

# Erdmagnetismus und Bussolenmessung

Autor(en): **Staub, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie**

Band (Jahr): **48 (1950)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-207426>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

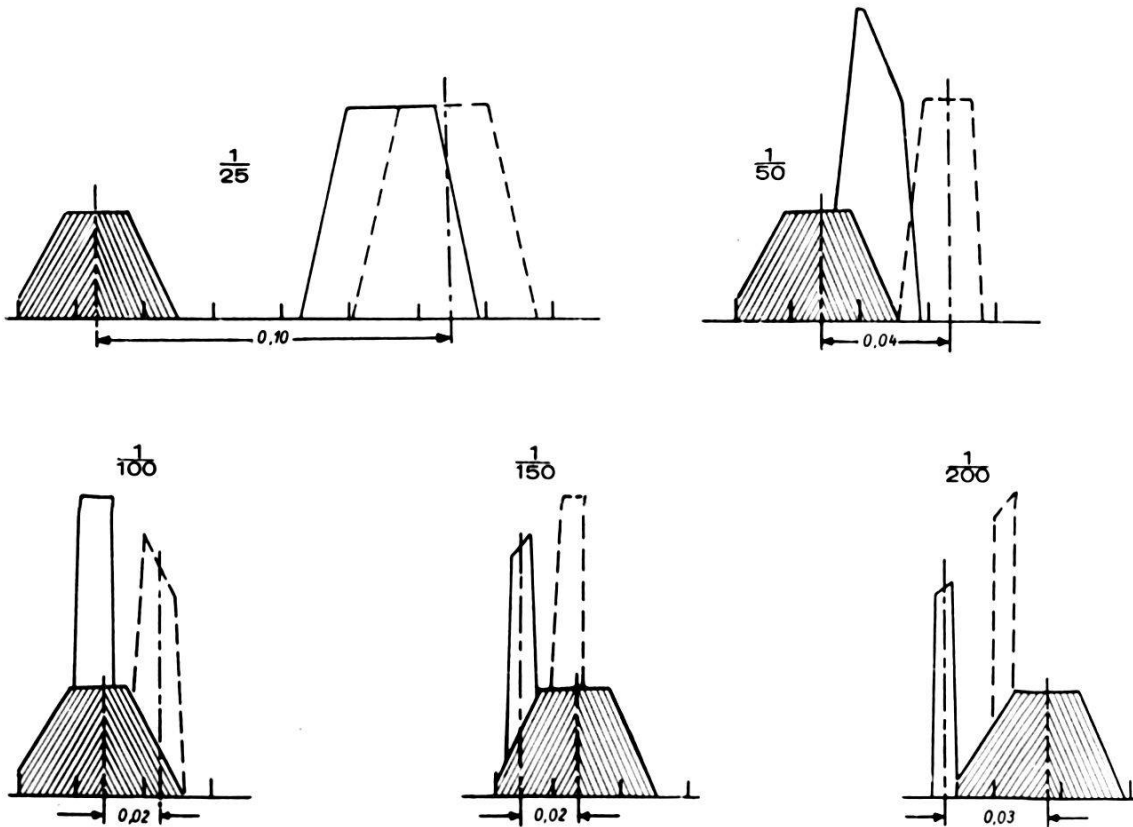


Abb. 7

kann sagen, daß eine reine Federkonstruktion, vereint mit einem elektromagnetischen Auslöser, mit größter Wahrscheinlichkeit eine bessere Lösung des Problems herbeiführen würde.

## Erdmagnetismus und Bussolenmessung

von G. Staub, Bern

Die Entwicklung der Grundbuchvermessung, hauptsächlich die Aufnahme der Grenzpunkte in den Berggebieten mit kleinen Bodenwerten und die Erstellung der Grundbuchpläne in den Maßstäben 1:5000 und 1:10000, weist darauf hin, daß die Richtungsmessungen mit der Busssole nicht nur für die Topographie Bedeutung haben. Die Vermessungsbehörden, die auf sparsame Verwendung der öffentlichen Mittel halten müssen, wollen die wirtschaftlichen Vorteile der Verwendung des Bussolentheodolits, insbesondere die Arbeit auf sogenannten „Sprungständen“ im Polygonzug, in den Dienst ihrer Aufgabe stellen. In Verbindung mit der Luftphotogrammetrie, die ermöglicht, in den fixpunktfreien Räumen die auf den Fliegerbildern punktscharf sichtbaren Geländeobjekte zu kartieren oder koordinatenmäßig zu bestimmen, ergeben sich zweifellos fruchtbare Anwendungen für den Bussolentheodolit. Jeder Ver-

messungsfachmann kennt zudem die Nöte, in die ihn schwer zugängliche oder in fixpunktarmen Gebieten liegende Aufnahmegegenstände bringen; er wird nie befriedigt sein von den unproduktiven, umständlichen Polygonzugsanlagen und den aus Preisgründen nicht dauernd versicherten Brechpunkten dieser Züge. Er weiß auch, daß der „Meßzentimeter“ bei der Kartierung in den Maßstäben 1:5000 und 1:10000 völlig untergeht und die linearen Toleranzen in diesen wenig produktiven Gebieten von der Größenordnung eines Meters sein müssen. Diese und weitere Gründe schützen uns vor Überraschung, wenn wir hören, die eidgenössische Vermessungsdirektion habe begonnen, die Grundbuchgeometer bestimmter Landesgegenden in einer kombinierten photogrammetrisch-bussolentachymetrischen Aufnahmemethode zu instruieren.

Wir haben in früheren Abhandlungen<sup>1</sup> einige prinzipielle Fragen hinsichtlich der Anwendungsmöglichkeit von Bussolentheodoliten abgeklärt. Als größter Unsicherheitsfaktor muß gegenwärtig noch die „terrestrische Unstabilität“ betrachtet werden, d. h. *der Einfluß geologisch-magnetischer Natur*, wie er sich im ganzen Alpengebiet in diversen lokalen Störzonen recht augenfällig manifestiert.

*Die Bewegungen des erdmagnetischen Feldes*, die wir anhand der permanenten Regensberger Registrierungen (MZA) direkt, und im Bilde der Sonnenfleckenkurve indirekt verfolgen können, haben uns eine Überraschung bereitet. Die Vermutung, daß auf den konstanten Anstieg der Fleckenkurve (<sup>2</sup> Tabelle II. p. 150) ein eindeutig rascher, dem Normalzustand sich nähernder Abstieg anschließen werde, hat sich nicht erfüllt. Fig. 1 unserer Planbeilage demonstriert ein pendelmäßiges Abklingen der Fleckenerscheinung. Als Hauptmerkmale der als außerordentlich zu bewertenden Fleckenperiode 1946–1949 geben wir die typischen Sturmperioden wie folgt an:

Datum	Größte Ausschläge			
	Min.	Max.	$\Delta D$	$t^*$
3.–4. Januar 1946	4°28'	5°32'	1°04'	6
26.–27. Juli 1946	4 25	5 38	1 13	4 ½
22.–24. September 1946	4 43	5 46	1 03	⅓
28. September 1946	4 50	5 20	30	¼

\*  $t$  = Zeitspanne in Stunden, innerhalb welcher der Maximalausschlag der Magnetnadel erfolgte.

2.–4. März 1947	4 28	5 22	54	10 ½
17.–18. Juli 1947	4 41	5 18	37	12 ½
15.–17. August 1947	4 37	5 12	35	¼

<sup>1</sup> Schweiz. Zeitschr. für Vermessungswesen u. Kulturtechnik 1947, Nr. 10 u. 11. Die magnetische Deklination als vermessungstechnisches Orientierungsmittel.

<sup>2</sup> Gleiche Zeitschrift 1948, Nr. 6 u. ff. Die Bewegung des erdmagnetischen Feldes mit magnet. Bulletins.

Datum	Min.	Max.	$\Delta D$	$t^*$
13.–15. März 1948	4 43	5 11	28	9
7.–10. August 1948	4 27	5 06	39	2
17.–19. Oktober 1948	4 15	5 01	46	1
20.–21. Oktober 1948	4 27	5 07	40	9
24.–26. Januar 1949	ca. 4 00	5 12	1 12	24*
16.–18. März 1949	4 30	5 05	35	$\frac{1}{2}$
21.–22. März 1949	4 26	4 52	26	$3\frac{1}{2}$
8. April 1949	4 25	5 02	37	13
12.–13. Mai 1949	4 16	5 19	1 03	4
4. Juni 1949	4 29	4 44	15	$6\frac{1}{2}^{**}$
3.–4. August 1949	4 14	4 47	33	$4\frac{1}{4}^{**}$

\* Starke Mitternachtsstörungen, Meldung über Nordlichter.

\*\* Starke kurzfristige Schwankungen bis 20'.

Die Fleckenkurve, die im Maximaljahr 1947 typisch sinusoidalen Charakter mit höchsten Relativwerten  $R$  aufwies, verliert im Jahre 1949 langsam diesen Charakter, wird unregelmäßig, sinkt wohl in den Spitzenwerten, weist aber zum Teil noch Monatsmittel auf, die über den korrespondierenden von 1947 liegen. Im allgemeinen aber weisen die Monatsmittel nunmehr stark sinkende Tendenz auf.

*R-Monatsmittel*

	1947	1949		1947	1949
Januar	116,0	119,4	Juli	168,6	125,8
Februar	132,8	183,3	August	196,1	130,9
März	129,8	158,1	September	175,5	151,6
April	149,9	148,9	Oktober	181,6	131,9
Mai	206,5	104,7	November	127,4	
Juni	168,9	123,5	Dezember	116,6	

In Fig. 3 haben wir den Versuch unternommen, die erdmagnetischen Verhältnisse und die radio-telephonischen Störzeiten in Zusammenhang mit der Fleckenkurve zu bringen. Es bestätigt sich hiebei die früher schon erwähnte Erkenntnis, daß kein absoluter Parallelismus zwischen Fleckenerscheinung und magnetischer Störung bestehe; sturmauslösend ist primär nicht der Sonnenfleck, sondern der ihn verursachende Protuberanzausbruch. Sehr augenfällig demonstriert uns jedoch ein Rapport der Kurzwellen-Empfangsstation Châtonnaye den Zusammenhang von erdmagnetischen *Störungen* mit solchen *der Kurzwellen-Radiosendungen*. Wir geben ihn mit freundlicher Erlaubnis der PTT-Direktion im Wortlaut wieder:

Châtonnaye, den 8. August 1949. – Empfangsstörungen: „Nach einigen Tagen sehr unstabilen Empfanges setzte dieser am 5. August 8<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> plötzlich ganz aus. Telephonverbindung mit Cairo unterbrochen. Außer

Schwarzenburg und Radio Schweiz war nichts mehr zu hören. Um 23<sup>h</sup> 00 meldet London bei den Nachrichten: Für den 6. Störungen für den Kurzwellen-Empfang wegen magnetischen Stürmen zu erwarten, verursacht durch Sonnenflecken. Eidgenössische Sternwarte Zürich teilte auf Anfrage mit, vor 9<sup>h</sup> 00 starke Eruption auf der Sonne beobachtet zu haben.“

Die Magnetogramme Regensburg zeigen am 3. August 3<sup>h</sup> 10 den typischen Sturmbruch mit einem nachfolgenden magnetisch stark unruhigen Tag. Fig. 3 bestätigt nachdrücklich diese Koordinierung von magnetischer Unruhe und Radiostörung, weshalb wir bezügliche Warnrufe von seiten wichtiger Sender unbedenklich auch als Drohfinger für gewagte Bussolenmessungen bewerten dürfen.

Außer den augenfälligen sturmartigen Störungen, die in allen möglichen Variationen und fließenden Übergängen in den Magnetogrammen zum Ausdruck kommen, muß auf die Besonderheit der allgemeinen Steigerung der Tagesamplitude hingewiesen werden. Sie tritt nicht nur im Bilde der sich ändernden Saisonkurve, sondern auch als Einzel- und Folgeerscheinung stärkerer Fleckenpassagen auf. Im astronomischen Jahrbuch „Der Sternenhimmel 1948“ von R. Naef wird eine prächtige, von Dr. M. de Marteray, Genf, aufgenommene Sonnenfleckengruppe des 6. April 1947 reproduziert (Ausdehnung = 235000 km = 6 × Erdumfang). Der Schreiber erinnerte sich, für diesen Monat April eine überdurchschnittlich hohe Amplitude von 31' (cent.) errechnet zu haben; eine Detailuntersuchung ergab für die Tagesgruppe vom 3.–10. April Amplitudenwerte von 30–40' (8. IV. = 40°). Auf Anfrage hin stellte uns Prof. Dr. Waldmeier diese Fleckenpassage in verdankenswerter Weise zur Verfügung. Wir geben sie in Fig. 4 wieder. Mit dem Abklingen der Fleckenperiode wird diese Erscheinung der anormalgroßen Tagesamplitude – die sich in praktischer Hinsicht als systematischer Fehler gefährlich auswirkt – ebenfalls stark rückläufig sein.

In Analogie zu den im Sommer 1948 publizierten „Magnetischen Bulletins“ geben wir die Bewegungen der Sommersaison 1949 wie folgt wieder:

April 1949: Sonnenflecken-Relativzahl	$R = 148.9$
Durchschnittsamplitude	$A = 30'$ (cent.)
a) Mittlere Abweichung bis 5' (cent.)	9. 10. 13. 16. 22. 23. 26. 27. 28.
b) Stärkere Ausschläge bis 15'	11. 12.
c) Partieller Sturm	8.

Nicht aufgeführte Tage sind magnetisch normal ( $\pm 1-4'$ )

---

Mai 1949:	$R = 104.7$ $A = 27'$
a) Mittlere Abweichung bis 5' (cent.)	4. 6. 12. 29. 31.
b) Stärkere Ausschläge bis 15'	5. 9. 11. 14. 22. 30.
c) Partieller Sturm	12. 13.

---

Juni 1949:	$R = 123.5$	$A = 27'$
a) Mittlere Abweichung bis 5' (cent.)	3. 7. 15. 17. 26. 27.	
b) Stärkere Ausschläge bis 15'	5. 8. 25.	
c) Partieller Sturm	4.	
9.–12. Registraturausfall		
<hr/>		
Juli 1949:	$R = 125.8$	$A = 24'$
a) Mittlere Abweichung bis 5' (cent.)	2. 4. 8. 9. 13. 19. 22.	
b) Stärkere Ausschläge bis 15'	—	
c) Partieller Sturm	—	
<hr/>		
August 1949:	$R = 130.9$	$A = 22'$
a) Mittlere Abweichung bis 5' (cent.)	1. 5. 8. 14. 17. 18. 19. 21. 26. 30.	
b) Stärkere Ausschläge bis 15'	2. 4.	
c) Partieller Sturm	3.	
<hr/>		
September 1949:	$R = 151.6$	$A = 26'$
a) Mittlere Abweichung bis 5' (cent.)	1. 5. 8. 12. 25. 26.	
b) Stärkere Ausschläge bis 15'	2. 3. 4. 13. 14.	
c) Partieller Sturm	—	

Die *Jahresabnahme* der magnetischen Deklination wird berechnet aus den für Regensburg bestimmten Saisonkurven 1948–1949, und zwar aus der Differenz der beiden „Mittel der großen Tagesamplitude“ (Fig. 5).

	bezogen auf Meridian	bezogen auf Kartennord
$D_{\text{Regensburg}} 1948.5$	$= 4^{\circ} 54'.2 (5^{\circ} 44'.8)$	$= 5^{\circ} 38'.1 (6^{\circ} 26'.1)$
1949.5	$= 4^{\circ} 45'.9 (5^{\circ} 29'.4)$	$= 5^{\circ} 29'.8 (6^{\circ} 10'.7)$
$\Delta D 1948-1949$	$= -8'.3 (15'.4)$	$8'.3 (15'.4)$

### *Die terrestrisch-magnetischen Schwankungen*

Wer die bis heute erschienenen Deklinations- oder Isogonenkarten der Schweiz kritisch bewertet, muß mit Überraschung feststellen, daß dieselben sehr beachtliche Differenzen im Kurvenverlauf aufweisen. Während diese Isogonen im schweizerischen Mittellande noch einigermaßen affin bleiben, machen sie im ganzen Alpengebiete teilweise tollste Sprünge. Es wäre aber falsch, die Ursache dieser Widersprüche in fehlerhaften Messungen früherer Beobachter suchen zu wollen. Die alten Beobachtungsnetze waren zu weitmaschig, um dem Variationsreichtum der magnetischen Verhältnisse im Alpengebiet gerecht zu werden. Topographen, die während Jahrzehnten in den Alpen gearbeitet haben, wissen denn auch mit Bestimmtheit verschiedene Zonen zu nennen, in welchen die Bussolenorientierung erschwert, wenn nicht unmöglich war und zusätzliche Sicherungen verlangte. Systematische neueste Messungen mit

Bussolentheodoliten haben diese Fälle bestätigt und zugleich Aufschluß gegeben über das Ausmaß der Schwankungen, die mit ihren reellen Winkeldifferenzen unser Staunen erregen und alle kleinlichen Diskussionen um Minuten-Interpolationen ins Reich der Utopie verweisen. Wir geben nachstehend eine rohe Aufstellung der bis heute authentisch festgestellten magnetischen Störzonen:

	km-Koordinaten ca. Zentrum	Fläche	D-Abw. (cent.)
1. Totalp Davos	781/190	ca. 4 km <sup>2</sup>	bis 4 <sup>g</sup>
2. Fetan-Schuls/Tarasp	816/185	ca. 8 km <sup>2</sup>	bis 2 <sup>g</sup>
3. Südwestflanke Puschlav (Serpentin-Steinbrüche!)	800/131	ca. 10 km <sup>2</sup>	bis 6 <sup>g</sup>
4. Fextal, Oberengadin	781/137	ca. 1 km <sup>2</sup>	bis 1 ½ <sup>g</sup>
5. Lunghin-Gravasalvas (nördlich Maloja)	773/143	ca. 16 km <sup>2</sup>	bis 20 <sup>g</sup> (sehr lokal)
6. Südliches Oberhalbstein (Savognin bis Bivio)	767/158	ca. 50 km <sup>2</sup>	bis 1 <sup>g</sup>
7. Mont Chemin (Aufn. ETH) (südlich Martigny)	575/105	ca. 2 km <sup>2</sup>	*
8. Anomalie Jorat bei Lausanne (Aufn. MZA 1942–1946)	542/153	ca. 900 km <sup>2</sup>	bis 1 <sup>g</sup>
9. Brissago MZA publiz. 1948	698/108	?	bis 1 <sup>g</sup>

\* Keine Deklinations-, nur Intensitätsmessungen.

Störgebiete, die noch keiner speziellen magnetischen Vermessung unterzogen wurden, jedoch bei früheren Meßtischaufnahmen festgestellt oder durch Militärs und Touristen gemeldet wurden:

	km-Koordinaten ca. Zentrum	
10. Gonzen bei Sargans	752/214	Eisenerz-Bergbau
11. Fricktal Kt. Baselland und Teile des Kt. Schaffhausen		Bohnerz-Zonen!
12. Hint. Gasterntal (Kt. Bern)		Militärmeldung
13. Mont Fort (Rosablanche)	503/191	alter Bergbau
14. Haut d'Alesses, nördl Col- longes-Vernayaz, Kt. Wallis	570/111	Militärmeldung
15. Zermatt und Umgebung		topogr. gemeldet
16. Olivone	715/154	**
17. Vezio, Malcantone, Tessin	712/100	topogr. gemeldet
18. Plateau von Origgio, Tessin	716/101	topogr. gemeldet

\*\* Von Brückmannkarte 1935 angedeutet, jedoch vermutlich Bedeutung übertrieben.

Die „Karte der Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz“ (1:600 000) der Schweizerischen Geotechnischen Kommission gibt noch Dutzende von sehr lokalen Erzvorkommen an, die in ihrer unmittelbaren Nähe zweifellos Auswirkungen auf die Magnetnadel ausüben; es dürfte sich lohnen, diese Karte in bestimmten Zonen zu Rate zu ziehen.

Bei den angeführten Anomaliegebieten können zwei typische Gruppen unterschieden werden:

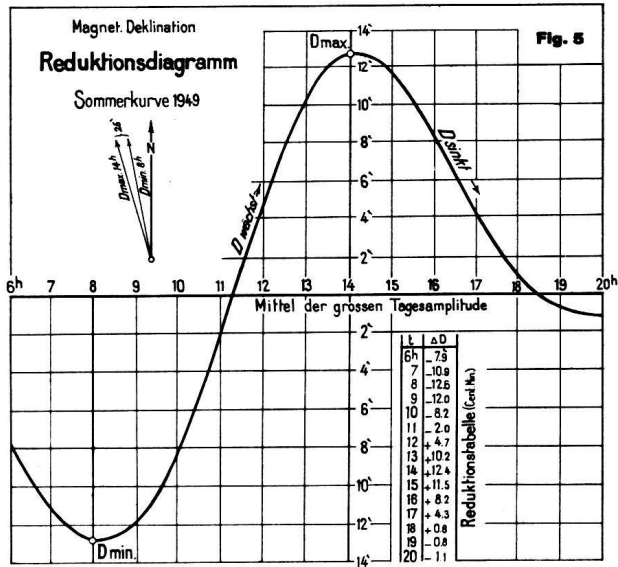
a) Eine solche sehr unregelmäßiger Natur, bei der das Aufsuchen von Isogonen zum komplizierten Problem wird und nur durch ein außerordentlich dichtes Beobachtungsnetz einigermaßen eindeutig gelöst werden kann. Als klassisches Beispiel dieser Gruppe geben wir in Fig. 7 einen Ausschnitt der magnetischen Vermessung „Mont Chemin“, die vom Geophysikalischen Institut der ETH Zürich in den Jahren 1937–1942 ausgeführt wurde. Sowohl die Kurvenformen wie auch die außerordentliche Dichte der Meß-Stationen (mittlere Distanz 15–30 m, ca. 4000 Punkte) überzeugen uns eindrucklich, daß es nicht Aufgabe einer Vermessungsinstitution sein kann, alle vorkommenden Anomalie-Örter im Detail abzuklären. Positives Bergbau-Interesse war im vorliegenden Falle treibendes Moment und hat in der Folge praktische Ergebnisse gezeitigt durch Ermittlung neuer abbauwürdiger Erzgänge. Die Bewegtheit des Kurvenbildes wird zweifellos bedingt durch unregelmäßige Lagerung von erzführenden Schichten und Linsen. In vermessungstechnischer Hinsicht interessiert nicht das Detail einer solchen Zone, sondern deren Abgrenzung, um sie direkt als Gefahrenzone für seriöse Bussolenmessungen auszuschließen.

b) Im Gegensatz zu diesen Erscheinungen, die vornehmlich mit der Oberflächengeologie zusammenhängen, stehen jene Anomalie-Örter, die sich durch ein ausgesprochenes „Hoch und Tief“ kennzeichnen. Die „Jorat-Anomalie“ bei Lausanne kann in dieser Beziehung wohl als bekannteste Abweichung dieser Art bezeichnet werden. Sie ist in den Jahren 1942 und 1946 von der MZA (HH. Dr. Mercanton und Wanner) im Detail vermessen worden und zeigt in einer Fläche von ca. 1300 km<sup>2</sup> nur ein „Tief“ in Moudon und ein „Hoch“ bei Lausanne mit sehr ruhigen, affinen Kurvenformen. In seiner Abhandlung „Die magnetische Anomalie im Jorat“, Kt. Waadt (Annalen MZA 1946), gibt Dr. Wanner in einem „Versuch einer Deutung der Anomalie“ der Ansicht Ausdruck, daß eine magnetische, große Einlagerung mit Zentrum in 10–12 km Tiefe diese Anomalie verursache. Die Auswirkungen auf die praktische Bussolenanwendung sind hier bedeutend geringer, da ein einzelner Bussolenzug nur eine bescheiden-kurze Strecke des Anomaliebezirkes durchläuft.

Die vorstehenden Ausführungen lassen wohl den Schluß zu, daß die Frage vermehrten Einsatzes von Bussolentheodoliten auch heute noch nicht mit einem eindeutigen Ja oder Nein beantwortet werden kann. Auf jeden Fall erheischt dieser Einsatz weiterhin ein aufmerksames Verfolgen der erdmagnetischen Variationen, d. h. der Auswertung der Magnetogramme MZA und ein weiteres Verdichten der magnetischen Feldbeobachtungen speziell da, wo frühere Allgemeinfeststellungen auf Störge-



# „Erdmagnetismus und Bussolenmessung.“



auf der Basis monatlicher Fleckenrelativzahlen R.

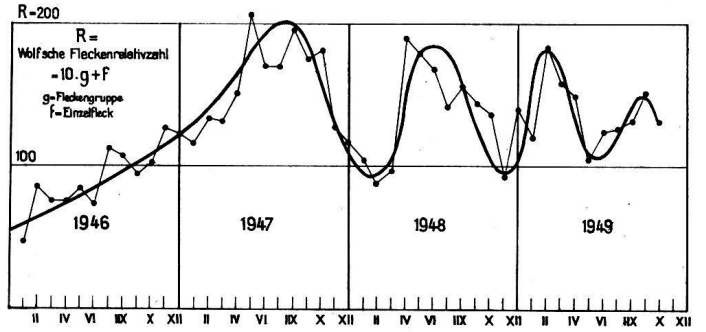
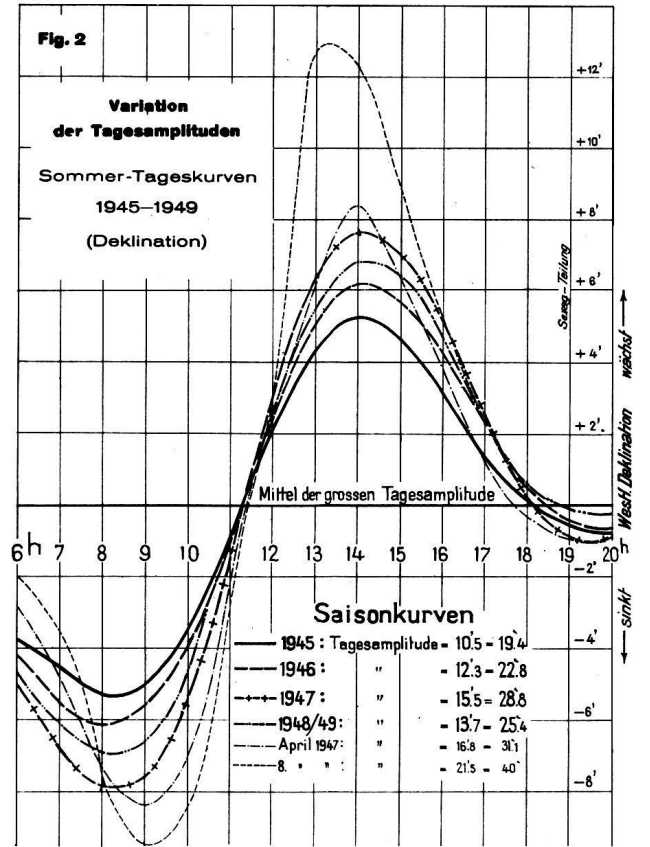


Fig. 2

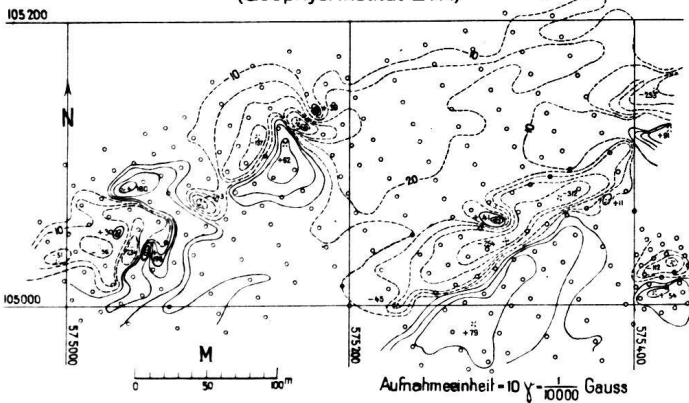
Variation  
der Tagesamplituden  
Sommer-Tageskurven  
1945—1949  
(Deklination)



Anomalien der magnet. Horizontalintensität.

Fig. 7

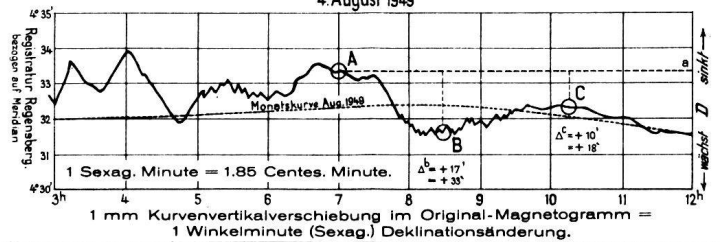
„Magnetische Vermessung 1937/42 des Mont Chemin“  
(Geophys. Institut ETH)



Die Eisen- und Manganerze der Schweiz.

Fig. 6

Reduktion von Bussolenmessungen an gestörten Tagen.  
(Anhand von Regensberger-Magnetogrammen)  
4. August 1949



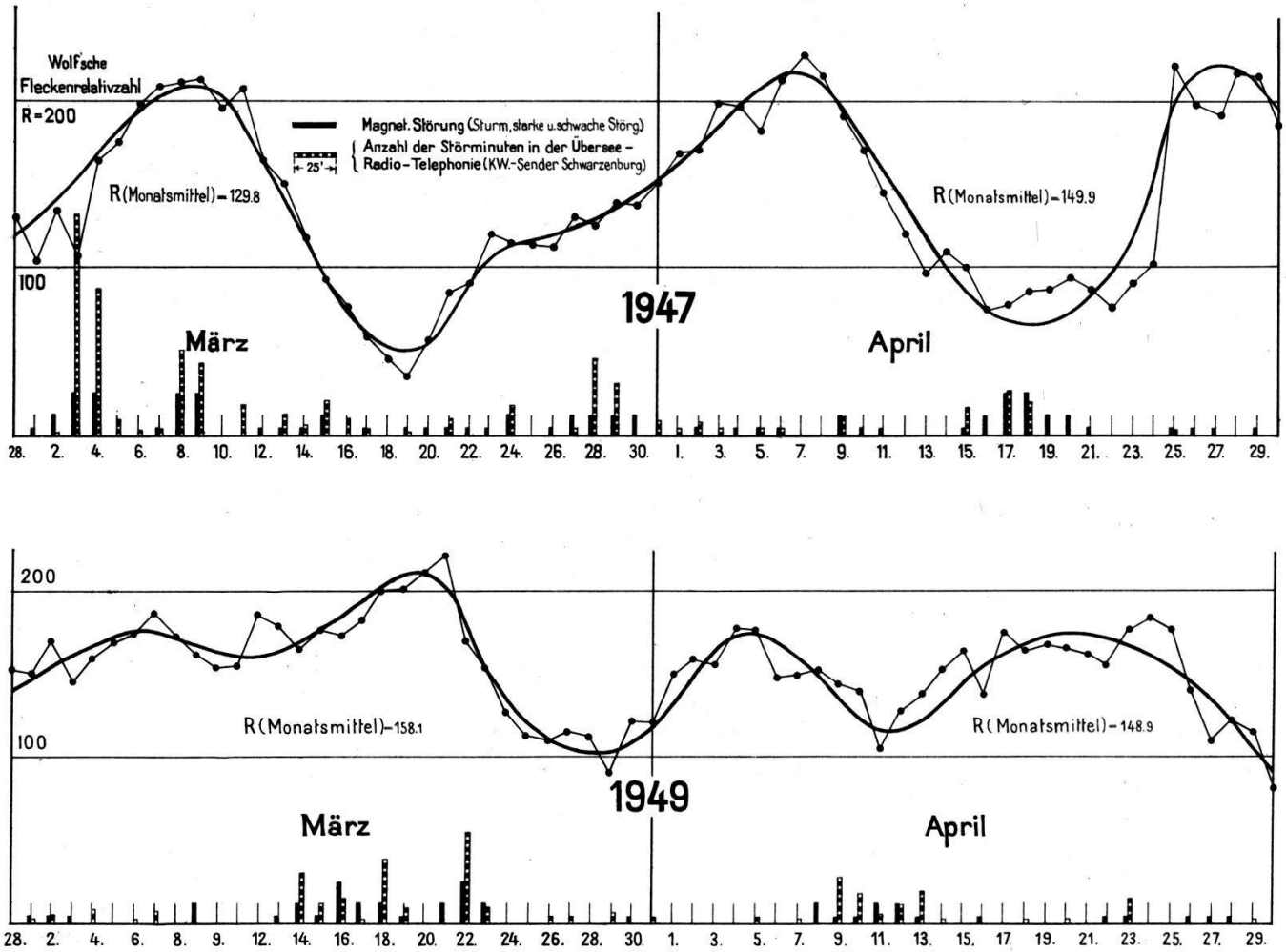
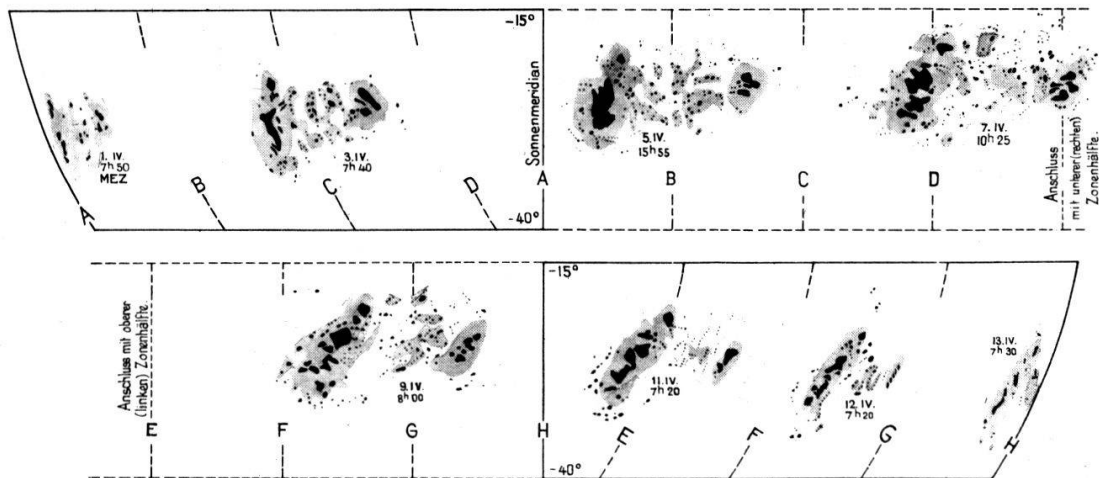


Fig. 4

**Sonnenfleckpassage vom 1.—13. IV. 1947.**  
(Nach Beobachtungen der Sternwarte ETH Zürich.)



NB. Man denke sich die untere Zone rechts an die obere versetzt und den Sonnenmeridian sukzessive von A nach H verschoben.

biete schließen lassen. Wesentlich unterstützt werden diese Bestrebungen durch die Konsultation folgender Unterlagen:

1. Kündig und de Quervain: „Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz mit Karte 1:600 000; Kümmerly & Frey 1945 (Geotechnische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft).

2. Die Geotechnische Karte der Schweiz (gleicher Herausgeber), 1:200 000.

3. Die Eisen- und Manganerze der Schweiz, Band I–IV; Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung schweizerischer Erzlagerstätten und der Geotechnischen Kommission.

4. Mitteilungen aus dem Institut für Geophysik, ETH Zürich, herausgegeben von Prof. Dr. F. Gaßmann.

Die Entscheidung, wer diese zusätzlichen magnetischen Abklärungen tatsächlich auszuführen hätte, muß den für die Krediterteilung verantwortlichen Instanzen überlassen bleiben. Bei weiterer Fortführung der magnetischen Messungen durch Bundesinstanzen (Meteorologische Zentralanstalt, Institut für Geophysik ETH, Landestopographie) wäre wohl eine Ausrichtung auf die dringlichsten Bedürfnisse der Übersichts- und Grundbuchplanerstellung anzustreben. – Können diese Abklärungen nicht innert nützlicher Frist durch die erwähnten Instanzen erfolgen, so wäre wohl die Empfehlung an den Unternehmer von bussolentachymetrischen und topographischen Arbeiten angebracht, die Beurteilung der „terrestrisch-magnetischen Homogenität“ durch einige gut verteilte eigene Beobachtungen mit dem Bussolentheodoliten selbst vorzunehmen. Die speziellen für die Luftaufnahme notwendigen Signalisierungsarbeiten und die Bestimmung zusätzlicher Einpaßpunkte sind direkt einladend für eine bezügliche Kombination.

Bei Berücksichtigung genannter Vorsichtsmaßnahmen darf die Hoffnung ausgesprochen werden, daß sich die gute alte Bussolientorientierung, die uns Topographen gar treulich durch so manchen undurchdringlichen Dschungel geführt hat, im Gewande moderner Theodolitmessung noch besser als zuvor bewähren werde.

## **Praktische Hinweise für Arbeiten mit Bussolentheodoliten**

*von K. Ebinger, Bern*

### *Vorbemerkung*

Veranlaßt durch die in den letzten Jahren erschienenen interessanten Aufsätze der Herren Diday, Schweizer, Michel und Staub soll hier ein Beitrag praktischer Art zu dieser noch entwicklungsfähigen Detailvermessungsmethode gegeben werden. Vielerorts in Berufskreisen stößt man auf ein beinahe „angeborenes“ Mißtrauen, wenn eine breitere Anwendung der