

sität für jeden Ort der Erdoberfläche berechnen, wenn man für die Länge und Breite die diesem Orte entsprechenden Zahlenwerthe in die Gleichungen setzt.

Da es an einer hinlänglich genauen Bestimmung aller drei Elemente des Erdmagnetismus für acht weit genug von einander entfernte Orte der Erdoberfläche fehlt, so muß man mehr Beobachtungen zu Hülfe nehmen, als eigentlich zur Bestimmung der Coefficienten nöthig sind. Auf diese Weise werden sich für denselben Coefficienten mehrere verschiedene Werthe ergeben, und man hat alsdann nach der Methode der kleinsten Quadrate den wahrscheinlichsten Mittelwerth für jeden Coefficienten zu ermitteln.

Die säcularen Variationen. Die Elemente des Erdmagnetismus für irgend einen Ort auf der Erdoberfläche sind keineswegs unveränderliche Größen, wie dies bereits im Lehrbuch der Physik besprochen wurde. Wie bedeutend sich die Declination ändert, ergibt sich z. B. aus der folgenden Tabelle:

Declination für Paris.

Jahr.	Declination.	Jahr.	Declination.
1580	11° 30' östl.	1814	22° 34' westl.
1618	8 »	1819	22 29 »
1663	0 »	1822	22 11 »
1770	8 10 westl.	1832	22 3 »
1780	19 55 »	1842	21 25 »
1805	22 5 »	1852	20 20 »

Man sieht aus dieser Tabelle, daß im Jahre 1580 in Frankreich die Declination noch eine östliche war, daß sie abnahm und im Jahre 1663 Null wurde; in jenem Jahre also zeigte die Declinationsnadel zu Paris genau nach Norden. Von jener Zeit an war die Declination zu Paris eine westliche, und zwar stets zunehmend bis zum Jahre 1814, wo die westliche Declination zu Paris ein Maximum von 22° 34' erreichte. Seit jener Zeit nimmt die westliche Declination zu Paris wieder ab, und im Jahre 1852 betrug sie nur noch 20° 20'.

Solche, Jahrhunderte lang in gleichem Sinne fortdauernde Aenderungen im Stande der Magnetenadel werden mit dem Namen der säcularen Schwankungen bezeichnet. Man übersieht den Gang derselben sehr deutlich, wenn man die magnetischen Karten verschiedener Zeiten mit einander vergleicht. Eine Declinationskarte für das Jahr 1600 (s. Gehler's physikalisches Wörterbuch) zeigt eine Curve ohne Abweichung, welche in der Nähe von Bogota in Südamerika einen südlichen Wendepunkt hat; sie steigt im atlantischen Ocean rasch nach Norden und hat an der Küste von Norwegen ungefähr unter dem 65. Grade nördlicher Breite ihren nördlichen Wendepunkt; von da wendet sie sich nach Petersburg, wo sie ihren östlichen Wendepunkt erreicht, um dann über das Südende von Italien und den Meerbusen von Guinea nach dem Cap der guten

Hoffnung zu gehen. Eine zweite Curve ohne Abweichung ging damals durch Korea, China und Borneo nach Neuholland.

Wie groß gegenwärtig die jährliche Aenderung der Declination für Deutschland ist, ersieht man aus folgender Tabelle, welche nach Lamont die Declination zu München für den 1. Januar der folgenden Jahre ergibt:

1841	16° 57,5'	1847	16° 17,4'
1842	16 50,4	1848	16 10,3
1843	16 43,4	1849	16 2,5
1844	16 37,1	1850	15 53,9
1845	16 30,4	1851	15 47,4
1846	16 23,5	1852	15 40,1

also im Durchschnitt ungefähr eine Abnahme von $6\frac{1}{2}$ Minuten im Jahre.

Begreiflicher Weise ist der Gang der säcularen Variationen der Declination in verschiedenen Gegenden nicht derselbe. So erreichte z. B. die Declination auf dem Cap der guten Hoffnung erst im Jahre 1843 ihr westliches Maximum, während auf St. Helena noch gegenwärtig die westliche Declination ungefähr um 8' jährlich zunimmt.

Man kann sich diese Differenzen wohl erklären, wenn man bedenkt, daß das Curvensystem im Allgemeinen gegenwärtig wenigstens nach Westen hin fortschreitet.

Ähnliche säculare Aenderungen zeigt auch die Inclination, wie man aus folgender Tabelle sieht:

Inclination für Paris.

Jahr.	Inclination.	Jahr.	Inclination.
1671	75°	1820	68° 20'
1780	71 48'	1825	68 0
1806	69 12	1831	67 40
1814	68 36	1835	67 24

und gegenwärtig beträgt die Inclination nicht mehr ganz 67 Grad.

Wie groß gegenwärtig die jährliche Aenderung der Inclination ist, ersieht man aus folgender Tabelle, welche nach Lamont die Werthe der Inclination zu München für den Anfang der nachgenannten Jahre angiebt:

1841	65° 22,0'	1847	65° 7,0'
1842	65 19,5	1848	65 4,5
1843	65 17,0	1849	65 2,0
1844	65 14,5	1850	64 59,5
1845	65 12,0	1851	64 57,0
1846	65 9,5	1852	64 54,5

Die Abnahme der Inclination beträgt also in Deutschland ungefähr 2,3 Minuten im Jahre.

Auch die Variationen der Inclination halten in verschiedenen Ländern keineswegs gleichen Gang. Während sich in Europa gegenwärtig das Nordende der Inclinationsnadel allmählig hebt, nimmt die ungefähr 22° betragende südliche Inclination auf St. Helena ungefähr um 8 Minuten jährlich zu.

Was die Intensität anbelangt, so ist die Zeit, während welcher man diesem Element die nöthige Aufmerksamkeit gewidmet hat, zu kurz, um den Gang der säcularen Variationen desselben mit einiger Sicherheit zu übersehen. Die horizontale Intensität nimmt gegenwärtig in Deutschland zu, was aber wenigstens theilweise von der Abnahme der Inclination herrührt. Für München war die horizontale Intensität

Anfangs 1841	1,9300	Anfangs 1847	1,9417
» 1842	1,9339	» 1848	1,9432
» 1843	1,9373	» 1849	1,9437
» 1844	1,9374	» 1850	1,9523
» 1845	1,9374	» 1851	1,9549
» 1846	1,9397	» 1852	1,9508

Bis jetzt ist man noch nicht im Stande, einen genügenden Grund für die säcularen Aenderungen der erdmagnetischen Constanten anzugeben.

Die täglichen Variationen. Die säcularen Aenderungen in der Richtung der Magnetnadel gehen nicht in der Art vor sich, daß die Nadel sich ganz langsam und gleichförmig nach einer bestimmten Richtung hin fortbewegt, sondern die Magnetnadeln sind beständigen Schwankungen unterworfen, in welchen sich zunächst eine tägliche Periode ausdrückt.

Was die Declination betrifft, so ist der Verlauf ihrer täglichen Variationen in Deutschland ungefähr folgender: Morgens um 8 Uhr hat die Declinationsnadel im Durchschnitt ihre östlichste Stellung; ziemlich rasch bewegt sich nun ihr Nordende gegen Westen und erreicht zwischen 1 und 2 Uhr ihren westlichen Wendepunkt, um dann wieder nach Osten hin zu wandern, und zwar in den Nachmittags- und Abendstunden schneller, während der Nachtstunden langsamer.

Dieser Gang der Declinationsnadel wird durch die Curve Fig. 292 an-

Fig. 292.

