

Werk

Jahr: 1930

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:6

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0006

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0006

LOG Id: LOG_0041

LOG Titel: Die Säkularvariation in der Rheinpfalz in den Jahren 1850 bis 1928

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

lich in der Zeit — ist entscheidend dafür, ob die neue Darstellung wesensähnlich ist oder wesensgleich.

Die Darstellung hat dann die Gestalt

$$\frac{V}{R} = \frac{V_p}{R} + \frac{V_e}{R} = \sum_{n=1}^{\infty} g_n^0 P^{(n)}(\cos u) + \sum_{n=1}^{\infty} g_n^0 P^{(n)}(\cos u).$$

Brechen wir mit $n = m$ ab, so haben wir $2m$ Koeffizienten $g_n^0 + g_n^0$ statt $m(m+2)$ zu ermitteln, so, wenn wir bis zur Kugelfunktion sechster Ordnung gehen, neu 12 gegen alt 48 Zahlwerte. Legen wir dem die Werte von ν äquidistanten Punkten auf den $2m$ Systemen von je μ Parallelkreisen zugrunde, so haben wir $2\nu\mu$ Ausgangswerte, abgesehen von einzelnen mehrfachen Punkten, doppelt so viele als bei dem seitherigen Verfahren. Gegenüber der alten Methode entfällt vollkommen die Entwicklung der Beobachtungswerte längs der Parallelkreise nach trigonometrischen Funktionen, weil die g_n^0, g_n^0 lediglich von den Mittelwerten längs der zwei Systeme von Parallelkreisen abhängen, die höchst einfach abzuleiten sind.

Literatur

- 1) F. Klein: Präzisions- und Approximationsmathematik, 3. Aufl. Berlin, Julius Springer, 1928.
- 2) A. d. Schmidt: Meteorol. Zeitschr. **43**, 179, 385 (1926).
- 3) A. Nippoldt: Arch. d. Seewarte **26**, Hamburg 1903; Terr. Magn. **7**, 101 bis 113 (1902); Zeitschr. f. math. u. naturw. Unterr. **19**, 401 bis 409.
- 4) A. Schuster: Phil. Trans. Roy. Soc. A. **18**, 107 bis 175 (1899).
- 5) W. v. Bezold: Sitzungsber. Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl., **18**. Berlin 1895.
- 6) A. d. Schmidt: Terr. Magn. **1**, 18 bis 27 (1896).
- 7) Derselbe: Diese Zeitschr. **2**, 38 (1926).
- 8) A. Nippoldt: Tätigkeitsber. d. Meteorol. Inst. i. J. 1927, S. 97 bis 105. Berlin 1923; Einführ. i. d. Geophysik **2**, 63 u. ff. Berlin, Jul. Springer, 1929.

Die Säkularvariation in der Rheinpfalz in den Jahren 1850 bis 1928

Von **Fr. Burmeister**, München

Es werden die Ergebnisse der neuen magnetischen Vermessung der Pfalz mit den früheren Aufnahmen verglichen und die Säkularvariation der erdmagnetischen Elemente für rund 70 Jahre ermittelt. Hierbei wurde ein durchgehender Fehler in der Vermessung von Neumayer 1855/56 aufgedeckt.

Systematische erdmagnetische Beobachtungen in der Pfalz wurden zuerst von J. von Lamont ausgeführt. Im Herbst 1852 beobachtete er an zehn Stationen und erkannte schon aus diesen wenigen Messungen, daß die Pfalz magnetisch ziemlich gestört ist. Seine Ergebnisse, reduziert auf die Epoche 1850.0, sind veröffentlicht in den „Magnetischen Ortsbestimmungen“, I. Teil, München 1854.

Da diese geringe Zahl von Beobachtungen jedoch kein eindeutiges Bild von den erdmagnetischen Verhältnissen in der Pfalz zu liefern vermochte, veranlaßte Lamont seinen Schüler Georg von Neumayer, einen gebürtigen Pfälzer und späteren Direktor der Deutschen Seewarte in Hamburg, eine eingehendere Vermessung der Pfalz vorzunehmen. Obwohl mit Aufgaben überbürdet, die sich auf die Errichtung eines Observatoriums in Melbourne und eine magnetische Landesaufnahme von Südastralien bezogen — die Abreise dorthin war bereits für den Sommer 1856 festgesetzt —, folgte Neumayer der Anregung Lamonts und führte in den Wintermonaten November, Dezember 1855 und Januar, Februar 1856 die pfälzische Vermessung durch. Trotz der Ungunst der Jahreszeit gelang es ihm, sein Programm, welches 30 Stationen umfaßte, vollständig zu erledigen. Es blieb ihm aber keine Zeit mehr übrig, seine Beobachtungen zu verwerten. Mehr als 8 Jahre weilte Neumayer in Australien und war auch später nach seiner Heimkehr durch anderweitige Verpflichtungen — 1872 trat er in den Dienst der Deutschen Seewarte — so beschäftigt, daß er erst nach seiner Versetzung in den Ruhestand 1904 an die Reduktion seiner fast 50 Jahre vorher gemachten Beobachtungen in der Rheinpfalz denken konnte. Wenige Jahre vor seinem Tode erschien dann in den Mitteilungen der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins in der Pfalz, seine Arbeit: „Eine erdmagnetische Vermessung der bayerischen Rheinpfalz 1855/56“, Dürkheim 1905. Der weitaus größte Teil seiner Stationen liegt auf der Peripherie der Pfalz, während auf der Mittellinie von Zweibrücken bis Edenkoben nur sehr wenige vorhanden sind. In den zu damaliger Zeit wohl etwas schwer zugänglichen Waldgebieten der Pfalz sind überhaupt keine Messungen vorgenommen worden, nur Kaiserslautern ist als einzige Station zentral gelegen.

Wohl mit Rücksicht auf die bevorstehende Veröffentlichung der Resultate Neumayers hatte I. B. Messerschmitt bei seiner erdmagnetischen Vermessung von Bayern, die er 1903 begann, davon abgesehen, in der Pfalz im gleichen Stationsabstand zu beobachten wie im rechtsrheinischen Bayern. Die neue bayerische Landesaufnahme weist daher nur neun Meßpunkte in der Pfalz auf, von denen zwei mit Stationen Neumayers nahezu identisch sind, diese letzteren konnten daher allein zur Reduktion der Neumayerschen Beobachtungen auf die Gegenwart benutzt werden (siehe F. Burmeister, Erdmagnetische Landesaufnahme von Bayern, München 1929, S. 67/68). Auch die dieser Arbeit beigefügten Karten beziehen sich in ihrem pfälzischen Anteil fast ausschließlich auf die alten Beobachtungen von Neumayer. Beim Entwurf der Karten zeigte es sich besonders, daß sich aus der Vermessung 1855/56 noch kein vollständiges Bild von dem pfälzischen Störungsgebiet gewinnen ließ, vor allem, da die Stationen recht ungünstig verteilt waren und in den Mittelgebieten fast vollständig fehlten. Der einzige zentral gelegene Punkt Kaiserslautern wies in der Deklination eine große Differenz (42') mit dem Resultat Lamonts auf. Das weite Zurückliegen der Neumayerschen Vermessung und der Umstand, daß die angrenzenden Länder Preußen, Hessen, Baden und Frankreich seit Anfang des Jahrhunderts, teilweise

in neuester Zeit, magnetisch vermessen sind, gaben Veranlassung zu einer Neuaufnahme der Pfalz. Diese wurde vom Verfasser 1927/28 ausgeführt und umfaßte 60 Stationspunkte mit einem mittleren Abstände von etwa 10 km, wobei eine möglichst gleichmäßige Verteilung über das ganze Gebiet angestrebt wurde. Soweit angängig, sind Stationen der früheren Beobachter benutzt worden; konnte am alten Punkt wegen lokaler Veränderungen nicht mehr beobachtet werden, so wurde die neue Messung doch in möglichster Nähe vorgenommen. Die Bearbeitung dieser neuen Aufnahme der Pfalz ist nahezu abgeschlossen, ihre Ergebnisse hinsichtlich der Änderung der magnetischen Elemente enthält die nebenstehende Tabelle:

Einige Werte in dieser Tabelle, die von den Beobachtern selbst als unsicher angegeben und deshalb in Klammern gesetzt sind, blieben bei der Mittelbildung unberücksichtigt. Außer den Mittelwerten sind auch deren mittlere Fehler μ und der mittlere Fehler ε eines einzelnen Vergleichs angeführt. Überraschend gut stimmen bei allen Elementen die Unterschiede mit Lamont überein, ein Beweis, welche hohe Genauigkeit Lamont schon damals bei seinen Beobachtungen erreichte und welchen großen Wert somit seine zahlreichen Messungen in vielen Teilen Europas für die Gegenwart haben. Die Beobachtungen Neumayers scheinen weniger genau zu sein. Auffallend waren zunächst die großen Schwankungen, die sich bei den Deklinationsdifferenzen zeigten. Hier mußte ein systematischer Fehler vorliegen. Schon Neumayer war der große Unterschied seiner *D*-Messung bei Kaiserslautern mit der von Lamont aufgefallen, er machte dafür lokale Störungen verantwortlich. Am gleichen Punkt wurde auch 1927 gemessen und dabei der Nordpunkt des Kreises astronomisch und geodätisch unter Benutzung der alten Miren abgeleitet. Es ergab sich eine vollständige Übereinstimmung mit Lamont, während bei Neumayer ein Fehler in den Standpunktskoordinaten vorlag, der die Azimute der Miren um etwa 10' veränderte. Vor allem aber stellte sich heraus, daß Neumayer die Berücksichtigung der Meridiankonvergenz unterlassen hatte, die für diesen Ort etwa 32' beträgt. Bei der Nachrechnung einiger weiterer Punkte bestätigte sich dann die Vermutung, daß Neumayer bei sämtlichen Deklinationswerten die Anbringung der Meridiankonvergenz versäumt hat. Da die ost-westliche Ausdehnung der Pfalz in Länge nahezu 1.5^o beträgt, so ergeben sich Meridiankonvergenzen von 0' bis 52', um welche der Nordpunkt des Kreises — von Neumayer „Kollimation des Kreises“ genannt — zu verbessern ist. Neumayer weist in seiner Arbeit (S. 73 ff.) selbst darauf hin, daß die Zunahme der Werte der Deklination nach Westen vielfach gestört sei — er erhielt, wie nun erklärlich ist, viel zu kleine *D*-Werte —. Er erörtert auch ausführlich die Möglichkeiten, die diese systematischen Abweichungen verursachen könnten, und sucht schließlich, da er Fehler am Instrument und in den geodätischen Bestimmungen als ausgeschlossen erachtet, die Erklärung in den geologischen Verhältnissen.

Bei dieser Sachlage erschien es notwendig, sämtliche *D*-Messungen Neumayers neu zu berechnen. Vor allem wurden die Standpunktskoordinaten aus

Säcularvariation in der Rheinpfalz 1850 bis 1928

Station	Deklination			Horizontalintensität			Inklination		
	1928-1850	M. K.	1928-1856	1928-1850	1928-1856	1928-1900	1928-1850	1928-1856	1928-1900
	(1928-1856)			(+824 γ)			(-1° 51.3')		
Anweiler	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berghausen	-9° 30.4'	- 2.1'	-8° 50.0'	+885	+799 γ	—	-1° 51.3'	—	—
Edenkoben	—	-15.5	- 8 52.7	—	+783	—	-1 44.7	—	—
Frankental II	—	- 8 51.0	- 8 51.0	—	+796	-213 γ	—	-1° 35.4'	—
Homburg i. d. Pf.	- 9 26.2	—	—	+922	—	-183	-1 49.2	-1 22.8	+ 8.7'
Kaiserslautern I	- 9 28.5	-32.1	- 8 47.2	+887	+819	—	-1 48.4	-1 29.7	(+ 5.8)
Kaiserslautern II	- 9 30.4	—	—	+895	—	—	-1 47.5	—	—
Kirchheimbolanden	—	-20.8	(- 8 46.4)	—	(+748)	(-264)	—	(-1 20.6)	(+24.2)
Klingmünster	—	-8 26.0	- 8 46.1	—	+781	—	—	-1 37.9	—
Kusel	—	—	—	—	—	- 3 6.9	—	—	+16.5
Landau i. d. Pf.	—	—	—	—	—	- 3 12.2	—	—	+11.2
Landstuhl	—	—	—	—	—	- 3 5.6	—	—	+ 9.2
Lauterecken	—	—	—	+895	—	—	-1 52.6	—	—
Neustadt a. d. H.	- 9 26.6	-14.3	- 8 44.5	+922	+773	-188	-1 47.2	-1 36.5	(+20.3)
Odenbach	—	-37.2	(-11 3.8)	—	+828	—	—	-1 37.0	—
Pirmasens	- 9 27.1	-37.6	- 8 50.0	+885	+773	—	-1 44.7	-1 27.8	—
Rockenhäusen	—	-29.0	- 8 50.9	—	+825	—	—	-1 33.2	—
St. Ingbert	—	—	—	—	—	- 3 8.1	—	—	+17.8
Weisenheim a. B.	—	—	—	—	—	- 3 8.7	—	—	+10.0
Wolfstein	—	-8 3.7	- 8 42.8	—	+817	-214	—	-1 35.6	—
Zweibrücken	—	-7 58.3	- 8 47.1	—	+824	—	—	—	—
Mittelwerte	- 9 28.2	—	- 8 48.2	+899	+802	-195	-1 48.2	-1 34.1	+12.2
Mittl. Fehler μ	± 0.8	—	± 1.1	± 6	± 7	± 5	± 1.0	± 1.3	± 1.6
" ϵ	± 1.8	—	± 3.2	± 16	± 22	± 14	± 2.8	± 3.6	± 3.9

Rückschnitten nochmals abgeleitet, nachdem das Bayerische Landesvermessungsamt freundlicherweise die Koordinaten der benutzten Miren mit größter Sorgfalt aus den Verzeichnissen bzw. Katasterblättern festgestellt hatte, wofür Oberregierungsrat Dr. Clauß und Regierungsrat Beyer an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei. In der obigen Tabelle sind in der mit „M. K.“ überschriebenen Spalte die Meridiankonvergenzen für die Vergleichsstationen angegeben. Fügt man diese Beträge zu den Differenzen (1928—1856) hinzu, so verschwinden die großen Schwankungen fast vollständig. Zur Prüfung der Frage, ob eine Abhängigkeit der Säkularvariation vom Orte besteht, wurden noch drei entsprechende Ausgleichungen vorgenommen und, um die Lamontschen Messungen dabei verwerten zu können, diese mit Hilfe der Unterschiede 1856 bis 1850 — in $D + 40.0'$, in $H - 97 \gamma$, in $I + 14.1'$ — auf 1856 zurückgeführt. Bei der Deklination und Inklination ergaben sich die mittleren Fehler der Koeffizienten größer als diese selbst, bei der Horizontalintensität dagegen die Gleichung:

$$1928 \text{ bis } 1856: \Delta H \gamma = + 804 - 27.2 (\lambda - \lambda_0) + 41.6 (\varphi - \varphi_0),$$

$$\pm 12.8 \qquad \qquad \qquad \pm 21.4$$

wenn $\lambda_0 = 7^\circ 49'$, $\varphi_0 = 49^\circ 25'$ die Koordinaten des mittleren Ortes aller Vergleichsstationen bedeuten und $\lambda - \lambda_0$ bzw. $\varphi - \varphi_0$ in Graden und Bruchteilen derselben eingesetzt werden.

Größenverhältnis

von remanentem zu induziertem Magnetismus in Gesteinen; Größe und Richtung des remanenten Magnetismus

Von J. Koenigsberger. — (Mit 3 Abbildungen)

Die Gesteine werden nach Brunhes und David, zum Teil in orientierten Würfeln, auf Richtung und Größe des remanenten Magnetismus J pro Kubikzentimeter in T untersucht; sie werden in ein hochempfindliches astatisches System von zwei Magnetpaaren gebracht. Zur Bestimmung der Suszeptibilität K bei etwa $10 T$ wurde eine Würfel­fläche einem der vier Magnete außen nach der Bildmethode gegenübergestellt; die Messung an den sechs Flächen ergab auch Anisotropie und Inhomogenität von K . In Tabellen ist gegeben $K, J, J : J_k (J_k = K \text{ mal heutiger Totalintensität})$, die Inhomogenität u und Anisotropie a nach den drei Würfelnormalen, beide relativ zum Mittelwert von $K = 1$. Für Tiefgesteine ist $J : J_k < 1$, für Ergußgesteine meist > 1 bis zu 10, für Laven etwa 10, für einen veränderten Quarzporphyr = 75. K nimmt von 15 bis 1,5 T mit abnehmender Feldstärke nur schwach ab; das in der Natur aus topographischen Effekten berechnete K im Erdfeld stimmt daher in den Fehlergrenzen von $\pm 20\%$ mit dem im Laboratorium gemessenen K überein. Die remanente Magnetisierung wechselt in derselben Tiefengesteins- und Ergußgesteinsmasse oft stark ihre Richtung, so daß Schlüsse auf die Richtung früherer Magnetfelder schon deshalb nicht immer sicher sind.

§ 1. Die magnetische Wirkung eines Gesteins im Erdfeld wird durch den induzierten und den remanenten Magnetismus bestimmt. Nur in den wenigen