

II. *Notiz über die magnetische Neigung und  
Abweichung in Peking;  
von A. T. Kupffer.*

**H**err George Fufs, der von der Academie der Wissenschaften den Auftrag erhielt, die Mission, welche, wie es alle zehn Jahre geschieht, im vorigen Jahre nach Peking geschickt wurde, zu begleiten, hat mir, ehe er die Grenze von China wieder verlies, in einem Briefe einige magnetische Beobachtungen mitgetheilt, deren vorläufige Bekanntmachung gewifs den Physikern willkommen seyn wird. Von der Academie der Wissenschaften mit vortrefflichen, aus der Werkstatt des Hrn. Gambey in Paris hervorgegangenen Instrumenten versehen, war er im Stande, seinen magnetischen Beobachtungen einen Grad der Genauigkeit zu geben, der selten auf Reisen erreicht wird, so dafs sie nicht nur die Neigung und Abweichung uns kennen lehren, sondern auch, obgleich sie nur einen kleinen Zeitraum umfassen, dennoch auch über das Gesetz der monatlichen Aenderungen dieser beiden Elemente des Erdmagnetismus viel Licht verbreiten.

Um die Wichtigkeit dieser Beobachtungen einzusehen, erinnere man sich, dafs die Abweichung in Peking nur ein Mal, und vor langer Zeit, beobachtet worden ist, als die Beobachtungskunst noch in ihrer Kindheit war, nämlich im Jahre 1755 vom Pater Amiot. Die Neigung aber ist von Hrn. Fufs zum ersten Male bestimmt worden.

Um die magnetische Neigung von Peking zu bestimmen, hat sich Hr. Fufs zweier Methoden bedient, der gewöhnlichen Borda'schen, und einer neuen Methode, die ich in meiner Abhandlung über die Neigung von St. Petersburg entwickelt habe, und welche darin be-

steht, daß man, ohne vorläufige Bestimmung der Richtung des magnetischen Meridians, die Neigungen der Nadel in verschiedenen, willkürlich gewählten, gleich weit aus einander stehenden Azimuthen beobachtet; diese Methode bietet den Vortheil dar, daß man die wahre Neigung des Orts aus einer großen Menge von verschiedenen Werthen, welche durch eine einfache Formel combinirt werden, bestimmt.

Vermöge dieser Methoden, welche die magnetische Neigung bis etwa auf 1' genau \*) zu bestimmen erlauben, hat Hr. Fufs folgende Werthe der Neigung in Peking gefunden:

Den 30. Dec., durch die		
Borda'sche Methode	Nadel A 54° 51',1	} Mittel 54° 52',1
	Nadel B 54 53,2	

Den 6. Apr., nach der	
Methode d. willkür-	
lichen Azimuthe,	Nadel A 54 50,7

Im Mai, nach derselben	
Methode,	Nadel A 54 45,6

Im Juni, nach d. Borda'schen Methode,	Nadel A 54 47,9	} Mittel 54° 48',9
	Nadel B 54 49,9	

Diese Beobachtungen haben mich zu einigen Betrachtungen geführt, die ich hier als bloße Vermuthungen, die noch sehr der Bestätigung bedürfen, entwickeln will, und die ich nur mittheile, um die Aufmerksamkeit mehrerer Beobachter, ohne deren Mitwirkung nichts geschehen kann, auf diesen Gegenstand zu lenken.

Man sieht aus den angeführten Beobachtungen, daß die magnetische Neigung in Peking vom December bis

\*) Es versteht sich von selbst, daß man hier von den constanten Fehlern abstrahirt, und besonders von demjenigen, der davon herrührt, daß die cylindrische Axe der Nadel nicht immer eine vollkommen kreisförmige Basis hat; dieser Fehler kann durch keine der bekannten Methoden mit Sicherheit und ganz eliminirt werden.

zum Mai abgenommen hat, dann aber gegen den Juni hin wieder zunimmt. Da Peking in *Osten* des Culminationspunktes des magnetischen Aequators liegt, so ist sehr wahrscheinlich \*), daß die Neigung in Peking die übrigen Monate hindurch zunimmt, denn die magnetische Breite von Peking muß von Jahr zu Jahr *zunehmen*, wegen der Retrogradation der Knoten des magnetischen Aequators; und die Zunahme, welche die Neigung daselbst im Laufe eines Jahres erleidet, muß deshalb immer mehr betragen, als die Abnahme.

Ich habe in meiner bereits angeführten Abhandlung über die Neigung von St. Petersburg bewiesen, daß die Neigung in St. Petersburg, die von Jahr zu Jahr abnimmt, vom Dec. bis zum Mai zunimmt, die übrige Zeit des Jahres hindurch aber abnimmt. Man sieht also, daß die monatlichen Aenderungen in St. Petersburg und in Peking eben so im entgegengesetzten Sinne geschehen, als die jährlichen Aenderungen.

Dieser Gang der Neigungsnadel hat viel Analogie mit dem Gange der horizontalen Nadel. Meine Beobachtungen über die Aenderung der Abweichung (die ich nächstens bekannt machen werde) haben mir gezeigt, daß die horizontale Nadel in St. Petersburg, vom März an bis gegen den August, sich nach Westen bewegt, die übrige Zeit des Jahres aber hindurch nach Osten, so daß die östlichen Bewegungen im Laufe jedes Jahres mehr betragen, als die westlichen; es ist bekannt, daß die jährliche Aenderung der Abweichung in St. Petersburg *östlich* ist. In Paris haben die älteren Beobachtungen von Cassini und die neueren von Arago ähnliche Resultate gegeben. Nach den Beobachtungen Cassini's bewegte sich die Nadel damals vom Sommersolstitium bis zum Frühlingsäquinocmium des folgenden Jahres nach Westen, vom Frühlingsäquinocmium aber bis zum Som-

\*) Nach der von Hrn. Arago (diese Ann. Bd. VIII (84) S. 175) so lichtvoll entwickelten Theorie.

mersolstitium nach Osten, so dafs im Laufe des ganzen Jahres die westliche Bewegung mehr betrug als die östliche; man weifs, dafs zu Cassini's Zeiten die jährliche Bewegung der Nadel *westlich* war. Später, d. h. seit 1818, ging die Nadel wieder zurück, d. h. die jährliche *westliche* Bewegung der Nadel verwandelte sich in eine jährliche *westliche*; und jetzt bewegt sich die Nadel während dreier Monate im Jahr nach *Westen*, während neun Monaten nach Osten. Doch scheint es, dafs in Paris, wo die Nadel erst seit Kurzem nach Osten geht, die Regel sich nicht so deutlich ausspricht als in St. Petersburg, wo diese östliche Bewegung der Nadel schon lange Statt hat.

Combinirt man die Bewegungen, die die Nadel in horizontaler sowohl, als in verticaler Richtung ausführt, so erhält man das überraschende Resultat, dafs der Nordpol der Nadel eine Art Epicycloide beschreibt, von Form der Fig. 5 Taf. IV.

In Peking hat die Bahn (wenn es erlaubt ist diesen Ausdruck zu gebrauchen) eine ähnliche, nur umgekehrte Form, wie in Fig. 7 Taf. IV.

Wenn die Knoten des magnetischen Aequators um den ganzen Längenunterschied zwischen St. Petersburg und Peking werden retrogradirt haben, so wird die Nadel von St. Petersburg dieselbe Bahn beschreiben, als die Nadel in Peking jetzt beschreibt; und da diese Umwandlung eines herabsteigenden östlichen Ganges in einen heraufsteigenden westlichen Gang nicht plötzlich geschehen kann, so kann man voraussetzen, dafs der herabsteigende Gang der Petersburger Nadel sich nach und nach in eine horizontale, und dann endlich erst in eine aufsteigende Bewegung vorwandeln wird, und so fort; wir erhalten dann für die Bahn, die die Petersburger Nadel im Laufe des Jahrhunderts beschreiben wird, die Fig. 7 Taf. IV.

Um noch besser zu sehen, wie gut diese Figur den

Beobachtungen entspricht, werfe man einen Blick auf die Fig. 8, welche denjenigen Theil der obigen Epicycloïde darstellt, welchen der Nordpol der Nadel in St. Petersburg in diesem Augenblick beschreibt.

Man sieht aus dieser Figur:

- 1) Dafs die Neigung bis zum Wintersolstium abnehmen und dann etwa bis zur Mitte Mai zunehmen, und dann wieder abnehmen mufs. Meine Beobachtungen haben in der That bewiesen, dafs im Jahre 1830 die Neigung vom September an, wo die Beobachtungen angefangen wurden, bis zum December immerfort abgenommen hat, dann aber bis zur Mitte Mai zunahm, um wieder bis zum Ende des Jahres abzunehmen.
- 2) Dafs die horizontale Nadel etwa vom Frühlingsäquinocmium an bis zum Sommersolstitium nach Westen geht, dann aber wieder nach Osten bis zum Frühlingsäquinocmium des nächsten Jahres. Auch diefs bestätigen die Beobachtungen.

Für Peking werden wir die Fig. 9 Taf. IV. haben. Diese Figur entspricht nicht nur den oben angeführten Beobachtungen des Hrn. Fufs über die Neigung von Peking, sondern auch denjenigen, die derselbe Beobachter angestellt hat, um die Abweichung von Peking zu bestimmen, und die er mir ebenfalls in seinem Briefe mitgetheilt hat. Hier sind sie:

December 1830	1° 38' westl.
Mai . 1831	1 55 -
Juni . 1831	1 48 -

Diese Beobachtungen sind zu derselben Tageszeit angestellt worden, nämlich um 6 Uhr Abends (wo die Nadel gewöhnlich eine mittlere Stellung annimmt), und stehen in Verbindung mit Beobachtungen über die stündlichen Variationen der Abweichung, die von Stunde zu Stunde, zwei Tage hindurch, Tag und Nacht angestellt wurden; sie drücken also sehr genau die mittlere Abweichung

chung der Tage aus, in welchen sie gemacht worden sind. Da die Variationen der Abweichung viel größer sind, als die Variationen der Neigung, so könnte man glauben, daß die Bahn des Nordendes der Magnetenadel viel abgeplatteter seyn müßte, als ich sie gezeichnet habe; aber um die mit der horizontalen Nadel beobachteten Veränderungen der Abweichung auf die Neigungsnadel zu reduciren, muß man sie mit dem Cosinus der Neigung multipliciren, was sie ungefähr auf ein Drittel reducirt. Für Paris beträgt die größte Aenderung, die die Abweichung im Laufe des Jahrhunderts erlitten hat, etwa  $34^{\circ}\frac{1}{2}$ ; denn Sennertus und Offucius beobachteten im Jahre 1580 eine Abweichung von  $11^{\circ}\frac{1}{2}$  nach Osten; und im Jahre 1818, wo die Nadel die größte westliche Abweichung erreichte, betrug diese ungefähr  $23^{\circ}$ . Die größte Aenderung, die die Neigung im Laufe des Jahrhunderts in Paris erfahren hat, ist zwar nicht genau bekannt, denn die Neigungsbeobachtungen reichen nicht so weit hinauf; indessen fand sie Richer im Jahre 1671 gleich  $75^{\circ}$ , während sie jetzt kleiner als  $68^{\circ}$  ist, und da der culminirende Punkt des magnetischen Aequators noch weit von Paris entfernt ist, so wird sie noch lange abnehmen. Man sieht hieraus, daß die größte Aenderung, die die Neigung im Laufe des Jahrhunderts erleiden kann, sich wohl auf  $11^{\circ},5$ , d. h. auf ein Drittel von  $34^{\circ}\frac{1}{2}$ , belaufen kann. Wenn die allgemeine Form der secularen Bahn des Nordpols der Nadel seiner täglichen Bahn ähnlich ist, so muß sie ebenfalls eine dem Kreise nahe kommende Form haben; denn die größte tägliche Aenderung der Neigung beträgt in St. Petersburg, im Sommer, 6 bis 8 Minuten, während die größte tägliche Aenderung der Abweichung etwa 20' bis 21' macht, und die letzteren Zahlen müssen durch 3 dividirt werden, um die von der Neigungsnadel beschriebenen und am Mittelpunkt derselben gemessenen Bogen zu erhalten. Man kann sich auch vorstellen, daß der Nordpol der Neigungsnadel

(deren Mittelpunkt man sich ruhend denkt) sich im Laufe eines Jahres in einer fast kreisförmigen Bahn um einen eingebildeten Punkt dreht, der sich ebenfalls im Laufe des Jahrhunderts um einen anderen eingebildeten Punkt dreht.

Hr. Fufs hat mir noch einige Beobachtungen über die täglichen Variationen der Abweichung mitgetheilt; diese Beobachtungen sind vom 20. und 22. December, und 20. und 21. März, d. h. von denselben Tagen, an welchen auch hier in St. Petersburg, in Nicolaew, in Kasan, in Berlin etc. solche Beobachtungen angestellt werden.

In Peking betrug den 21. December der Unterschied zwischen der grössten östlichen Deviation Morgens, und der grössten westlichen Ablenkung Nachmittags 4' 35"; diese Ablenkungen hatten um 10 Uhr Morgens und 12  $\frac{1}{2}$  Uhr Nachmittags statt.

Den 22. December, grösste östliche Ablenkung um 8 Uhr Morgens, grösste westliche Ablenkung zu Mittag, Unterschied 4' 40".

Den 20. März, grösste östliche Ablenkung um 8  $\frac{1}{2}$  Morgens, grösste westliche Ablenkung um 2 Uhr Nachmittags, Unterschied 3' 47".

Den 21. März, grösste östliche Ablenkung um 9  $\frac{1}{2}$  Uhr Morgens, grösste westliche um 12  $\frac{1}{2}$  Uhr Mittags, Unterschied 7' 35".

In Petersburg stellte sich den 21. December die grösste östliche Ablenkung um 4" 20' Morgens ein, die grösste westliche zu Mittag, der Unterschied war 13',5. Die erste Stellung der Nadel war offenbar eine Anomalie. Von 10 Uhr Morgens bis Mittag durchlief die Nadel an diesem Tage einen Bogen von 6'.

Den 22. December, nachdem die Nadel die ganze Nacht hindurch oscillirt hatte, stand sie endlich um 8 Uhr still, und erreichte um 11 Uhr ihre grösste *westliche* Ablenkung; in diesem Intervall durchlief sie einen Bogen von 2' ungefähr.

Den 20. März erreichte die Nadel in St. Petersburg ihre größte östliche Ablenkung um 8<sup>h</sup> 40' Morgens, und ging hierauf bis 2 Uhr Nachmittags nach Westen, um 9'.

Den 21. März hatte die größte östliche Ablenkung um 9<sup>h</sup> 20' statt, die größte westliche um 1<sup>h</sup> 20' Nachmittags; die Nadel beschrieb während dieser Zeit einen Bogen von 12'.

Die Beobachtungen des Hrn. Fufs über die unregelmässigen Variationen der Abweichung scheinen eine Vermuthung zu bestätigen, die ich in einer in den *Annales de Chimie*, Vol. XXXV p. 241 \*), abgedruckten Abhandlung ausgesprochen habe, nämlich dafs die Perturbationen der Abweichung mit einer augenblicklichen Retrogradation der Linien ohne Abweichung zusammenhängen, oder, was dasselbe ist, mit einer plötzlichen, aber durchgreifenden Aenderung in der Vertheilung der magnetischen Kräfte der Erde, die keinesweges nur local ist.

In diesem Falle müssen, wenn die Nadeln in Europa (wo jetzt alle Nadeln nach Osten gehen) eine unregelmässige Bewegung nach Osten zeigen, die Nadeln derjenigen Punkte der Erdoberfläche, wo die Nadel alljährig immer weiter nach Westen vorrückt, in demselben Augenblicke nach Westen vorrücken, und umgekehrt.

Die horizontale Nadel hat in Peking, an den Tagen, wo ihr Gang beobachtet wurde, nur eine bedeutende unregelmässige Ablenkung erlitten, und zwar nach Osten.

Diefs geschah um 2<sup>h</sup> 30' nach Mitternacht, vom 22. auf den 23. December; in diesem Augenblick befand sich die Nadel 5' 6" östlich von ihrer mittleren Stellung.

In St. Petersburg rückte die Nadel in demselben Augenblick (bis auf wenige Minuten), d. h. um 8<sup>h</sup> 40' Abends am 22. December (der Längenunterschied von Petersburg und Peking beträgt 5 Stunden 36 Minuten) bedeutend nach Westen, so dafs sie etwa um 7' westli-

\*) S. diese Ann. Bd. X (86) S. 562.



cher stand, als um 11 Uhr Morgens, d. h. zur Zeit ihrer größten westlichen (regelmässigen) Ablenkung).

In der Nacht vom 20. auf den 21. März, um 1 Uhr, erlitt die Nadel in Peking eine geringe unregelmässige Ablenkung nach *Osten*; in St. Petersburg, den 20. März Abends, ging die Nadel, wie gewöhnlich, nach Osten, bis 7 Uhr, aber um 7<sup>h</sup> 20' ging sie plötzlich (doch in Wahrheit nur um Weniges) nach *Westen*, d. h. ihr Gang nahm eine Richtung, welche derjenigen entgegengesetzt war, welche der Gang der Nadel in demselben Augenblick in Peking hatte, denn wenn es 1 Uhr in Peking ist, ist es 7<sup>h</sup> 24' in St. Petersburg.

---

### III. *Ueber die Bestimmung der absoluten magnetischen Kraft der Erde;* *von Ludwig Moser in Königsberg.*

---

Es hat eine Zeit in der Physik gegeben, wo Thermometer von einem Orte aus nach allen Gegenden verschickt wurden, damit die Resultate, die man durch sie erhielt, doch einigermaassen vergleichbar würden. Wenn damals ein Physiker zufällig in Besitz von zwei dergleichen Instrumenten kam, so liest man mit Vergnügen bei Christian von Wolff nach, in welche Verlegenheit er gerieth, denn an eine Uebereinstimmung beider war nicht zu denken. Wir wären berechtigt auf diese Incunabeln einer Wissenschaft mit vollem Triumph herabzusehen, mischte sich nicht das demüthigende Gefühl mit ein, dieser Zustand sey für die thermischen Erscheinungen beseitigt, für die magnetischen der Erde sey er der gegenwärtige. Unsere Magnetnadeln bedürfen so gut ihrer Normalstationen, als die früheren Thermometer, ja man möchte selbst weiter gehen, und behaupten, unsere