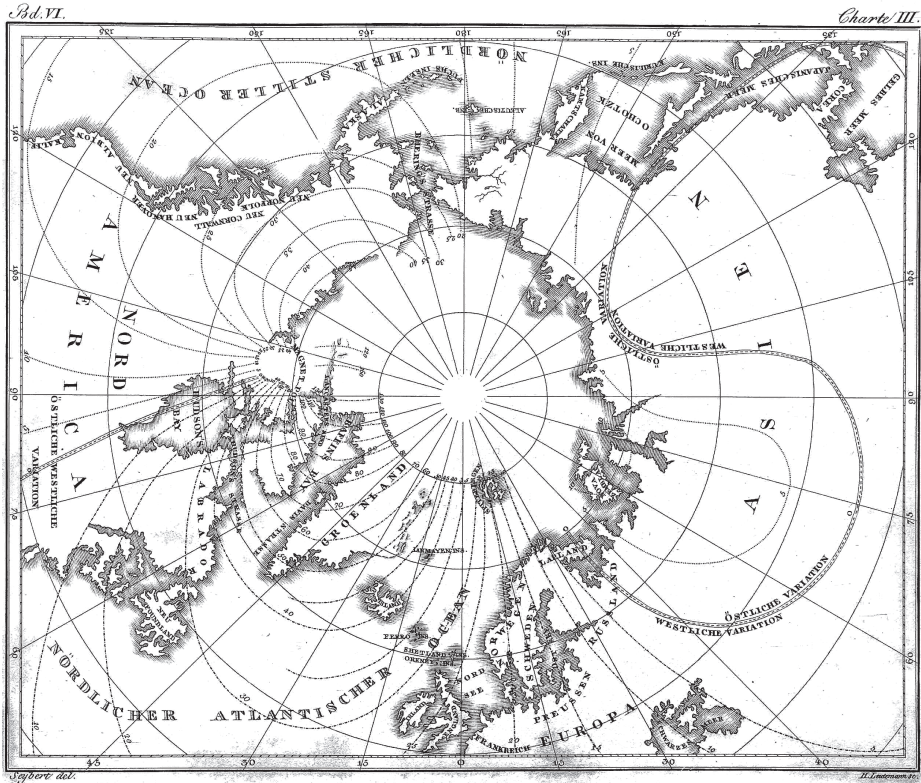


Abb. 10: Verlauf der Deklinationslinien in der Umgebung des geographischen Nordpols. Bemerkenswert auf dieser Karte sind der Verlauf der Deklinationslinien mit der Abweichung = 0 auf dem Festland Russlands sowie die Tatsache, dass hier nur ein Magnetpol im Norden Kanadas eingezeichnet wurde. Aus: „Kupfer-Atlas zu Johann Samuel Traugott Gehler’s Physikalischem Wörterbuche“ (Horner 1842, Karten zum Bd. 6, Charte III). Exemplar der Bibliothek Mathematik und Geschichte der Naturwissenschaften, Universität Hamburg.

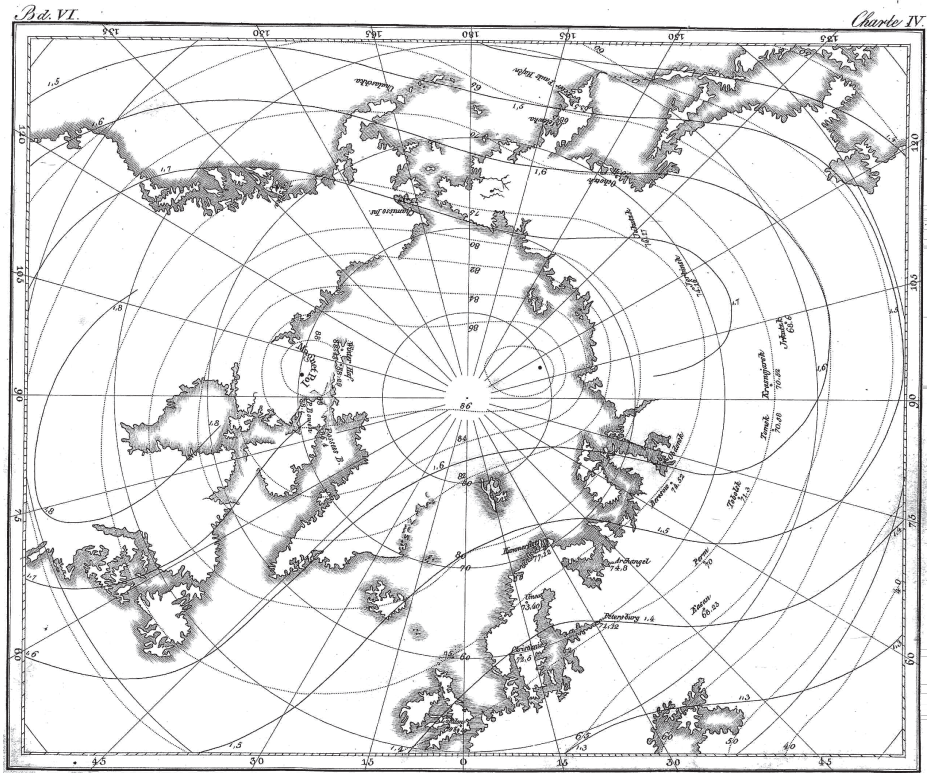


Abb. 11: Verlauf der Inklinationslinien in der Umgebung des geographischen Nordpols. Auf dieser Karte sind zwei Magnetpole im Norden eingezeichnet, einer im Norden Kanadas und ein weiterer im Eismeer, nördlich von Russland. Aus: „Kupfer-Atlas zu Johann Samuel Traugott Gehler's Physikalischem Wörterbuche“ (Horner 1842, Karten zum Bd. 6, Charte IV). Exemplar der Bibliothek Mathematik und Geschichte der Naturwissenschaften, Universität Hamburg.

2.6.8 Edward Sabines Besprechung für die British Association for the Advancement of Science (1836)

Der in Dublin geborene Edward Sabine (1788–1883) hatte an der Royal Military Academy in Woolwich studiert. Seine Teilnahme an großen Expeditionen zur See bewirkte, dass er schon im Jahre 1819 erste Erfahrungen mit dem Erdmagnetismus machen konnte. Der Erdmagnetismus blieb auch in Zukunft einer seiner wichtigsten Forschungsschwerpunkte, dem er mehrere Abhandlungen widmete.

Erste Kontakte zwischen Sabine und Hansteen gab es im Herbst 1825 (Enebakk 2014, S. 597). Offensichtlich hatte Sabine Hansteens Werk „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ erst längere Zeit nach dessen Erscheinen kennengelernt. Sabine stellte das Werk von Hansteen bei der Versammlung der British Association

for the Advancement of Science im Jahre 1835 in Dublin vor. In seinem Beitrag „On the Phaenomena of Terrestrial Magnetism: being an Abstract of the Magnetismus der Erde of Professor Ch. Hansteen“, der 1836 gedruckt vorlag, heißt es:

In 1825 I published a series of observations which I had made in 1822 and 1823 on the magnetic dip and intensity at several stations comprised between the meridians of 76° W. and 23° E., and the parallels of 12° S. and 80° N. I was at that time unacquainted with M. Hansteen's work, having been little in Europe since its publication;²² but the irreconcilability of my observations with the hypothesis of a single magnetic axis was too striking to be overlooked, and was accordingly noticed by me: the direction of the curves of equal dip and of equal force was so far from corresponding, that the latter assuredly could not be computed, as had been supposed, by any function of the observed dip. The lines of equal dip crossed the geographical parallels of latitude at a small angle which nowhere exceeded a few degrees; whilst the isodynamic lines, within the space comprised by the observations, might be represented with tolerable approximation by concentric curves around an assumed maximum of intensity situated near Hudson's Bay. On becoming acquainted with M. Hansteen's work, I was much struck by the accordance of my observations, both of dip and force, with the system which he had anticipated from a study of the phaenomena elsewhere; and I should not have failed to have noticed this circumstance publicly, had not M. Hansteen himself anticipated me in a review of my observations in the *Annalen der Physik*²³ (Sabine 1836, S. 67).

Sabine stellt in seinem Report eine sehr detaillierte, fast 30 Seiten umfassende Inhaltsangabe des Hansteenschen Werkes vor, der folgende Karten beigegeben sind:

- a) Isogonic Lines or Lines of equal Magnetic Variation Corresponding to the Years 1600, 1700, 1744 and 1787 (zwischen S. 62/63);
- b) Isoclinal Lines or Lines of equal Magnetic Dip Corresponding to the Years 1600, 1700 & 1780 (zwischen S. 66/67);
- c) Segments of the Northern and Southern Hemispheres on a polar projection to illustrate the situation of the Points of Convergence and their motion from 1600 to 1800 (zwischen S. 68/69).

Manche dieser Karten entsprechen zwar von der Jahresangabe her den von Hansteen in seinem „Magnetischen Atlas gehörig zum Magnetismus der Erde“ veröffentlichten Karten (siehe Kap. 2.12.1), aber identisch sind sie mit diesen nicht. In seinem Text vergleicht Sabine seine Karten mit denen von Hansteen. Von besonderem Interesse sind die unter dem Punkt c) wiedergegebenen Karten. Dort nämlich sind die von Hansteen angegebenen vier Konvergenzpunkte mittels Pfeile eingezeichnet, wobei Sabine sehr genau ausführt, was Hansteen unter einem Konvergenzpunkt versteht (Sabine 1836, S. 69).

²² Sabine kannte offensichtlich Brewsters Ausführungen zu Hansteens Werk nicht (siehe Kap. 2.6.3).

²³ Hansteens „Versuch einer magnetischen Neigungskarte, gezeichnet nach den Beobachtungen auf den letzten Englischen Nordpol-Expeditionen unter den Capitainen Roß und Parry“ (Hansteen 1825b).

Nur zwei Jahre später, 1838, veröffentlichte Sabine abermals einen Report – „Report on the Variations of the Magnetic Intensity observed at different Points of the Earths Surface“ –, in dem er mitteilt:

Having in a former report described M. Hansteen's theory of the magnetism of the earth, and given the formulae for the variation, dip, and intensity deduced from his hypothesis of two excentric axes of unequal force, it may be expected that I should conclude this report by comparing some of the observed intensities with the results computed by the formula. I may therefore add a few words to show that the proper time for a detailed comparison of this kind has not yet arrived, because observation is still in arrear of theory. Until observations has supplied the materials which theory has required for the correct assignment of the elements of calculation, such a comparison could not be otherwise than imperfect (Sabine 1838, S. 82).

In diesem zweiten Report veröffentlichte Sabine dann eine sehr große Karte mit Intensitätslinien, die Gauß seiner „Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus“ zugrundelegen sollte (siehe Kap. 3.7.1). Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass Sabines Ehefrau Elizabeth Juliana (1807–1879) und John Herschel (1792–1871) eine Übersetzung von Gauß' „Allgemeiner Theorie des Erdmagnetismus“ ins Englische zu verdanken ist (Gauß 1841b).

2.7 Hansteens Reisen nach London und Paris (1819)

Im Jahre 1819 erschien nicht nur Hansteens epochemachendes Werk „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“, sondern Hansteen konnte nun auch zwei große Auslandsreisen unternehmen. Beide Reisen waren für seine wissenschaftliche Karriere von großer Bedeutung, so dass das Jahr 1819 von Vidar Enebakk und Nils Voje Johansen als Hansteens „annus mirabilis“ bezeichnet wurde (Enebakk/Johansen 2011). Das erste Reiseziel war London, wo Hansteen am 19. Juli 1819 eintraf. Dort lernte er den Mathematiker Charles Babbage (1791–1871) kennen. Ferner stattete Hansteen dem Observatorium in Greenwich einen Besuch ab, wo sich zu dieser Zeit auch der deutsche Astronom Carl Ludwig Christian Rümker (1788–1862) aufhielt. Dieser leitete von 1819 bis 1821 die Navigationsschule in Hamburg, danach begab er sich nach Australien, wo er für viele Jahre wirken sollte. In London informierte sich Hansteen insbesondere über neue Instrumente und Neuerscheinungen auf dem Buchmarkt. Auch stattete er dem Hydrographischen Institut einen Besuch ab (Enebakk/Johansen 2011, S. 41–46 sowie Enebakk 2014, S. 592).

Das nächste Ziel von Hansteens Reise war Paris, wo er sich im August 1819 aufhielt und eigene magnetische Beobachtungen anstellte. In Paris wollte Hansteen eigentlich den französischen Astronomen und Physiker Jean Baptiste Biot kennenlernen, doch leider war dieser verreist, so dass kein Treffen zustandekam (siehe Brief Nr. 1, S. 1). Im September kehrte Hansteen über London auf dem Schiff „Pelican“ in seine norwegische Heimat zurück (Enebakk/Johansen 2011, S. 47–56).

2.8 Hansteens weitere Veröffentlichungen über den Erdmagnetismus in den „Astronomischen Nachrichten“ und im „Magazin for Naturvidenskaberne“

Im Jahre 1821 wurde eine neue Fachzeitschrift gegründet, die „Astronomischen Nachrichten“ (vgl. Abb. 12). Ihr Gründer war der seit 1818 in Altona lebende Astronom Heinrich Christian Schumacher, mit dem Hansteen in engem Kontakt stand.²⁴ Finanziert wurde die neue Zeitschrift aus der Privatschatulle der dänischen Könige, zunächst von König Friedrich VI. / Frederik VI. (1768–1839, reg. ab 1808), dann von dessen Nachfolger Christian VIII. (1786–1848, reg. ab 1839), beide waren gleichzeitig auch Herzöge von Schleswig und Holstein. Im Juni 1821 erschien ein erstes Circular, und im Jahre 1823 konnte der erste Band veröffentlicht werden. Die „Astronomischen Nachrichten“ entwickelten sich sehr bald zu einer der wichtigsten astronomischen Zeitschriften, in der alle Astronomen ihre Beobachtungen, Theorien, Kritiken usw. veröffentlichen konnten.²⁵ Auch Hansteen, dem ja in Christiania eine Sternwarte zur Verfügung stand, veröffentlichte in den „Astronomischen Nachrichten“ zahlreiche, zumeist astronomische Beiträge. Bereits im ersten Band konnte er mehrere Beiträge publizieren. In diesen Arbeiten ging es um geographische Bestimmungen in Norwegen (Hansteen 1823b und c), um die Breitenbestimmung von Christiania (Hansteen 1823d) sowie um ein Schreiben vom 22. November 1822 an Schumacher, in dem Hansteen mitteilen konnte, dass ihm der König Karl Johann eine Expedition nach Sibirien gewähren (und finanzieren) werde (Hansteen 1823e).

Im selben Jahr 1823 wie der erste Band der „Astronomischen Nachrichten“ erschien in Christiania auch der erste Band des „Magazin for Naturvidenskaberne“ (vgl. Abb. 13), das von Christopher Hansteen, Gregers Fougner Lundh (1786–1836) und Hans Henrik Maschmann (1775–1860) herausgegeben wurde. In dieser Zeitschrift wurde ausschließlich in norwegischer Sprache veröffentlicht. Bereits im ersten Band des „Magazin for Naturvidenskaberne“ erschien ein Beitrag des jungen norwegischen Mathematikers Niels Henrik Abel (1802–1829). Es war dies Abels erste Publikation überhaupt; es sollten noch weitere Veröffentlichungen Abels in dieser neuen norwegischen Zeitschrift folgen.²⁶ Bis 1836 kamen die ersten 12 Bände dieser Zeitschrift

²⁴ Hansteen hat sich sicherlich oftmals in Altona und in Hamburg aufgehalten. Er unterhielt beste Kontakte nicht nur zu Heinrich Christian Schumacher (vgl. Kap. 2.5), sondern auch zu Carl Ludwig Christian Rümker (siehe z. B. Hansteen 1821b; vgl. Kap. 2.7).

²⁵ Die „Astronomischen Nachrichten / Astronomical Notes“ existieren noch heute. Online Ressource: <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291521-3994>.

²⁶ Als Abel 1819 an der Universität in Christiania sein Studium aufnahm, gehörte Hansteen dort zu seinen wichtigsten Lehrern, nicht nur in fachlicher, sondern auch in menschlicher Hinsicht. Abel pflegte ein sehr freundschaftliches Verhältnis sowohl zu Hansteen selbst als auch zu Hansteens Frau, die ihn „bemutterte“ (Bjerknes 1930). Es existieren fünf Briefe von Abel an Hansteen sowie zehn Briefe von Abel an „Madame Hansteen“ (Abel 1902, Correspondance). Obwohl früh verstorben, hinterließ

heraus, dann wurde der Titel in „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ geändert. Der erste Band unter dem neuen Titel erschien 1838.²⁷

Hansteen veröffentlichte sowohl im „Magazin for Naturvidenskaberne“ als auch im „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ regelmäßig seine neuesten Ergebnisse, nicht nur solche auf dem Gebiete des Erdmagnetismus. Seine Beiträge kamen oftmals zuerst in norwegischer Sprache heraus und erschienen anschließend in anderen Zeitschriften in englischer oder in deutscher Übersetzung, wobei die Übersetzung manchmal eine gekürzte Version der Originalarbeit darstellte. So erschien Hansteens Beitrag „Om Antallet og Beliggenheden af Jordens magnetiske Poler“ im ersten Bande des „Magazin for Naturvidenskaberne“ (Hansteen 1823f) und im Jahre 1825 in deutscher Übersetzung unter dem Titel „Ueber Anzahl und Lage der Magnetpole der Erde“ im „Journal für Chemie und Physik“²⁸ (Hansteen 1825c).

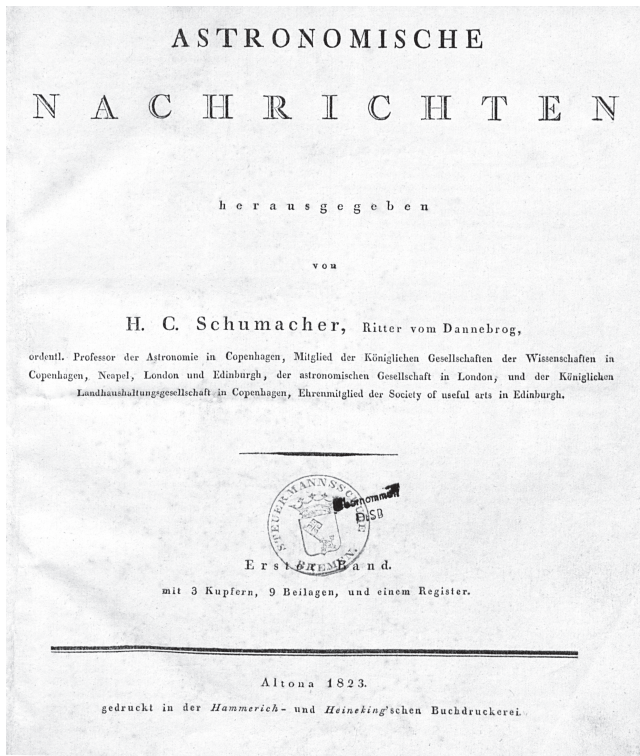


Abb. 12: Titelblatt des ersten Bandes der „Astronomischen Nachrichten“ (1823). Exemplar der Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz.

Abel ein bedeutendes mathematisches Werk. Nach ihm sind die Abelschen Gruppen, die Abelschen Mannigfaltigkeiten und die Abelschen Integrale benannt.

²⁷ Die Zeitschrift „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ erschien bis 1951.

²⁸ Siehe hierzu Kap. 2.4.3.

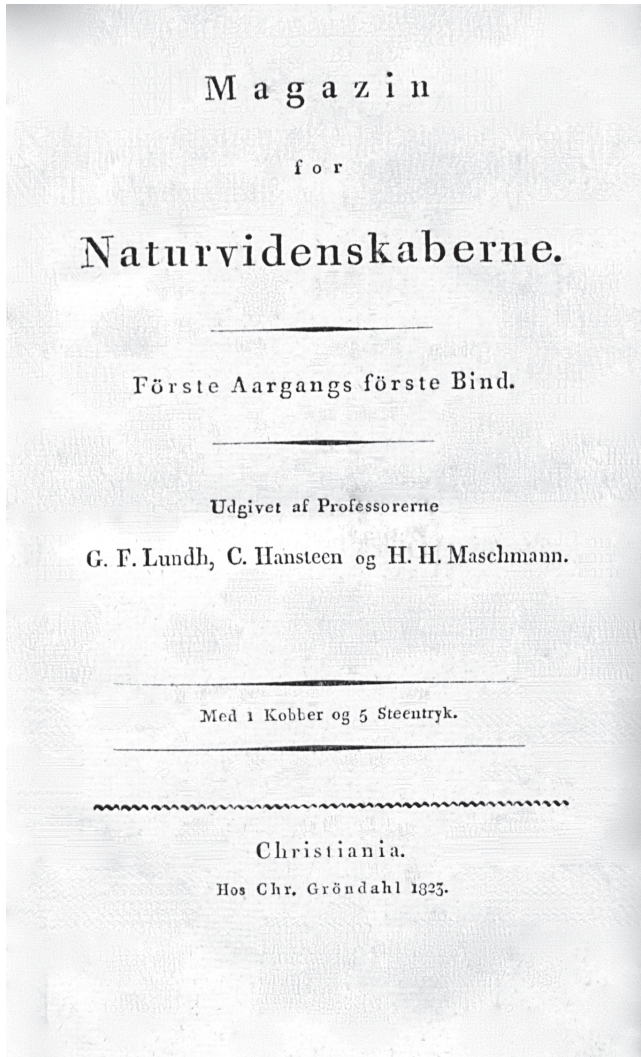


Abb. 13: Titelblatt des ersten Bandes des „Magazin for Naturvidenskaberne“ (1823). Exemplar der Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz.

2.9 Die Wahl Hansteens zum Auswärtigen Mitglied der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München (1821) sowie der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm (1822)

Im Dezember 1820 wurde in der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München der Antrag eingereicht, sowohl Oersted als auch Hansteen zu Auswärtigen Mitgliedern zu ernennen. Der Vorschlag kam von dem Physiker und Mathematiker Julius Conrad Ritter von Yelin (1771–1826), der als Finanzbeamter in München wirkte und seit 1813 Ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu München war. In diesem Antrag heißt es:

Man kann wohl ohne Übertreibung behaupten, daß in dem ganzen großen Gebiete der Naturlehre das gegenwärtige 19^{te} Jahrhundert keine für die Wissenschaft bedeutendere und fast in alle ihre Zweige bisher eingreifendere Entdeckung aufzuweisen habe, als den von Oersted in Copenhagen aufgefundenen wesentlichen Zusammenhang, man darf bereits mit Bestimmtheit sagen: die wesentliche Wechselwirkung zwischen dem Magnetismus und der Electricität.²⁹

Nach einer ausführlichen Erörterung der Entdeckung Oersteds kommt der Antragsteller Yelin auch auf Hansteens Werk „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ zu sprechen, das Yelin bereits früher in einem Vortrag der Akademie vorgestellt hatte:

Was Halley, Euler und Tobias Mayer in Theorie und Erfahrung unvollendet ließen und zum Teil nach damaligen Umständen lassen mußten, hat Hansteen vollständig und mit mathematischer Schärfe durchgeführt, und es gehört sein Werk zu den wenigen, welche klassisch und zwar in einer bisher noch ganz verworrenen und chaotischen Sphäre genannt werden können.³⁰

Tatsächlich wurden sowohl Oersted als auch Hansteen am 1. März 1821 zu Auswärtigen Mitgliedern gewählt. Während Oersted einstimmig mit sieben weißen Kugeln gewählt wurde, bekam Hansteen sechs weiße und eine schwarze Kugel.³¹

Als frischgewähltes Mitglied der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München veröffentlichte Hansteen im Jahre 1821 in den „Denkschriften der Königlich Akademie der Wissenschaften zu München“ seinen Beitrag „Ueber die tägliche Veränderung der Intensität des Erd-Magnetismus und den Magnetismus vertikalstehender Körper“ (Hansteen 1821c). Die Abhandlung wurde am 10. März 1821 in der Mathematisch-Physikalischen Klasse vorgelesen.

²⁹ Archiv der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Sign. ABAdW, Wahlakt 1820.

³⁰ Ebenda.

³¹ Archiv der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Sign. ABAdW, Wahlakt 1821, Protokolle 53 und 10.

Diese Arbeit wurde abermals von Johann Tobias Mayer in den „Göttingischen Gelehrten Anzeigen“ besprochen. Die im Jahre 1824 veröffentlichte Rezension fiel jedoch nicht allzu positiv aus. Mayer berichtet von der

Beschreibung einer Reihe von Versuchen[,] aus denen sich ergebe, daß 1. die magnetische Intensität in der That eine tägliche und eine jährliche Variation erleide, und das Nordlicht und der Gang des Mondes einen merklichen Einfluß auf dieselbe äußere; 2. jeder senkrechte Gegenstand, mancherley Stoffes, z. B. ein Baum, die Wand eines Hauses, sie sey von Holz oder Stein u. s. w. nach unten zu, einen magnetischen Nordpol, nach oben zu, einen Südpol habe. Man kennt diese Versuche bereits aus Gilb. Ann. B. LXVIII. S. 265.³² Es ist zu wünschen, daß sie mit genauer Berücksichtigung aller Nebenumstände, welche so leicht Täuschungen herbeyführen, auch recht bald von andern Physikern wiederholt und geprüft werden möchten (Mayer J. T. 1824, S. 1979–1980).

Ein Jahr nach seiner Wahl in die Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München, am 9. März 1822, wurde Hansteen auch von der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm (Kungliga Vetenskapsakademien) zum Mitglied (Nr. 398) gewählt (Dahlgren 1915).

Was Carl Friedrich Gauß betrifft, so wurde er im Jahre 1821 Mitglied der Schwedischen Akademie (Nr. 227). Ständiger Sekretär der Akademie war von 1818 bis 1848 Jöns Jacob Berzelius (1779–1848). Im Stadtarchiv Braunschweig befindet sich die Mitteilung vom 26. Juni 1821 über die Wahl von Gauß in die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, die von Berzelius verfasst worden war.³³ Auch ein von Berzelius unterschriebenes Diplom der Regia scientiarum Academia Suecica vom 5. Juni 1821 wird in Braunschweig aufbewahrt.³⁴

Zu erwähnen ist ferner, dass Gauß 1808 zum Korrespondierenden und 1820 zum Auswärtigen Mitglied der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München ernannt wurde. In Braunschweig sind beide Ernennungsdiplome aus dem Jahr 1808³⁵ und aus dem Jahr 1820³⁶ vorhanden.

32 Siehe eine Bemerkung zur „Auffindung einer täglichen und einer monatlichen Variation in der Stärke des Erd-Magnetismus, und allgemeiner magnetischer Polarität“: „Frei von mir [Gilbert] aus einem Briefe des Hrn Hansteen an den bisherigen Director der Schiffahrtsschule zu Hamburg, Hrn Rümker [...]“ (Hansteen 1821a).

33 Stadtarchiv Braunschweig, Sign. G IX 21 : 43.16 (2 S.).

34 Stadtarchiv Braunschweig, Sign. G IX 21 : 43.15.

35 Diplom über die Ernennung zum Korrespondierenden Mitglied der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München vom 6. April 1808 (München). Stadtarchiv Braunschweig, Sign. G IX 21 : 43.65.

36 Stadtarchiv Braunschweig, Sign. G IX 21 : 44.8 (Großformat).

2.10 Hansteens Russlandreise (1828–1830)

Die Vorbereitungen von Hansteens Sibirienreise waren schon in vollem Gange, als der Gelehrte am 13. Dezember 1827 Korrespondierendes Mitglied der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin wurde. Er war zusammen mit 13 weiteren Wissenschaftlern vorgeschlagen worden.³⁷ Darunter waren David Brewster, John Dalton³⁸, John Herschel und Adam Johann von Krusenstern.³⁹

Hansteens Reise nach Sibirien, auf der er zu Anfang von dem jungen Berliner Physiker Georg Adolph Erman (1806–1877) begleitet wurde, steht in gewissem Sinne in Konkurrenz zu der Russlandreise Alexander von Humboldts. Auf beiden Reisen wurden erdmagnetische Beobachtungen durchgeführt, aber die Schwerpunkte lagen dennoch anders. Für Hansteen stand der Erdmagnetismus im Vordergrund des Interesses, für Humboldt hingegen spielten auch die Geologie und das Bergwerkswesen in Russland eine bedeutende Rolle. Während Hansteens und Ermans Reisen knapp drei Jahre währten, standen Humboldt nur neun Monate zur Verfügung, nämlich von Mai bis November 1829. Während Hansteen als östlichsten Punkt Irkutsk erreichte, gelangte Humboldt nicht ganz so weit in den Osten (siehe Anhang 2). Die Hansteenske und die Humboldtsche Route waren auf weiten Strecken identisch, ja die Wege kreuzten sich sogar, wenngleich man sich dabei auch nicht persönlich begegnete. Erman allein bereiste den Osten Sibiriens und gelangte bis nach Kamtschatka sowie nach Alaska, das damals noch zum Russischen Reich gehörte.

2.10.1 Die Vorgeschichte der Reise

Die Vorbereitung von Hansteens großer Sibirienreise reichte bis in das Jahr 1822 zurück, denn in einem Brief vom 22. November 1822 an Schumacher, der in den „Astronomischen Nachrichten“ veröffentlicht wurde, teilte Hansteen mit:

Seine Majestät unser allergnädigster König,⁴⁰ hat mir erlaubt, nach zwei oder drei Jahren hauptsächlich zu dem Zwecke, um magnetische Beobachtungen anzustellen, eine wissenschaftliche Reise durch Sibirien und Kamschatka zu unternehmen. [...] In Sibirien, wo der andere magnetische Nordpol liegt, entbehren wir fast alle [sic] Aufklärungen; von Christiania bis Petropaulowsk⁴¹ in Kamschatka haben wir nur wenig Beobachtungen über die Abweichung, aber keine über die Neigung und Intensität. Zur Berichtigung der Theorie würde es daher von äusserster Wichtigkeit seyn, auf diesem Erdstriche eine Reihe von Beobachtungen über diese

³⁷ Gauß war im Jahre 1810 Ordentliches Mitglied der Mathematischen Klasse der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin geworden.

³⁸ John Dalton (1766–1844), englischer Naturforscher, einer der Wegbereiter der Atomtheorie.

³⁹ Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Bestand PAW (1812–1945), II-III-115.

⁴⁰ Dies war Karl Johann, ab 1818 König von Schweden und König von Norwegen.

⁴¹ Von 1812 bis 1849 Petropawlowsk Hafen, von 1849 bis 1924 Petropawlowsk Port, heute Petropawlowsk-Kamtschatskij.

drei magnetischen Erscheinungen zu haben [...]. Seine Majestät haben mit gewohnter Milde diese Gründe angehört, und mir erlaubt, ein Unternehmen auszuführen, das schon seit mehreren Jahren mein angelegentlichster Wunsch war, dessen Erfüllung ich jedoch kaum hoffen durfte (Hansteen 1823e, Sp. 465-466).

Seine Mitteilung schloss Hansteen mit der Feststellung:

Glücklich der Gelehrte, der in einem Lande lebt, dessen Regent deutlich die Wahrheit einsieht, daß des Staates physisches Bestehen nicht der einzige Endzweck seiner Bestrebungen seyn dürfe, und daß nur dasjenige Volk, welches kräftigen Antheil an der Entwicklung der allgemeinen Ideenmasse genommen, sich eine dauernde und ehrenvolle Spur in der Geschichte hinterlassen habe! Ich weiß es, Sie besitzen selbst dieses seltene Glück,⁴² und sind daher im Stande, es zu würdigen (Hansteen 1823e, Sp. 466).

Schumacher antwortete begeistert:

Ihre Freude mein theurer Freund! daß Ihre Regierung Ihnen den Wunsch, eine wissenschaftliche Reise nach Kamtschatka zu machen[,] gewährt hat, theile ich von ganzem Herzen, und wünsche der Geographie und Astronomie im voraus Glück dazu (Schumacher 1823).

Daraus sieht man, dass Hansteen eigentlich auch den Osten Sibiriens und Kamtschatka bereisen wollte, aber dazu kam es dann nicht. Die Erreichung dieses Ziels war dem jungen Erman vorbehalten. Des Weiteren erteilte Schumacher Hansteen zahlreiche Ratschläge, welche Instrumente dieser auf die Reise mitnehmen sollte. In seinem erst viel später veröffentlichten Reisebericht ließ Hansteen seine Leser wissen:

Da aber das magnetische System im ganzen russischen Reiche von Petersburg bis Kamtschatka gänzlich unbekannt war, so stellte ich Sr. Majestät dem Könige Karl I Johann im Jahre 1824 vor, wie nothwendig es für eine künftige Theorie des Erdmagnetismus sei, das magnetische System auf den bedeutenden Strecken der Erdoberfläche, wo es noch völlig unbekannt sei, und namentlich in Sibirien zu erforschen, und ersuchte ihn, bei dem norwegischen Storthing die Bewilligung einer dem Zwecke entsprechenden Summe in Vorschlag zu bringen. [...] Se. Majestät befahl seinem Minister in Petersburg, dem Baron N. Fr. Palmstjerna,⁴³ mit Sr. Majestät dem Kaiser von Rußland wegen Genehmigung zur Ausführung der Reise zu unterhandeln, und diese wurde auch allergnädigst ertheilt (Hansteen 1854, S. 5–6).

Als Universitätslehrer musste Hansteen für eine angemessene Vertretung während seiner Abwesenheit sorgen. Es gelang ihm durchzusetzen, dass der Mathematiker Niels Henrik Abel sein Lehrdeputat sowohl an der Universität als auch an der Militärakademie übernehmen konnte. Das war für den damals ganz und gar mittellosen Abel die einzige Chance, wieder Geld zu verdienen (Bjerknes 1930, S. 109–111, 122, 133).

⁴² Heinrich Christian Schumacher genoss das Wohlwollen und die finanzielle Unterstützung aller dänischen Könige, die zu seinen Lebzeiten regierten.

⁴³ Nils Frederik Palmstierna (1788–1863), schwedischer Diplomat.

Ursprünglich hatte Hansteen seine Reise zusammen mit dem Mineralogen Balthasar Matthias Keilhau (1797–1858) unternehmen wollen, der seit 1826 an der Universität Christiania Lektor der Bergwissenschaften war. Keilhau aber unternahm in den Jahren von 1827 bis 1828 im Auftrage der norwegischen Regierung eine Exkursion nach Finmarken, zur Bäreninsel und nach Spitzbergen.⁴⁴ Daher wählte Hansteen zum Reisebegleiter den norwegischen Offizier, Hydrographen und Maler Christian Due (1805–1893) aus. Am 19. Mai 1828 verließen beide Christiania, am 1. Juni kamen sie in Stockholm an, wo Hansteen mit König Karl Johann zusammentraf. Am 18. Juni 1828 erreichten die Reisenden per Schiff die Hafenstadt und frühere Seefestung Kronstadt, den Vorposten von St. Petersburg.

2.10.2 Reiseverlauf

In St. Petersburg wurde Hansteen bereits von einem weiteren Expeditionsmitglied erwartet, von Georg Adolph Erman, einem Sohn des in Berlin wirkenden Physikers Paul Erman (1764–1851). Dieser hatte bei Hansteen brieflich angefragt, ob sich sein Sohn der Expedition anschließen dürfe (Reich/Roussanova 2011, S. 72).

In St. Petersburg machte Hansteen Bekanntschaft mit dem Weltumsegler und russischen Marineoffizier – später Admiral – Baron Ferdinand von Wrangel (1796–1870). Wrangel hatte an der Universität Dorpat bei dem Astronomen Wilhelm Struve (1793–1864) seine astronomische Ausbildung erhalten. In den Jahren von 1820 bis 1824 hatte er eine Reise zur Erkundung der Nordküste Sibiriens und des Eismeeres unternommen, und von 1825 bis 1827 war er Teilnehmer einer Expedition nach Kamtschatka gewesen. Ferner lernte Hansteen den Admiral Adam Johann von Krusenstern kennen, der von 1803 bis 1806 eine Weltumsegelung geleitet hatte:

Wir trafen ihn [Krusenstern] in seinem Garten am Theetisch in Gesellschaft seiner Frau, des Capitains Kotzebue,⁴⁵ [...] dessen Frau und deren Vater (Hansteen 1854, S. 14).

Auch traf Hansteen mit dem Sohn des Astronomen Friedrich Theodor Schubert, Friedrich Theodor dem Jüngeren (1789–1865), zusammen, der als Geodät und Topograph eine hohe Stellung beim Militär innehatte, sowie mit dem damals noch am Anfang seiner Karriere stehenden Physiker Emil Lenz (1804–1865), der von 1823 bis 1826 an der Weltumsegelung unter dem Kommando von Otto von Kotzebue (1787–1846) teilge-

⁴⁴ Keilhau nahm im September 1828 an der Tagung deutscher Naturforscher und Ärzte in Berlin teil. Er hielt dort einen Vortrag über die Entstehung der Insel Spitzbergen (Amtlicher Bericht 1829, S. 24). Im Jahre 1829 heiratete Keilhau die Braut von Niels Henrik Abel, Christine Kemp, die durch den frühen Tod von Abel am 6. April 1829 alleinstehend war.

⁴⁵ Otto von Kotzebue umsegelte dreimal die Welt, das erste Mal unter dem Kommando von Krusenstern von 1803 bis 1806, das zweite Mal von 1815 bis 1818 und dann noch einmal in den Jahren von 1823 bis 1826 unter eigenem Kommando.

nommen hatte. Nachdem man einen Reisewagen, eine Art Britschke mit Verschlag, gekauft hatte, verließ man mit diesem St. Petersburg am 11. Juli 1828 (Hansteen 1854, S. 13–21).

Die Reise führte zunächst nach Moskau, wo Hansteen Mitglied der „Société Impériale des Naturalistes de Moscou“ wurde. Weiter ging es über Bogorodsk und Nishnij Nowgorod nach Kasan, wo man sich vom 13. bis zum 20. August 1828 aufhielt. Dort trafen sich die Forschungsreisenden u. a. mit dem Mathematiker Nikolaj Ivanovič Lobačevskij (1792–1856), der damals Rektor der Universität war, sowie mit dem Astronomen Ivan Michajlovič Simonov (Erman 1833–1848, Abt. 1: 1, S. 238). Adolph Theodor Kupffer befand sich jedoch nicht in Kasan. Im Sommer 1828 unternahm er in Begleitung des Kasaner Apothekers Karl Ernst Claus (1796–1864) eine Reise in den Ural, um magnetische Messungen durchzuführen. Hansteens Reisegruppe erreichte über Perm am 31. August 1828 erstmals Jekaterinburg. Dort traf die Reisegesellschaft mit Kupffer zusammen, mit dem Hansteen schon vor der Reise zahlreiche wissenschaftliche Kontakte unterhalten hatte. Kupffer begleitete die Reisegruppe ein Stück des Weges. Erman berichtet darüber:

Wir trafen daselbst [in Jekaterinburg] Herrn Professor Kupfer [sic] aus Kasan, und mit ihm und einem hiesigen Gutsbesitzer wurde eine gemeinschaftliche Ausführung der Reise zu den nördlichen Hüttenwerken beschlossen (Erman 1833–1848, Abt. 1: 1, S. 305).

In Bogoslovsk verließ Kupffer die Reisegruppe (vgl. Rykačev 1900, S. 39; Paseckij 1984, S. 245). Über Tobolsk kamen die Reisenden zum Jahreswechsel 1828/1829 in Tomsk an (31. Dezember 1828). In Irkutsk trennte sich Erman endgültig von Hansteens Reisegruppe. Diese reiste weiter über Kjachta (21. Februar 1829), Selenginsk, abermals nach Irkutsk und schließlich nach Jenisejsk (20. Juni 1829). Auf den Flüssen Angara und Obere Tunguska (Werchnjaja Tunguska) gelangte sie nach Turuchansk (7. Juli 1829) und erreichte am 8. August 1829 Krasnojarsk, wo man bis zum 31. August blieb.

Genau zu diesem Zeitabschnitt übernachtete auch Alexander von Humboldt in Krasnojarsk, und zwar am 18./19. August 1829. Es ist nichts darüber bekannt, ob Hansteen und Humboldt hierbei zusammengetroffen sind. In Humboldts Reisebericht kann man nur lesen: „[...] und gelangten dann um 1 Uhr in der Nacht nach dem letzten Kosakendorfe am Irtysch, Krasnojarsk, wo wir den übrigen Theil der Nacht verweilten. Am Morgen brachen wir früh auf [...]“ (Humboldt 2009, S. VI).⁴⁶ Auch Hansteen erwähnt nicht, ob er Humboldt in Krasnojarsk getroffen habe.

Nunmehr besichtigte Hansteen die Kolywanschen Bergwerke und gelangte über Tomsk, Barnaul, Semipalatinsk, Omsk nach Orenburg (19. November bis 9. Dezember 1829), von dort nach Astrachan (16. bis 21. Februar 1830) und dann nach Saratov

⁴⁶ Im Bericht von Humboldts Reisebegleiter Gustav Rose wird der Aufenthalt in Krasnojarsk nur ganz beiläufig erwähnt (Rose 1837, S. 598).

(9. März 1830). Am 9. April 1830 war die Reisegruppe zurück in St. Petersburg. Eine genauere Reiseroute wird in Anhang 2 vorgestellt.

In St. Petersburg traf die Reisegesellschaft mit dem herausragenden Wissenschaftler Baron Paul Schilling von Canstadt (1786–1837) sowie mit dem Physiker Georg Friedrich Parrot (1767–1852) zusammen. In der russischen Hauptstadt erfuhr Hansteen von Abels Tod (Hansteen 1854, S. 206). Niels Henrik Abel war am 6. April 1829 in Froland in Norwegen verstorben.⁴⁷

Eine Audienz am 25. April 1830 bei dem russischen Kaiser und dessen Frau in St. Petersburg bildete den krönenden Abschluss der Expedition, die mehr als zwei Jahre gedauert hatte. Kaiser Nikolaj I. (1796–1855), der 1825 seinem Bruder Kaiser Alexander I. (1777–1825, reg. ab 1801) nachgefolgt war, war seit 1817 mit Aleksandra Fëdorovna (1798–1860) verheiratet, die ursprünglich Friederike Luise Charlotte Wilhelmine geheißen hatte. Sie war eine Tochter von König Friedrich Wilhelm III. von Preußen (1770–1840) und dessen erster Gemahlin Königin Luise (1776–1810). Bei der Audienz sprach man deutsch. Hansteen bekam von Georg von Cancrin (1774–1845), der seit 1823 Finanzminister des russischen Kaisers war, Flaschen mit acht Pfund Platin körnern geschenkt, die Hansteen später zu einem Teil dem schwedischen Chemiker Jöns Jacob Berzelius und zu einem anderen Teil dem physikalischen Kabinett in Christiania schenkte. Es war dies ein unglaublich wertvolles und kostbares Geschenk (Hansteen 1854, S. 206–214). Am 28. April/10. Mai 1830 wurde Hansteen zum Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg gewählt (siehe Kap. 2.11). Da der alte Wagen nicht mehr einsetzbar war, reisten Hansteen und Due mit einem neuen Wagen nach Åbo, wo sie den Astronomen Friedrich Wilhelm August Argelander (1799–1875) trafen.⁴⁸ Dann ging es per Schiff nach Stockholm, wo König Karl Johann Hansteen eine Audienz gewährte. Schließlich erreichte man am Abend des 24. Juni 1830 wieder Christiania. Hansteen und Due waren mehr als 25 Monate unterwegs gewesen (Hansteen 1854, S. 215).

2.10.3 Hansteens Publikationen über seine Russlandreise

Vereinzelte wissenschaftliche Ergebnisse von Hansteens Russlandreise wurden bereits während oder kurze Zeit nach der Reise in diversen Zeitschriften veröffentlicht. So wurden die neuen Erkenntnisse anderen Gelehrten alsbald zugänglich.

⁴⁷ Es waren Hansteen und seine Frau sowie Keilhau, Boeck, Treschow und einige andere, die später dafür sorgten, dass Abel in Froland ein würdiges Grabdenkmal erhielt (Abel 1902, 1. Teil, S. 119 sowie Bjerknes 1930, S. 134–136). Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, dass Hansteen noch vor seiner Abreise nach Sibirien seinem Freund Schumacher in Altona eine Abhandlung Abels über elliptische Funktionen zugesandt hatte. Schumacher berichtete darüber in einem Brief an Gauß vom 6. Juni 1828 (Briefwechsel Gauß–Schumacher 1860–1865: 2, S. 179). Diese sehr umfangreiche Abhandlung wurde alsbald in zwei Teilen in den „Astronomischen Nachrichten“ publiziert (Abel 1828/1829).

⁴⁸ Argelander war von 1823 bis 1832 Leiter der Sternwarte in Åbo.

2.10.3.1 Mitteilungen an die „Société Impériale des Naturalistes de Moscou“

Die Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher in Moskau, die „Société Impériale des Naturalistes de Moscou“, war 1805 gegründet worden. Im Jahre 1829 wurde eine neue Zeitschrift der Gesellschaft, das „Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou“, ins Leben gerufen.⁴⁹ Hansteen, Due und Erman konnten die Ergebnisse, die sie auf ihrer Reise bis Moskau gewonnen hatten, bereits im ersten Band des „Bulletin“ veröffentlichen. Das war die einzige gemeinsame Publikation aller drei Expeditionsmitglieder (Hansteen/Due/Erman 1829). In ihr wurden die Beobachtungsdaten zu Deklination, Inklination und Intensität sowie die Breite und Höhe von Moskau mitgeteilt. Hansteen, der inzwischen Mitglied der Gesellschaft geworden war, ließ darüber hinaus am 19. September/1. Oktober 1829 aus Barnaul dem Vizepräsidenten der Gesellschaft, Johann Gotthelf Fischer von Waldheim (1771–1853), weitere Beobachtungsdaten zukommen (Hansteen 1829c). In genau diesem ersten Band des „Bulletin“ veröffentlichte auch Alexander von Humboldt seinen am 26. Oktober/7. November 1829 in Moskau auf Einladung der Gesellschaft gehaltenen Vortrag „Observations sur l’inclinaison de l’aiguille aimantée, exécutées pendant son voyage aux montagnes de l’Oural et de l’Altai, à la Songarie chinoise et aux bords de la Mer Caspienne en 1829, avec une boussole de Mr. Gambey et deux aiguilles A. et B“ (Humboldt 1829b).

2.10.3.2 Mitteilungen an Heinrich Christian Schumacher

Den Mitteilungen von Hansteen an Schumacher kommt insofern eine besondere Bedeutung zu, als sie noch während der Reise bzw. kurze Zeit danach veröffentlicht wurden, also wesentlich früher, als Hansteen seinen offiziellen Reisebericht bzw. seine wissenschaftlichen Ergebnisse veröffentlichte.

Am 11. April 1829 meldete sich Hansteen aus Irkutsk bei dem Herausgeber der „Astronomischen Nachrichten“, Heinrich Christian Schumacher (Hansteen 1829b). Er berichtete von einem zu astronomischen Beobachtungen bestens geeigneten Himmel, von den Temperaturen, von seinen Chronometern sowie von den bereits unternommenen Ortsbestimmungen. In Tobolsk fand Hansteen den Ort des Observatoriums wieder, von dem aus der Abbé Chappe seine Beobachtungen angestellt hatte. Das Gebäude selbst war inzwischen abgerissen worden. Jean Chappe d’Auteroche (1722–1769) war im Auftrag der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg nach Tobolsk gereist, um dort im Jahre 1761 sowohl eine Mondfinsternis als auch den Venusdurchgang zu beobachten.⁵⁰

⁴⁹ Von der Gesellschaft wurden ferner herausgegeben: „Journal de la Société des Naturalistes de l’Université Impériale de Moscou“ (1805), „Mémoires de la Société des Naturalistes de l’Université Impériale de Moscou“ (1806), „Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de l’Université Impériale de Moscou“ (1809–1823), „Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou“ (1829–1940).

⁵⁰ Über den Aufenthalt des Abbé Chappe wird auch in Humboldts Reisebericht Mitteilung gemacht (Rose 1837, S. 492).

Hansteen fand in Tobolsk auch das Haus, von dem aus der Astronom Friedrich Theodor Schubert im Jahre 1805 seine Beobachtungen durchgeführt hatte. Ferner berichtete Hansteen, dass Erman von hier aus weiter nach Jakutsk und Ochotsk abgereist sei. Auch Leutnant Due unternahm einen Abstecher nach Jakutsk, traf dann aber wieder in Krasnojarsk mit Hansteen zusammen, am Ufer des Jenisej. In Irkutsk an der Angara fanden sich in einem Gymnasium die Instrumente, mit denen Ferdinand von Wrangel und sein Freund Pëtr Fëdorovič Anžu⁵¹ (1796–1869) auf ihrer Reise von 1821 bis 1824 Beobachtungen angestellt hatten. Auch fand Hansteen einen vermeintlichen Magnetpol:

Meinen gesuchten Magnetpol habe ich ungefähr im Meridian $119 \frac{3}{4}$ von Ferro, also 8° bis 9° östlicher gefunden, als ich in Christiania erwartete (Hansteen 1829b, Sp. 358).

Ferner meldete Hansteen Schumacher noch 14 Intensitätsmessungen, in der die Humboldtsche Intensität in Peru als Einheit genommen wurde (Hansteen 1829b, Sp. 358). In einem weiteren Brief an Schumacher, der am 18. September 1829 in Tomsk geschrieben wurde, berichtete Hansteen von einer genauen Bestimmung des Verlaufs der Lena und des Jenisej, deren Lage sehr von derjenigen abwich, die man älteren Karten entnehmen konnte (Hansteen 1830a). Während seiner Russlandreise schrieb Hansteen mindestens vier Briefe an Schumacher, die Originale befinden sich heute in Berlin.⁵² Aus Christiania schließlich teilte Hansteen Schumacher die in Sibirien beobachteten, nunmehr berechneten Mondabstände mit, die sehr genaue und zahlreiche Ortsbestimmungen ermöglichten (Hansteen 1830b und 1831b).

2.10.3.3 Mitteilungen an Kupffer

Auch Adolph Theodor Kupffer, der am 27. August/8. September 1828 zum Ordentlichen Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg gewählt worden war und seit Februar 1829 in der russischen Hauptstadt wirkte, wurde von Hansteen direkt brieflich informiert (vgl. Abb. 14). Kupffer trug Sorge dafür, dass Hansteens Berichte in der St. Petersburger Akademie verlesen wurden, so etwa in der Sitzung vom 30. September/12. Oktober 1829. Hier teilte Kupffer vor allem Hansteens geographische Ortsbestimmungen in Sibirien mit und bemerkte:

La foule d'observations magnétiques très importantes, que M. Hansteen a aussi communiquées dans les lettres citées, ne sont pas de nature à être communiquées dans une note, parce qu'elles demandent des développemens détaillés qu'il faut d'ailleurs réserver à l'auteur (Hansteen 1831d, S. III).

⁵¹ Auch Anjou, russischer Kapitän – später Admiral – und Polarforscher.

⁵² Brief vom 10. April 1829 aus Irkutsk, Brief vom 18. September 1829 aus Tomsk, Brief vom 1. Dezember 1829 aus Orenburg und Brief vom 6. Mai 1830 aus St. Petersburg. Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Sign. Nachlass Schumacher: Hansteen.

Frankfurt den 22 Apr
+ May 1829. 1

Mein lieber Vater!

Ihren Briefe habe ich nicht nur gelesen (26. Novbr.) sondern ich bin auch auf einen sehr interessanten Aufsatz von Ihnen über die Reise nach Kasan, und habe mich sehr darüber freuen können. Der Herr von Wrangel hat sich sehr für meine Reise nach Kasan interessiert, und hat mich sehr ermutigt, die Reise zu machen. Die Reise nach Kasan ist sehr interessant, und ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren. Ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren. Ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren.

Ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren. Ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren. Ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren.

Ort Breite Länge in Grad in Bogens

Nischne-Tagilsk	57° 54' 18"	43° 54'	40° 50"	(*) + 62' 24" östlich
Kirschwa	58 19 56	- 2 5.97	- 46 30	- — — — — westlich.
Meschoturie	58 51 26	+ 1 8.74	+ 17 11	
Bogostowok	59 44 55	- 1 49.80	- 27 27	

Die Breiten sind gut, die Länge auf östliche Breiten ist sehr genau; die Länge sind aber nicht mit einem Barometer bestimmt, da ich nicht auf einen sehr hohen Berg nach Nischne-Tagilsk mitgenommen habe. Außerdem ist die Länge sehr genau, da ich sie mit einem Barometer bestimmt habe, und ich habe mich sehr freuen können, dass Sie sich für meine Reise interessieren.

Abb. 14: Brief von Christopher Hansteen an Adolph Theodor Kupffer vom 22. April/4. Mai 1829 aus Irkutsk. St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 32, op. 2, Nr. 41, l. 1r. © Санкт-Петербургский филиал Архива Российской Академии наук

Am 10./22. Februar 1830 verlas Kupffer in einer Sitzung der St. Petersburger Akademie eine Nachricht von Hansteen, die dieser am 1./13. Januar 1830 in Orenburg abgeschickt hatte. Hier wies Kupffer abermals auf die bedeutenden magnetischen Beobachtungen Hansteens hin und veröffentlichte in den „Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Petersbourg“ 33 geographische Ortsbestimmungen von Hansteen (Hansteen 1831e).

Am 6./18. Oktober 1830 – Hansteen war bereits wieder zu Hause in Christiania – verlas Kupffer in der Akademie in St. Petersburg einen Bericht Hansteens über dessen magnetische Beobachtungen in Russland bzw. in Sibirien. Was die daraus folgende Publikation anbelangt, so wurde dieser Bericht von einer fünf Seiten umfassenden Liste der Beobachtungen der Deklination, Inklination und Intensität begleitet, welche Hansteen sowohl von Irkutsk als auch von Orenburg aus an Kupffer geschickt hatte. Als Abschluss war dem Bericht noch eine Karte mit isodynamischen Linien angehängt, die in der Umgebung des geographischen Nordpols eingezeichnet sind (Hansteen 1831f).

2.10.3.4 Karte für Krusenstern

Hansteen war, wie erwähnt, zu Beginn seiner Reise in St. Petersburg mit Admiral Adam Johann von Krusenstern zusammengetroffen (siehe Kap. 2.10.2). Diesem ließ Hansteen später eine Karte mit Deklinationslinien für das Jahr 1829 zukommen (Abb. 15). Diese von Hansteen gezeichnete Karte befindet sich im Krusenstern-Nachlass im Historischen Archiv in Tartu.⁵³

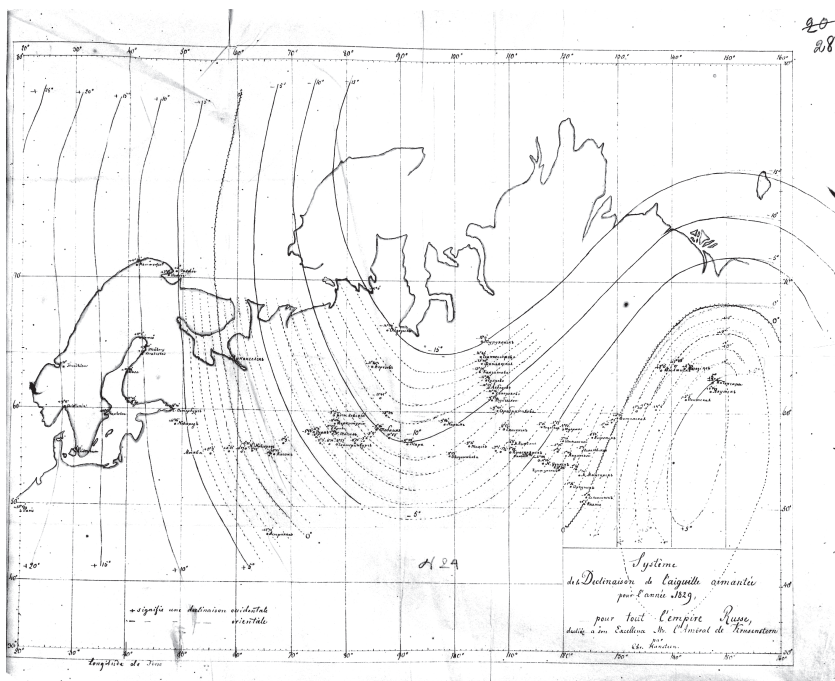


Abb. 15: „Système de la Declinaison de l'aiguille aimantée pour l'année 1829, pour tout l'empire Russe, dédiée à son Excellence Mr. l'Amiral de Krusenstern par Chr. Hansteen“. Historisches Archiv in Tartu, Krusenstern Fond 1414, Verzeichnis 2, Mappe 28k.

⁵³ Herrn Erki Tammiksaar (Tartu) sei herzlich für die Hinweise und für die Vermittlung einer Kopie dieser Karte gedankt.

2.10.3.5 Hansteens ausführliche Reiseberichte

Hansteen veröffentlichte seinen Reisebericht zunächst in einem norwegischen Volkskalender, bevor eine deutsche Übersetzung erschien. Dies geschah erst fast 25 Jahre nach der Reise im Jahre 1854. Dieser Bericht unter dem Titel „Reise=Erinnerungen aus Sibirien“ (Hansteen 1854) ist allerdings nicht allzu genau und nicht allzu umfangreich. Er enthält viele Erzählungen über Land und Leute. Die „Reise=Erinnerungen aus Sibirien“ wurden in mehrere Sprachen übersetzt, so ins Französische, Norwegische und Schwedische. In den Jahren 1868 bis 1869 wurden aus ihnen einige Kapitel in russischer Übersetzung in der seit 1857 in Tomsk erscheinenden Tageszeitung „Томскія губернскія вѣдомости“ veröffentlicht („Tomskija gubernskija vědomosti“ 1868, Nr. 14–15, 18–19; 1869, Nr. 13–15).

Es sollte dann noch einmal neun Jahre dauern, bis Hansteen und Due ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in einer Monographie unter dem Titel „Resultate magnetischer, astronomischer und meteorologischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828–1830“ publizieren konnten (Hansteen/Due 1863).

Es sei hier erwähnt, dass noch ein weiteres Manuskript von Christian Due in norwegischer Sprache – „Erindringer fra en reise med professor Hansteen gjennom Russland og Sibir av Christian Due“ – vorhanden ist (Due 1828/1829). Es handelt sich um Dues Erinnerungen von einer Reise mit Professor Hansteen durch Russland und Sibirien.

2.10.4 Georg Adolph Ermans Weltreise

Georg Adolph Ermans Weltreise steht in unmittelbarem Zusammenhang mit Hansteens Russlandreise. Der junge Erman, der 1823 an der Universität Berlin promoviert worden war, und Hansteen hatten sich bereits im Jahre 1825 in Berlin kennengelernt (Kretschmar 1966, S. 65). In den Jahren 1826/1827 hatte sich Erman in Königsberg aufgehalten, wo er von Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846) persönlich das praktische Handwerk eines Astronomen kennenlernte. Bessel war es auch, der Erman beriet, welche Instrumente er auf die Russlandreise mitnehmen sollte.

Am 25. April 1828 verließ Georg Adolph Erman Berlin. Am 11. Mai erreichte er St. Petersburg, wo er fast zwei Monate warten musste, bis endlich Hansteen, der mit mannigfachen Schwierigkeiten beim russischen Zoll zu kämpfen hatte, in St. Petersburg eintraf. Doch hatte Erman seine Zeit in der russischen Hauptstadt gut verwendet, denn am 11. Juni 1828 hielt er einen Vortrag in der dortigen Akademie der Wissenschaften. Er stellte seine in der Zwischenzeit erzielten Ergebnisse über die Deklination und die Intensität der magnetischen Kraft in St. Petersburg vor. Sein Vortrag wurde im darauffolgenden Jahr in ergänzter Form unter dem Titel „Essai sur la direction et

l'intensité de la force magnétique à St.-Pétersbourg“ in den „Mémoires“ der Akademie veröffentlicht (Erman 1831).⁵⁴

Endlich konnten Hansteen und Erman am 11. Juli 1828 gemeinsam aufbrechen. Erman fuhr in einem eigenen Wagen, so dass er auch auf dem gemeinsamen Teil der Reise von Hansteen unabhängig war. Seine Reiseroute ist deswegen durchaus nicht identisch mit derjenigen von Hansteen.

In Krasnojarsk, wo man im Januar 1829 eintraf, trennten sich die Wege endgültig. Erman reiste weiter nach Osten, er erreichte schließlich Ochotsk und durchquerte Kamtschatka. Am 14. Oktober 1829 verließ er Kamtschatka auf der russischen Korvette „Krotkoj“. Er erreichte eine russische Siedlung Neuarchangelsk⁵⁵ auf Alaska, San Francisco, Tahiti, Kap Horn, Rio de Janeiro und kam über Portsmouth wieder nach Russland. Vom 27. September bis zum 16. Oktober hielt er sich nochmals in St. Petersburg auf, am 25. Oktober 1830 traf er in Berlin ein.

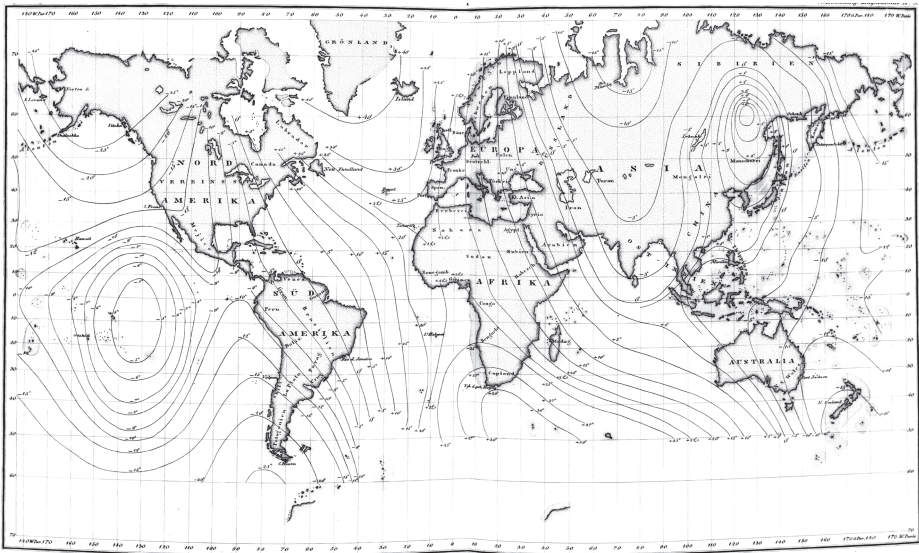


Abb. 16: Georg Adolph Ermans „Karte für die in den Jahren 1827–1831 beobachteten Werthe der Declination“ (gedruckt in Gotha 1841). Aus: „Physikalischer Atlas“ (Berghaus 1845: 1,4, Karte V).⁵⁶ Exemplar der Bibliothek Mathematik und Geschichte der Naturwissenschaften, Universität Hamburg.

Erman verfolgte während seiner Reise sehr breit gefächerte wissenschaftliche Ziele. Er unternahm astronomische Ortsbestimmungen, magnetische Beobachtungen,

⁵⁴ Erman stellte in diesem Aufsatz auch Beobachtungen vom 12. bis zum 14. Juni 1828 vor (Erman 1831, S. 103–104).

⁵⁵ Neuarchangelsk wurde 1799 auf der Insel Sitka gegründet. Es war eine Hafenstadt und Sitz des russischen Gouverneurs.

⁵⁶ Abgedruckt auch in Berghaus 2004.

meteorologische Bestimmungen, geognostische Untersuchungen und sammelte zoologische und botanische Objekte. Er veröffentlichte darüber zahlreiche Beiträge in Zeitschriften. Von besonderer Bedeutung ist sein fünf Bände umfassender Reisebericht „Reise um die Erde“ (Erman 1833–1848). Auch schuf Erman zahlreiche Karten, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Eine von Ermans Deklinationskarten, nämlich die „Karte für die in den Jahren 1827–1831 beobachteten Werthe der Declination“ (gedruckt in Gotha 1841) wurde in Heinrich Berghaus’ „Physikalischen Atlas“ (Berghaus 1845: 1) aufgenommen (Abb. 16). An dieser Stelle ist noch zu erwähnen, dass kürzlich eine fundierte Studie über Georg Adolph Erman als Wissenschaftler und Sibirienforscher erschienen ist (Tammiksaar 2013).

2.10.5 Exkurs: Die Russlandreise Alexander von Humboldts (1829)

Die Reise Humboldts war von wesentlich kürzerer Dauer als diejenige Hansteens und führte nicht ganz so weit in den Osten. Humboldt verließ St. Petersburg am 8./20. Mai 1829 und langte am 1./13. November 1829 wieder in der Stadt an der Newa an, von wo aus er einige Wochen später seine Heimreise nach Berlin antrat. Der östlichste Punkt, den er erreicht hatte, war in der Gegend von Barnaul und Semipalatinsk gelegen. Irkutsk hingegen hatte er nicht erreicht (über den genauen Verlauf der Reise siehe Anhang 2). Humboldts Reise war von dem russischen Kaiser Nikolaj I. finanziert worden. Seine beiden wissenschaftlichen Begleiter waren der Mineraloge Gustav Rose (1798–1873) und der Zoologe und Geologe Christian Gottfried Ehrenberg (1795–1876). Auch bei Humboldt, wie bei Hansteen, spielten geographische Ortsbestimmungen und vor allem magnetische Beobachtungen eine Rolle.⁵⁷ Hierzu bemerkt Rose in seiner Einleitung zur „Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere“, dass die Intensität nach der Methode von Hansteen gemessen worden sei (Rose 1837, S. XVI). Aber Humboldt verfolgte noch weitere Ziele. Er wollte sich ein genaues Bild über den Bergbau, die Geologie und die Mineralogie in Russland machen, er zeigte großes Interesse an der wirtschaftlichen Lage, an Land und Leuten und an vielem mehr. Humboldts Reiseroute stimmte auf weiten Strecken mit der von Hansteen überein, aber offensichtlich sind sich die beiden Expeditionen nicht begegnet. Natürlich war Humboldt über Hansteens Unternehmung aufs genaueste unterrichtet. Er trug sogar Sorge dafür, dass seine eigenen Beobachtungen unverzüglich an Hansteen, „wo immer er sich befindet“, weitergeleitet werden sollten (Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 255–256). In der Rede, die Humboldt anlässlich einer außerordentlichen Sitzung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg am 16./28. November 1829 in französischer Sprache hielt (ebenda, S. 266–285), erwähnte er auch die „magnetische Expedition der Herren Hansteen, Erman und Due, die man in ganz Europa als die ausgedehnteste und mutigste, die jemals auf der

⁵⁷ Humboldt unternahm in Russland an insgesamt 24 Orten erdmagnetische Beobachtungen (Reich/Roussanova 2011, S. 79–80).

Erde unternommen wurde, gefeiert hat (von Berlin und Christiania bis nach Kamčatka, wo sie sich an die großen Arbeiten der Kapitäne Wrangel⁵⁸ und Anžu⁵⁹ anschließt)“ (ebenda, S. 273). Humboldt führte dann im Detail aus:

Das Russische Reich ist das einzige Land der Erde, das von zwei Linien ohne Deklination durchquert ist, das heißt auf denen die Magnetnadel auf die Pole der Erde gerichtet ist. Die eine dieser zwei Linien, deren Position und periodische Bewegung der Verschiebung von Osten nach Westen die Hauptelemente einer künftigen Theorie des Erdmagnetismus sind, verläuft nach den letzten Forschungen der Herren Hansteen und Erman zwischen Murom und Nižnij Novgorod,⁶⁰ die zweite einige Grade östlich von Irkutsk zwischen Parchinskaja und Jarbinsk.⁶¹ Ihre Verlängerung nach Norden oder die Geschwindigkeit ihrer Bewegung nach Westen ist noch völlig unbekannt. Die Physik der Erdkugel erfordert den vollständigen Verlauf der beiden Linien ohne Deklination für gleiche Zeiträume, zum Beispiel alle zehn Jahre, die genaue Erforschung der absoluten Abweichungen von Inklination und Intensität an allen Punkten, wo die Herren Hansteen, Erman und ich in Europa zwischen St. Petersburg, Kazan' und Astrachan', im nördlichen Asien zwischen Ekaterinburg, Miass, Ust'-Kamenogorsk, Obdorsk und Jakutsk Beobachtungen angestellt haben (zit. nach Briefwechsel Humboldt–Russland 2009, S. 279).

2.10.6 Exkurs: Adolph Theodor Kupffers Reise in den Kaukasus, die Besteigung des Elbrus (1829)

Humboldt hatte bereits während seiner Amerikareise die Vermutung geäußert, dass die magnetische Erdkraft mit zunehmender Höhe abnehme (Reich/Roussanova 2011, S. 81–82, 351). Es wurden Bergbesteigungen durchgeführt, um diese Vermutung Humboldts zu überprüfen. Eine dieser Expeditionen unternahm im Jahre 1829 Adolph Theodor Kupffer. Sein Ziel war der Kaukasus, wo er versuchte, den Elbrus zu besteigen. Zu seinen Begleitern gehörte der russische Physiker Emil Lenz, der der bessere Bergsteiger war und tatsächlich einen der Gipfel des Elbrus erreichte. Das Ergebnis der magnetischen Beobachtungen besagte, dass Kupffer Humboldts Vermutung nur bestätigen konnte. Auch Hansteen war natürlich über Kupffers Reise informiert, er erwähnte sie einige Jahre später:

Im J[ahre] 1829 sandte der Kaiser von Rußland mehre [sic] Gelehrte von Petersburg aus, um unter dem Schutze des General E m a n u e l die Gegenden des Caucasus zu untersuchen. Der Profess. und Academiker A. T. K u p f f e r, Vorsteher der Expedition, nahm zwei von meinen magnetischen Cylindern und ein Inclinatorium mit. Mit diesen wurden Beobachtungen angestellt zu Petersburg, Moscau, Nikolajef, Taganarog[,] Stavropol. Hr. Profess. Kupffer hat die Güte gehabt, mir diese

⁵⁸ Ferdinand von Wrangel erkundete von 1820 bis 1824 die Nordküste Sibiriens und des Eismeereres, er war von 1825 bis 1827 Teilnehmer an einer Expedition nach Kamtschatka.

⁵⁹ Pëtr Fëdorovič Anžu, siehe Anm. 51.

⁶⁰ Siehe auch: Rose 1837, S. 86. Murom 55° 34' 21" N, 42° 03' 05" O; Nižnij Novgorod 56° 19' 37" N, 44° 00' 27" O.

⁶¹ Irkutsk 52° 17' 00" N, 104° 18' 00" O; Parchinsk 59° 07' N, 111° 31' O; Jarbinsk 60° 28' N, 116° 15' O.

Beobachtungen mitzuteilen, von denen sich die drei letzten auf der mitfolgenden Karte angeführt finden (Hansteen 1833a, S. 479).

Dagegen erwähnte Hansteen nicht die Besteigung des Ararat, die ebenfalls im Jahre 1829 dem an der Universität Dorpat lehrenden Professor der Physik Friedrich Parrot (1791–1841) gelungen war. Auch Parrots Bergbesteigung hatte vornehmlich erdmagnetischen Messungen gegolten (Reich/Roussanova 2011, S. 574–577). Aber diese Nichterwähnung muss nicht bedeuten, dass Hansteen von Parrots Reise und seinen Ergebnissen nichts gewusst hatte.

2.11 Die Wahl Hansteens zum Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg (1830)

In den letzten Tagen von Hansteens Aufenthalt in St. Petersburg war nicht nur die ihm als ganz besondere Gnade gewährte Audienz bei Kaiser Nikolaj I. und Kaiserin Aleksandra Fëdorovna am 25. April 1830 ein wichtiges Ereignis (siehe Kap. 2.10.2), sondern auch Hansteens Wahl in die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Drei Tage nach der Audienz beim Kaiser, am 28. April/10. Mai 1830, wurde Hansteen von drei Ordentlichen Mitgliedern der Akademie zum Auswärtigen Ehrenmitglied vorgeschlagen und auf diesen Vorschlag hin gewählt. Den Vorschlag in der akademischen Konferenz hatten Georg Friedrich Parrot, Adolph Theodor Kupffer und Paul Heinrich Fuß (1798–1855), der Ständige Sekretär der Akademie, unterbreitet. In erster Linie wollte die Akademie mit ihrer Wahl Hansteens Verdienste um die Erforschung des Erdmagnetismus auf dem Territorium Russlands hervorheben. Der Wahlvorschlag wird heute in der St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften aufbewahrt (vgl. Abb. 17). Dort heißt es:

Lu le 28 Avril 1830

A la Conférence
de l'Académie des Sciences de St Petersburg

Les soussignés, connoissant le mérite de M. le Professeur Hanstéen pour le Magnétisme de la Terre, mérite qui vient s'accroître encore par le voyage de ce célèbre Savant sur le territoire de la Russie proposent à la Conférence de choisir M. Hanstéen comme membre honoraire.

St Petersburg le 28 avril
1830

Parrot
Kupffer
Fuss

Die Wahl in die St. Petersburger Akademie war nun wirklich der krönende Abschluss von Hansteens Russlandreise.⁶²

352
66

Le 28 Avril 1830

A la Conférence
de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg

Les soussignés, reconnaissant le mérite de M. le Professeur Hansteen pour
le Magnétisme de la Terre, mérites qui vient de s'accroître encore par le
voyage de ce célèbre Savant sur le territoire de la Russie proposent à la
Conférence de choisir M. Hansteen comme membre honoraire.

St. Pétersbourg le 28 Avril
1830

Barrot
Kupffer
fais

Abb. 17: Vorschlag zur Ernennung Christopher Hansteens zum Auswärtigen Ehrenmitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg vom 28. April/10. Mai 1830. St. Petersburger Filiale des Archivs der Russländischen Akademie der Wissenschaften, f. 1, op. 2–1830, Nr. 12, l. 66r. © Санкт-Петербургский филиал Архива Российской Академии наук.

⁶² Am 8./12. Dezember 1830 wurden auch Hans Christian Oersted, David Brewster, Michael Faraday und André-Marie Ampère als Auswärtige Ehrenmitglieder in die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg gewählt.

2.12 Hansteens Kartenwerk

2.12.1 Der Beginn: Deklinations- und Neigungskarten

Hansteen war der erste, dessen Karten auf einer möglichst großen Anzahl von magnetischen Beobachtungen basierten (Reich/Roussanova 2012, S. 143). Seine ersten Karten stellte Hansteen bereits im Jahre 1810 her, so eine „Mappa exhibens declinationes magneticas pro anno 1730; ad Meridianum Londini secundum tabulas Mountainii et Dodsonis et observationes C. Middletonii constructa a Chr. Hansteen 2te Apr. 1810“ (Enebakk/Johansen, zwischen S. 16/17).⁶³ So stammen drei seiner später veröffentlichten Karten aus demselben Jahr 1810. Erste Ergebnisse veröffentlichte Hansteen in dem Atlas, der seinen „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde“ beigegeben war (Hansteen 1819). Es handelt sich um folgende Karten (siehe auch: Anhang 1 und 5):

Tafel I (Abb. 48)	Drei Abweichungskarten: für das Jahr 1600 (Nr. I), 1700 (Nr. II) und 1756 (Nr. III).
Tafel II (Abb. 49)	Vier Abweichungskarten: für das Jahr 1770 (Nr. IV), 1710 (Nr. V), 1720 (Nr. VI) und 1730 (Nr. VII).
Tafel III (Abb. 50)	Zwei Neigungskarten: für das Jahr 1700 (Nr. VIII) und 1600 (Nr. IX). Zwei Abweichungskarten: für das Jahr 1800 (Nr. X) und 1744 (Nr. XI).
Tafel IV (Abb. 51)	Polar Projection eines Segments der Nördlichen und Südlichen Halbkugel, zur Aufklärung der Lage und Bewegung der Magnetpole vom Jahr 1600 bis 1800.
Tafel V (Abb. 52)	Karte der beyden Halbkugeln welche den Magnetischen Aequator und die Abweichungslinien für beyde Magnetaxen nach der ersten Eulerschen Theorie vorstellt.
Tafel VI (Abb. 53)	Mappa Hydrographica sistens Declinationes Magneticas anni 1787.
Tafel VII (Abb. 54)	Mappa Hydrographica sistens Inclinationes Magneticas anni 1780.

Einige dieser Karten wurden später von Johann Caspar Horner (Horner 1842, vgl. Horner 1825, S. 138), ferner von Hermann Berghaus (Berghaus 1892) nochmals veröffentlicht (siehe hierzu Anhang 1).

Ludwig Wilhelm Gilbert war es zu verdanken, dass Hansteens Neigungskarten ergänzt und verbessert 1822 noch einmal in den „Annalen der Physik und der physikalischen Chemie“ erschienen (Hansteen 1822b; Gilbert 1822c). Es sind dies die folgenden Karten:

Tafel III	Karte der Neigungslinien um den südlichen Amerikanischen Convergencz-Punkt nach den Beobacht[ungen] auf den Reisen von K[apitän] Ross und K[apitän] Parry von Chr. Hansteen.
-----------	--

⁶³ James Dodson (ca. 1705–1757), William Mountaine (ca. 1700–1779), Christopher Middleton (gest. 1770).

Tafel IV Magnetische Neigungskarte für das Jahr 1780, construiert und verbessert von Chr. Hansteen.

Letztere Karte ist die verbesserte Variante der „Mappa Hydrographica sistens Inclinationes Magneticas anni 1780“, die Hansteen 1819 in seinem Atlas (Hansteen 1819, Tafel VII) veröffentlicht hatte.

Hansteen veröffentlichte zunächst nur Deklinations- und Inklinationskarten. Das gilt auch noch für seine Veröffentlichungen aus den Jahren 1822 und 1823 (Hansteen 1822b, 1823f). Erst in den Jahren 1824/1825 gesellten sich auch Karten mit isodynamischen Linien hinzu. Doch auch danach veröffentlichte Hansteen noch weitere Deklinations- und Neigungskarten (siehe Anhang 1).

2.12.2 Intensitäts- bzw. isodynamische Karten

Erste Messungen der magnetischen Intensität gingen, wie bekannt, auf den Kapitän – später Admiral – Elizabeth Paul Édouard de Rossel (1765–1829) zurück. Dies hat Hansteen auch in einem Brief an Gauß im Jahre 1833 ausgeführt (Brief Nr. 5, S. 6). Es ging dabei um die Veränderung der erdmagnetischen Kraft auf verschiedenen geographischen Breiten. Von besonderer Bedeutung aber waren diese Daten von Rossel nicht. Erst die Messungen, die Alexander von Humboldt bereits vor seiner Abreise nach Amerika im Jahre 1799 durchgeführt hatte, sorgten für Aufmerksamkeit in der wissenschaftlichen Welt. Humboldt maß in einer festen Zeiteinheit – 10 Minuten – die Anzahl der Schwingungen, die sein Magnetometer, ein von dem Pariser Feinmechaniker Gambey hergestelltes Instrument, registrierte. Humboldts erste Publikationen darüber erfolgten nach seiner Rückkehr von der Amerikareise im Jahre 1804. Humboldt war auch derjenige, der das Gesetz „der veränderlichen Intensität der magnetischen Kräfte in verschiedenen Abständen vom magnetischen Aequator“ erkannte, und zwar dass diese Intensität mit zunehmender nördlicher Breite zunimmt (Humboldt/Biot 1804; vgl. Humboldt 1829a, S. 335–336).

Auf Humboldt geht auch eine erste Karte – von Südamerika – zurück, auf der die magnetische Intensität eine Rolle spielte. Auf dieser Karte (Abb. 18) sind fünf Zonen eingezeichnet, in der südlichsten liegt Lima, in der nördlichsten Caracas. Für diese fünf Zonen ermittelte Humboldt einen Mittelwert der Intensität. Dieser betrug in der südlichsten Zone 213,5, gefolgt von 211,9, 217,9, 224,0 und 237,0 Schwingungen (Oszillationen, Humboldt: osc.) in 10 Minuten. Man sieht deutlich: Der Wert fällt zunächst, steigt aber dann weiter nach Norden wieder an. Eine besondere Stellung nimmt hierbei der „magnetische Äquator“ ein, der nicht mit dem geographischen Äquator zusammenfällt. Auf diesem Äquator ist die Intensität am geringsten. Sowohl in Richtung Norden wie auch in Richtung Süden nimmt die Intensität, d. h. die Anzahl der Schwingungen, sodann wieder zu. Humboldt sah dieses Gesetz als sein wichtigstes Ergebnis an, auf das er während seiner Amerikareise gestoßen war (Humboldt/Biot 1804; siehe hierzu Reich 2011, S. 36–38).

Taf. IV.

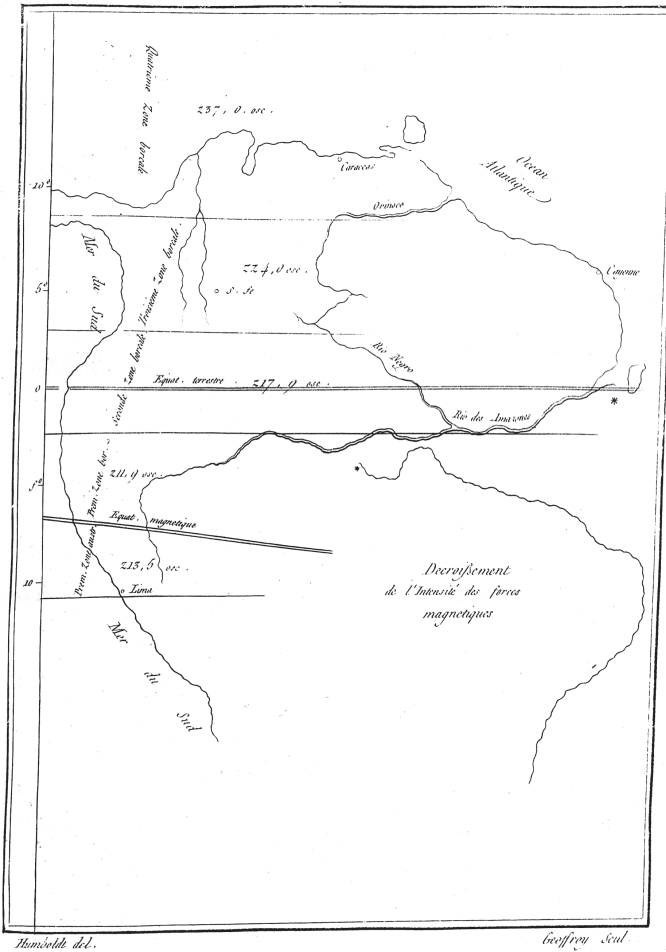


Abb. 18: Alexander von Humboldt: „Decroissement de l'Intensité des forces magnetiques“ (Humboldt/Biot 1804, Planche II). Aus: Hellmann 1895, Taf. IV.

Als isodynamische Linien bezeichnete man später solche, auf deren Punkten jeweils dieselbe Intensität gemessen wurde. Humboldt aber ist nicht der Schöpfer der isodynamischen Linien. Erstens kannte er damals den Begriff „isodynamisch“ noch nicht, und zweitens zeichnete er in seine Darstellung keine Linien ein, die durch gleiche Intensität definiert gewesen wären. Es war Christopher Hansteen vorbehalten, die ersten Karten mit isodynamischen Linien zu veröffentlichen. Der Schöpfer der isodynamischen Linien ist Hansteen: Er hat das Fachwort „isodynamisch“ eingeführt, und er hat die ersten Karten mit isodynamischen Linien veröffentlicht (Abb. 19, 20 und 21).

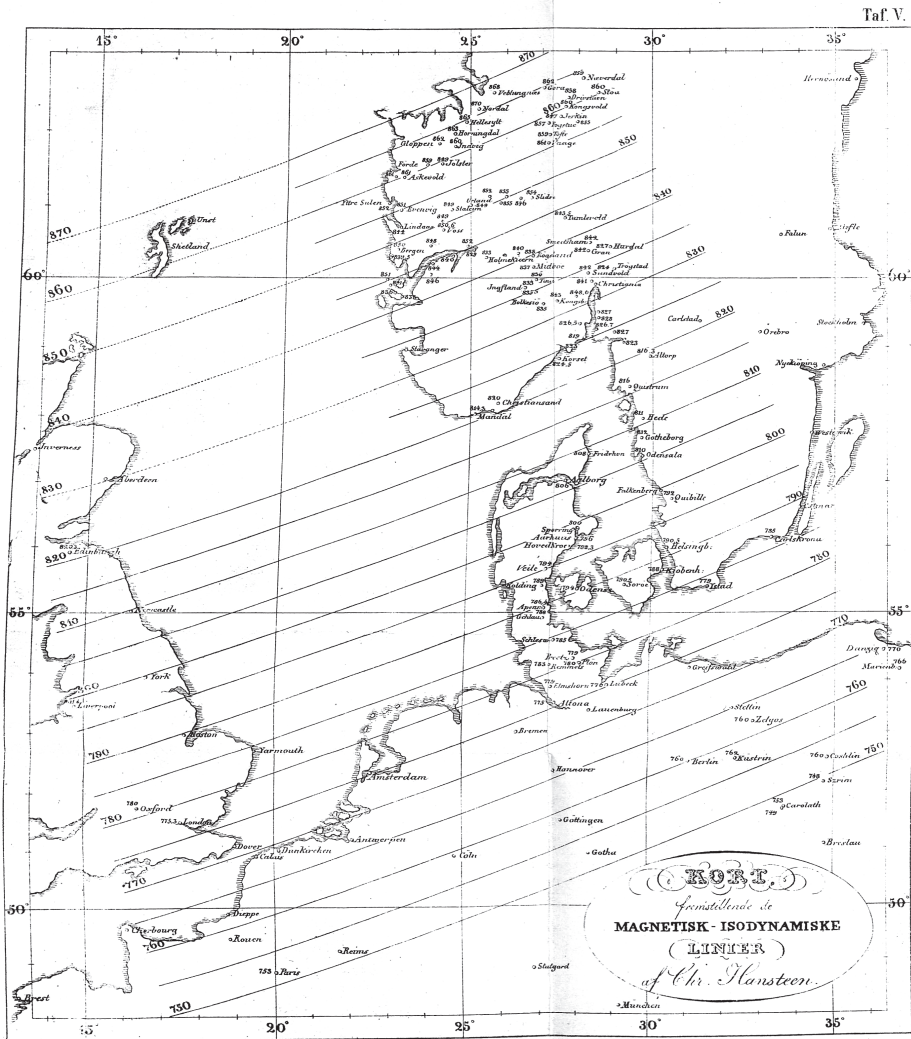
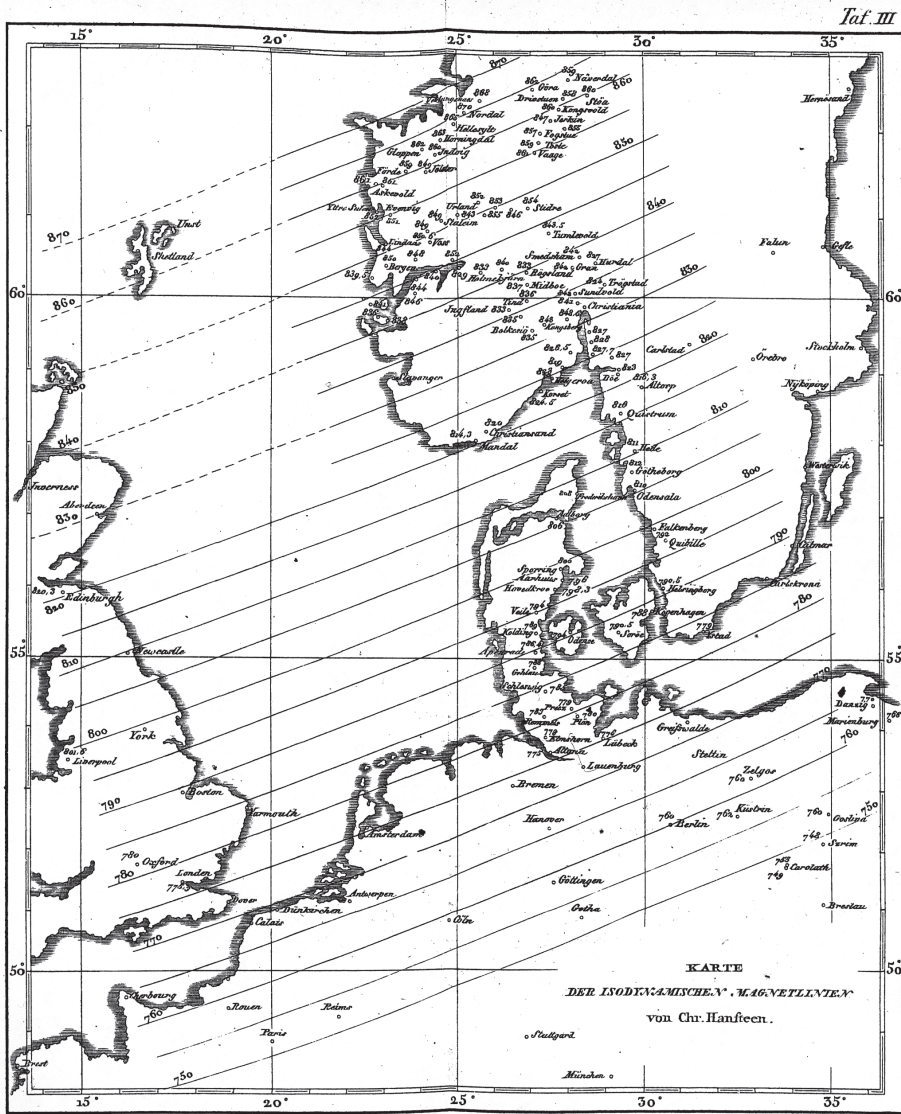


Abb. 19: Hansteen, Christopher: Linien gleicher Horizontalintensität: „Kort fremstillende de magnetisk – isodynamiske Linier af Chr. Hansteen“ (Hansteen 1824/1825). Das war die erste Karte mit eingezeichneten isodynamischen Linien.⁶⁴ Aus: Hellmann 1895, Taf. V.

⁶⁴ Diese Karte hat Hansteen auch Heinrich Christian Schumacher zukommen lassen, und zwar in einem Brief vom 20. Mai 1825. Siehe „Kort fremstillende magnetisk – isodynamiske Linier af Chr. Hansteen“, Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Sign. Nachlass Schumacher: Hansteen, Blatt 53. Die Horizontalintensität wurde in Sekunden gemessen, wieviel die Magnetnadel gebraucht hat, um in der Horizontalebene 300 Schwingungen auszuführen.



Ann. d. Phys. u. Chem. 32.4.R.

Abb. 20: Hansteen, Christopher: „Karte der isodynamischen Magnetlinien“ in Nordwesteuropa. Aus: Hansteen 1825a, Taf. III.

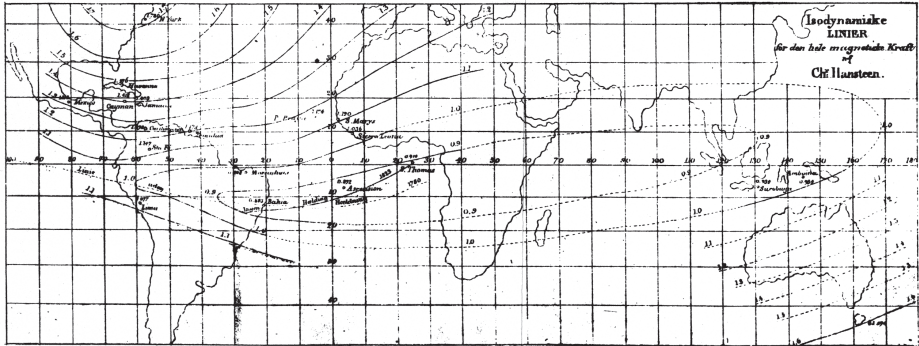


Abb. 21: Hansteen, Christopher: „Isodynamische Linier for den hele magnetiske Kraft“ (Hansteen 1826). Aus: Hellmann 1895, Taf. V.

Hansteen veröffentlichte bis in das Jahr 1833 hinein zahlreiche Karten mit isodynamischen Linien (siehe hierzu Anhang 1). Rückblickend schrieb er darüber:

Zwischen 1820 und 1830 habe ich verschiedene Specialkarten über die isodynamischen Linien, sowohl der ganzen als der horizontalen Intensität, und endlich nach meiner Zurückkunft von Sibirien die erste Universalkarte über die Isodynamen der ganzen Intensität geliefert (Hansteen 1860, S. 61).

In einer Fußnote fügte er hinzu: „In dem Norwegischen «Magazin for Naturvidenskaberne» für 1832, und in «Poggendorff's Annalen» Band XXVIII 1833“ (Hansteen 1860, S. 61).

2.13 Hansteens globale Betrachtungen des Erdmagnetismus (1831–1833)

Der Erdmagnetismus auf der ganzen Erde war das Thema, dem Hansteen in den Jahren 1831 bis 1833 seine Aufmerksamkeit widmete.

Den Anfang stellte seine relativ kurze, in den „Astronomischen Nachrichten“ veröffentlichte Arbeit „Ueber die magnetische Intensität der Erde“ (Hansteen 1831c) dar. Das Glanzstück dieser Publikation ist eine Karte mit den „Lignes isodynamiques par la force magnétique totale“ (Abb. 22). Diese Karte war auf Grund der Beobachtungsdaten von de Rossel (1780–1793), Humboldt (1799–1802, 1805), Sabine (1823), Hansteen (1820–1830), Keilhau & Boeck 1826, Lütke (1826–1828), King (1826–1830), Due (1828–1830), Erman (1828–1830) sowie Kupffer (1829) entstanden. Sie war auf der Basis sowohl der alten als auch der neuen und neuesten Beobachtungsdaten gezeichnet worden und zog entsprechende Bewunderung auf sich.

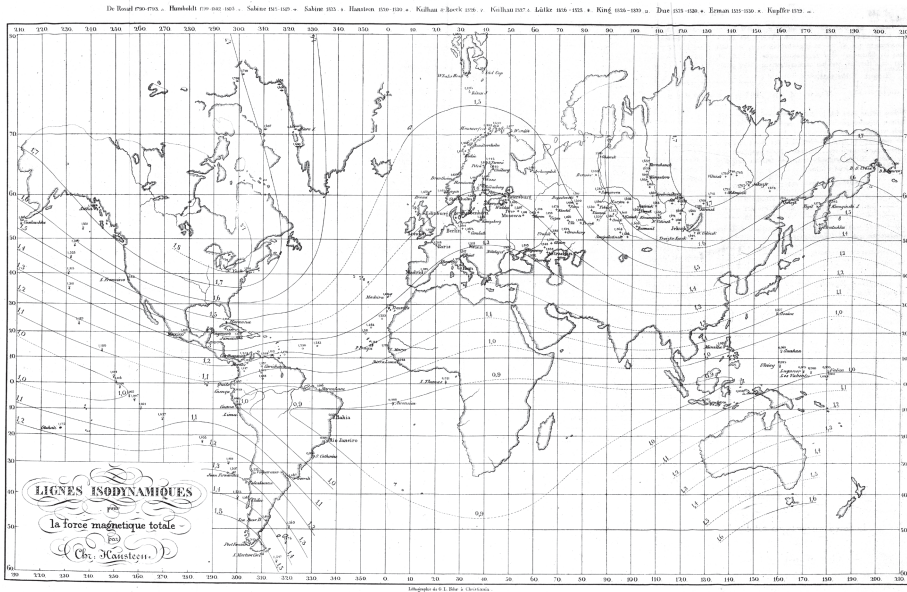


Abb. 22: Hansteen, Christopher: „Lignes isodynamiques pour la force magnétique totale“. Aus: Hansteen 1831c. Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen.

In seinem in den „Astronomischen Nachrichten“ veröffentlichten Aufsatz stellte Hansteen die diversen Maßnahmen vor, die er getroffen hatte, um eine möglichst große Beobachtungsgenauigkeit zu erreichen:

Ich habe das seltene Glück gehabt, in den Besitz einer Nadel gekommen zu seyn, welche von 1820 bis 1830 ihre Kraft ganz unverändert behalten hat, und welche bei allen meinen Beobachtungen gebraucht ist. Auf den übrigen Reisen wurde dies vernachlässigt, weswegen die Resultate mehr oder weniger Zweifeln unterliegen (Hansteen 1831c, Sp. 303–304).

Des Weiteren erörterte er, durch welche Maßnahmen er Temperaturdifferenzen auszugleichen versucht, die Steifigkeit des Fadens berücksichtigt und andere Beobachtungsfehler durch Korrektur auszugleichen versucht hatte. Die Karte zeige deutlich, so Hansteen, „daß es in beiden Halbkugeln in jedem Parallelkreise ein doppeltes Maximum der Intensität gibt“ (Hansteen 1831c, Sp. 306). Folglich argumentierte er, dass auch die Inklination ein doppeltes Maximum und Minimum aufweise, und zwar in denselben Meridianen wie die Intensität (ebenda, Sp. 306). Und was die Deklinationen angeht, so wiesen auch diese Linien auf dieselben vier Punkte hin. Hansteen kommt abermals zu dem Schluss: „Alle 3 obengenannte Erscheinungen weisen also auf dieselben 4 Punkte der Erdoberfläche hin“ (Hansteen 1831c, Sp. 307). Es schien auch die neueren Beobachtungen Hansteens ursprüngliche Annahme von vier Magnetpolen auf der Erde bzw. von zwei Magnetachsen zu bestätigen.

Ferner machte Hansteen deutlich, dass sich der sibirische Nordpol im Laufe der Zeit wesentlich nach Osten bewege und dass sich im Gegensatz dazu der amerikanische Nordpol auf Europa zu bewege, Vergleichbares gelte auf der Südhalbkugel. Dieses Ergebnis lege die Interpretation nahe, dass sich die Deklinationslinien im Laufe der Zeit veränderten. Hansteen sah es als eine Aufgabe der Zukunft an, eine mathematische Theorie aufzustellen, „daß alle zuverlässige[n] Beobachtungen über Abweichung, Neigung und Intensität auf der ganzen Erdoberfläche genau durch die Theorie von zweien Magnetaxen dargestellt wird, so wird es die Sache der Physiker [sein], nächst dem das Problem zu lösen: was für eine Kraft ist es, welche die Fähigkeit besitzt, diese zweifache Polarität im Innern der Erde zu erzeugen und allmählich ihre Richtung zu verändern?“ (Hansteen 1831c, Sp. 311–312).

Im selben Jahr 1831 erschien Hansteens fast 70 Seiten umfassende Abhandlung unter dem Titel „Fragmentarische Bemerkungen über die Veränderungen des Erdmagnetismus, besonders seiner täglichen regelmäßigen Variationen“ (Hansteen 1831a). Hier liegt der Schwerpunkt der Betrachtungen auf der Deklination und der Inklination. Hansteen begann seine Ausführungen mit einem großartigen Überblick über alle Messungen, die damals herangezogen werden konnten, wobei selbstverständlich die aus Russland stammenden Beobachtungsdaten von besonderer Bedeutung waren (Hansteen 1831a, S. 363–368). Schließlich präsentierte er zwei Karten, eine für die „Abweichung der Magnetnadel 1829“ und eine zweite, eine „Neigungskarte für 1827 und 1780“.

Eine Fortsetzung, die abermals Betrachtungen der Intensität gewidmet war, veröffentlichte Hansteen zwei Jahre später unter dem Titel „Ueber das magnetische Intensitätssystem der Erde“ (Hansteen 1833a). Diese Arbeit publizierte er gleichzeitig in norwegischer Sprache (Hansteen 1833b). Gleich zu Anfang behandelte Hansteen abermals das Problem der Pole:

Die beiden Erscheinungen, auf welche man bis dahin die meiste Aufmerksamkeit gewandt hat, nämlich die *Declination* und die *Inclination*, führten uns zu dem Schlusse, daß in der nördlichen wie in der südlichen Halbkugel zwei Punkte vorhanden sind, wo die magnetische Kraft hauptsächlich ihren Ursprung zu haben scheinen⁶⁵ [sic]. Will man diese Punkte magnetische *Pole* nennen, so hat die Erde also vier solcher Pole (Hansteen 1833a, S. 473).

Die Existenz dieser Pole sah Hansteen auch durch die Intensitätsbeobachtungen als bestätigt an. Demzufolge lieferte er zunächst wieder ein Verzeichnis aller Forscher, die Intensitätsmessungen durchgeführt hatten, so vor allem Alexander von Humboldt, Edward Sabine, Georg Adolph Erman usw. Das Ergebnis war seine bereits im Jahre 1831 in den „Astronomischen Nachrichten“ veröffentlichte Karte (Hansteen 1831c). Da diese Karte keinen Blick auf die Gegend des Nordpols erlaubte, fügte er noch eine weitere Karte, eine „kleinere Polarkarte“ (Abb. 23) hinzu.

⁶⁵ Korrekt wäre: scheint.

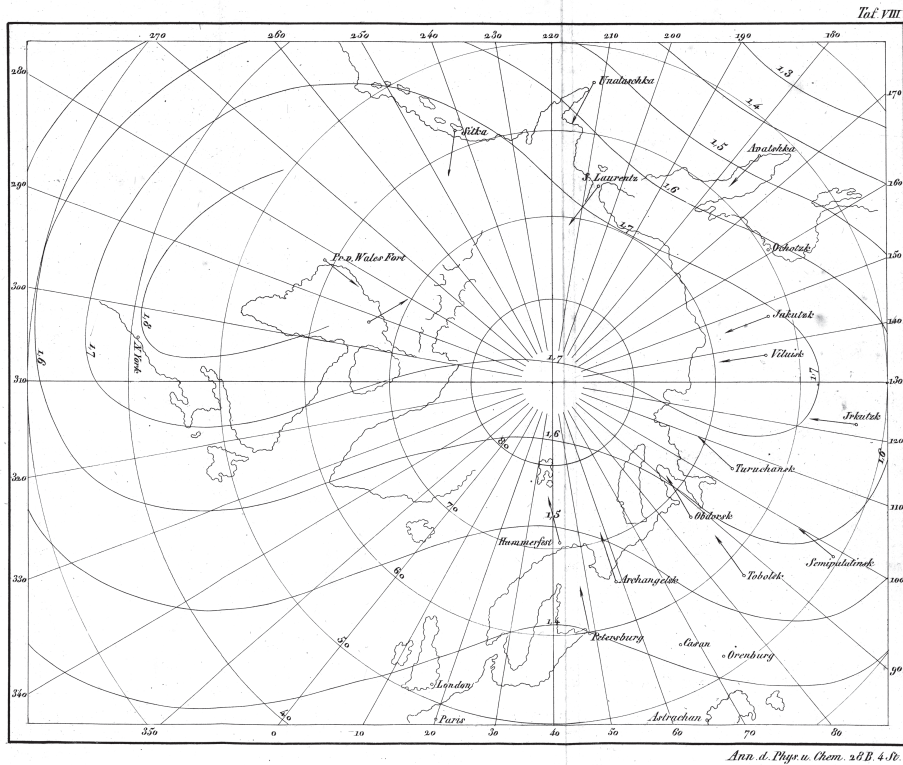


Abb. 23: Hansteen, Christopher: Deklinationslinien um den Nordpol. Aus: Hansteen 1833a, Tafel VIII. Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen.

Resümierend stellte Hansteen am Ende seiner Ausführungen fest,

daß wir im J[ahre] 1825 nur im Besitze einiger einzelnen Beobachtungsreihen über die Intensität waren,⁶⁶ aber noch keine Idee von der Art des ganzen Systems hatten; unsere ganze Kenntniß von derselben beschränkte sich auf die Thatsache, daß die Intensität größer an den Polen als beim Aequator sey. Im J[ahre] 1830 wagte ich zum ersten Male, das System auf einem kleinen Theile der Erdoberfläche darzustellen, und schon im Jahr 1830 wurde gegenwärtige Karte vollendet, welche, obwohl sie an vielen Orten, wo die Beobachtungen fehlen, noch bedeutender Berichtigungen bedarf, uns doch einen allgemeinen Begriff von der Form des Intensitätssystems der Erde giebt. So viel kann in kurzer Zeit ausgerichtet werden, wenn die Bestrebungen der Privatleute vom Staate unterstützt werden, und der Fortschritt der Wissenschaften nicht dem Zufalle überlassen bleibt (Hansteen 1833a, S. 586).

Damit waren Hansteens Forschungen auf dem Gebiete des Erdmagnetismus zu einem gewissen Abschluss gelangt. Da nunmehr sehr viele Beobachtungsdaten vorlagen, konnte er seine wichtigste These, nämlich die von den vier Magnetpolen bzw. den

⁶⁶ 1824/1825 veröffentlichte Hansteen seine erste Karte mit isodynamischen Linien, siehe Abb. 19.

zwei Magnetachsen, als bestätigt ansehen und darüber hinaus wesentlich genauere Karten vorlegen. Es waren nicht nur, aber doch vor allem Hansteens Publikationen, die in den vergangenen zwei Jahrzehnten die Meilensteine in der Erforschung des Erdmagnetismus dargestellt hatten.

Später veröffentlichte Hansteen noch kleinere Arbeiten über den Erdmagnetismus, aber seine große Zeit war nunmehr vorbei. Er veröffentlichte auch keine neueren Karten mehr. Fast möchte man sagen, Hansteen sei in den Hintergrund getreten, als Gauß seine Karriere auf dem Gebiet des Erdmagnetismus begann.

Auch rein äußerlich änderte sich in der Folgezeit vieles in Hansteens Leben. Am 26. Dezember 1830 konnte Hansteen Heinrich Christian Schumacher berichten:

Das letzte Storning verwilligte 14000 Sphl. (Papier) zu einer Sternwarte. Der Felsen, auf welchem sie stehen soll, ist ganz geebnet; künftiges Frühjahr soll der Grundstein gelegt werden und in drey Jahren das Ganze fertig seyn. Sie erhält eine romantische Lage und einen so freien Horizont, als man es in einem Berglande erwarten kann (Hansteen 1831b, Sp. 112).

Im Laufe des Jahres 1833 wurde der Neubau der Sternwarte fertiggestellt. Am 23. September 1833 zog Hansteen mit seiner Familie in die neue Sternwarte ein (Abb. 24), später – in den Jahren 1834/1835 – kamen die ersten Instrumente. Der Astronom Carl Fearnley (1818–1890), Hansteens Nachfolger an der Universität Christiania, berichtete im Jahre 1873 in einem kurzen Nachruf über seinen Vorgänger:

Noch im Jahre 1868 war der Verstorbene im Stande, seine ungemein lange und werthvolle Reihe magnetischer Beobachtungen mit neuen zu erweitern. Jeden Monat an mehreren Tagen nach einander sah man den Alten im Garten fleissig beschäftigt, bald am *Gambey*'schen Inclinatorium, bald an dem bekannten seinen Namen tragenden kleinen Schwingungsapparat; raue Witterung, Hitze oder Kälte konnten ihn nicht davon abhalten. Die Reduction dieser Beobachtungen und ihre Combination mit älteren bildete noch immer sein Lieblingsgeschäft (Fearnley 1873).

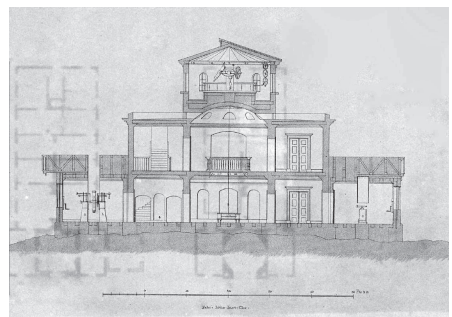


Abb. 24: Das Gebäude und die Planskizze der neugebauten Sternwarte in Christiania. Aus: „Beschreibung und Lage der Universitäts-Sternwarte in Christiania“ (Hansteen 1849a). Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Gauß-Bibliothek Nr. 855.⁶⁷

⁶⁷ Dieses Exemplar wurde vom Göttinger Digitalisierungszentrum ins Netz gestellt: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN615784038>.