

**Veröffentlichungen des Preußischen Meteorologischen Instituts**

Herausgegeben durch dessen Direktor

**G. Hellmann**

---

Nr. 318

Abhandlungen Bd. VII. Nr. 4.

**Die magnetische Deklination**  
in  
**West- und Ostpreußen**

nach den Messungen der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme  
des Großen Generalstabs in den Jahren 1905—1913

dargestellt von

**Adolf Schmidt**

---

Mit einer Karte

---

---

1922

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

**Veröffentlichungen des Preußischen Meteorologischen Instituts**

Herausgegeben durch dessen Direktor

**G. Hellmann**

---

Nr. 318

---

Abhandlungen Bd. VII. Nr. 4.

# **Die magnetische Deklination**

in

## **West- und Ostpreußen**

nach den Messungen der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme  
des Großen Generalstabs in den Jahren 1905—1913

dargestellt von

**Adolf Schmidt**

Mit einer Karte

---

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1922

Preis 20 M.

ISBN 978-3-662-24053-3 ISBN 978-3-662-26165-1 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-26165-1

**Einleitung.** Die in den Jahren 1898—1903 von dem Magnetischen Observatorium Potsdam des Preußischen Meteorologischen Instituts durchgeführte magnetische Aufnahme 1. Ordnung von Norddeutschland hatte ergeben, daß der nordöstliche Teil — die augenblicklich politisch zerstückelte frühere Gesamtprovinz Preußen, die seit 1878 in die Provinzen West- und Ostpreußen zerfiel — ein Gebiet besonders starker magnetischer Störungen ist. Sie reiht sich als solches einerseits in die Störungszone ein, die bis nach Schleswig-Holstein hin das Küstengebiet der Ostsee erfüllt, und bildet darin nach Stärke und schnellem Wechsel der Anomalien den Gipfelteil; andererseits gehört sie dem breiten Streifen noch stärkerer, ja z. T. der stärksten überhaupt vorkommenden Störungen an, der sich von Skandinavien aus in südöstlicher Richtung bis in das südwestliche Rußland erstreckt und hier in dem Störungsgebiet von Kursk gipfelt. Während aber dieser Streifen auf dem größten Teile seines Verlaufs alte geologische Formationen umfaßt, deren Gesteine von vornherein magnetische Wirkungen erwarten lassen, gehört das preußische Störungsgebiet jungen Ablagerungen von großer Mächtigkeit an, so daß die Oberflächenbeschaffenheit beim ersten Anblick keinen Anhalt zur Erklärung der beobachteten Anomalien zu bieten scheint. Gerade darum mußte der Wunsch nach einer eingehenderen Vermessung dieses Gebiets nur um so lebhafter empfunden werden, da nur eine solche die Grundlagen für den Versuch einer Erklärung der beobachteten Erscheinungen liefern kann.

Leider mußte es als ganz ausgeschlossen gelten, daß dem Observatorium in absehbarer Zeit die Mittel und Kräfte zur Verfügung stehen könnten, um eine so umfassende Aufgabe selbst durchzuführen. Da bot ein glücklicher Zufall, dessen Ausnützung angeregt zu haben, das Verdienst des damaligen ständigen Mitarbeiters Dr. J. Edler ist, die Möglichkeit, wenigstens die Verteilung eines Elements, der Deklination, festzustellen. Die Trigonometrische Abteilung der Landesaufnahme des Großen Generalstabs nahm eine neue Vermessung des ganzen Landes in Angriff, die mit der Provinz Preußen begonnen wurde. Im Jahre 1905 nahmen die Messungen an den Punkten 4. Ordnung ihren Anfang. Mit diesen ließ sich unter sehr geringem Zeitaufwand eine Deklinationsbeobachtung verbinden, deren Auswertung keine besondere Azimutbestimmung erforderte, da das Azimut, dessen Ermittlung sonst die lästigste und störendste Aufgabe bei den Deklinationsmessungen bildet, durch die geodätische Arbeit ohnehin gegeben ist.

Demgemäß wandte sich das Meteorologische Institut mit der Anregung zur Vornahme von Deklinationsmessungen an einer größeren Anzahl von trigonometrischen Punkten an die Trigonometrische Abteilung, an deren Spitze damals Herr v. Bertram, der spätere Leiter der gesamten Landesaufnahme, stand. Dieser ging nicht nur in entgegenkommendster Weise auf die gegebene Anregung ein, sondern wandte der Sache von allem Anfang an ein so reges, bis ins Einzelne gehendes persönliches Interesse zu, daß ein gutes Gelingen des langwierigen Unternehmens schon im voraus gesichert war. Wie ihm dafür und für seine dauernde fördernde Unterstützung, so gebührt seinen Beamten aufrichtiger Dank für die gewissenhafte und bei nicht wenigen mit ersichtlichem Eifer und Geschick durchgeführte Erledigung der Arbeit, die ihnen neben ihrer dienstlichen Hauptaufgabe übertragen wurde.

Die erforderlichen Instrumente — 16 kleine Magnetometer — ließ die Preußische Akademie der Wissenschaften auf Antrag des Direktors des Meteorologischen Instituts, Herrn v. Bezold, bauen und stellte sie leihweise zur Verfügung; sie bewilligte weiterhin auch die Mittel für einige nach den ersten Erfahrungen als wünschenswert erkannte Abänderungen. Die verhältnismäßig sehr geringfügigen, nur durch die große Zahl der Stationen zu einem merklichen Gesamtbetrage anwachsenden Kosten der Vermessung wurden aus einem von der Staatsregierung bewilligten Extraordinarium bestritten.

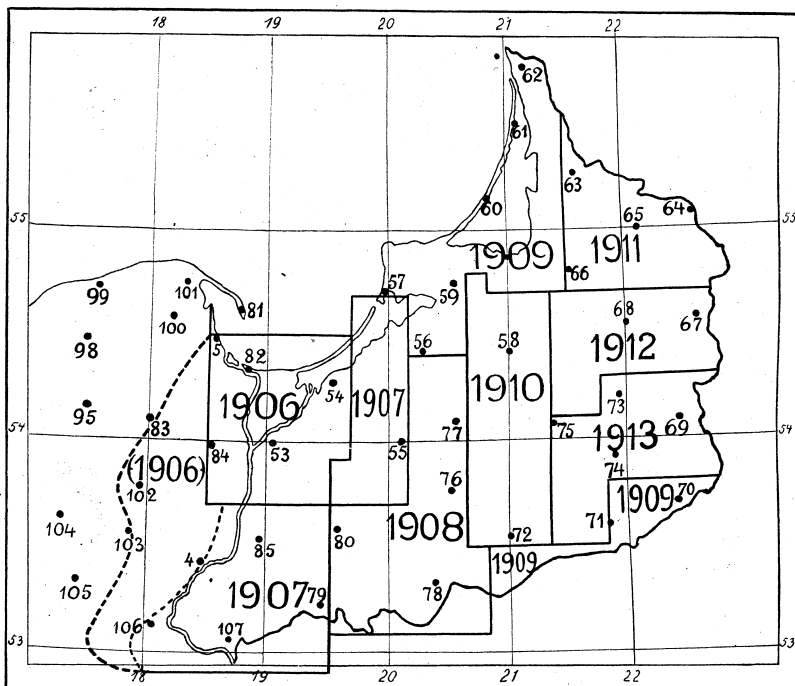
Die Magnetometer wurden während des Winters von 1904 auf 1905 in der feinmechanischen Werkstätte von G. Schulze in Potsdam nach den Plänen und unter der Aufsicht von Dr. Edler gebaut, dem die reichen von ihm bei der norddeutschen Vermessung gesammelten Erfahrungen hierbei zugute kamen. Leider war die zur Verfügung stehende Zeit viel zu kurz, da der endgültige Auftrag zum Bau erst gegen Ende 1904 erteilt werden konnte und die Ablieferung zeitig im nächsten Frühjahr erfolgen mußte. Nur das dankenswerte Entgegenkommen von Herrn Schulze, der schon vor Bewilligung der Mittel auf eigene Gefahr mit den wichtigsten

<sup>1)</sup> Abhandlungen des Kgl. Preuß. Met. Instituts, Bd. III Nr. 3 (1910) und Bd. IV Nr. 12 (1914).

Vorbereitungen begann, machte es überhaupt möglich, daß die Instrumente rechtzeitig fertig wurden. Aber es mußte auf jede Erprobung und Untersuchung während des Baues verzichtet werden, die gerade wegen mehrfacher einschneidender Neuerungen besonders wichtig gewesen wäre. Es war daher kaum anders möglich, als daß sich zunächst einige an sich geringfügige Anstände und Schwierigkeiten zeigten, die unter normalen Verhältnissen leicht zu beseitigen gewesen wären, im vorliegenden Falle aber um so schwerer ins Gewicht fielen, als die Instrumente Beobachtern in die Hände gegeben werden mußten, die mit den Eigenheiten magnetischer Messungen noch nicht vertraut waren und denen überdies keine hinreichende Zeit zur Einübung zu Gebote stand. Die bei dieser Sachlage unvermeidlichen, aus dem Vermessungsgebiet einlaufenden Klagen veranlaßten Herr Edler, sich trotz seines schwer leidenden Zustandes dorthin zu begeben. Aber schon nach wenigen Tagen, ehe noch ein wesentlicher Erfolg zu erzielen war, mußte er zurückkehren. Die wohl durch die begreiflichen Aufregungen dieser Vorgänge beschleunigte Entwicklung eines Herzleidens, das ihn schon vor längerer Zeit befallen hatte, führte bald darauf seinen tief zu beklagenden Tod herbei. Er starb, erst 42 Jahre alt, am 2. Juli 1905.

Der fast vollständige Ausfall an brauchbaren Beobachtungen im Jahre 1905 hätte sich allenfalls verschmerzen lassen, weil das davon betroffene, ausschließlich westlich der Weichsel gelegene Gebiet verhältnismäßig schwach gestört ist. Erfreulicherweise wurde aber für den größten Teil nachträglich Ersatz geschaffen. Im folgenden Jahre bestimmte Herr Trigonometer Hoffmann die Deklination an einer größeren Zahl (226) von Punkten auf einer besonderen, nicht an die geodätische Aufnahme angeschlossenen Vermessungsreise, und an 67 weiteren Punkten beobachtete Observator Dr. Nippoldt in den Jahren 1912 und 1913. Beide benutzten dabei ausschließlich trigonometrische Punkte der soeben vorausgegangenen geodätischen Aufnahme, so daß sie keine eigenen Azimutbestimmungen auszuführen hatten.

Von 1906 an gingen die Messungen in Anschluß an die trigonometrische Aufnahme ohne weitere Störung vor sich, um 1913 ihr Ende zu erreichen. Das nachstehende Kärtchen zeigt, welche Gebiete in den einzelnen Jahren aufgenommen wurden. Die mit Nummern bezeichneten Punkte darin sind die Stationen der zu Anfang erwähnten magnetischen Vermessung 1. Ordnung.



Die Beobachtungen eines jeden Jahres gingen unter Eintragung der inzwischen berechneten Azimute der benutzten Miren dem Observatorium im darauf folgenden Frühjahr zu. Die hier möglichst bald vorgenommene Ableitung der Deklinationswerte daraus — eine an sich ganz einfache, aber bei der großen Zahl von 4425 Stationen im ganzen recht umfangreiche und gelegentlich durch die notwendige Untersuchung von

Unstimmigkeiten aufgehaltene Rechenarbeit — erfolgte in der ersten Zeit unter der Leitung und Aufsicht des Verfassers, dann unter der des Observators Dr. Venske, größtenteils durch die Sekretäre Seeliger und Busch, und zwar zunächst ohne Berücksichtigung der täglichen Variationen. Für den westlichen, etwa bis zu  $20^{\circ} 40'$  E. Lg. reichenden Teil des Landes ist eine Kartendarstellung dieser auf die gemeinsame Epoche 1911,0 umgerechneten Werte Anfang 1911 erschienen<sup>1)</sup>. Die durch den Krieg unterbrochene Bearbeitung der letzten Jahrgänge konnte erst einige Zeit nach seinem Abschluß wieder aufgenommen und nebst der vom Rechner Neubert erledigten Anbringung der Variationsverbesserung zu Ende geführt werden. Der Verfasser leitete dann für jeden Punkt die Abweichung des dort beobachteten Wertes von dem anzunehmenden normalen Werte ab und entwarf auf Arbeitskarten (im Maßstabe von rund 1 : 300 000) sowohl die wahren Isogonen, als die Linien gleicher Abweichung, die Isanomalien. Leider können diese Karten, die schließlich von Herrn Busch unter Verkleinerung ins Reine gezeichnet wurden, wegen der hohen Kosten nicht alle veröffentlicht werden. Die Frage, welche der zwei Darstellungen hier mitzuteilen sei, war zu Gunsten der Abweichungskarte zu entscheiden, da diese im Gegensatz zu der der Säkularänderung unterworfenen Mißweisungskarte etwas (mit großer Annäherung) Dauerndes und damit das an der Störung Wesentliche darstellt. Dem praktischen Bedürfnis, die Entnahme der tatsächlichen Deklinationenwerte zu erleichtern, wurde durch Hinzufügung der normalen Isogonen für die Epoche 1923,0 Rechnung getragen.

**Instrumente und Beobachtungsverfahren.** Die unter einander vollständig übereinstimmenden, durch die Nummern 1 bis 16 gekennzeichneten kleinen Magnetheodolite, die zu den Beobachtungen dienen, besitzen einen verdeckten, in ganze Nonagesimal-Grade geteilten, von  $2^{\circ}$  zu  $2^{\circ}$  bezifferten Kreis von 11,5 cm Durchmesser. Die als Schutzdecke ausgebildete Alhidade trägt den Magnetkasten, eine Dosenlibelle und zwei Mikroskope von etwa zehnfacher Vergrößerung mit einer Okularskale, die den Grad in Zehntel teilt und die Schätzung der Hundertstel des Grades gestattet. Bei dreimaliger Einstellung gibt die Summe der sechs erhaltenen Ablesungen ohne Division den gesuchten Wert in Minuten mit geschätzten Zehnteln.

Das Fernrohr, das zur Gewinnung einer festen, sicheren Lagerung möglichst weit nach der Kreismitte hin vorgeschoben ist, besitzt ein Gaußsches Okular; die Ermittlung der Nadelstellung erfolgt demgemäß durch Autokollimation, und das Anschneiden der geodätischen Ziele geschieht (genau ebene Spiegel vorausgesetzt) bei ungeänderter Stellung des Okularauszuges. Es ist nur ein Faden vorhanden, der mit seinem Spiegelbild zur Deckung zu bringen ist. Der rechteckige, mit Klappdeckel versehene Magnetkasten hat einen zylindrischen Fuß, der mittels eines auf der Alhidade sitzenden Klemmrings schnell und bequem mit dieser zu verbinden ist, und kann, wenn geodätische Ziele eingestellt werden sollen, ebenso leicht abgenommen werden. Um die erwähnte Lage des Fernrohrs zu ermöglichen, war der Magnetkasten ursprünglich quer gestellt worden, und die Nadel trug seitliche Spiegel. Der Umstand, daß die Schwingungen der Nadel um ihre Längsachse (ihr »Rollen« im Gegensatz zum »Stampfen«) sehr schnell erfolgen, machte sich indessen in einer gewissen Unruhe des Bildes störend bemerkbar. Der Kasten wurde deshalb später in der sonst üblichen Weise mit seiner Längsseite in der Verlängerung des Fernrohrs angeordnet, mußte nun aber wegen dessen weit einspringender Lage etwas nach außen, also exzentrisch angebracht werden. Infolgedessen und da ihr Schwerpunkt nicht mit ihrem Stützpunkt zusammenfällt, erfährt die Nadel bei jeder Drehung der Alhidade, insbesondere auch bei der Feineinstellung einen kleinen drehenden Anstoß, der den ungeübten Beobachter anfangs etwas stören mag, aber sonst eher nützlich als schädlich ist.

Von unten her wird in den Fuß des Magnetkastens der Pinnenhalter eingeschraubt, der in ein ähnliches geschlitztes und klemmbares Röhrchen, wie ein Bleistifthalter ausläuft. In diesen wird unter Benutzung einer Lehre zur Einhaltung der genau bemessenen Höhe eine harte Nähnadelspitze als leicht auswechselbare Pinne eingeführt. Das Aufsetzen und Abheben der Nadel geschieht durch von außen bewirktes Senken und Heben eines Tischchens im Kasten, auf das die Nadel genau zentriert gelegt wird. Der Magnetkasten enthielt ferner ursprünglich eine sehr sinnreiche Vorrichtung, mittels deren man, ohne ihn zu öffnen, die Nadel umlegen konnte. Es sollte dadurch die Gefahr des Eindringens von Staub, die beim Hochklappen des Deckels besteht, vermieden werden. Aber unvermeidlicherweise wurde der freie Spielraum der Nadel dadurch aufs äußerste eingeengt und die Beobachtung sehr erschwert. Es wurde deshalb, und zwar ohne daß sich der befürchtete Nachteil eingestellt hätte, zu dem üblichen einfachen Umlegen von Hand übergegangen. Da die Umlegevorrichtung aber doch vielleicht gelegentlich nützliche Anwendung finden kann, sei erwähnt, daß sie in der von Edler verfaßten ersten Ausgabe der noch zu nennenden »Anleitung zur Ausführung magnetischer Deklinationmessungen« beschrieben und abgebildet ist.

Jeder Theodolit ist mit zwei gleichen Nadeln (A und B) von 7,5 cm Länge ausgestattet. Diese enthalten ein leichtes Mittelstück, das zwei Magnetlamellen, zwei Spiegel (anfangs auf der West- und der Ostseite, nach der Umarbeitung auf der Nord- und der Südseite) und ein lotrechtes Röhrchen trägt, in dem sich das aus Saphir bestehende Doppelhütchen stets nach dem jedesmal oberen Ende verschiebt, wenn die Nadel auf die Pinne aufgesetzt wird. Die Nadel wiegt reichlich 12 g, wovon etwa 8 g auf die Lamellen kommen. Das Verhältnis des wirksamen zum toten Gewicht ist also recht günstig. In dem Bestreben, es noch günstiger zu

<sup>1)</sup> Bericht über die Tätigkeit des Preuß. Meteor. Instituts im Jahre 1910. Berlin 1911.

gestalten und damit die Einstellungsschärfe zu erhöhen, waren anfangs 4 Lamellen genommen worden; es zeigte sich aber im Einklang mit allen früheren Erfahrungen, daß das Gewicht von 20 g die Pinnen so schnell abstumpft, daß dieser Nachteil den erstrebten Vorteil überwiegt.

**Beobachtungsschema mit Beispiel.**

1906, Februar 18.

**Potsdam, Pfeiler 15.** Aufstellung: *zentrisch.*  
 Instrument: Nr. 16. Beobachter: *Schm.*  
 Zeit nach *Taschenuhr Schm.* Korr. auf M. E. Z. — 45<sup>s</sup>  
 vergl. mit: *Pendel Brücking.*

Bemerkungen: *Beob. eisenfrei. Pinne und Hütchen nachgesehen; beide gut.*

Signal I: ♂ *Werder.*  
 » II: ♂ *Kriegsschule Potsdam.*

Zeit Std. Min.	Gr.	Mikr.		Gr.	Mikr.	
		I	II		I	II
Signal Zentrum	I 87	73	72	II 194	83	81
Fernrohr: <i>im Süden</i>						
Magnetlage 1 (einfacher Anschlag oben).				Mittel		
3 <sup>h</sup> 55 <sup>i</sup> M. 57 <sup>m</sup> 57 <sup>m</sup> 59	171	34 34 33	32 32 31	171°	19° 6	
Magnetlage 2 (doppelter Anschlag oben).				Mittel		
4 <sup>h</sup> 4 <sup>i</sup> 5 <sup>m</sup> 5 <sup>m</sup> 7	171	05 07 10	02 05 08	171°	3° 7	
Signal Zentrum	I 87	73	73	II 194	84	82
Signal	I 87	74	73	II 194	84	81
Signal Zentrum	I 87°	Mittel 43' 8	Mittel	II 194°	49' 5	

**Berechnungsschema mit Beispiel.**

1906, Februar 18.

**Potsdam, Pfeiler 15.** Aufstellung: *zentrisch.*

Signal	I	II	Mittel
	♂ <i>Werder</i>	♂ <i>Kriegsschule</i>	
Azimit vom Zentrum	—92° 59' 3	14° 6' 0	180° 43' 3
Red. auf Aufstellung	—92 59.3	14 6.0	
Azimit	87 43.8	194 49.5	
Kreisablesung	180 43.1	180 43.5	
Nordpunkt	0.4		
Diff.	<i>im Süden</i>		
Fernrohr	<i>Lage 1</i>		
Magnetlage	<i>Lage 2</i>		
M. E. Z.	3 <sup>p</sup> 56 <sup>m</sup>	4 <sup>p</sup> 4 <sup>m</sup>	
Kreisablesung	171° 19' 6	179° 3' 7	
Instr.-Korr.	—		
Variation	+1.1	+1.0	171° 12' 7
Magn. Meridian	171° 20' 7	171° 4' 7	
Doppelte Kollimation	16' 0		
Deklination	—9 30.6		
Red. auf Epoche	+0 32.9		
Deklination 1911.0	—8 57.7		

Sämtliche Magnetometer haben sich die ganze Zeit von 9 Jahren hindurch mit gelegentlichen kleineren Ausbesserungen und Ergänzungen gut gehalten und in mechanischer, optischer und magnetischer Beziehung, insbesondere auch als eisenfrei, durchaus bewährt. Das hiernach berechtigte günstige Urteil wird noch durch den Umstand bekräftigt, daß nach Untersuchungen am Observatorium keine Notwendigkeit zur Anbringung von Instrumentalkorrekturen an die Beobachtungen bestand.

Die Beobachter erhielten die bereits erwähnte, autographisch vervielfältigte Anleitung, die 1906 dem in der beschriebenen Weise etwas abgeänderten Zustande der Instrumente angepaßt wurde. (1917 wurde eine dritte Ausgabe von Professor K. Hausmann besorgt.) Die Beobachtungen erfolgten nach einem bestimmten, in der Anleitung durch ein Beispiel erläuterten Schema, das auch hier (in der Fassung von 1906) mitgeteilt sei. Das kursiv Gedruckte bedeutet wie die Mediaevalziffern die vom Beobachter gemachten Eintragungen, alles übrige den Vordruck. Wie aus dem Schema hervorgeht, war die Nadel stets in beiden Lagen (die durch einfachen und doppelten Anschlag am Nordpol unterschieden sind) zu beobachten, und zur Sicherung gegen grobe (vor allem Ablese-) Fehler sollten zwei Signale (trigonometrische Punkte der gleichzeitigen geodätischen Vermessung) eingestellt werden. Wenn zwei vollständige Beobachtungen, am besten die eine mit dem Nordspiegel, die andere mit dem Südspiegel, ausgeführt wurden, vereinfachte sich das Schema etwas; die Signale waren dann am Anfang, in der Mitte und am Ende nur je einmal anzuvisieren. Es sollte dies durchschnittlich bei jeder dritten bis vierten Station geschehen.

Zur Veranschaulichung der einfachen Rechnung wird hier auch die Reduktion des vorliegenden Beispiels hinzugefügt. Im Falle exzentrischer Aufstellung, die bei störendem Eisengehalt des Gerüsts gewählt werden mußte, tritt noch die meistens von Herrn Venske selbst ausgeführte Umrechnung des Azimuts auf den Aufstellungspunkt hinzu, die bei der stets geringen Entfernung in einfachster Weise erfolgen konnte.

Daß bei allen Rechnungen Zehntelminuten berücksichtigt, die **Schlußergebnisse** aber auf ganze Minuten abgerundet wurden, bedarf keiner Begründung.

**Überblick über die Ergebnisse.** Mit Einschluß der von Herrn Hoffmann und Herrn Nippoldt vermessenen Stationen liegen insgesamt Deklinationsbestimmungen von 4718 Punkten vor, eine Zahl, die sich durch Abzug von 82 unvollständigen oder aus andern Gründen ohne weiteres zu verwerfenden Beobachtungen auf 4636 vermindert. Bei einem Flächengehalt des vermessenen Gebiets von rund 62000 qkm entfällt ein Deklinationswert auf durchschnittlich 13 bis 14 qkm, was einer mittleren Entfernung benachbarter Stationen,

wenn man diesen üblichen, aber ohne nähere Definition etwas unbestimmten Wert angeben will, von kaum 4 km entspricht. Zum Vergleich sei erwähnt, daß die bisher dichteste, allerdings alle drei Elemente umfassende Vermessung eines größeren Gebiets, die der Niederlande durch Dr. van Rijkevorsel, 328 Stationen auf rund 33000 qkm, also eine auf 100 qkm zählt, daß also die vorliegende ein siebenmal so enges Netz besitzt. Nur die auf weniger ausgedehnte Flächen beschränkten Aufnahmen von Kiirunavaara durch Carlheim-Gyllensköld und des Kursker Distrikts durch Leyst übertreffen sie in dieser Beziehung noch beträchtlich. von andern ganz eng begrenzten, rein lokalen Aufnahmen nicht zu reden.

Die Verteilung der Beobachtungspunkte ist jedoch im einzelnen nicht so gleichmäßig, wie es zu wünschen wäre. Durchschnittlich kommen auf eine Fläche von der Größe eines Meßtischblattes etwa 9 Stationspunkte; die nach solchen Blättern eingeteilten Arbeitskarten weisen aber Felder mit 15 und mehr Punkten, andererseits solche mit ganz vereinzelt Punkten auf; ja es gibt sogar einige wenige, die keinen einzigen enthalten. Das ist nicht zu verwundern, da die Auswahl derjenigen trigonometrischen Punkte, an denen magnetisch gemessen werden sollte, nicht im voraus planmäßig vorgenommen werden konnte, sondern den Beobachtern nach Maßgabe der verfügbaren Zeit und sonstiger Umstände, wenn auch unter Hinweis auf gewisse leitende Gesichtspunkte, überlassen bleiben mußte. Persönliche Eigenart und allerlei zufällige Umstände sind deshalb notwendigerweise von oft entscheidendem Einfluß gewesen. Dazu kommen dann noch die durch größere Seen, wohl auch durch ausgedehnte Waldungen bedingten Lücken. Alles dies ist indessen für das Gesamtergebnis ohne störende Bedeutung, da der Ausfall immer nur einzelne zerstreute Stellen betrifft.

Die Genauigkeit der Beobachtungen ist im allgemeinen recht befriedigend. In Anbetracht aller Umstände, der Leistungsfähigkeit des Instruments, der Notwendigkeit verschiedener nur genähert zu bestimmender Korrekturen u. dgl., wird man auch bei sorgfältigster Beobachtung im besten Falle einen mittleren Fehler von etwa 2' erwarten können. Die Vergleichung der Einzelwerte, die sich in einigen nahezu ungestörten Gebieten (z. B. im Samlande und in der Umgebung des Weichselknie) ergeben haben, gibt ein Mittel, diesen Fehler abzuschätzen und zeigt, daß er über den angegebenen Betrag nicht wesentlich hinausgeht. Im Einklang damit steht die Anzahl der Fälle, in denen Messungen aus verschiedenen Gründen beanstandet wurden, wobei 5' als Grenze zulässiger Differenzen zwischen gleich sein sollenden Größen angesetzt wurde. In 45 Fällen war diese Grenze bei den durch die zwei Signale erhaltenen Werten des Nordpunktes überschritten, in 103 Fällen bei denen des magnetischen Meridians nach dem Nord- und dem Südspegel. (42 mal ist nur eine Mire eingestellt worden und 65 mal konnte bei der Berechnung nur eine benutzt werden, da bei der andern ein offenes Verschwenken vorlag.) In 48 Fällen entsprang eine gewisse Unsicherheit aus verschiedenen Ursachen, darunter 28 mal, weil es zweifelhaft blieb, ob die Messung am Vormittag oder am Nachmittag stattgefunden hatte, was zu unterscheiden für die Bestimmung der Reduktion auf das Tagesmittel von Bedeutung ist. Die meisten der aus den angegebenen Gründen zu beanstandenden Werte brauchten übrigens nicht vollständig verworfen zu werden, weil ihre Unsicherheit gegenüber den starken Anomalien kaum ins Gewicht fällt. Zum mindesten konnten sie zur Bestätigung benachbarter Werte dienen.

**Bemerkungen zur Karte der Störungen.** Es ist bereits einleitend erwähnt worden, daß eine die Verteilung der wahren gleichzeitigen Deklinationen darstellende Karte gezeichnet worden ist, daß ihre Veröffentlichung aber aus Sparsamkeitsrücksichten unterbleiben muß. In verkleinerter und (durch Abzug von 1°30') auf den Zeitpunkt 1921.5 umbezahlter Wiedergabe hat Herr K. Haubmann diese Darstellung in die von ihm bearbeitete, demnächst in Petermanns Mitteilungen erscheinende Deklinationkarte von Deutschland aufgenommen, so daß sie auf diese Weise der Öffentlichkeit zugänglich wird.

Die hier zum Abdruck gebrachte Karte (im Maßstab von etwa 1 : 1200000) gibt die nach Osten positiv, nach Westen negativ gezählten Abweichungen der beobachteten, auf die Epoche 1911.0 bezogenen Werte von den für denselben Zeitpunkt als normal angenommenen an. Die bei der Wahl der letzteren nicht zu umgehende geringfügige Willkür ist sachlich bedeutungslos. Ich habe die normale Verteilung durch die Formel

$$D = -5^{\circ} 0' + 4'.1 (\varphi - 54^{\circ}) + 35'.4 (\lambda - 20^{\circ})$$

als lineare Funktion des in Graden ausgedrückten Breiten- und Längenabstandes von dem mittleren Punkte  $\varphi_0 = 54^{\circ}$ ,  $\lambda_0 = 20^{\circ}$  definiert. Diese ergibt sich aus der seinerzeit (Abhandl. Bd. IV, Nr. 12, S. 28) angegebenen für 1901.0 und den Anfangspunkt (52.5°, 13°) geltenden quadratischen Formel. Als säkulare Änderung ist dabei 55.5' angenommen.

Fügt man dem mittels der vorstehenden Formel für irgend einen Punkt berechneten normalen Deklinationenwerte die dort herrschende, der Karte zu entnehmende Anomalie hinzu, so erhält man den wahren Wert. Zur Vereinfachung sind in die Karte die nach derselben Formel unter Hinzufügung von 1°45' leicht zu bestimmenden normalen Isogonen zur Epoche 1923.0 für jeden vollen, halben und Viertel-Grad eingetragen, so daß auch der normale Wert ohne Rechnung der Karte entnommen werden kann, wenn man sich des beigefügten, senkrecht zu den Isogonen zu benutzenden Maßstabs bedient.

Bei der Zeichnung der Linien wurde natürlich eine gewisse Ausgleichung vorgenommen, da ja die zugrundeliegenden Zahlen um einige Einheiten unsicher sind und daher keinen Anspruch auf ganz scharfe Darstellung durch das Kurvensystem haben. Die so gewissermaßen vorgenommenen Korrekturen blieben aber



in Übereinstimmung mit dem über die Genauigkeit der Beobachtungsergebnisse Gesagten fast stets in sehr engen Grenzen. Wenn ein einzelner Wert vollkommen aus dem Bilde seiner Umgebung herausfiel, so wurde er nicht berücksichtigt. Handelte es sich dabei um eine an sich verdächtige oder unsichere Messung, so konnte natürlich an einen Beobachtungsfehler gedacht werden; in der großen Mehrzahl der Fälle lag kein Anlaß zur Annahme eines solchen vor, so daß die Vermutung einer besonders eng begrenzten starken Anomalie berechtigt ist. Die genauere Untersuchung der Umgebung solcher Punkte wäre, wenn sich einmal die Gelegenheit dazu bieten sollte, sehr erwünscht. Ich füge deshalb eine Zusammenstellung der wichtigsten hier bei.

### Orte mit auffallender Abweichung von der Umgebung

N. Br.	E. Lg.	$\Delta D$	( $\Delta D$ )	N. Br.	E. Lg.	$\Delta D$	( $\Delta D$ )
53 47.8	18 23.5	+ 5	+ 30	54 12.4	19 32.9	- 34	- 20
52 58.9	18 31.5	- 3	- 25	53 56.0	20 7.6	- 102	- 35
53 42.0	18 46.6	- 50	- 70	54 43.7	20 14.9	- 46	- 30
53 57.9	18 48.7	- 27	- 60	54 48.2	20 47.4	- 1	- 30
53 29.4	18 49.8	- 21	- 15	55 11.2	21 19.3	+ 6	- 50
53 53.8	18 57.8	+ 14	- 35	54 35.7	21 45.8	+ 106	+ 130
54 8.4	19 2.6	+ 77	+ 55	53 42.0	21 54.0	+ 65	- 120
54 5.4	19 15.8	+ 69	+ 60	54 31.1	21 57.7	+ 70	+ 70
53 42.0	19 18.5	+ 77	+ 55	54 46.9	22 26.4	- 268	- 100
54 0.9	19 31.4	- 84	- 50				

$\Delta D$  bezeichnet die ganze Störung, d. i. die Abweichung vom normalen Werte, ( $\Delta D$ ) die besondere Störung, d. h. die Abweichung von dem durch die Nachbarpunkte bestimmten mittleren, selbst bereits mehr oder weniger gestörten, in der Karte dargestellten Zustande.

Ein über weitere Strecken hin unsicherer Linienvorlauf ist durch Strichelung angedeutet. Etwas weniger zuverlässig als die übrigen sind stellenweise auch die die Landesgrenze treffenden Linien, deren genauere Verlauf erst festzustellen wäre, wenn aus den anstoßenden Gebieten Beobachtungen vorlägen.

Um die Karte bei ihrem kleinen Maßstabe nicht zu überlasten, sind nur die für volle Grade geltenden Abweichungslinien überall, solche für halbe oder Viertelgrade nur dort eingetragen worden, wo es zur Erzielung eines klaren Bildes und um die Entnahme von Einzelwerten zu ermöglichen, erforderlich war. Das ist besonders da der Fall, wo alle überhaupt vorkommenden Abweichungen unter  $1^\circ$  bleiben, wie im größten Teile der Westhälfte des Gesamtgebiets. Diese Zwischenlinien sind durch geringere Stärke und durch kurze Unterbrechungen, bei den Halbgradlinien mit einem Punkte darin, gekennzeichnet. Umgekehrt ist die Linie ohne Abweichung durch größere Stärke gegenüber den andern Vollgradlinien hervorgehoben. Der schon hierdurch gut zum Ausdruck gebrachte Gegensatz zwischen positiven und negativen Anomalien wird noch weiter durch Schraffierung der Gebiete der letzteren, d. h. der westlichen Abweichungen betont. Die Bezifferung der Linien konnte im Hinblick auf alle diese Kennzeichnungen sehr sparsam gehalten werden. Dagegen sind vielfach, besonders an Stellen sehr gleichmäßiger Werteverteilung, einzelne Zahlen auf die freien Flächen gesetzt worden, um eine genauere Auffassung zu ermöglichen. Die schwächeren Zahlen bedeuten Durchschnittswerte für die Umgebung der bezeichneten Stelle, die etwas kräftiger gehaltenen dagegen sind Maxima oder Minima. Wo der Raum dazu nicht ausreichte, ist der Charakter des Werteverlaufs, wenn über ihn ein Zweifel möglich erschien, durch ein allein stehendes Plus- oder Minuszeichen angedeutet. Dieses gibt nicht das Vorzeichen der dort herrschenden Abweichungen, sondern ihre relative Größe gegenüber den einschließenden Werten an. So bedeutet ein Minus innerhalb einer positiven Zweigradlinie, daß dort Werte zwischen  $+2^\circ$  und  $+1^\circ$  stattfinden, ein Plus zwischen zwei negativen Eingradlinien, daß die dortigen Werte zwischen  $0^\circ$  und  $-1^\circ$  liegen.

Bei aller Unregelmäßigkeit im Einzelnen zeigt die Verteilung der Störungen doch im Ganzen ein recht charakteristisches Gepräge. Von Westen nach Osten folgen aufeinander breite, fingerartig in einander eingreifende Streifen abwechselnd westlicher und östlicher Abweichung. Ihnen sind zahlreiche kleine Gebiete von meist elliptischer Begrenzung aufgesetzt, die gewöhnlich zu zweien oder dreien mit entgegengesetztem Vorzeichen benachbart auftreten. Die Stärke der Störungen nimmt von Westen nach Osten hin zu. Die höchsten beobachteten Werte, die hinter den tatsächlich höchsten jedenfalls noch etwas zurückbleiben, sind  $-268'$  und  $+157'$ . Die entsprechenden Beträge bei der Ostkomponente betragen rund  $-1430$  und  $+840$ .

Die Frage nach den möglichen Ursachen der Störungen soll an anderer Stelle behandelt werden, da hier der Raum dazu fehlt und überdies eine Untersuchung der magnetischen Eigenschaften der das Gebiet bedeckenden Ablagerungen noch aussteht.

Normale Werte für 1923. 0 und Störungen  
 der  
 Deklination  
 in  
 West- und Ostpreußen

Die Gebiete westlicher Abweichungen der wahren Werte von den normalen sind durch Schraffierung  
 westliche Deklinationen und Abweichungen durch das negative Vorzeichen kenntlich gemacht.  
 Die jährliche Änderung beträgt z. Z. + 10'

Längenmaßstab

mittl. Maßstab für die Deklination

Beilage zu Bd. III Nr. 4 der Abhandlungen des Deutschen Meteorologischen Instituts.

