

Werk

Jahr: 1931

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:7

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0007

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0007

LOG Id: LOG_0075

LOG Titel: Dr. Filchners erdmagnetische Beobachtungen in Zentralasien 1926 bis 1928. Bearbeitet von O. Venske

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

Dr. Filchners erdmagnetische Beobachtungen in Zentralasien 1926 bis 1928. Bearbeitet von O. Venske*)

Von K. Haussmann

Dr. Filchner hat auf 6000 km Weglänge in China und Tibet in einem erdmagnetisch fast ganz unbekanntem Gebiet in ununterbrochener Reihe auf 157 Stationen die erdmagnetischen Elemente D, H, I gemessen. Prof. Venske hat das gesamte Beobachtungsmaterial bearbeitet.

Die von Filchner in China und Tibet 1926 bis 1928 ausgeführte Forschungsreise diente geophysikalischen Zwecken, sie enthält eine lückenlose Beobachtungsreihe der drei erdmagnetischen Elemente D, H, I auf 157 Stationen in einem zum größten Teil magnetisch ganz unerforschten Gebiet. Die Messungen beginnen im Observatorium Taschkent, ziehen sich in ihrem Nordzweig längs des 44. Breitengrades nach Hami, von dort südöstlich weiter bis zu 103° Länge und 37° Breite; dann zurück gegen Süden auf den 31. Breitengrad und enden im Observatorium Dehra Dun in 30° Breite und 78° Länge. Die Beobachtungskette ist 6000 km lang, die Stationsentfernung ist im Mittel 35 km, im Nordzweig größer, doch nicht über 50 km, im Südzweig kleiner. Dieser letztere Teil mußte unter ganz schwierigen Verhältnissen ausgeführt werden, in Höhen von über 4000 m, und zum großen Teil im Winter, weil Filchner in der Herbstzeit durch das Verbot tibetanischer Behörden 2 Monate an der Weiterreise verhindert wurde. Die größte Höhe war 5010 m. Die Temperaturen lagen zwischen + 40 und — 30°. Wetterstürze, Sandstürme und Schneestürme erschwerten Reise und Beobachtung; die Flüsse mußten oft im Wasser durchquert werden, weil häufig Übergangsvorrichtungen fehlten; die Reise wurde unter großen Entbehrungen ausgeführt, da die äußerst geringen Geldmittel schon auf der Nordlinie zur Neige gingen. Die Bevölkerung war mißtrauisch und feindselig, so daß oft Eilmärsche nötig waren, um Lebensgefahren zu entrinnen. Da Filchner auf sich allein gestellt war, mußte er zu den wissenschaftlichen Arbeiten noch die Leitung und Sicherung der Karawane übernehmen. Dazu kam seine schwere Erkrankung an Gallenleiden und mehrfach eine Körperverletzung. Daß Filchner trotz aller Strapazen und Mühseligkeiten seine große Aufgabe, die er sich selbst gestellt hatte, vollständig und mit einem hohen Grad von Zuverlässigkeit ausgeführt hat, zeugt von selbstloser Hingabe für die Wissenschaft und war nur möglich durch außergewöhnliche Willens- und Tatkraft bei zäher Ausdauer; selbst unter erheblicher Einbuße an Gesundheit.

Das erdmagnetische Beobachtungsmaterial umfaßt 858 Sätze. Zur Erledigung einer Station waren 3 bis 4 Stunden erforderlich, im Winter mehr. Das Beob-

*) Veröffentl. des Preuß. Meteorol. Inst. No. 379, Abh. Bd. IX, No. 7, Berlin 1931. Verlag von Springer.

achtungszelt mußte — zur Gewichtsverminderung wegen Verlust an Tragtieren — im Laufe der Zeit so verkleinert werden, daß der Beobachter nur noch knieend darin arbeiten konnte; bei Nacht mit offenem Kerzenlicht, nachdem die eisenfreien Lampen zerbrochen waren. Die Stationsorte und die Azimute mußten astronomisch bestimmt werden, und es ist eine einzig dastehende Leistung, daß auf allen Stationen die Deklination mit astronomischer Azimutmessung ausgeführt ist.

Leider ist das Beobachtungsmaterial von elf Stationen, Nr. 32 bis 42, von Ku-tschöng bis Hami, nicht vorhanden. Filchner berichtet, daß er von Hami aus sowohl das Original, als auch die Kopie dieser Aufzeichnungen im Glauben auf zuverlässige Beförderung gegen Quittung dem russischen Generalkonsul in Ti-hua hat übergeben lassen, der von Moskau aus angewiesen war, die Sendung auf dem Kurierwege nach Moskau und Leningrad zu befördern. Das Schriftstück hat sein Ziel bis jetzt nicht erreicht.

Daß die unter schwierigen Verhältnissen in unerforschten Gebieten ausgeführten zuverlässigen Messungen nun wissenschaftlich voll zur Geltung kommen, dadurch, daß Prof. Venske, der von Anfang an dem Forscher mit Rat und Tat zur Seite stand, die Bearbeitung übernommen hat, ist besonders erfreulich und dankenswert.

Die magnetische Ausrüstung Filchners war vorzüglich. Der magnetische Reisetheodolit, gebaut von G. Schulze in Potsdam, trägt Skalennikroskope für Schätzung von $0.1'$. Das für Autokollimation eingerichtete Fernrohr ist gegen den Rand herausgerückt, damit die Mitte der Alhidade frei bleibt zum Einsetzen magnetischer Bestandteile. Dazu gehört das Gehäuse für einen Deklinationsmagnet mit Pinnen- und ein zweites für einen Magnet mit Fadenaufhängung. Auch der Schwingungskasten wird hier aufgesetzt; dieser trägt total reflektierende Prismen, so daß auch die Schwingungen durch das Theodolitfernrohr beobachtet werden können.

Im Falle des Bruchs eines Aufhängefadens konnte eine Ersatzröhre eingeschraubt werden, von denen mehrere mit eingezogenen Messingfäden von 0.03 mm Dicke mit oberem und unterem Klemmstück gebrauchsfertig beigegeben waren. Zur Beobachtung der Horizontalintensität nach Lamontscher Art wird eine durchgehende 55 cm lange Schiene für die Ablenkungsmagnete auf die Alhidade zentrisch und wagrecht aufgesetzt; die Schiene trägt Anschläge, gegen die die Magnete durch Federkraft angepreßt werden, mit Schutzhülsen gegen Strahlung. Dem Fernrohr gegenüber kann ein Sonnenspiegel mit Kippachse in gabelförmigen Stützen eingelegt werden. Für die Bestimmung der Inklination dient ein Vertikaldeflektor mit 15 cm langen Weicheisenstäben, der durch ein ringförmiges Gestell in den Theodolitunterbau eingesetzt werden kann*). Insgesamt waren fünf Magnete

*) Lamont: Handbuch des Erdmagnetismus; Göllnitz: Magnet. Vermessung von Sachsen. Beiheft zum Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen in Sachsen auf das Jahr 1919. Freiburg.

vorhanden. Ein $5\frac{1}{2}$ cm langer Dreilamellenmagnet mit Spiegel und Hütchen für Pinnenaufhängung. Zwei 3 cm lange Hohlmagnete mit Innenspiegel für Fadenaufhängung, deren Momente sich verhielten wie 2.45 : 1; nebst Torsionsgewicht. Zwei 6 cm lange Ablenkungsmagnete, hohlzylindrisch, mit Gegengewicht und Trägheitsstab. Diese beiden Hauptmagnete wurden in Weicheisenhüllen verpackt, sie haben auf der ganzen Reise ihre Momente fast unverändert erhalten, ein Beweis für die sorgfältige Behandlung und Verwahrung unter erschwerten Umständen. Filchner hat zur Bestimmung der Inklination auch einen auf den Unterbau des Theodolits aufsetzbaren Erdinduktor von Sartorius in Göttingen*) mitgenommen und ein dazu passendes Schleifengalvanometer von Zeiss in Jena; leider ist dieser Apparat nicht zur Verwendung gekommen, da das Galvanometer auf der Reise von Pawlowsk nach Taschkent zerbrochen ist**) und das von Berlin nachgesandte Ersatzinstrument, entgegen getroffener Abmachungen, verspätet von Taschkent weiterbefördert wurde und Filchner nie erreicht hat. Dadurch ist die erhoffte wichtige Gelegenheit entfallen, die Weicheisenstäbe, die sich auf der Reise anders verhalten, als in der Ruhe, auf ihre Zuverlässigkeit prüfen zu können.

Zur Ausrüstung gehörten weiter ein kleiner Universaltheodolit von Hildebrand in Freiberg und vier Taschenuhren, wovon zwei Deckchronometer mit $\frac{1}{2}$ -sec-Schlag, zwei Ankeruhren waren; eine der letzteren, von Lange & Söhne in Glashütte, hat sich am besten gehalten. Auch ein Zelt, ein eisenfreier Holztisch und ein Schemel für die Beobachtungen wurden mitgeführt.

Der Transport der empfindlichen Apparate war äußerst mühsam, am aufregendsten beim Durchqueren von Flüssen. Im Nordteil der Reise wurden die Instrumente an die elastisch federnde Decke eines Leiterwagens gehängt, auf russischem Gebiet auch im Auto befördert. Streckenweise wurden sie von Kulis getragen. Auf der Südstrecke wurden sie den ruhigsten Yaks aufgeladen. Das Auf- und Abladen und den Transport hat Filchner stets persönlich überwacht.

Auf einer Anzahl von Stationen wurden Ortszeit und geographische Breite nach der Standlinienmethode bestimmt, auf allen Stationen das Azimut astronomisch gemessen; dabei wurde fast immer die Sonne benutzt. Die Längenbestimmung erfolgte durch Uhrübertragung. Die Höhenmessungen wurden teils trigonometrisch, teils mit Barometer und Siedethermometer ausgeführt. Die Berechnungen der geographischen Ortsbestimmungen und der physikalischen Höhenmessungen wurden übernommen von Prof. Przybyllok und Dr. Walter in Königsberg***). Überraschend hoch ergab sich die Genauigkeit der Längenbestimmungen, was sowohl für die Beobachtungsschärfe Filchners, wie für die Güte des Hildebrandschen Reisetheodolits und der Uhren spricht.

*) Venske: Eine Ergänzung zum Tesdorpf'schen Reisetheodolit. Bericht über die Tätigkeit des Preuß. Meteorol. Inst. 1920—1923. Berlin 1924.

**) Filchner: Om mani padme hum. Leipzig, Brockhaus, 1929.

***) Przybyllok und Walter: Dr. Filchners geographische Ortsbestimmungen und Höhenmessungen in Zentralasien. Schriften der Königsberger Gelehrten Gesellschaft, naturw. Kl., VI. Jahrg., Heft 8. Halle 1929.

Filchner hat, einer Anregung Prof. B. Weinberg folgend*), bei zwölf Stationen auch auf zwei Nebenpunkten gemessen, ungefähr 300 m vom Hauptpunkt entfernt und von diesem gesehen in 60° Azimutunterschied, um zu prüfen, ob der Hauptpunkt etwa in einem magnetisch gestörten Gebiete liege. An zwei Stationen, am 9. März und 18. Mai 1926, hat Filchner fortlaufend vom Morgen bis zum Abend magnetisch beobachtet. und beim Winteraufenthalt in Lussar hat er vom 9. November 1926 bis 2. März 1927 an 31 Tagen kürzere und längere, teilweise bis zu 10 Stunden reichende Messungsreihen ausgeführt. Wenn auch die Messungsdauer und -Genauigkeit nicht ausreicht, um die tägliche Variation, besonders die in H und I, genau zu bestimmen, so gewähren diese Untersuchungen doch einen Überblick auf den allgemeinen Verlauf der täglichen Schwankungen der magnetischen Elemente; vor allem lassen sie erkennen, daß bei der auf dieser Reise möglichen Beobachtungsgenauigkeit die Variationen außer Berechnung bleiben können, da sie meist kleiner sind als die mittleren Beobachtungsfehler. Da indessen für alle Beobachtungen die Zeit angegeben ist, so können die Variationen nach den Registrierungen auf benachbarten Observatorien jederzeit an den Tabellenwerten angebracht werden. Das gleiche gilt für die Säkularvariation, die auch nicht groß ist; nach den Messungen auf den magnetischen Warten in Dehra Dun und Zouy, die das Reisegebiet einschließen, beträgt die jährliche Änderung zurzeit in östl. D $-4'$, in H $+1\gamma$, in I $+3'$. Für praktische Zwecke können die unreduzierten Tabellenwerte der drei magnetischen Elemente als für den Anfang des Jahres 1927 geltend angenommen werden.

Filchner hat auf mehreren Stationen beobachtet, an denen schon früher von anderer Seite gemessen worden ist; hier können Werte der Säkularvariation gewonnen werden. Wichtiger aber ist, daß Filchner von jeder seiner Stationen eine Ortsskizze angefertigt hat, nach der die Meßpunkte später wiedergefunden und zur Ermittlung der Säkularvariation benutzt werden können; er wird diese Skizzen zusammen mit seinen anderen kartographischen Aufnahmen in Petermanns Mitteilungen veröffentlichen.

Prof. Venske hat aus Wiederholungsmessungen und Vergleichen die Genauigkeit der Einzelmessungen untersucht. Bei der Deklination ist der Fehler des magnetischen Teils der Messung sowohl bei Pinnen- wie bei Fadenaufhängung gering und höchstens $1'$. Der Fehler des Azimuts ist aber auf $5'$ anzusetzen, so daß sich der mittlere Fehler eines Deklinationswertes zu $6'$ ergibt. Der mittlere Fehler einer Bestimmung der Horizontalintensität, aus den Messungen beider Magnete abgeleitet, ist 15γ . Die vielen Inklinationmessungen in Lussar ergeben für einen I-Wert den mittleren Fehler $4'$, also für die Inklinationsbestimmung ebenfalls eine ausreichende Genauigkeit, auch unter Beachtung, daß die Messungsschärfe auf dem besonders beschwerlichen südlichen Teil der Tibetreise merklich geringer ist. Die Filchnerschen Werte zu Anfang in Taschkent und am Schlusse in Dehra Dun stimmen mit denen der dortigen Observatorien überein.

*) B. Weinberg: On the accumulation of data on local magnetic disturbances and on the methodology of their reduction. Terr. Magn. 1926.

Lokale Störungen sind nur bei wenigen Stationen angedeutet und nicht groß. Es scheint, daß Tibet weniger gestört ist als China, und daß in Tibet das magnetisarme Oberflächengestein bis weit in die Tiefe reicht. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der Schweremessungen.

Die D-Werte ändern sich auf der Nordlinie der Reise bei 80 bis 130° Länge von 6° östl. auf 1° westl., sie gehen auf der Südlinie wieder auf 1.5° östl. bei 80° Länge; die Agone geht etwa bei 100° Länge durch.

Vergleicht man die von Filchner beobachteten Werte, mit den aus magnetischen Karten entnommenen, so findet man in der von der englischen Admiralität für 1927 herausgegebenen Mißweisungskarte*) für die östliche Deklination im Nordzweig bei 44° Breite und 80° Länge einen um 1° kleineren Wert, von 93° bis 101° Länge etwas größere Werte als die Filchnerschen, bei 103° Übereinstimmung; auf dem Südzweig sind die Kartenwerte im allgemeinen um 0.5° größer, als die von Filchner gemessenen. Soweit die in kleinem Maßstab entworfenen, von der deutschen Marineleitung veröffentlichten Karten**) einen Vergleich ermöglichen, zeigt sich in H Übereinstimmung, während die Kartenwerte in I etwas kleiner sind, wobei aber zu beachten ist, daß nach Angabe des Bearbeiters die Filchnerschen I-Werte wegen des Verhaltens der Weicheisenstäbe auf der Reise ein wenig zu hoch sind; bei dem kleinen Maßstab bedingen aber die Filchnerschen Messungen keine merkliche Verschiebung der Isoklinen in dieser Karte.

Die lückenlose Durchführung zuverlässiger magnetischer Messungen in diesem unwirtlichen und schwer zugänglichen Gebiet Zentralasiens war nur dadurch möglich, daß Filchner sich auf geophysikalische Forschungen und ihre Hilfsbeobachtungen beschränkt hat und auch kartographische Aufnahmen nur insoweit ausgeführt hat, als es ohne Beeinträchtigung der ersteren möglich war. Diese Beschränkung ist dem Forscher als Verdienst anzurechnen; denn die Ausdehnung auf weitere Gebiete hätte unfehlbar eine Minderung des Wertes der Ergebnisse mit sich gebracht. Nur bei zwei längeren Aufenthalten, im Winter 1926/27 in Lussar-Kumbum und unfreiwillig im Herbst 1927 in der Gegend von Nga-tschu-ka, hat Filchner auch ethnographische und religionsgeschichtliche Studien betrieben.

Die durch inniges Zusammenarbeiten des Forschers Filchner mit dem Erdmagnetiker Venske bisher gewonnenen Ergebnisse sind eine wesentliche Bereicherung der Wissenschaft in Hinsicht auf die Feststellung des magnetischen Erdfeldes und haben auch praktische Bedeutung. Da Dr. Filchner die Absicht hat, seine magnetischen Arbeiten in Zentralasien fortzusetzen, sobald es seine Gesundheit erlaubt und die politische Lage in Asien es zuläßt, dürfen wir auf weitere wichtige Aufschlüsse durch ihn hoffen.

*) Curves of equal Magnetic Variation 1927.

**) Linien gleicher Horizontalintensität und gleicher Inklination für 1920.