



Geologische Bundesanstalt
Bibliothek

24.235,8

fern Josef Jeyar

geophysik

Überreicht vom Verfasser

Beilage zur Geophysik, Bd. 39, Heft 1, 1933
Gesellschaft m. b. H. in Leipzig

80

24235

Gebirgsbau und Erdmagnetismus in Böhmischer Masse und Ostalpen

Von

Robert Schwinner

Graz

(Mit 6 Figuren und 1 Tafel)



Geol.B.-A. Wien



0 000001 117318

Inhaltsangabe: Einleitung S. 60. — I. Schwierigkeiten und Bedenken bei einer geologischen Verwertung der magnetischen Messungen S. 61. — II. Die Grundlagen einer geologischen Deutung der magnetischen Deklination S. 63. — III. Die Karte der Deklinationsanomalien S. 68. — IV. Allgemeine Ergebnisse und Folgerungen S. 76. — V. Weitere Aufgaben. S. 80.

Zusammenfassung: Nach den in der Einleitung gegebenen Entwicklungen kann die Deutung der magnetischen Deklination — deren Ziffern einzig von den magnetischen Elementen vorliegen — von der Faustregel ausgehen, daß ein Gebiet, das größere magnetische Suszeptibilität als die Umgebung hat, eine positive Anomalie der Deklination hervorbringt, die in bezug auf das störende Gebiet gegen Süd (und Ost) verschoben erscheint; bei geringerer Suszeptibilität ergibt sich negative Anomalie, und zwar gegen Nord (und West) verschoben.

In dem hier behandelten Gebiet (Böhmen, Mähren, östliche Hälfte von Österreich) bilden die Anomalien der Deklination große Gruppen einheitlichen Charakters, welche jeweils den großen Einheiten des geologischen Baues entsprechen, und zwar: 1. Mittelsteyerisches Tertiär-Becken —; 2. Marchsenke von Olmütz abwärts und weiter über die Donau bis Wiener-Neustadt +; 3. Ostrauer Kohlengbiet und Odersenke —; 4. kristallines Gebirge von Südmähren und Waldviertel (bis zur Isperslinie), im Süden einschließlich der Niederösterreichischen Kalkalpen (Lunz-Grestener-Schelfplateau), nordwestlich bis zum Elbeknie bei Kolin, und gerade nach NNO über die Glatzer Berge bis zum Gebirgsrand —; 5. das Kristallin zwischen dem oberösterreichischen und dem mittelböhmischem Granitstock (einschließlich beider), südwärts fortgesetzt über Oberösterreich (hohe Pluswerte im Seengebiet), und das steyerisch-kärntnerische Altkristallin; nordwärts bis ans Riesengebirge, mit Ausläppungen nach Ost im Eisengebirge und über den Switschinberg +; 6. Eisenstein — südöstliche (silurische) Hälfte des Barrandiums — Reichenberg — Görlitz —; 7. Tepler Hochland — nordwestliche (algonkische) Hälfte des Barrandiums — (Lausitzer Granit) +; 8. Erzgebirge und daran anschließend Duppauer Vulkan und Böhmisches Mittelgebirge —; 9. Tauern (Hohe und Niedere) mit den Nachbargebieten im Nord und Süd (herzynisch streichende Querzone) —.

Österreich östlich vom Katschberg erscheint hiermit wieder als Anhängsel der Böhmischem Masse, eine Verbindung, für welche alle anderen geophysikalischen Daten (Schweremessung, Erdbebenbeobachtung) und die Be-

obachtungen über Gestein und Tektonik im Grundgebirge beiderseits sprechen. Die Querzone der Tauern repräsentiert ein Stück jenes variskischen Gebirgszuges, welcher auch in Niederbayern geophysikalisch anderweit festgestellt ist, und der die Verbindung der paläozoischen Zonen der Ostalpen zum Barrandium vermittelte.

Im allgemeinen fiel auf, daß verschiedenartig zusammengesetzte geologische Körper in bezug auf den Erdmagnetismus gleichartig, dagegen anscheinend gleiche verschieden reagieren können; so zeigen von den Tertiär-Quartär-Senken die einen negative, andere positive Anomalie. Nachdem auch sonst aus dem aufgeschlossenen Gestein (und besonders aus seinem Magnetitgehalt) die magnetischen Verhältnisse nicht erklärt werden können, ist anzunehmen, daß auch Wirkungen aus den tieferen Stockwerken des Gebirgsbaues dabei mitspielen.

Summary: According to the developments given in the introduction the explanation of the Magnetic Declination (the only number being at our disposition) must be deducted from the rule: a district having greater magnetic susceptibility than its surroundings produces a positive anomaly of the declination, which seems to be displaced to the South (and East) with regard to the disturbing district; a smaller susceptibility produces a negative anomaly displaced to the North (and West).

In the territory described in this treatise (Bohemia, Moravia and the eastern part of Austria) the anomalies of the declination are forming large groupes of the same sign, which are always corresponding to the large unities of the geologic structure, that is: (1) The Tertiary basin of the Middle-Styria —; (2) The "March"-depression of Olmütz downwards and farther across the Danube as far as Wiener-Neustadt +; (3) The Coal-district of Ostrau and the depression of the Oder —; (4) The crystalline complex of Southern Moravia and the Waldviertel (as far as the line of the Ispers) including in the South the Calcareous Alps of Lower-Austria (Lunz-Gresten-Schelfplateau) in north western direction as far as the bend of the Elbe at Kolin and straight to the NNE across the mountains of Glatz to the edge of the mountains —; (5) The crystalline belt between the Upper Austrian and Middle Bohemian granitic masses, including both, continuing in the south across Upper Austria (high positive values in the lake district) and the "Altkristallin" of Styria and Carinthia, in northern direction as far as the Riesengebirge, with lobes to the East in the Eisengebirge and to the Switschin mountain +; (6) Eisenstein — south eastern (silurian) half of the Barrandium—Reichenberg—Görlitz —; (7) The highland of Tepl—northwestern (algonkian) half of Barrandium — (Granite of the Lausitz) +; (8) Erzgebirge and annexed to it the volcano of Duppau and the volcanic Bohemian Mittelgebirge —; (9) Tauern (Hohe and Kleine) with the neighbouring districts in the north and the south (transverse Zone striking in Hercynic direction) —.

Consequently Austria eastward from the Katschberg appears as an appendix of the Bohemian Mass, a connection which has been confirmed by all the geophysical dates (measurement of gravity, seismic observations) and observations on the rocks as well as the tectonic of the fundamental com-

plex. The transverse zone of the Tauern represents a part of that Variscan Chain which is at the other hand asserted in Lower-Bavaria, forming the connection between the palaeozoic zone of the Eastern Alps to the Barrandium.

In general it is striking that geologic bodies of different composition have the same reaction with regard to the terrestrial magnetism whilst others of apparently the same composition have a different one. Thus the Tertiary and Quarternary depressions show on the one hand a negative on the other a positive anomaly. As in other cases too the magnetic conditions can be only partly explained by the rocks at the surface (and especially not by its content of magnetite); one must suppose that reactions from the deeper regions of the mountains are exerting their influence.

Als ich 1929 „Geophysikalische Zusammenhänge zwischen Ostalpen und Böhmischer Masse“ besprach¹⁾, konnte die erdmagnetische Aufnahme noch nicht dafür herangezogen werden. SCHEDLERS Neuaufnahme in Österreich und ihre Bearbeitung²⁾ ließ aber bereits jene submeridionalen Strukturlinien hervortreten, die von der Böhmischen Masse quer durch bis in die östlichen Zentralalpen ziehen, als Andeutung alter, beide verbindender Bauelemente im Untergrund, welche durch die Alpenfaltung nur oberflächlich mehr überdeckt, als überwältigt worden waren — ganz analog, wie Schweremessung und seismische Beobachtung dies hatten erkennen lassen. In äußerst dankenswerter Weise hat nun SCHEDLER das Problem in seiner Gänze angegriffen und die magnetischen Messungen aus der ganzen Böhmischen Masse und den anschließenden Gebieten der Ostalpen (dem Teil, der östlich an die Aufwölbung der Hohen Tauern anschließt) einheitlich bearbeitet. Ganz besonders habe ich persönlich noch zu danken, daß ich zur Mitarbeiterschaft herangezogen und durch Mitteilung der Ergebnisse in die Lage versetzt wurde, eine geologische Diskussion dieser hochwichtigen geophysikalischen Untersuchungen gleich an deren Veröffentlichung anzuschließen³⁾.

Zwar liegt erst ein Teil derselben, die Bearbeitung der magnetischen Deklination, vor. Trotzdem scheint es gut, die geologische Diskussion bereits zu beginnen. Es kann sich ja überhaupt noch nicht um eine abschließende Auswertung handeln, auf diesem Gebiet ist noch alles im Fluß. Eben deswegen ist es von Nutzen, wenn auf beiden Forschungs-

¹⁾ Gerl. Beiträge, Bd. 23, S. 35—92. 1929.

²⁾ SCHEDLER, A., und M. TOPERCZER, Die Verteilung der erdmagnetischen Deklination in Österreich zur Epoche 1930.0. Beihefte Jahrb. Zentralanst. f. Meteorol. u. Geodyn. (Jg. 1929), Publikation Nr. 138. Wien 1932.

³⁾ SCHEDLER, A., Zusammenfassende Bearbeitung und Darstellung der magnetischen Deklination in Österreich, Böhmen und Mähren-Schlesien zur Epoche 1930.0. Gerl. Beiträge Erg.-Hefte f. angew. Geoph. Bd. 3, 205—210. 1933.

wegen, Geologie und Geophysik, in gleichem Schritt vorgegangen wird, so daß jede Bereicherung unserer Kenntnis und Einsicht auf der einen Seite als Basis und Ausgangspunkt der weiteren Forschung auch in der anderen Richtung benutzt werden kann.

I. Schwierigkeiten und Bedenken bei einer geologischen Verwertung der magnetischen Messungen.

Die meisten geophysikalisch erkundeten Daten (Schweremessung, Seismik usw.) sind auf ein „spezifisches“ Merkmal des Gesteines zu beziehen, die magnetischen gehen auf ein „akzessorisches“: in der Hauptsache hängt das magnetische Verhalten des Gesteines ab vom Gehalt an Magnetit, einem „Nebengemengteil“ (ROSENBUSCH), dessen Anteil bei sonst nächstverwandten Gesteinen stark schwanken kann. So kann z. B. von vornherein angenommen werden, daß ein Granit geringeres spezifisches Gewicht hat als seine Hüllschiefer; ob aber seine magnetische Suszeptibilität größer, gleich oder geringer ist als die der Umgebung, das muß erst fallweise untersucht werden; es gibt Belege für das eine und für das andere. Außerdem sind die magnetischen Messungen von rein lokalen Unregelmäßigkeiten (Störungen) mehr bedroht als andere geophysikalische Untersuchungen. Abgesehen von den Segnungen der Zivilisation — verstreutes Eisen und vagabundierende Ströme —, kommen — wie bergmännische Arbeiten erkundet haben — auch in der freien Natur permanente Magnete von nicht vorauszusehender Orientierung und Stärke vor, und auch in den normalen Gesteinen finden sich stellenweise abnorme Magnetitkonzentrationen. Daher ist zuallererst immer die Frage aufzuwerfen, ob gegebene magnetische Messungen mit dem geologischen Bau — d. h. mit seinen regionalen Zügen und nicht mit Kleinkram der vorerwähnten Art — wirklich in Korrelation gebracht werden können. Und in den meisten Fällen wird man sich mit dieser Fragestellung auch begnügen müssen.

Auch die Art, wie man solche Korrelationen finden und darstellen kann, muß kurz besprochen werden; denn in dem gemischten Leserkreis, für den geologische Deutung geophysikalischer Untersuchungen bestimmt ist, sind hier Mißverständnisse möglich¹⁾. Der Geophysiker liefert die Messung einer physikalischen Größe, bezogen auf bestimmten Ort; das Kernstück seiner Arbeit ist die Tabelle, in welcher alle diese diskreten Beobachtungen enthalten sind: die räumlichen Koordinaten

¹⁾ Ein Beispiel solchen Mißverstehens lieferte HERRMANN, R., in Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 83, S. 717, 726. 1931.

ihrer Punkte und die diesen zuzuordnende Ziffer der betreffenden physikalischen Charakteristik. Es wäre ohne weiteres möglich, diese Zifferngruppen unmittelbar mit den geologischen Daten zu konfrontieren, aber ein solcher Vorgang wäre nicht sehr anschaulich. Die Geologie stellt flächenhaft dar, durch Karte, Profil, Riß usw. Man pflegt nun die punktweise isolierten Daten der Tabelle durch Interpolation ebenfalls zu einem flächenhaften Bild zu ergänzen und dieses dann nach den Methoden der „kotierten Projektion“ durch das Ausziehen von in passendem Abstand gewählten „Iso“-Linien darzustellen. Meistens teilt man dabei den Zwischenraum zwischen den Koten linear proportional auf — und wo sich's spießt, glättet man gefühlsmäßig! Das ist das einfachste Verfahren, zwischen diskreten Beobachtungen eine kontinuierliche Verbindung herzustellen. Geometrisch ist da nichts Wesentliches zu verbessern; ersetzt man — wie bei einigen Interpolationsverfahren — die Geraden durch Parabeln oder andere algebraische Kurven, so hat man nur die „Glättung“ in ein System gebracht; was physikalisch gut oder besser wäre, das steht noch dahin. Daher habe ich — zuerst bei Bearbeitung von Schweremessungen (s. l. c.) — die Schwächen dieses Interpolationsverfahrens durch Heranziehung weiterer, nämlich der geologischen Beobachtungsdaten grundsätzlich zu verbessern gesucht. In zwei Punkten: Fürs erste sind die den einzelnen Beobachtungspunkten zugeschriebenen Ziffern mit gewissem Fehler behaftet, und der geht bei jeder mechanischen Interpolation auf die Isolinien über, wodurch diese so eigenartig geschlängelt ausfallen. Findet sich in der unterliegenden geologischen Karte eine entsprechend klare Strukturlinie, so ziehe ich die Isolinie dieser folgend mitten durch die interpolierten Schlangenwindungen durch — das ist keine „Willkürlichkeit“ (HERRMANN), sondern einfach die der Sachlage entsprechende Fehlerausgleichung. Ferner, die mechanische Interpolation ist nicht überall eindeutig: so kann man bei den innersten vier Punkten einer Sattelfläche die Isolinien — sagen wir — ebensogut $N \rightarrow S$ als $W \rightarrow O$ durchziehen, eine Zweideutigkeit, die rein geometrisch nicht zu beheben ist. In diesem Fall entscheide ich für jene Linienführung, welche mit der geologischen Karte harmoniert — wogegen wohl auch nichts eingewendet werden kann. Im übrigen: das Schaubild der Isolinien ist ein nützliches Hilfsmittel der Anschauung und Darstellung, es wird über den größten Teil der Fläche auch der forschenden Diskussion gute Dienste leisten. Aber wo die mindeste Unsicherheit auftritt, muß das „Bild“ beiseite geschoben werden, und die Diskussion muß auf die zugrunde liegenden einzelnen Ziffern zurückgreifen; auf diese

kommt es an und nicht auf den Duktus der interpolierten Linienzüge¹⁾.

Die Anomalien der Deklination, auf welche wir unsere Diskussion aufbauen, bieten weiter noch manche Schwierigkeiten und Bedenken. Insbesondere: sie sind aus den Beobachtungen durch eine mehrstufige Operation abgeleitet. Aus den an den Stationen wirklich gemessenen Werten der Deklination — die andererseits die Isogonenkarte durch Interpolation lieferten — ist mit Zugrundelegung einer quadratischen Normalformel die „normale Deklination“ berechnet worden (D_n), deren Differenz gegen den gemessenen Wert ($D - D_n'$) als „Anomalie“ bezeichnet wird; und diese ist dann interpolatorisch durch die Isanomalien dargestellt. Diese Operation ist nicht unbedenklich, da können einzelne Ziffern oder Ziffergruppen ungebührlichen Einfluß bekommen, weil sie groß sind oder am längeren Hebelarm sitzen. Ein Beispiel dafür scheint die merkwürdige Krümmung der normalen Isogonen in SCHEDLERS Karte von Österreich 1932 zu sein. Bei der neuen Ausgleichung ist aber das Gebiet größer, nicht so unglücklich langgestreckt, wie unser verstümmeltes Österreich, daher dürften systematische Fehler, die aus dieser Quelle stammen, diesmal kaum zu fürchten sein. Jedenfalls nicht in einem Betrag, der für die geologische Deutung irgend ins Gewicht fallen könnte; denn — darüber sind Illusionen nicht möglich — bei der gegebenen Stationsdichte, der Ungenauigkeit, mit der ohne mühsamste Rechnung Störung und störende Masse aufeinander bezogen werden können (s. Kap. II), kann die geologische Deutung bis zu einigen Minuten und etlichen Kilometern Spielraum lassen.

II. Die Grundlagen einer geologischen Deutung der magnetischen Deklination.

Die Deklination macht der Deutung unter allen magnetischen Elementen die größten Schwierigkeiten, die Störung fällt nicht über, sondern neben die störende Masse, und auch durch die Beziehung zu dem Meridian wird ein fremdes, nicht leicht zu berücksichtigendes Element hineingetragen. Berechnung wäre schwer und unübersichtlich, wir müssen versuchen, zu einfachen Regeln der Beurteilung zu gelangen.

Es sei auf unserem Kartenblatt P der Beobachtungspunkt (vgl. Fig. 1), die Meridiane seien dargestellt durch ein Geradenbüschel mit

¹⁾ Hoffentlich genügt das, um unnützliche Bemängelungen zu verhindern, etwa daß die Isanomalienkarten bei SCHEDLER 1932 und 1933 verschieden sind und ebenso gegen meine. Erst ansehen!

dem Scheitel in N (d. h. für die Karte werde Kegelprojektion vorausgesetzt, was bei den meisten hier benutzten Karten so ziemlich erfüllt ist)

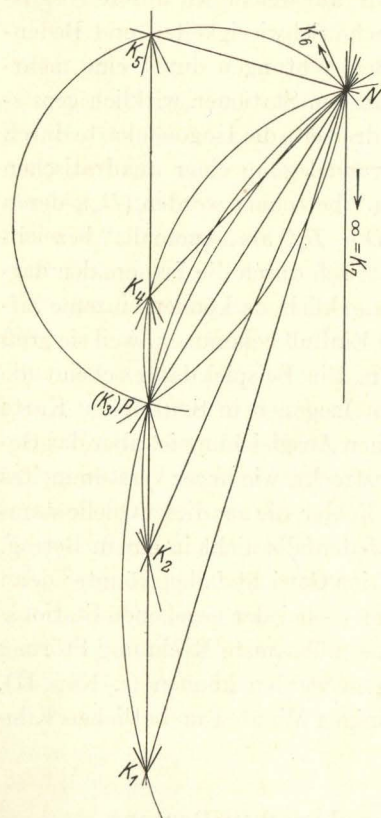


Fig. 1.

und auch die Kraftlinien¹⁾ sollen dargestellt werden durch ein Geradenbüschel, dessen Scheitel K_1 ebenso weit im Süden läge, wie N von P im Norden. (Auch das kann angenommen werden, da wir von den Kraftlinien ohnedem wenig Genaueres wissen. Daß die Figur außerhalb des Kartenblattes Realität besäße, ist nicht angenommen.) Dann stellt ein Kreis durch $N P K_1$ den geometrischen Ort vor, in dem sich Kraftlinie und Meridian stets unter gleichem Winkel schneiden, die Isogone. Nehmen wir eine Reihe von Punkten P' , P'' ... östlich und westlich von P , so gibt der Kreis $N P' K_1$... stets wieder eine Isogone, und zwar denkt man in $P_1 P'$... die Magnetnadel, so weicht ihr Nordpol bei allen Punkten westlich von der Sehne $K_1 N$ vom Meridian gegen Westen ab, und

¹⁾ Diese auf unserem Kartenblatt verzeichneten „Kraftlinien“ sind natürlich nicht die Kraftlinien des wirklichen Erdfeldes, die ja in unseren Brei-

ten die Horizontalebene mit steilem Fall durchstoßen; es sind jene Linien, die man aus den aufeinanderfolgenden Lagen der Bussolennadel, die nur horizontal schwingen kann, erhalten würde. Aber diese Bussolenzüge kann man unbedenklich behandeln, als ob sie Kraftlinien wären; denn ihre orthogonalen Trajektorien, die Äquipotentiallinien dieses „Karten-Feldes“ sind — wie leicht einzusehen — identisch mit jenen Linien, in denen die Äquipotentialflächen des wirklichen Erdfeldes unsere Horizontalebene schneiden. Daher muß, was für dieses fingierte zweidimensionale Feld abgeleitet wird — alles, nicht bloß die simplen Lagebeziehungen, die hier benutzt werden —, auch für den Horizontalschnitt durch das dreidimensionale Erdfeld gelten. Die Gebirgsmassen können im zweidimensionalen Blatt durch ihren aufgeschlossenen Querschnitt vertreten gedacht werden, tieferliegende Massen wären etwa mit den normalen Kraftlinien des Erdfeldes aufs Blatt zu projizieren.

zwar je weiter westlich der Aufpunkt P' liegt, desto mehr; d. h. wir haben die Isogone θ (die Agone) im Osten unseres Kartenblattes, und dann flogen gegen Westen die Isogonen mit zunehmender westlicher Mißweisung, ungefähr gerade, submeridional und (bei den kleinen Winkeln) für gleiche Winkelintervalle der Mißweisung auch ungefähr äquidistant. Das gibt also um P in großer Annäherung das Bild der normalen Isogonen in Mitteleuropa.

Wir ziehen nun eine Gerade $K_1 P$ und lassen den Scheitel des Geradenbüschels, das uns die Kraftlinien vorstellen soll, auf dieser wandern. Die Isogone ist dann immer wieder der Kreis durch $K_2 P N$, $K_3 P N$, ... Wir beobachten nur die unmittelbare Umgebung von P und das Verhältnis, in dem Meridian, Kraftlinie und Isogone dort stehen. Für K_1 liegt die Isogone in der Halbierungslinie des spitzen Winkels zwischen Meridian und Kraftlinie. Rückt K näher an P , so rückt die Isogone an die Kraftlinie. Für K_3 in P muß man annehmen, daß die Isogone in der Kraftlinie liegt. Rückt K in die Nordhälfte der Karte, so dreht die Isogone in den stumpfen Winkel zwischen Meridian und Kraftlinie, insbesondere für K_5 (ebensoweit nördlich wie N) in dessen Halbierung, und wenn K_7 schließlich ins ∞ gerückt ist (parallele Kraftlinien), liegt die Isogone im Meridian. Fig. 2 veranschaulicht diese Formenreihe.

Wir nehmen nun an, daß in unserem Kartenblatt um P ein rundlicher Fleck gelegen wäre, dessen Suszeptibilität größer wäre als die der Umgebung, und über dessen Form nur angenommen werde, daß er zu einer Kraftlinie $K_1 P$ symmetrisch wäre; dann kann diese Kraftlinie durch ihn nicht gestört werden und auch ihre Schnittpunkte mit den in gleichen Abständen folgenden normalen Isogonen bleiben ungeändert (vgl. Fig. 3a). Sonst müssen die Kraftlinien in den störenden Fleck hinein zusammengedrängt werden, was hier angenähert dargestellt wird durch zwei Geradenbüschel, deren Scheitel in $K_1 P$ liegt. Wir wenden nun Fig. 2 an: es folgt von Süd nach Nord auf den Fall ungestörten Kraftfeldes K_1 der Fall K_5 oder K_4 am Südrand des Fleckes, im Innern K_7 , am Nordrand K_2 und schließlich wieder das ungestörte K_1 . Wir können nun in den auf der Symmetrieachse festgehaltenen Schnittpunkten

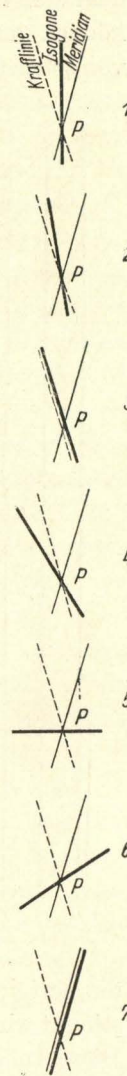


Fig. 2.

mit den normalen ungestörten Isogonen aus Fig. 2 die Richtungen auftragen, in welchen die gestörten Isogonen dort durchgehen müssen. Neben dem störenden Fleck werden die Kraftlinien auseinander gezogen, wir können das beiderseits wieder als Geradenbüschel ansehen (bzw. Hälften von solchen) und als Symmetriestrahl einen äußeren bereits wenig gestör-

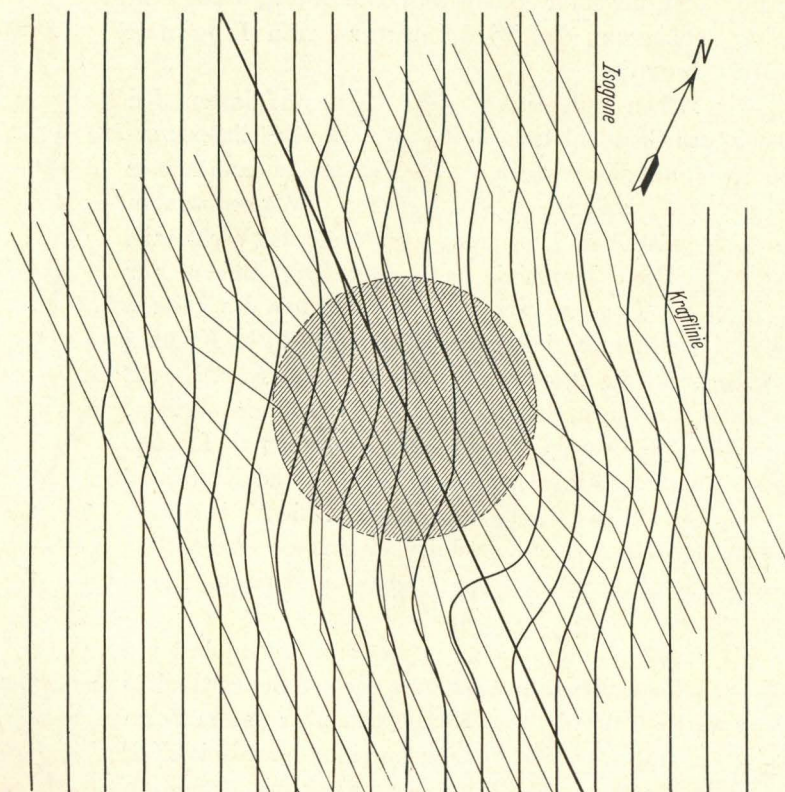


Fig. 3 a.

ten, auf dem wieder Durchgang und Richtung der gestörten Isogonen bestimmt wird, diesmal aber für die Folge (von Süd nach Nord) K_2, K_7, K_4 . Diese Anhaltspunkte genügen, um schätzungsweise das Isogonenbild der Fig. 3a zu entwickeln und aus diesem wieder die Verteilung der Anomalien der Deklination (Fig. 4a). Einem Fleck mit größerer Suszeptibilität (magnetitreicheres Gestein) entspricht in erster Linie eine positive Anomalie (beobachtete Deklination ist größer als die berechnete „normale“, $D - D_n > 0$), deren Fläche etwas kleiner ist als das Gebiet

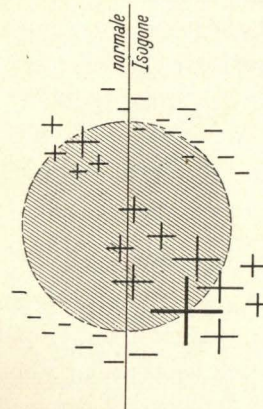


Fig. 4 a.

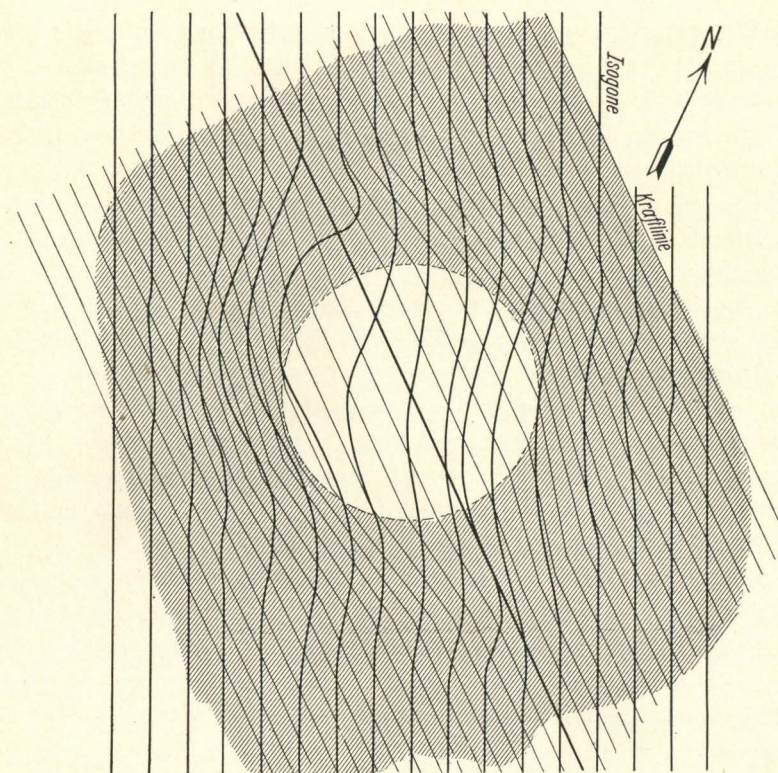


Fig. 3 b.

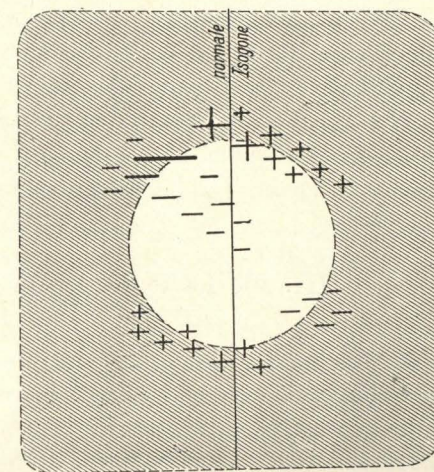


Fig. 4 b.

der störenden Gesteine, und gegen dieses nach Süd und auch mehr oder weniger nach Ost verschoben (wenn die Deklination kleiner ist, als in Fig. 3 und 4 der Deutlichkeit wegen angenommen, weniger). In zweiter Linie finden sich negative Anomalien im Süden, hier hart an die positive herantretend, und im Südwesten, sowie in Nord und Nordost, während schwache positive Anomalie noch im Nordwest zu erwarten ist.

Die gleichen Überlegungen können wir auf einen Fleck anwenden, der geringere magnetische Suszeptibilität hat als die Umgebung. Das Isogonenbild muß dann das des vorigen Falles sein, 180° um den Mittelpunkt gedreht (der Gegenprobe halber ist Fig. 3b direkt entwickelt, die Übereinstimmung scheint genügend). Daraus ist wieder Fig. 4b abgeleitet: es ergibt sich in erster Linie eine negative Anomalie, gegen den störenden Fleck gegen Nord (und West) verschoben, in zweiter Linie positive Anomalie im Nord, wieder scharf an die negative Hauptanomalie herantretend und nach Nordost sich fortsetzend, positive auch im Süd und Südwest, negative auch im Ost und Südost.

Hat das Störungsgebiet, wie das bei geologischen Körpern meist der Fall sein wird, keine so halbwegs regelmäßige Form, so kann man es aus rundlichen Flecken zusammengesetzt denken, oder man versucht, von vornherein den Verlauf der Kraftlinien, als Geradenbüschel gruppiert, sich klarzumachen. Die sekundären Begleit-anomalien werden dann recht verschieden ausfallen — es schien mir daher unnötig, diese genauer zu bestimmen —; als Hauptzug wird aber bei den meisten Formen noch zu erkennen sein: größere Suszeptibilität = positive Anomalie, verschoben nach Süd (und Ost); geringere Suszeptibilität = negative Anomalie, verschoben nach Nord (und West). Die Verschiebung folgt aus der S-Form der Isogonen, ihr Maß kann daher aus der Isogonenkarte abgeleitet werden. Nun scheint der Betrag der Ausladung, den die Isogonen zeigen, wirklich nicht allzuviel zu schwanken; nach der Isogonenkarte dieses Bereiches wird die Verschiebung der Anomalien 10–15 km nicht oft überschreiten.

III. Die Karte der Deklinationsanomalien.

Die erste der Grundfragen, welche wir in der Einleitung aufgeworfen hatten, ob eine Korrelation zwischen unseren magnetischen Daten und dem Gebirgsbau wirklich statthat, beantwortet sich beim ersten Blick auf die nebenstehende Karte. Die Anomalien der Deklination kommen nicht regellos und auch nicht irgendwie bunt durcheinandergemischt vor, sondern wir sehen auf großen Flächen jeweils Anomalien gleichen Vor-

zeichens, und in diesen sind die Größenklassen wieder in größere zusammenhängende Gruppen verteilt, so daß eine solche Fläche gleichen Zeichens kaum mehr als zwei, höchstens drei Extremwerte hat. Rein lokale Störungen scheinen in diesem Ziffernmaterial eine sehr geringe Rolle zu spielen: von den 110 Stationen Österreichs mußte SCHEDLER (1932, S. 16) nur 5 wegen lokaler Störungen ausschließen. (Für die böhmischen usw. stehen mir die bezüglichen Ziffern nicht zur Verfügung.)

Es ist auch sofort klar, daß mit diesen großen Gruppierungen der Anomalieziffern nicht die Einzelheiten des Gebirgsbaues in Vergleich gesetzt werden können, sondern nur die eigentlichen Großformen. Demgemäß mußte die geologische Unterlage der Isanomalienkarte weitgehend generalisiert werden, mit dem Ziel, die großen Bauelemente herauszuheben. Allerdings vermied ich, stärker von dem gewohnten Formationsschema (und Kartenbild) abzuweichen; um die Verständigung nicht zu erschweren, nehme ich einige kleine Inkonssequenzen in Kauf. Es wurden daher zusammengefaßt unter je einer Signatur: alles „Altkristallin“, nur durch die Strichelsignatur wurde dessen innerer Bau (der älteste) angedeutet; die sauern Massengesteine als Granit (vielleicht war es nicht konsequent, den Bittescher Gneis auszulassen, aber die Einzelheiten der Moravischen Kuppeln wären in diesem Maßstab schwer darzustellen, und — es war kein Bedarf!), ferner Paläozoikum vereint mit sicherem Algonkium und allen Phyllitserien, die algonkisch oder paläozoisch sein können (der Tektoniker möchte vielleicht die nachvariskischen Bildungen absondern, aber auch das würde zu wenig übersichtlichen Kritzeleien führen, und es ist nicht nötig; die Boskowitz Furche wird doch niemand für einen variskischen Faltenzug halten). Zum Mesozoikum wurde das Tertiär tektonischer Fazies (Flysch) gezogen, das einfachste Mittel, die alpidischen Faltengebirge einheitlich herauszuheben. Von diesem Standpunkt aus hätte man für die Böhmisches Kreide eine andere Signatur wünschen können; aber wozu, das weiß doch jeder, daß dort oben Mesozoikum nur Deckgebirge bedeutet. Wir besprechen nun im einzelnen die Beziehungen, welche das so vereinfachte geologische Kartenbild¹⁾ mit der Verteilung der Deklinationsanomalien hat.

1. An der Südostecke der Karte liegt ein Gebiet negativer Anomalien, es entspricht dem Mittelsteyerischen Tertiärbecken, wobei die Grenze der Anomalie gegen Nord ein Stück in den kristallinen Rah-

¹⁾ Beim Entwerfen dieser Übersichtskarte hat mir die Karte der Tschechoslowakischen Republik von J. WOLDRICH im Maßstab 1:1 Million ausgezeichnete Dienste geleistet.