HARVARD COLLEGE
MAY 29 1907

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXVI. Jahrgang 1906.

München
Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften
1907.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern.

2. Mitteilung.

Von **J. B. Messerschmitt.**

(*Eingelaufen 8. November.*)

(Mit Tafel VII.)

Die magnetische Landesaufnahme konnte bereits soweit gefördert werden, daß nunmehr im rechtsrheinischen Bayern an mehr als 40 Orten alle erdmagnetischen Elemente (Deklination, Inklination und Horizontal-Intensität) neu bestimmt sind, wozu noch fast ebensoviele andere Punkte kommen, an denen infolge äußerer Umstände, insbesondere der Ungunst der Witterung, nur ein oder zwei Elemente erhalten wurden. Alle diese Messungen sind ziemlich gleichmäßig über das ganze Gebiet verteilt. Die gegenseitige Entfernung der Stationen, an welchen alle Elemente beobachtet sind, beträgt durchschnittlich etwa 40 km, entspricht also einem magnetischen Netze erster Ordnung. Man kann daher daraus bereits den allgemeinen Verlauf der magnetischen Kurven sicher ableiten und gestützt darauf die weitere Detailarbeit, nämlich die Untersuchung von gestörten Gebieten, vornehmen.

Meine ersten magnetischen Ortsbestimmungen in Bayern vom Jahre 1903[1]) wurden mit einem von dem Württembergischen Statistischen Landesamt entlehnten magnetischen Theo-

---

[1]) Messerschmitt, Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern. Diese Berichte Bd. XXXV, Heft 1, S. 69—83, 1905.

doliten von L. Tesdorpf ausgeführt. Im Jahre 1904 ist dann bei derselben Firma ein neuer Reisetheodolit bestellt worden, der aber wegen Krankheit des Verfertigers erst im Juni 1905, kurz vor dem plötzlichen Ableben dieses geschickten Mechanikers zur Ablieferung gelangte.

Dieses Instrument (Nr. 2679) weist gegenüber dem älteren, zuerst verwendeten (Tesdorpf Nr. 1769) mehrfache Verbesserungen auf, die schon großenteils bei anderen Reiseapparaten, welche Tesdorpf für die Südpolarexpeditionen und für andere Institute geliefert hat, angebracht sind. Einige weitere Änderungen, welche mir nach den Erfahrungen im Jahre 1903 wünschenswert erschienen, sind an unserem Theodoliten ebenfalls berücksichtigt worden, so daß derselbe in seiner jetzigen Form sowohl recht zweckentsprechend eingerichtet, als auch bei der Arbeit sehr handlich ist. Er kann mit allem Zubehör in einem tragbaren Kasten verpackt und im Felde verhältnismäßig leicht transportiert werden.

Er besteht aus einem theodolitartigen Unterbau, dessen Horizontalkreis völlig verdeckt ist und einen Durchmesser von 12 cm hat. Der Kreis ist in 20′ direkt geteilt und wird durch zwei Schätzmikroskope auf je 0.′2 abgelesen, so daß die Summe der beiden Mikroskopablesungen 0.′1 gibt. Die Teilung ist vorzüglich und kann für die vorliegenden Zwecke als fehlerfrei angenommen werden. Das Fernrohr ist am Rande des Kreises so angebracht, daß die verschiedenen Hilfsapparate zentrisch aufgesetzt werden können. Dabei zeigt die Visierachse genau nach dem Mittelpunkt des Kreises. Das Objektiv hat 20 mm freie Öffnung und 140 mm Brennweite. Das Okular vergrößert neunmal. Das Fadenkreuz besteht aus vier vertikalen und einem horizontalen Faden und wird von oben durch einen kleinen Ausschnitt im Fernrohr und durch einen darüber nach allen Seiten verstellbaren Spiegel mit Blende beleuchtet. Ein kleines gleichseitig rechtwinkliges Prisma, das hinter der Fadenplatte eingesetzt ist, dient zur Reflexion des Fadenkreuzes von dem Magnetspiegel, indem so der Magnet stets durch Autokollimation eingestellt werden kann.

Für die erste Einstellung des Instrumentes ist an dem Dreifuß eine Dosenlibelle angebracht; zur genaueren Nivellierung der Fernrohrachse dient jedoch eine Reiterlibelle, deren Teilwerte 16.″3 betragen.

Zu dem Reisetheodoliten gehören zwei Deklinatorien, zwei Deflektoren, zwei Ablenkungsmagnete mit Ablenkungsschienen und einem Schwingungskasten, ein Inklinationsgehäuse mit zwei Inklinationsnadeln und zwei Streichmagneten, ein astronomischer Aufsatz, ein eisenfreies Stativ und noch einige andere kleinere Hilfsmittel. Sämtliche Teile des Instrumentes sind eisenfrei. Zum Schutze gegen Sonne und Regen dient ein großer eisenfreier Schirm.

Das eine Deklinatorium mit Fadensuspension besitzt zwei Röhrenmagnete von 35 mm Länge, 12 mm äußerem Durchmesser und 20 g Gewicht. Bei dem anderen schwingt die Magnetnadel auf der Pinne. Dieser Magnet besteht aus vier übereinander getrennt gelagerten Stahllamellen, welche an dem einen Ende einen kleinen Spiegel tragen, in dem sich das im Fernrohr befindliche Fadenkreuz spiegelt. Der Magnet hat ein fein geschliffenes Doppelhütchen aus Saphir in einer Metallhülse, welche sich in einem zweiten Zylinder auf- und abbewegen kann. Es kann also die Kollimation durch Umlegen des Magneten eliminiert werden. Um dies zu ermöglichen wird die Pinne versenkt, worauf der Magnet durch zwei Zungenarme gefaßt und mit dem sie tragenden Rahmen im Deklinationsgehäuse um 180° gedreht wird. Im Felde wird nur dieses Magnetsystem bei den Beobachtungen verwendet.

Bei den Deklinationsbestimmungen habe ich gewöhnlich das Azimut einer Mire durch astronomische Messungen bestimmt. Ist die Sonne nicht zu hoch über dem Horizont, so kann das mit dem Untersatz fest verbundene Fernrohr direkt zu den Einstellungen der Sonne benutzt werden. Bei größeren Höhen muß entweder der Sonnenspiegel oder noch besser der astronomische Aufsatz verwendet werden. Dieser besitzt einen Höhenkreis von 10 cm Teilungsdurchmesser. Der Kreis ist in

halbe Grade geteilt und kann durch zwei Nonien auf 1′ abgelesen werden. Das Fernrohr hat ein Objektiv von 20 mm Öffnung. Die Okularvergrößerung ist 18 fach; außerdem ist für Zenitbeobachtungen ein Prismenokular beigegeben. Die Sonnengläser können auf die Okularblenden beider Fernrohre aufgesteckt werden. Eine Nivellierlibelle (14″ Teilwert), eine Stützlibelle (24″ Teilwert), eine Alhidadenlibelle am Höhenkreis (31″) und eine Aufsatzlibelle (27″) vervollständigen den astronomischen Aufsatz. Für die Fadenbeleuchtung bei Nacht wird entweder ein Ring vor das Objektiv gesteckt oder es kann durch die durchbohrte Fernrohrachse Licht auf einen zentrisch einzuschraubenden Metallspiegel von 1,5 mm Durchmesser mit 0,5 mm starkem Schaft geworfen werden. Durch Drehung dieses kleinen Spiegels läßt sich die Beleuchtung im Okular bequem verändern.

Bei den Azimutmessungen wurde das bereits früher (l. c., S. 74) angewandte Verfahren eingehalten, das sich gut bewährt hat. Es wurde daher der Stand des Taschenchronometer Kittel (Nr. 230) mit Halbsekundenschlag im Felde so oft als möglich mit Hilfe der täglichen telegraphischen Zeitsignale der Post- und Telegraphenämter ermittelt. Die Uhr hat auch im Jahre 1905 ihren vorzüglichen Gang beibehalten, so daß man stets der Zeit auf $\pm$ 0ˢ25 sicher sein konnte, eine Genauigkeit, die für die Azimutmessungen zu Deklinationsbestimmungen völlig ausreicht.

Die Richtung des astronomischen Meridians wurde aus Sonnenbeobachtungen ermittelt, indem jeweilen der rechte und linke Sonnenrand eingestellt wurde. Um allfällige Irrtümer beim Beobachten leichter erkennen zu können, sind die einzelnen Einstellungen gesondert berechnet worden und zwar nach der Formel:

$$\operatorname{tg} a = \frac{\operatorname{tg} t \cdot \cos M}{\sin(\varphi - M)},$$

wenn $\operatorname{tg} M = \cos t \cdot \operatorname{tg} \delta$ ist.

Die Beobachtungen mit dem astronomischen Aufsatz sind bequemer, als mit dem am Untersatz befindlichen Fernrohr,

insbesondere wegen der stärkeren Vergrößerung und der Verwendung eines Okularprismas. Die Genauigkeit ist jedoch in beiden Fällen nahe gleich, wie sich aus direkten Versuchen ergab, indem bei den Azimutmessungen an mehreren Stationen sowohl der astronomische Aufsatz, als auch das feste Fernrohr mit und ohne Sonnenspiegel (schwarzem Glasspiegel) verwendet wurde. Aus der inneren Übereinstimmung eines Satzes von acht Einstellungen folgt der mittlere Fehler eines Azimutes zu $\pm 0'.15$; um etwa den gleichen Betrag weichen die mit den verschiedenen Fernrohren erhaltenen Azimute voneinander ab.

Die Einstellungen der Magnetnadel durch Autokollimation können auf $\pm 0'.3$ sicher geschehen, so daß man unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Fehlerquellen annehmen darf, daß die vorliegenden Deklinationsbestimmungen auf mindestens 1′ genau sind.

Zur Bestimmung der Horizontalintensität dienen zwei Ablenkungsmagnete und zwei Deflektoren. Im Felde wurde dieses Element fast ausschließlich aus Ablenkungsbeobachtungen berechnet. Die Temperaturkoeffizienten der vier Magnete sind aus zwei größeren Reihen im Oktober und November 1905 am erdmagnetischen Observatorium in München ermittelt worden. Hiebei lagen die Temperaturen zwischen 0° und 33° C. Die Temperaturkoeffizienten sind für 1° C.

für den Ablenkungsmagneten	Nr. I (23):	25,7 γ
„ „ „	Nr. II (35):	26,1 γ
„ „ Deflektor 1:		27,3 γ
„ „ „ 2:		26,0 γ.

Die Änderung erfolgt innerhalb des Messungsbereiches genau linear.

Da die Magnete offenbar noch ziemlich jung waren, nahm ihr Moment in der ersten Zeit noch merklich ab. Besser hielt sich das Moment der beiden Deflektoren. Der log c des Ablenkungsmagneten Nr. I zeigte vom 30. August auf den 1. September einen plötzlichen Sprung (von 9,11820 auf 9,11100), dessen Ursache nicht aufgeklärt werden konnte. Da übrigens

während der Zeit der Feldbeobachtungen von Juli bis Oktober fünf Vergleichsreihen in München stattfanden, konnten die angegebenen Änderungen der magnetischen Momente sicher berücksichtigt werden.

Aus der inneren Übereinstimmung der Ablenkungsresultate der vier Magnete ergibt sich eine mittlere Genauigkeit der Horizontalintensität von $\pm 7\,\gamma$ für eine Station. Unter Zurechnung der Unsicherheit der Reduktion auf die Epoche kann die Genauigkeit der vorliegenden Messungen auf $\pm 10\,\gamma$ angenommen werden.

Die Ablenkungs- und die Deklinationsmagnete werden in zylindrischen auseinanderschraubbaren Schutzhülsen von weichem Eisen von 2 mm Stärke mit Holzeinlagen aufbewahrt. Ebenso ist im Transportkasten ein eisernes Kästchen angebracht, in welches die Deflektoren gebettet sind, so daß also dadurch die Magnete vor schädlichen Einwirkungen elektrischer Ströme möglichst geschützt sind. Außerdem ist in München das Instrument niemals durch die Stadt befördert worden, um es von dem Einflusse der elektrischen Ströme des Trambahnnetzes möglichst entfernt zu halten. Ebenso wurden im Felde die Starkstromleitungen nach Kräften gemieden, was freilich bei der großen Verbreitung der elektrischen Anlagen nie ganz möglich ist. Die geringen und überdies ziemlich gleichmäßigen Änderungen der Magnete, insbesondere der Deflektoren, zeigen übrigens, daß die angewandten Schutzhülsen völlig ihren Zweck erfüllen, so daß man auch deshalb beim Transport durchaus nicht so ängstlich wegen der Annäherung an Starkstromleitungen zu sein braucht. Etwas anderes ist es natürlich bei den Messungen selbst. Hiebei darf man sich niemals mehr als 100 Meter dem betreffenden Stromkreise nähern, um keine konstanten Ablenkungen zu erleiden. In unserem Falle konnte ich stets über einen Kilometer von elektrischen Anlagen entfernt bleiben.

Die Inklination wird mit einem Nadelinklinatorium mit zwei Nadeln bestimmt, dessen Gehäuse sich zentrisch auf den Theodolituntersatz befestigen läßt. Der Kreis des Inklinatoriums

hat 12 cm Durchmesser und ist in 20′ geteilt; es können also noch 2′ abgeschätzt werden. Die Summe der Ablesungen an beiden Nadelenden gibt also direkt Bogenminuten. Die Inklinationsnadeln von 11,5 cm Länge ruhen mit ihren 25 mm langen gehärteten Stahlachsen, die an den Enden Zapfen von 0,4 mm Durchmesser haben, auf plangeschliffenen Karneolschneiden. Ihr Gewicht beträgt 5 Gramm. An der Rückseite des Magnaliumgehäuses ist eine Arretierungsvorrichtung angebracht, mit welcher die Hebung und Senkung der Achsen der Nadeln auf und von der Schneide ab sicher und langsam erfolgt.

Die Genauigkeit der Inklinationsmessungen kann auf ± 1′ angenommen werden. Dabei sind bei den Messungen jedesmal die Nadeln sowohl in beiden Lagen beobachtet, als auch jeweilen ummagnetisiert worden. Der Unterschied zwischen den beiden Nadeln beträgt — 2′.5; ihr Mittel entspricht dem in München verwendeten System.

Die Beobachtungen im Feld sind nach den Registrierungen in München auf den Anfang des Jahres 1905 reduziert. Bei den Inklinationen sind aber noch die Angaben des Potsdamer Observatoriums beigezogen worden, da die Variationen der Vertikalintensität durch den Einfluß des elektrischen Trambahnbetriebs in München nicht genügend sicher erhalten werden. Die betreffenden Angaben verdanke ich der gütigen Mitteilung des Vorstandes jenes Observatoriums, Herrn Prof. Ad. Schmidt.

Die magnetischen Elemente in München, gültig für den Anfang des Jahres, sind aus den Mittelwerten der Monate Dezember des vorhergehenden Jahres und dem Januar des folgenden Jahres abgeleitet worden. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle I zusammengestellt.

Aus den direkt beobachteten Werten der Deklination (D), der Horizontalintensität (H) und der Inklination (J) sind die rechtwinkligen Komponenten

Tabelle I.

N. Br. 48° 8.'8. Länge 11° 36.'5 ö. v. Greenw. Höhe = 530 m.

München	D	H	J	X	Y	Z	F
1899.0	10° 36.'8 W	0.20 572	63° 23.'2	0.20 220	—0.03 789	0.41 056	0.45 922
1900.0	30.2	595	20.0	250	780	41 011	890
1901.0	25.8	629	18.1	288	735	41 019	914
1902.0	21.2	643	15.1	307	710	40 957	865
1903.0	16.9	652	11.8	320	686	40 878	798
1904.0	10.1	643	10.9	319	644	40 834	755
1905.0	7.3	653	10.5	331	630	40 841	767
1906.0	2.0	651	10.3	335	598	40 832	757
1850.0	15° 53.9	0.19 523	64° 59.5	0.18 776	—0.05 348	0.42 826	0.46 181
Theorie 1885.0	11° 20.5	0.20 096	64° 5.7	0.19 704	—0.03 952	0.41 380	0.46 001

Nordkomponente: $X = H \cdot \cos D$

Westkomponente: $Y = H \cdot \sin D$

Vertikalkomponente: $Z = H \cdot \operatorname{tg} J$

abgeleitet worden, woraus dann die Totalintensität:

$$F = H \cdot \sec J = Z \cdot \operatorname{cosec} J$$

folgt.

Zum Vergleich sind noch die von Lamont für 1850,0, der Epoche seiner magnetischen Ortsbestimmungen, bestimmten Werte angeführt. (Lamont, „Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern", Band I, Seite 24 und 135, München 1854.) Aus der Differenz der Werte für 1900 und 1850 folgt die mittlere jährliche Variation der magnetischen Elemente in München innerhalb des letzten halben Jahrhunderts für:

D: — 6.'47
H: + 21.44 γ
J: — 1.99
X: + 29.48 γ
Y: + 31.36 γ
Z: — 36.30 γ
F: — 5.82 γ.

Vergleicht man damit die seit der Einrichtung des neuen Observatoriums direkt beobachteten Variationen, so erhält man im Mittel von 1899 bis 1906:

$$D: -\ 4'.97$$
$$H: +\ 11.3\ \gamma$$
$$J: -\ 1.8$$
$$X: +\ 16.4\ \gamma$$
$$Y: +\ 27.3\ \gamma$$
$$Z: -\ 32.0\ \gamma$$
$$F: -\ 23.6\ \gamma,$$

also beträchtlich kleinere Werte. Im einzelnen sind die Unterschiede nach der obigen Zusammenstellung in Tabelle I noch beträchtlicher.

In Deklination ist die jährliche Abnahme der westlichen Deklination im mittleren Europa jetzt nur noch 4′ bis 5′ gegen 6′.5 früher; die Zunahme der Horizontalintensität beträgt nur 11 γ gegen 21 γ. Noch auffälliger ist die Änderung in den einzelnen Jahren, insbesondere bei der Horizontalintensität und bei der Inklination, welch beide Elemente in den letzten Jahren fast konstant geblieben sind, wie die nachstehende Zusammenstellung ergibt:

Jahr	Var. D	Var. H	Var. J
1899—1900	— 6′.6	+ 23 γ	— 3′.2
1900—1901	— 4.4	+ 34 γ	— 1.9
1901—1902	— 4.6	+ 14 γ	— 3.0
1902—1903	— 4.3	+ 9 γ	— 3.3
1903—1904	— 6.8	— 9 γ	— 0.9
1904—1905	— 2.8	+ 10 γ	— 0.4
1905—1906	— 5.3	— 2 γ	— 0.2

Dementsprechend sind auch die Variationen der Komponenten und der Totalkraft gegen den Durchschnitt des letzten halben Jahrhunderts stark geändert. Es rühren diese Unterschiede teils von der jetzt herrschenden stärkeren magnetischen

Unruhe her, teils aber sind sie auch säkularer Natur. Auch die anderen benachbarten Observatorien zeigen den nämlichen Charakter in den Variationen, wie man aus den für die Jahresmitte gültigen Angaben von Potdam und Pola erkennen kann.

Potsdam. Breite 52° 22.'9. Länge 13° 3.'9 ö. v. G. Höhe 86 m.

Jahr	D	H	J	X	−Y	Z	F
1899	9° 60.'7	0.18 818	66° 25.'8	0.18 531	0.03 271	0.43 133	0.47 059
	−4.4	+26	−0.4				
1900	56.3	844	26.2	561	252	206	137
	−4.2	+27	−3.4				
1901	52.1	861	22.8	582	233	128	074
	−4.1	+12	−2.0				
1902	48.0	873	20.8	598	212	090	042
	−4.2	+ 3	−0.8				
1903	43.8	876	20.0	605	190	068	022
	−4.4	+ 4	−0.4				
1904	39.4	880	19.6	612	167	065	021

Pola. Breite 44° 52.'1. Länge 13° 50.8 ö. v. G. Höhe 33 m.

Jahr	D	H	J	X	−Y	Z	F
1899	9° 29.'9	0.22 168	60° —	0.21 836	0.03 626	—	—
	−3.6	+34					
1900	25.3	202	15.9	902	634	0.38 871	0.44 765
	−5.2	+28	−2.7				
1901	20.1	230	13.2	936	606	848	759
	−5.0	+ 3	−2.6				
1902	15.1	233	10.6	948	575	784	705
	−4.4	− 8	−0.7				
1903	10.7	225	9.9	941	545	753	674
	−4.7	+ 6	−2.0				
1904	6.0	221	7.9	951	516	709	639

Für die Deklinationsänderungen in Deutschland kann man auch die Messungen der magnetischen Observatorien von Bergwerken beiziehen. So wird dieses Element in Bochum am Observatorium der Westfälischen Bergwerkschaftskasse (Vorstand Markscheider Lenz)[1]) und in Hermsdorf bei Waldenburg (Reg.-Bez. Breslau) am magnetischen Observatorium der Niederschlesischen Steinkohlen-Bergbau-Hilfskasse (Vorstand Markscheider Fleischer) aus Registrierungen abgeleitet. Letztere Werte verdanke ich der gefälligen direkten Mitteilung des Herrn Fleischer. Hieran sollen noch die aus dreimal täglichen Beob-

[1]) Die jährlichen Beobachtungen sind in der Zeitschrift „Glückauf" veröffentlicht.

achtungen abgeleitete Deklination von Prag angeschlossen werden, da dieser Ort die München am nächsten gelegene magnetische Station ist. Die Lage der drei magnetischen Warten ist:

Bochum: Breite 51° 29′ 28″.2. Länge 7° 13′ 52″.5 ö. v. G. 115 m Meereshöhe.

Hermsdorf: Breite 50° 45′ 38″.5. Länge 16° 13′ 55″.5 ö. v. G. 515 m Meereshöhe.

Prag: Breite 50° 5′ 18″.5. Länge 14° 25′ 21″.5 ö. v. G. 202 m Meereshöhe.

Die Deklination, gültig für die Jahresmitte, und ihre Variation beträgt:

Jahr	Bochum		Hermsdorf		Prag	
1901	12° 42′.8 W		8° 13′.6 W		9° 1′.7	
		— 3′.4		— 4′.7		— 4′.1
1902	39.4		8.9		8 57.6	
		— 3.7		— 4.9		— 4.0
1903	35.7		4.0		53.6	
		— 4.3		— 4.7		— 4.9
1904	31.4		7 59.3		48.7	
		— 4.2		— 4.3		— 5.4
1905	27.2		55.0		43.3	

Die Ergebnisse der Beobachtungen des Jahres 1905 zur magnetischen Landesaufnahme sind in der Tabelle II zusammengestellt. Sie enthält zunächst die geographischen Koordinaten und Meereshöhen der Beobachtungspunkte. Diese sind den Karten des topographischen Atlasses von Bayern (Maßstab 1 : 50000) entnommen worden. Das betreffende Blatt ist in der letzten Kolumne angeführt. Die Längen sind in den Karten von der alten Sternwarte in München aus gezählt. Zur Umwandlung in Längen östlich von Greenwich ist die Länge des Nullpunktes zu 11° 36′ 12″ angenommen worden. Die neue im Jahre 1816 von Soldner erbaute Sternwarte liegt 20″ östlicher und 1′ 12″ nördlicher als die alte Sternwarte,[1]) deren Ort also jetzt auf dem Terrain des Ostbahnhofes zu suchen ist. Was nun die Genauigkeit anbelangt, mit der man die Lage des

[1]) Geogr. Breite also 48° 7′ 33″ vgl. K. Then, Die Bayerischen Kartenwerke in ihren mathematischen Grundlagen. München 1905.

Nr.	Ort	Breite	Länge	Meeres-höhe	D	H
1	Nesselwang	47° 37′ 29″	19° 30′ 28″	880 m	—	0.20 733
2	Kochel	47 39 37	11 21 54	602	10° 14.2 W	0.20 750
3	Waltenhofen	47 39 55	10 18 31	730	11 56.6	0.20 698
4	Penzberg	47 44 47	11 22 24	600	10 12.5	0.20 717
5	Memmingen	47 47 16	10 10 30	600	11 20.5	0.20 520
6	Grafing	48 2 36	11 56 25	550	—	0.20 600
7	München	48 8 47	11 36 32	530	10 7.3	0.20 653
8	Haspelmoor	48 13 29	11 6 14	543	—	0.20 510
9	Walpertskirchen	48 15 55	11 58 32	490	10 4.2	0.20 512
10	Senden	48 19 28	10 3 24	490	—	0.20 398
11	Neufahrn b. Freis.	48 19 33	11 39 41	460	—	0.20 527
12	Günzburg	48 27 42	10 17 31	460	—	0.20 358
13	Pfaffenhofen a. I.	48 32 2	11 31 58	450	10 20.1	0.20 421
14	Altdorf (Landshut)	48 33 37	12 7 33	410	9 58.0	0.20 413
15	Straubing	48 52 19	12 34 24	330	9 44.6	0.20 272
16	Wasserzell	48 52 34	11 9 25	390	—	0.20 254
17	Pfünz	48 53 15	11 15 52	390	10 30.1	0.20 229
18	Solnhofen	48 53 28	10 59 53	450	10 32.7	0.20 213
19	Dinkelsbühl	49 4 18	10 20 36	450	10 45.4	0.20 076
20	Cham	49 13 27	12 39 43	380	—	0.20 070
21	Neumarkt i. O.	49 16 16	11 28 29	440	10 21.9	0.20 066
22	Ansbach	49 18 35	10 34 43	450	10 43.8	0.20 023
23	Schwabach	49 19 25	11 1 42	340	10 33.2	0.20 050
24	Schwandorf	49 19 31	12 6 7	360	9 57.1	0.20 108
25	Burgfarnbach	49 29 37	10 55 41	315	—	0.19 909
26	Uffenheim	49 32 50	10 13 27	350	10 58.8	0.19 881
27	Neustadt a. Aisch	49 34 47	10 35 48	290	—	0.19 891
28	Kleinheubach	49 43 16	9 12 13	140	11 32.3	0.19 675
29	Neustadt a. W.	49 43 26	12 10 29	420	10 5.2	0.19 973
30	Forchheim	49 43 42	11 3 52	270	10 31.0	0.19 866
31	Kitzingen	49 44 0	10 9 5	210	11 5.3	0.19 816
32	Würzburg	49 46 25	9 57 30	250	11 2.5	0.19 784
33	Bayreuth	49 56 59	11 37 9	360	—	0.19 782
34	Aschaffenburg	49 58 27	9 10 50	200	11 29.4	0.19 570
35	Lohr	50 0 33	9 34 37	200	10 58.9	0.19 624
36	Oberndorf	50 2 16	10 12 36	220	10 58.2	0.19 658
37	Wunsiedel	50 1 55	12 0 1	540	10 3.0	0.19 770
38	„	50 2 28	12 0 46	600	10 8.0	0.19 908
39	Lichtenfels	50 8 34	11 4 5	280	10 40.6	0.19 650
40	Hof	50 18 21	11 53 26	580	10 7.3	0.19 729
41	Neustadt a. S.	50 21 —	10 15 —	250	10 57.5	0.19 624
42	Koburg	50 17 —	10 58 —	—	10 38.5	0.19 624

[1]) Beobachtungsort der Inklination 48° 23′ 50″ N. B. 11° 44′ 18″ ö. v. G.
[2]) „ „ „ 48° 31′ 50″ N. B. 12° 9′ 12″ ö. v. G.
[3]) „ „ „ 49° 27′ 52″ N. B. 11° 1′ 3″ ö. v. G.

Tabelle II.

J	*X*	*Y*	*Z*	*F*	Lamont	Top. Atlas
—	—	—	—	—	—	89 W
62° 52.1	0.20 420	— 0.03 688	0.40 494	0.45 501	I 111	91 W
62 52.4	0.20 250	0.04 283	0.40 402	0.45 396	—	89 W
—	0.20 389	0.03 672	—	—	—	91 W
63 16.4	0.20 119	0.04 035	0.40 752	0.45 625	I 129	80
63 13.3	—	—	0.40 820	0.45 723	—	78 W
63 10.5	0.20 331	0.03 630	0.40 841	0.45 767	I 135	77 O
63 25.2	—	—	0.40 993	0.45 838	—	76 O
—	0.20 196	0.03 587	—	—	—	71 W
63 28.6	—	—	0.41 810	0.46 727	—	67
63 32.6 [1])	—	—	0.41 247	0.46 072	I 79	70 O
63 38.7	—	—	0.41 075	0.45 843	I 88	60 W
63 34.6	0.20 090	0.03 658	0.41 096	0.45 890	I 151	62 W
63 33.0 [2])	0.20 103	0.03 533	0.41 014	0.45 811	I 114 II 94	63 W
63 47.1	0.19 979	0.03 431	0.41 170	0.45 881	I 177 II 168	56 W
63 50.6	—	—	0.41 241	0.45 946	—	53 O
63 53.8	0.19 438	0.03 687	0.41 287	0.45 976	—	53 O
63 54.8	0.19 420	0.03 699	0.41 285	0.45 968	—	53 W
64 8.7	0.19 723	0.03 742	0.41 428	0.46 036	II 50	45 W
—	—	—	—	—	I 68 II 43	43 W
64 7.5	0.19 739	0.03 610	0.41 372	0.45 982	I 137 II 117	41 W
64 16.9	0.19 674	0.03 795	0.40 625	0.46 142	I 46	39 O
64 11.2	0.19 710	0.03 672	0.40 506	0.46 043	II 157	40 W
64 3.6	0.19 795	0.03 531	0.41 337	0.45 961	I 169	42 W
64 20.1 [3])	—	—	0.41 492	0.46 021	—	34 W
64 26.8	0.19 517	0.03 787	0.41 582	0.46 089	I 183 II 174	33 W
64 34.0	—	—	0.41 827	0.46 316	—	33 O
64 53.3	0.19 277	0.03 935	0.41 980	0.46 362	—	25 W
64 33.6	0.19 665	0.03 498	0.41 988	0.46 497	II 120	30 O
64 23.7	0.19 532	0.03 626	0.41 455	0.45 961	II 58	28 O
64 38.6	0.19 445	0.03 811	0.41 814	0.46 271	—	26 O
64 40.8 [4])	0.19 418	0.03 789	0.41 829	0.46 272	I 196 II 183	26 O
64 43.9	—	—	0.41 909	0.46 343	I 57 II 34	21 W
64 58.0 [5])	0.19 177	0.03 906	0.41 968	0.46 307	I 49	17 W
64 54.5	0.19 265	0.03 738	0.41 908	0.46 276	—	17 O
64 53.0	0.19 299	0.03 741	0.41 934	0.46 313	—	12 W
64 50.0	0.19 477	0.03 450	0.42 077	0 46 491	II 185	15 W
64 38.6	0.19 598	0.03 503	0.42 009	0.46 487	—	22 W
64 55.2 [6])	0.19 310	0.03 640	0.41 951	0.46 324	I 121	13 O
64 55.1	0.19 422	0.03 467	0.42 152	0.46 540	—	8
65 22.5	0.19 266	0.03 730	0.42 813	0.47 097	I 120	5 W
64 57.5	0.19 286	0.03 618	0.42 015	0.46 376	—	—

[4]) Beobachtungsort der Inklination 49° 47′ 4″ N. B. 9° 55′ 15″ ö. v. G. (Käppele). [5]) Im Jahre 1904 wurde in 49° 58′ 22″ N. B. 9° 8′ 16″ ö. v. G. 110 m Höhe *J* (1905.0) = 65° 0.′6 gefunden. [6]) Im Jahre 1904 wurde in 50° 8′ 40″ N. B. 11° 3′ 47″ ö. v. G. 265 m Höhe *J* (1905.0) = 64° 54,9 gefunden.

jeweiligen Beobachtungspunktes in die Karten eintragen kann, so möge folgende Betrachtung dienen. In Bayern entspricht 1″ Breitendifferenz 30.9 m Länge, während für 1″ Längendifferenz die Werte zwischen 20.9 m (bei $47^1/_2{}^0$ Breite) und 19.7 m (in $50^1/_2{}^0$ Breite) liegen, d. h. es entspricht auf den topographischen Karten 1″ gleich 0.6 mm in Breite und 0.4 mm in Länge. Die Eintragung des Beobachtungsortes in die Karten geschah meist im Felde selbst, überdies wurde von jeder Station ein kleiner Situationsplan angefertigt, wobei die Station möglichst auf benachbarte größere Objekte bezogen wurde. Man darf daher annehmen, daß die so abgeleiteten Koordinaten unter Berücksichtigung aller Fehlerquellen, wie Verzeichnung durch die Projektion, Schwinden des Papiers u. dgl. auf 2″ genau sind, was für magnetische Zwecke vollauf genügt, da ja die normale Änderung der magnetischen Elemente innerhalb eines Umkreises von einem Kilometer kleiner als die angestrebte Genauigkeit ist. Es ist daher das spätere Wiederauffinden der magnetischen Stationen auch ohne Zuhülfenahme der angefertigten Croquis mit Hülfe der topographischen Karten jederzeit auf wenige Meter möglich.

Die vorletzte Kolumne der Tabelle II gibt für diejenigen Punkte, an welchen bereits früher Lamont beobachtet hat, den Band und die Seitenzahl von Lamonts Magnetischen Ortsbestimmungen in Bayern. Die übrigen Spalten enthalten gemäß ihren Überschriften die verschiedenen bestimmten magnetischen Elemente.

In der Tabelle sind noch die Punkte Neustadt a. S. und Koburg nach den Beobachtungen von Prof. Edler aufgenommen, welche er 1903 im Auftrage des magnetischen Observatoriums in Potsdam ausführte.[1]) Gleichzeitig mit diesem Herrn habe ich im gleichen Jahre in Königsberg i. F. beobachtet, wobei die gegenseitige Entfernung der beiden Instrumente etwa 100 m betrug. Auf 1901.0 bezogen erhielten wir:

---

[1]) Die Station Schwandorf ist aus der ersten Mitteilung wiederholt, weil dort die Werte durch Druckfehler entstellt sind.

	D	H	J
Edler (Theodolit Hechelmann)	11° 2′	0.19630 Γ	65° 2′
Messerschmitt (Theodolit Tesdorpf)	11° 4′	0.19619 Γ	65 0
Unterschied:	— 2′	+ 11 γ	+ 2′

Die Reduktion der beiderseitigen Messungen fand völlig unabhängig von einander statt; auch benutzte Prof. Edler die Variationen der Registrierungen von Potsdam, während ich die von München verwendete. Es war dies übrigens die erste Station, welche ich mit dem Württemberger Instrumente besuchte. Die Differenz der beiderseitigen Messungen liegt noch innerhalb der Genauigkeitsgrenzen, es dürfen daher die Messungen in Bayern und Preußen wohl aufeinander bezogen werden. Zur größeren Sicherheit soll aber noch eine direkte Vergleichung des neuen Reiseinstrumentes mit den Potsdamer Instrumenten später vorgenommen werden.

Bildet man die Unterschiede der auf den Stationen erhaltenen Beobachtungen gegen die Basisstation München, so erhält man die Werte der Tabelle III, worin die Differenzen der Deklination (ΔD), der Horizontalintensität (ΔH) und der Inklination (ΔJ) im Sinne „Feldbeobachtung minus münchner Beobachtung“ genommen sind. Zum Vergleich sind die von Lamont für 1850 gefundenen Unterschiede beigefügt, welche seinen „Magnetischen Ortsbestimmungen in Bayern“ München 1854 und 1856, entnommen sind. Überdies ist jeweilen die Differenz der beiden Resultate in der dritten Kolumne eingetragen. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, daß die Beobachtungsorte nicht immer identisch sind, da eben häufig die alten Orte wegen den seither eingetretenen örtlichen Änderungen nicht mehr benutzt werden können. Im allgemeinen ist aber auch die Entfernung der gleichnamigen Punkte nicht sehr groß, so daß unter normalen Verhältnissen eine Vergleichung unbedenklich gestattet ist. In Störungsgebieten freilich gilt dies nicht mehr. Da übrigens Lamont bei seinen Stationen die genauen Soldnerschen Koordinaten angegeben hat, lassen sie sich da mit Hülfe der Katasterpläne bis auf wenige Zentimeter genau wieder auffinden.

Nr.	Ort	Δ D			Δ H			
		1905	1850	Diff.	1905	1850	Diff.	Diff. + 90
1	Nesselwang	—	[+27]	—	+ 80	[+115]	[— 35]	+ 55
2	Kochel	+ 6.9	+ 3.0	+ 3.9	+ 97	+184	— 87	+ 3
3	Waltenhofen	+37.4	[+35]	[+ 2]	+ 45	[+ 90]	[— 45]	+ 45
4	Penzberg	+ 5.2	[+ 5]	[0]	+ 64	[+120]	[— 56]	+ 34
5	Memmingen	+53.0	+40.6	+12.4	— 133	— 23	—110	— 20
6	Grafing	—	[—12]	—	— 53	[+ 60]	[—113]	— 23
7	München	—	—	—	—	—	—	—
8	Haspelmoor	—	[+14]	—	— 143	[— 70]	[— 73]	+ 17
9	Walpertskirchen	— 3.1	[— 9]	[+ 6]	— 141	[— 10]	[—131]	— 41
10	Senden	—	[+45]	—	— 255	[—170]	[— 85]	+ 5
11	Neufahrn b. Freis.	—	[0]	—	— 126	[— 90]	— 36	+ 54
12	Günzburg	—	+38.2	—	— 295	—212	— 83	+ 7
13	Pfaffenhofen a. I.	+12.8	+ 7.4	+ 5.4	— 232	—180	— 52	+ 38
14	Altdorf (Landshut)	— 9.3	[—11]	[+ 2]	— 240	—135	—105	— 15
15	Straubing	—22.7	—23.5	+ 0.8	— 373	—245	—128	— 38
16	Wasserzell	—	[+18]	—	— 399	[—350]	[— 49]	+ 41
17	Pfünz	+22.8	[+14]	[+ 9]	— 424	[—345]	[— 79]	+ 11
18	Solnhofen	+25.4	[+22]	[+ 3]	— 440	[—360]	[— 80]	+ 10
19	Dinkelsbühl	+38.1	+43.9	— 5.8	— 577	—488	— 89	+ 1
20	Cham	—	—23.2	—	— 579	—378	—201	—110
21	Neumarkt i. O.	+14.6	+12.2	+ 2.4	— 587	—460	—127	— 37
22	Ansbach	+36.5	[+40]	[— 3]	— 630	—550	— 80	+ 10
23	Schwabach	+25.9	+26.4	— 0.5	— 603	— 521	— 82	+ 8
24	Schwandorf	—10.2	— 6.2	— 4.0	— 544	—451	— 93	— 3
25	Burgfarnbach	—	[+30]	—	— 705	[—570]	—135	— 45
26	Uffenheim	+51.5	+52.3	— 0.8	— 772	—665	—107	— 17
27	Neustadt a. Aisch	—	[+39]	—	— 742	[—645]	[— 97]	— 7
28	Kleinheubach	+85.0	[+86]	[— 1]	— 978	[—890]	[— 88]	+ 2
29	Neustadt a. W.	— 2.1	— 2.4	+ 0.3	— 680	[—572]	[—108]	— 18
30	Forchheim	+23.7	+28.8	— 5.1	— 787	—678	—109	— 19
31	Kitzingen	+58.0	[+59]	[— 1]	— 837	[—760]	[— 77]	+ 13
32	Würzburg	+55.2	+63.6	— 8.4	— 869	—805	— 64	+ 26
33	Bayreuth	—	+23.7	—	— 871	—749	—122	— 32
34	Aschaffenburg	+82.6	+94.7	—12.1	—1083	—973	—110	— 20
35	Lohr	+51.6	[+78]	[— 26]	—1029	[—930]	[— 99]	— 9
36	Oberndorf	+50.9	+56.9	— 6.9	— 999	[—880]	—119	— 29
37	Wunsiedel	— 4.3	— 0.7	— 3.6	— 883	—787	— 96	— 6
38	„	+ 0.7	[— 1]	[+ 2]	— 831	[— 780]	[— 51]	+ 39
39	Lichtenfels	+33.5	+35.9	— 2.4	—1003	—860	—143	— 53
40	Hof	— 2.5	[+ 6]	[— 8]	— 924	—920	— 4	+ 86
41	Neustadt a. S.	+50.2	+59.1	— 8.9	—1029	—961	— 68	+ 24
42	Koburg	+31.2	[+35]	[— 4]	—1029	[—902]	[—127]	— 37

Tabelle III.

Δ J				1905			
1905	1850	Diff.	Diff. − 7,5	Δ X	Δ Y	Δ Z	Δ F
—	[− 14]	—	—	—	—	—	—
− 18.4	− 18.4	+ 0.0	− 7	+ 89	+ 58	− 347	− 266
− 18.1	[− 6]	[− 12]	− 19	− 81	+ 653	− 439	− 371
—	[− 18]	—	—	+ 58	+ 42	—	—
+ 5.9	+ 3.2	+ 2.7	− 5	− 212	+ 405	− 89	− 142
+ 2.8	[− 7]	[+ 10]	+ 3	—	—	—	− 19 − 44
—	—	—	—	—	—	—	—
+ 14.7	[+ 7]	[+ 8]	0	—	—	+ 152	+ 61
—	[0]	—	—	− 135	− 43	—	—
+ 18.1	[+ 20]	[− 2]	− 9	—	—	+ 969	+ 960
+ 22.1	+ 9.3	+ 12,8	+ 5	—	—	+ 406	+ 305
+ 28.2	+ 23.6	+ 4.6	− 3	—	—	+ 234	+ 76
+ 24.1	+ 19.2	+ 4.9	− 3	− 241	+ 28	+ 255	+ 123
+ 22.5	+ 12.6	+ 9.9	+ 2	− 228	− 97	+ 173	+ 44
+ 36.6	+ 23.2	+ 13.4	+ 6	− 352	− 200	+ 329	+ 114
+ 40.1	[+ 36]	[+ 4]	− 4	—	—	+ 400	+ 179
+ 43.3	[+ 36]	[+ 7]	0	− 893	+ 57	+ 446	+ 209
+ 44.3	[+ 36]	[+ 8]	+ 1	− 911	+ 69	+ 444	+ 201
+ 58.2	+ 48.4	+ 9.8	+ 2	− 608	+ 112	+ 587	+ 269
—	+ 40.0	—	—	—	—	—	—
+ 57.0	+ 51.0	[+ 6]	− 1	− 592	− 20	+ 531	+ 215
+ 66.4	+ 60.2	[+ 6]	− 1	− 691	+ 269	− 216	+ 375
+ 60.7	+ 55.9	+ 4.8	− 3	− 621	+ 42	− 335	+ 275
+ 53.1	+ 46.3	+ 6.8	− 1	− 525	+ 155	+ 496	+ 194
+ 69.6	[+ 60]	[+ 10]	+ 3	—	—	+ 651	+ 254
+ 76.3	+ 66.5	[+ 10]	+ 2	− 814	+ 157	+ 741	+ 322
+ 83.5	[+ 59]	[+ 24]	+ 6	—	—	+ 986	+ 549
+ 102.8	[+ 131]	[− 28]	− 35	− 1054	+ 305	+ 1139	+ 595
+ 83.1	+ 66.2	+ 16.9	+ 9	− 666	− 132	+ 1147	+ 730
+ 73.2	[+ 70]	[+ 3]	− 5	− 799	− 4	+ 614	+ 196
+ 88.1	[+ 80]	[+ 8]	0	− 886	+ 181	+ 973	+ 504
+ 90.3	+ 81.5	+ 8.8	+ 1	− 913	+ 159	+ 988	+ 505
+ 93.4	+ 72.2	+ 21.2	+ 14	—	—	+ 1068	+ 576
+ 107.5	+ 103.9	+ 3.6	− 4	− 1154	+ 276	+ 1127	+ 540
+ 104.0	[+ 99]	[− 5]	− 12	− 1066	+ 108	+ 1067	+ 509
+ 102.5	[+ 93]	[+ 9]	+ 2	− 1032	+ 111	+ 1093	+ 546
+ 99.5	+ 87.8	+ 11.7	+ 4	− 854	− 180	+ 1236	+ 724
+ 88.1	[+ 82]	[+ 6]	− 1	− 733	− 127	+ 1168	+ 720
+ 104.7	+ 89.7	+ 15.0	+ 8	− 1021	+ 10	+ 1110	+ 557
+ 104.6	[+ 95]	[+ 10]	+ 2	− 909	− 163	+ 1311	+ 773
+ 132.0	[+ 110]	[+ 22]	+ 4	− 1065	+ 100	+ 1972	+ 1330
+ 107.0	(+ 97)	[+ 10]	+ 3	− 1045	+ 12	+ 1174	+ 609

Die vier letzten Reihen der Tabelle III enthalten noch die entsprechenden Differenzen der Komponenten und der Totalintensität gegen den Basispunkt München.

Für diejenigen Orte, an welchen Lamont nicht beobachtet hat, sind die Vergleichswerte seinem Atlas (Magnetische Karten von Deutschland und Bayern. München 1854) entnommen worden. Die so erhaltenen Zahlen sind durch Einklammern kenntlich gemacht.

Die Differenzen zwischen den neuen und alten Messungen enthalten, abgesehen von den eigentlichen Unsicherheiten der Beobachtungen selbst, die konstanten Fehler der Reiseinstrumente der absoluten Messungen und der Unterschiede in den Säkularvariationen zwischen der Basisstation (München) und den Feldstationen.

Betrachtet man zunächst die Deklinationsdifferenzen, so erkennt man sogleich einen Gang in der Größe und im Vorzeichen derselben. Dieser Gang hängt von der Entfernung der Station von der Basisstation und von der Himmelsrichtung ab, er kann daher als Funktion der geographischen Koordinaten dargestellt werden. Schon eine einfache lineare Funktion von der Form

$$\text{Diff.} = a \cdot (B_s - B_m) + b\,(L_s - L_m)$$

gibt ein gutes Resultat. In dieser Formel sind B_s und B_m die Breiten der Station bzw. von München und L_s und L_m die entsprechenden Längen; a und b sind zwei noch zu bestimmende Konstanten. Würde man dieser Formel noch ein konstantes Glied anfügen, so würde dieses die Summe der allfällig vorhandenen Instrumentalkorrektionen darstellen. Man erkennt aber auch ohne eigentliche Rechnung, daß dieselben recht klein sind und noch innerhalb der Beobachtungsgenauigkeit liegen müssen, so daß also die Unterschiede ganz von der Verschiedenheit der Säkularvariationen zwischen der Station und München herrühren. Sie können daher zum Verschwinden gebracht werden, wenn man die betreffenden jährlichen Änderungen der Abnahme in der westlichen Deklination berücksichtigt. Um einen Überschlag über die zu erwartenden Größen zu haben,

habe ich aus obiger Formel die a und b berechnet, indem ich 20 möglichst ungestörte und gleichmäßig über das ganze Gebiet verteilte Stationen berücksichtigte. Die betreffenden Werte sind:

$$\text{Diff.} = 4.105\ \Delta B + 9.636\ \Delta L$$

worin die ΔB, Breitendifferenzen, und ΔL, Längendifferenzen gegen München, in Graden ausgedrückt sind. Mit diesem Ausdruck sind die folgenden das Messungsgebiet umspannenden Werte berechnet, welche also die Differenzen der Säkularvariationen der Deklination gegenüber der in München beobachteten Säkularvariationen vorstellen. Das negative Zeichen bedeutet, daß die jährliche Abnahme der westlichen Deklination größer, das positive, daß sie kleiner als in München ist. — Man würde noch eine bessere Übereinstimmung erhalten, wenn man noch die quadratischen Glieder einführen würde; für den zunächst vorliegenden Zweck genügen die so erhaltenen Zahlen.

ΔB \ ΔL	-2^0	-1^0	0^0	$+1^0$
$+2^0$	$-0'.200$	$-0'.025$	$+0'.150$	$+0'.324$
$+1^0$	-0.276	-0.100	$+0.075$	$+0.249$
0	-0.351	-0.175	0.000	$+0.175$
-1^0	-0.425	-0.249	-0.074	$+0.100$

Beispielsweise genügt es, die Säkularvariation in Unterfranken um $0'.1$ bis $0'.2$ größer anzunehmen, als in München, damit die vorhandenen Unterschiede verschwinden. Es hat also das System der Isogonen außer einer Parallelverschiebung gleichzeitig eine Drehung erlitten, ein Resultat, das auch mit anderen Erfahrungen übereinstimmt. Im Durchschnitt sind die Unterschiede in den Säkularvariationen, wie nicht anders zu erwarten, recht gering, da eben das untersuchte Gebiet räumlich noch recht klein ist. Einige Abweichungen aber, die die Unsicherheit der Messungen überschreiten, dürften wohl daher rühren, daß die Säkularvariationen in Störungsgebieten etwas anderen

Gesetzen folgen als in ungestörten und in Bayern nehmen gerade diese Gebiete eine bedeutende Ausdehnung ein.

Zunächst ist das Riesgebiet zu nennen, das ja in jüngster Zeit eingehend magnetisch untersucht worden ist. Nach den hier vorliegenden Messungen und denjenigen von Lamont dehnt sich aber dieses Störungsgebiet noch weiter nach Osten aus und zwar umfaßt es das ganze Juragebiet. Besonders drängen sich in der Gegend bei Ingolstadt die Isogonen recht eng zusammen, was man auf Tafel VII deutlich sehen kann. Ein weiteres bemerkenswertes Störungsgebiet hat schon Lamont näher studiert; es ist dies der Bayerische Wald und insbesondere die Umgebung von Passau. Aber auch die anderen Gebirge, wie die Alpen, der Spessart und die Rhön sind magnetisch gestört. In der Rhön besonders ist es der Basalt, der die normale Verteilung im Erdmagnetismus stark beeinflußt. Wie weit dieser Einfluß gehen kann, hat Böhmländer für den Wachtküppel in der Rhön gezeigt.[1])

Aber schon aus den magnetischen Ortsbestimmungen Lamonts und den daraus konstruierten Karten der magnetischen Elemente kann man die Störungsgebiete erkennen. Die Lamontschen Karten enthalten die „wahren isomagnetischen Linien," bei welchen sich also die Zeichnung möglichst den Beobachtungen anschmiegt. Leitet man daraus mittlere Werte, die sogenannten „terrestrischen isomagnetischen Linien," was am einfachsten graphisch geschieht, ab, so geben die Unterschiede zwischen beiden Systemen einen Aufschluß über die vorhandenen Lokalablenkungen. Auf diese Weise habe ich die in der nachstehenden Tabelle enthaltenen Deklinationsdifferenzen im Sinne „wahrer minus terrestrischer Wert" aus den Lamontschen Beobachtungen abgeleitet:

---

[1]) K. G. Böhmländer, Verlauf der Isogonen auf dem Wachtküppel. Dissertation. München 1899.

Störungen in Deklination.

Breite \ Länge ö. v. Ferro	25°0	25°5	26°0	26°5	27°0	27°5	28°0	28°5	29°0	29°5	30°0	30°5	31°0
50° 30′						+5′	+3′						
15						+4	+1						
0				+1′	+7′	+1	+1	+1′	+6′	+5′	0′		
49 45	+1′	0′	−7′		+4	+1	+1	−1	+5	+2	0		
30	−1	−2	−5				0	+1	+4	0	+3	0′	
15	−2	0	+2				+1	+3	0	−4	−3	+2	
0	−2	+2	−3				+1	0	+3	−1	+2	+4	−2′
48 45							−3	0	0	0	−3	+5	−3
30							−3	−1	+1	+1	+3	+7	+6
15							−3	0	+2	+1	+1	+4	+8
0						−1	−1	0	+2	0	−4	+4	+9
47 45						−1	−2	−1	0	−5	−6	−4	+10
30					+4	−2	−2	−2	−2	−6	−6	+6	

In dieser Tabelle ist das untersuchte Gebiet in kleine Trapeze von 15′ Breitendifferenz und 30′ Längendifferenz eingeteilt und für die Schnittpunkte die Unterschiede der beiden Deklinationssysteme eingetragen. Man erkennt sofort die systematische Verteilung in den Vorzeichen, so daß die einzelnen Störungsgebiete deutlich hervortreten.

Die Vergleichung der neuen Beobachtungen der Horizontalintensität mit den Lamontschen ergibt nun zunächst einen konstanten Unterschied, der im Mittel aus sämtlichen Beobachtungen — 90 γ (Einheiten der fünften Dezimalstelle in H) beträgt. Die Beobachtungen des Jahres 1903 (siehe diese Berichte Bd. 35, 1905, Seite 82) ergaben fast genau den gleichen Betrag, nämlich — 87. Die Differenz stellt die Summe der Instrumentalkorrektionen der beiderseitigen Messungen dar. Der größere Teil davon muß den Lamontschen Messungen zugeteilt werden, da der nämliche Unterschied auch aus den Vergleichungen mit den von Edler ausgeführten Messungen, die von Potsdam aus bearbeitet wurden (z. B. Neustadt a. S.

und Koburg), folgt. Auch die in Württemberg angestellten Beobachtungen geben das nämliche Resultat. Ein kleinerer Teil des Unterschiedes ist dem neuen Instrumente zuzuschreiben, da ja bekanntlich alle magnetischen Messungen mit gewissen konstanten, den Instrumenten eigentümlichen Fehlern behaftet sind. Es wurde daher auch auf der letzten Konferenz der Internationalen Magnetischen Vereinigung in Innsbruck eine systematische Durchführung von Vergleichungen zwischen den Normalinstrumenten der verschiedenen Observatorien beschlossen.[1])

Fügt man allen Differenzen der ΔH (1905—1850) die Konstante 9θ hinzu, so erkennt man wiederum einen systematischen Gang in den übrigbleibenden Zahlen, der von dem Unterschiede der säkularen Variationen zwischen den Feldstationen und München herrührt. Es genügt anzunehmen, daß beispielsweise die jährliche Zunahme der Horizontalintensität in der Gegend des Bodensees um 1 γ jährlich größer und in Franken etwa 1 γ kleiner als in München ist, um die vorhandenen Unterschiede zu verringern. Es hat also ebenso wie bei der Deklination das System der Isodynamen der Horizontalintensität außer einer Verschiebung eine geringe Drehung erlitten. Die mathematische Darstellung dieser Änderung als Funktion der geographischen Koordinaten soll jedoch erst später, wenn die neuen Messungen weiter vorgeschritten sind, vorgenommen werden, weil dann auch die Orte mit größeren Störungen besser eliminiert werden können.

Die magnetischen Störungsgebiete treten im Verlauf der Isodynamen der Horizontalintensität noch deutlicher hervor als bei den Isogonen. Insbesondere im mittleren Teile des Jura finden starke Abweichungen von der normalen Verteilung statt. Die Beobachtungen in Pfünz, Eichstätt, Solnhofen liefern alle eine viel zu kleine Horizontalintensität. Bei Ingolstadt hat bereits Lamont eine solche Anomalie gefunden. Diese Beob-

---

[1]) Messerschmitt, Bericht über die internationale Konferenz für Erdmagnetismus und Luftelektrizität zu Innsbruck 1905. Terrestrial Magnetism., 10. Jahrgang 1905, S. 195.

achtung hat später C. Orff[1]) auf Lamonts Veranlassung gelegentlich astronomisch-geodätischer Messungen mit dem Lamontschen Reisetheodoliten kontrolliert und bestätigt gefunden. Der Standpunkt Lamonts lag etwa 1 km westlicher als derjenige von Orff und zwar beobachtete in Soldnerschen Koordinaten (bayer. Ruten) ausgedrückt:

	X	Y
Lamont	+ 24 172,	+ 3850
Orff	+ 24 154,	+ 3492.

Es kann also die gefundene Anomalie nicht auf ein Versehen oder begrenzt lokale Ursache zurückgeführt werden. Die gefundenen Differenzen der magnetischen Elemente gegen München sind:

	Lamont 1850	Orff 1874/75
ΔD	+6.'0	+16.'3
ΔH	−431 γ	−452 γ
ΔJ	+39.'0	+49.'0

Um einen sicheren Anhaltspunkt über die Störungsgebiete zu haben, wurden für die Horizontalintensität in der gleichen Weise wie für die Deklination die Unterschiede zwischen den wahren und den terrestrischen isomagnetischen Linie ermittelt, welche in der beistehenden Tabelle enthalten sind. Die bereits angeführten Störungsgebiete treten hier noch deutlicher wie bei der Deklination hervor und bildet daher diese Zusammenstellung einen guten Anhalt über die weiterhin vorzunehmenden Untersuchungen. (Vgl. auch Tafel VII.)

---

[1]) C. von Orff, Astronomisch-geodätische Ortsbestimmungen in Bayern. München 1880, Anhang. Magnetische Messungen zu Ingolstadt und auf der Wülzburg (Seite 143—164). Für Wülzburg findet Orff: $\Delta D = +25.'3$; $\Delta H = -430\,\gamma$ und $\Delta J = +55.'1$, welche Werte gut mit den Lamontschen Karten harmonieren.

Störungen der Horizontalintensität in Einheiten der fünften Dezimale.

Breite \ Länge ö. v. Ferro	25°0	25°5	26°0	26°5	27°0	27°5	28°0	28°5	29°0	29°5	30°0	30°5	31
50° 30′						−40′	−50						
15						0	+10						
0				−5′	−50′	+15	+20	0′	−35′	−20′	−15′		
49 45	+20′	+ 30′	−10′		−20	+10	+10	+10	0	0	−20		
30	+30	+ 20	−20				+15	+35	+40	0	−40	−40	
15	+30	+ 50	+20				+10	+30	+20	−10	20	−20	
0	+60	+100	+30				−15	−10	−20	−10	−10	−40	−2[illegible]
48 45							+40	0	−50	−30	−20	−30	−6[illegible]
30							+20	−10	−20	−10	−20	−40	0
15							+20	−10	0	−10	−40	−50	−1[illegible]
48 0						+40	+20	0	0	0	−25	−70	−5
47 45						+10	−10	+10	0	+10	−10	−40	0
30					+20	+15	+10	0	−10	0	0	+40	

Die Inklination wurde von mir mit einem Nadelinklinatorium gemessen, während Lamont sie aus der Induktionswirkung des Erdmagnetismus auf weiche Eisenstäbe ableitete. Wie nun Lamont schon selbst fand, traten namentlich in den späteren Jahren bei seinen Eisenstäben Anomalien auf, die die Inklinationsmessungen in nicht sicher kontrollierbarer Weise beeinflußten (Bd. II, Seite 22). Betrachtet man jedoch die Unterschiede der neuen und der alten Inklinationsmessungen in Tabelle III, wobei übrigens meist Stationen aus der ersten Zeit von Lamonts Beobachtungen in Frage kommen, so findet eine recht befriedigende Übereinstimmung statt. Zunächst erhält man, ähnlich wie bei der Horizontalintensität, einen konstanten Unterschied, der im Mittel +7′.5 beträgt.[1]) Bei den 1903 beobachteten

[1]) Dieser Unterschied bildet nichts Auffälliges, indem selbst bei neueren Instrumenten noch Differenzen von derselben Größenordnung vorkommen. So fand z. B. van Rijkevorsel (Comparaison of the instruments for absolute magnetic measurements. Royal. Meteorol. Inst. of the Netherlands, 1897, 98 und 99) noch Unterschiede in den Inklinations-

Inklinationen (1. Mitteilung, Seite 83) beträgt diese Differenz + 9'.5, was eine befriedigende Übereinstimmung genannt werden darf. Es ist also die Reduktionskonstante zwischen beiden Reihen 8', um welchen Betrag die Lamontschen Inklinationen gegenüber den meinigen zu klein sind. Bringt man diese konstante Reduktion an sämtliche Differenzen an, so erhält man wieder die Unterschiede in den jährlichen Variationen der Inklination zwischen dem Basispunkt München und den Feldstationen. Auch hier ist, wenn auch weniger sicher als bei den anderen Elementen, eine Verdrehung der Isoklinen angedeutet, ein Beweis dafür, daß die Lamontschen Beobachtungen besser sind, als nach den bemerkten Anomalien der weichen Eisenstäbe zu befürchten war.

Störungen der Inklination.

Breite \ Länge ö. v. Greenw.	25°0	25°5	26°0	26°5	27°0	27°5	28°0	28°5	29°0	29°5	30°0	30°5	31°0
50° 30'						+ 1'	+ 1'						
15						− 3	− 5						
0				+ 2'	− 2'	− 6	− 9	− 7'	− 6'	− 2'	− 1'		
49 45	− 1'	+ 2'	+ 5'		− 5	− 7	− 7	− 7	− 7	− 3	0		
30	+ 5	− 1	+ 2				− 9	− 9	− 7	0	− 1	− 2'	
15	− 6	− 2	3				− 7	− 6	− 4	− 1	− 2	− 1	
0	− 8	+ 3	+ 6				− 5	− 7	0	+ 1	− 2	− 2	− 2'
48 45							− 4	− 3	0	+ 1	+ 1	0	−10
30							− 3	− 1	0	+ 1	0	− 1	−11
15							− 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 1	− 3
0						+ 2	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 6	+ 4
47 45						+ 2	+ 1	0	0	0	+ 4	+ 8	+ 3
30					+ 1	+ 1	0	− 1	− 1	− 1	+ 3	+ 5	

bestimmungen zwischen den absoluten Messungen verschiedener Observatorien, die bis 8' gingen. In Potsdam beträgt der Unterschied zwischen dem Erdinduktor und dem Bambergschen Inklinatorium 7'.5. — Bei den anderen Elementen sind die Unterschiede nach Rijkevorsel kleiner, doch gehen sie bei der Deklination noch bis 1' und bei der Horizontalintensität bit 20 γ. Einmal wurde sogar für Wilhelmshaven 43 γ gefunden.

Ich habe daher auch für dieses Element die Unterschiede zwischen den wahren und terrestrischen Isoklinen gebildet und in der beistehenden Tabelle vereinigt. Diese Zusammenstellung läßt die gleichen Anomalien wie die beiden anderen Elemente erkennen.

Die im vorstehenden aus den Beobachtungen selbst abgeleiteten Normalwerte, die sog. terrestrischen isomagnetischen Linien, sind zwar für die Untersuchung der lokalen Störungsgebiete sehr brauchbar, haben aber natürlich nur beschränkte Gültigkeit, da sie nicht unabhängig von den regionalen Störungen sind. Es erscheint daher angebracht, die gewonnenen Messungsergebnisse auch mit den Elementen zu vergleichen, die nach der Theorie aus einem großen, die ganze Erde umspannenden Materiale abgeleitet sind.

Gauß hat zuerst aus den damals bekannten Messungen das erdmagnetische Potential abgeleitet. Die seither erweiterten und verbesserten Beobachtungen haben denn auch mehrfach Veranlassung gegeben, diese Rechnung zu wiederholen. Von diesen wählte ich das von Ad. Schmidt berechnete System, das sich auf das Jahr 1885,0 bezieht.[1]) Dabei beschränkte ich mich auf die Vergleichung der drei rechtwinkligen Koordinaten X, Y und Z. Zur Erleichterung der Rechnung habe ich für das ganze Gebiet zwischen 47° und 51° nördlicher Breite und 9° bis 14° östlicher Länge von Greenwich besondere Tabellen berechnet, in welchen das Intervall in Länge und Breite von 10′ zu 10′ fortschreitet, so daß daraus rasch durch einfaches Interpolieren die theoretischen Werte entnommen werden können. Die so erhaltenen Werte sind in der Tabelle IV zusammen-

---

[1]) Schmidt Adolf, Mitteilungen über eine neue Berechnung des erdmagnetischen Potentials. Abhandlungen der Bayer. Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl., XIX. Bd., I. Abt., 1895. — Derselbe, Der magnetische Zustand der Erde zur Epoche 1885,0. Aus dem Archiv der deutschen Seewarte, XXI. Jahrgang, Nr. 2, 1898. – Derselbe, Über die Darstellung der Ergebnisse erdmagnetischer Beobachtungen im Anschluß an die Theorie. Ann. der Hydrogr. u. Marit. Meteorologie, XXVI, Januar 1898.

gestellt, welche neben den berechneten (R) die aus den Beobachtungen (B) abgeleiteten Komponenten nebst deren Unterschieden im Sinne „Beobachtung minus Rechnung" enthält. Zugleich ist diese Tabelle an der nördlichen und westlichen Grenze von Bayern durch einige benachbarte Messungen in Preußen und Württemberg ergänzt. Bei diesen Differenzen ist zunächst zu beachten, daß sich die theoretischen Elemente auf die Epoche 1885,0 beziehen, während die von mir beobachteten Werte auf die mittlere Beobachtungszeit, nämlich 1905,0, reduziert sind. Der Unterschied der Epochen entspricht jedoch in unserem Falle, wie bereits gezeigt wurde, wegen der geringen Ausdehnung des untersuchten Gebietes, näherungsweise einer Konstanten. Es ist daher der Unterschied für den vorliegenden Zweck ohne Bedeutung; wollte man jedoch die beiderseitigen Systeme aufeinander reduzieren, so müßte zuerst eine eingehende Untersuchung der säkularen Variationen vorangehen, welche zu ermitteln ja auch eine der Aufgaben ist, die unsere magnetische Landesaufnahme lösen soll.

Würde der Verlauf der magnetischen Elemente genau der Theorie entsprechen, so müßten, bis auf kleine Reste, die von der Verschiedenheit der säkularen Variationen herrühren, sämtliche Differenzen ($B-R$) eines jeden Elementes innerhalb der Unsicherheit der Beobachtungen übereinstimmen. Wie die Tabelle jedoch lehrt, ist dies nicht der Fall, sondern es finden noch ziemlich große Unterschiede statt, die sich teilweise in Gruppen vereinigen lassen. Diese Unterschiede zeigen eben, wie es auch bei anderen geophysikalischen Elementen der Fall ist, an, daß einesteils die Theorie noch zu vervollkommnen ist, andererseits aber neben den lokalen auch regionale Störungsgebiete vorhanden sind.

Ort	Breite	Länge östl. von Greenw.	X_B	X_R
Lindau	47° 34.'0	9° 40.'3	0.20 341	0.19 797
Berchtesgaden	47 37.4	13 0.1	0.20 579	0.20 100
Oberdorf	47 38.0	9 35.9	0.20 295	0.19 789
Kochel	47 39.6	11 21.9	0.20 420	0.19 878
Waltenhofen	47 39.9	10 18.5	0.20 250	0.19 740
Großholzleute	47 40.6	10 6.8	0.20 303	0.19 839
Riedhausen	47 41.1	11 12.0	0.20 423	0.19 846
Reichenhall	47 43.3	12 52.4	0.20 517	0.20 041
Penzberg	47 44.8	11 22.4	0.20 389	0.19 846
Tölz	47 46.2	11 34.5	0.20 423	0.19 858
Memmingen	47 47.3	10 10.5	0.20 119	0.19 671
Reichenhofen	47 51.2	10 0.2	0.20 233	0.19 621
Traunstein	47 52.4	12 37.8	0.20 426	0.19 946
Landsberg	48 3.0	10 53.4	0.20 239	0.19 653
Reinstetten	48 6.0	9 58.6	0.20 121	0.19 515
München	48 8.8	11 36.5	0.20 331	0.19 704
Walpertskirchen	48 15.9	11 58.5	0.20 196	0.19 700
Göggingen	48 20.3	9 57.5	0.20 031	0.19 414
Olbeck	48 30.0	10 4.0	0.20 068	0.19 361
Pfaffenhofen	48 32.0	11 32.0	0.20 090	0.19 534
Sontheim	48 32.6	10 18.1	0.19 971	0.19 374
Landshut	48 33.6	12 7.5	0.20 103	0.19 595
Dillingen	48 34.7	10 29.1	0.19 983	0.19 384
Herbrechtingen	48 38.1	10 10.8	0.19 919	0.19 321
Schwenningen	48 39.4	10 38.3	0.19 950	0.19 370
Schnaitheim	48 42.7	10 10.4	0.19 769	0.19 289
Donauwörth	48 43.1	10 47.5	0.19 939	0.19 365
Schaching	48 50.4	12 56.9	0.20 009	0.19 580
Nördlingen	48 50.9	10 28.9	0.19 786	0.19 273
Straubing	48 52.3	12 34.4	0.19 979	0.19 522
Pfünz	48 53.2	11 15.9	0.19 438	0.19 353
Solnhofen	48 53.5	10 59.9	0.19 420	0.19 319
Geislingen	48 56.3	10 26.2	0.19 794	0.19 230
Rindelbach	48 59.7	10 10.7	0.19 744	0.19 172
Regensburg	49 0.3	12 5.7	0.19 920	0.19 407

Tabelle IV.

Y_B	Y_R	Z_B	Z_R	X_B-X_R	Y_B-Y_R	Z_B-Z_R
				γ	γ	γ
— 0.03 914	— 0.04 352	0.40 646	0.41 289	+ 544	+ 438	— 643
— 0.03 402	— 0.03 722	40 698	41 194	+ 479	+ 320	— 496
— 0.03 979	— 0.04 363	40 598	41 330	+ 506	+ 384	— 732
— 0.03 688	— 0.04 038	40 402	41 273	+ 542	+ 350	— 871
— 0.04 283	— 0.04 228	—	41 324	+ 510	— 55	—
— 0.03 899	— 0.04 264	40 536	41 333	+ 464	+ 365	— 797
— 0.03 710	— 0.04 060	40 655	41 343	+ 577	+ 350	— 688
— 0.03 432	— 0.03 739	40 705	41 256	+ 476	+ 307	— 551
— 0.03 672	— 0.04 022	—	41 323	+ 543	+ 350	—
— 0.03 609	— 0.03 983	40 702	41 330	+ 565	+ 374	— 628
— 0.04 035	— 0.04 245	40 752	41 396	+ 448	+ 210	— 644
— 0.03 889	— 0.04 373	40 725	41 440	+ 612	+ 484	— 715
— 0.03 598	— 0.03 776	40 719	41 352	+ 480	+ 178	— 633
— 0.03 788	— 0.04 093	40 788	41 516	+ 586	+ 305	— 728
— 0.03 878	— 0.04 276	40 816	41 582	+ 606	+ 398	— 746
— 0.03 630	— 0.03 952	40 841	41 546	+ 627	+ 322	— 705
— 0.03 587	— 0.03 886	—	41 600	+ 496	+ 299	—
— 0.03 874	— 0.04 251	40 957	41 717	+ 617	+ 377	— 760
— 0.03 905	— 0.04 220	41 136	41 803	+ 707	+ 315	— 667
— 0.03 658	— 0.03 941	41 002	41 766	+ 556	+ 283	— 764
— 0.03 820	— 0.04 173	41 002	41 817	+ 597	+ 353	— 815
— 0.03 533	— 0.03 832	41 014	41 762	+ 508	+ 299	— 748
— 0.03 782	— 0.04 136	41 049	41 832	+ 599	+ 354	— 783
— 0.03 890	— 0.04 192	41 265	41 873	+ 598	+ 302	— 608
— 0.03 769	— 0.04 103	41 094	41 767	+ 580	+ 334	— 673
— 0.03 796	— 0.04 188	41 154	41 913	+ 480	+ 392	— 759
— 0.03 722	— 0.03 996	41 144	41 895	+ 574	+ 274	— 751
— 0.03 734	— 0.03 650	41 086	41 893	+ 429	— 84	— 807
— 0.03 753	— 0.04 121	41 338	41 984	+ 513	+ 368	— 646
— 0.03 431	— 0.03 719	41 170	41 922	+ 457	+ 288	— 752
— 0.03 687	— 0.03 969	41 287	41 972	+ 85	+ 282	— 685
— 0.03 699	— 0.04 011	41 285	41 984	+ 101	+ 312	— 699
— 0.03 759	— 0.04 124	41 220	42 030	+ 564	+ 365	— 810
— 0.03 796	— 0.04 170	41 300	42 070	+ 572	+ 374	— 770
— 0.03 504	— 0.03 803	41 278	42 010	+ 513	+ 299	— 732

Ort	Breite	Länge östl. von Greenw.	X_B	X_R
Zwiesel	49° 1.3	13° 13.2	0.20 084	0.19 536
Dinkelsbühl	49 4.3	10 20.6	0.19 723	0.19 162
Crailsheim	49 8.2	10 6.0	0.19 704	0.19 105
Neumarkt i. O.	49 16.3	11 28.5	0.19 739	0.19 222
Ansbach	49 18.6	10 34.7	0.19 671	0.19 094
Schwabach	49 19.4	11 1.7	0.19 710	0.19 144
Schwandorf	49 19.5	12 6.1	0.19 806	0.19 250
Leuzendorf	49 20.3	10 5.7	0.19 622	0.18 998
Frauenthal	49 30.5	10 5.6	0.19 553	0.18 954
Uffenheim	49 32.8	10 13.4	0.19 517	0.18 955
Kleinheubach	49 43.3	9 12.2	0.19 277	0.18 755
Neustadt a. W.	49 43.4	12 10.5	0.19 665	0.19 122
Forchheim	49 43.7	11 3.9	0.19 532	0.18 966
Kitzingen	49 44.0	10 9.1	0.19 445	0.18 870
Würzburg	49 46.4	9 57.5	0.19 418	0.18 831
Bamberg	49 53.2	10 51.7	0.19 439	0.18 896
Aschaffenburg	49 58.4	9 10.8	0.19 177	0.18 778
Lohr	50 0.6	9 34.6	0.19 265	0.18 687
Oberndorf b. Schweinf.	50 2.3	10 12.6	0.19 299	0.18 762
Wunsiedel	50 1.9	12 0.0	0.19 477	0.18 969
„	50 2.5	12 0.8	0.19 598	0.18 975
Königsberg i. F.	50 4.9	10 32.6	0.19 297	0.18 780
Lichtenfels	50 8.6	11 4.1	0.19 310	0.18 818
Koburg	50 17	10 58	0.19 286	0.18 749
Hof	50 18.3	11 53.4	0.19 422	0.18 852
Neustadt a. S.	50 21	10 15	0.19 266	0.18 702

Tabelle IV (Fortsetzung).

Y_B	Y_R	Z_B	Z_R	X_B-X_R	Y_B-Y_R	Z_B-Z_R
				γ	γ	γ
— 0.03 344	— 0.03 586	0.41 277	0.41 987	+ 538	+ 242	— 710
— 0.03 742	— 0.03 942	41 428	42 105	+ 561	+ 200	— 677
— 0.03 795	— 0.04 176	41 309	42 149	+ 599	+ 381	— 840
— 0.03 610	— 0.03 904	41 372	42 174	+ 517	+ 294	— 802
— 0.03 725	— 0.03 882	40 625	42 223	+ 580	+ 157	— 1598
— 0.03 672	— 0.03 987	40 506	42 218	+ 566	+ 315	— 1712
— 0.03 475	— 0.03 780	41 300	42 185	+ 556	+ 305	— 885
— 0.03 794	— 0.04 165	41 416	42 257	+ 624	+ 371	— 841
— 0.03 815	— 0.04 154	41 517	42 348	+ 599	+ 339	— 831
— 0.03 787	— 0.03 935	41 582	42 364	+ 562	+ 178	— 782
— 0.03 935	— 0.04 312	41 980	42 493	+ 522	+ 377	— 513
— 0.03 498	— 0.03 741	41 988	42 393	+ 543	+ 243	— 405
— 0.03 626	— 0.03 955	41 455	42 432	+ 546	+ 329	— 977
— 0.03 811	— 0.03 938	41 814	42 463	+ 575	+ 127	— 649
— 0.03 789	— 0.04 165	41 829	42 492	+ 587	+ 376	— 663
— 0.03 610	— 0.03 985	41 852	42 521	+ 543	+ 375	— 669
— 0.03 906	— 0.04 302	41 968	42 625	+ 399	+ 396	— 657
— 0.03 738	— 0.04 223	41 908	42 629	+ 578	+ 485	— 721
— 0.03 741	— 0.04 101	41 934	42 621	+ 537	+ 360	— 687
— 0.03 450	— 0.03 753	42 077	42 564	+ 508	+ 303	— 487
— 0.03 503	— 0.03 755	42 009	42 568	+ 623	+ 252	— 559
— 0.03 666	— 0.04 033	41 868	42 632	+ 517	+ 369	— 764
— 0.03 640	— 0.03 929	41 951	42 649	+ 492	+ 289	— 698
— 0.03 618	— 0.03 941	42 015	42 724	+ 537	+ 323	— 709
— 0.03 467	— 0.03 762	42 152	42 622	+ 570	+ 195	— 470
— 0.03 730	— 0.04 074	42 813	42 788	+ 564	+ 344	+ 25

von ihm benutzte weiche Eisen mit der Zeit unkontrollierbare Änderungen erlitten hatte. Es dürfte diese wohl hauptsächlich auf Strukturänderungen zurückzuführen sein. Bei anderen weichen Eisen trat hingegen diese Veränderung nicht ein, wie eine Vergleichung von Beobachtungen von Theodoliten, die Lamont an andere Institute und Gelehrte geliefert hat, dartut. In den ersten Jahren der Lamontschen Messungsreihe besteht diese Unsicherheit jedoch noch nicht und es verdienen, wie eben der Vergleich mit den neuen Beobachtungen lehrt, diese Inklinationsmessungen volles Vertrauen. Die Beobachtungen der späteren Jahre können dagegen nur zum Teil, nach eingehender Diskussion und Vergleichung mit Neumessungen, weitere Verwendung finden.

Aus den Beobachtungen von Lamont wurde nun der mittlere Verlauf des Erdmagnetismus, die sogenannten terrestrisch isomagnetischen Linien, abgeleitet und mit dem wahren verglichen. Ebenso fand ein Vergleich der neuen Beobachtungen mit den aus der Theorie folgenden Werten statt. Beide Wege ergeben einen Überblick über die in Bayern vorkommenden magnetischen Störungsgebiete, die aus der beiliegenden Karte noch deutlicher zu erkennen sind.

Es ist vor allem das Gebirge, welches den Verlauf der magnetischen Linien beeinflußt. Die Störungen machen sich daselbst besonders dadurch geltend, daß eine Verminderung der normalen Horizontalintensität gefunden wird.

Im Süden erscheinen die Alpen als wichtigstes Störungsgebiet, das besonders in dem östlichen Teile von der Linie Tölz-Holzkirchen bis zur Salzach deutlich hervortritt. Die bayerische Hochebene gibt mehr normale Werte bis in die Nähe der Donau, wo durch das Zusammenstoßen der verschiedenen Gebirgssysteme große geologische Störungen auftreten, die sich auch im Erdmagnetismus bemerklich machen.

Das vulkanische Riesgebiet zeigt ganz besondere magnetische Verhältnisse, die durch die basaltischen Lakkolithe ihre Erklärung finden. Dieses Störungsgebiet setzt sich aber längs dem ganzen Jura fort. Hier hebt sich noch das Gebiet in der

Gegend von Ingolstadt vor allem heraus, wo sich die Isodynamen der Horizontalintensität und die Isogonen besonders eng aufeinander drängen, ein Verhalten, das noch wichtiger wird, weil in dieser Gegend auch die Intensität der Schwere starke Abweichungen erkennen läßt. Es ist klar, daß die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes, die freilich zum Teil nicht offen daliegen, eine Erklärung geben können.

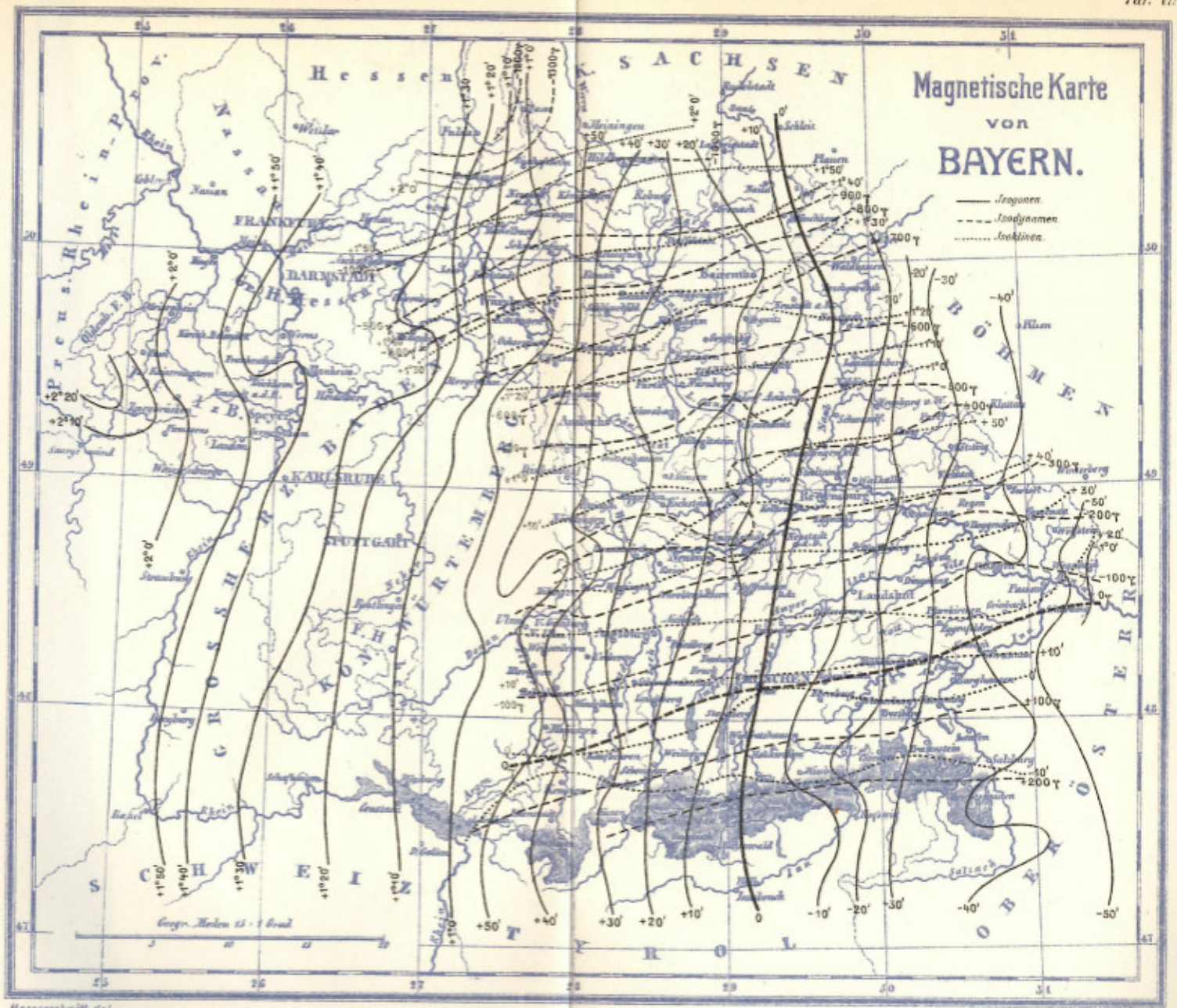
Die Störungen im Bayerischen Wald dagegen sind leichter aus den sichtbaren Gebirgsmassen zu erklären, aber auch hier erstreckt sich die Wirkung noch weiter südlich über das rechte Ufer der Donau hinaus.

Auch die Gegend von Amberg und Neumarkt in der Oberpfalz zeigt eine zu geringe Intensität des Magnetismus, besonders dort, wo der Jura sich an den Bayerischen Wald anschließt, ein Verhalten, das auch die Schweremessungen erkennen lassen.

Das Fichtelgebirge tritt magnetisch weniger hervor, dagegen kommen die vulkanischen Durchbrüche in der Rhön besonders in Betracht. Manche Kuppen zeigen so starke magnetische Störungen, daß Aufnahmen, die ein ganz enges Netz bilden, die Lage der Störungsmassen recht genau zu bestimmen erlauben.

Im Spessart erleidet besonders die Deklination ganz außergewöhnliche Ablenkungen und zwar in dem Sinne, daß die Mißweisung kleiner als ihr normaler Wert ist. Diese Anomalie setzt sich noch weit außerhalb Bayern fort und erstreckt sich bis an den Rhein.

Die vorliegenden Beobachtungen lassen also genau erkennen, wo die Detailuntersuchungen einzusetzen haben, die dann im Verein mit anderen geophysikalischen Messungen, insbesondere der Richtung und Intensität der Schwerkraft und den geologischen Verhältnissen, manche wichtige Frage klären und ihrer Lösung näher bringen können und damit allgemeinere Bedeutung gewinnen.



Messerschmitt, del.

Druck von Hub. Köhler, München.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 1906

Autor(en)/Author(s): Messerschmitt Johann Baptist

Artikel/Article: Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern 545-579