

# Bestimmung

der

# erdmagnetischen Inklination

von

**Kassel.**

Von

**Dr. Karl Ackermann.**



§ 1. Ältere erdmagnetische Beobachtungen für Kassel weist die einschlägige Litteratur nur in geringer Zahl auf. Im Jahre 1839 und 1840 wurde von Ch. Hansteen (mittelst der Schwingungen eines kleinen Cylinders) die Intensität des Erdmagnetismus in 13 grösseren Städten des nördlichen Deutschlands und in mehreren Orten Dänemarks bestimmt. Unter den ersteren befand sich auch *Kassel*. Für die Zeit 1839, s. d. i. für den 25. August 1839 fand H. die absolute Intensität = 1,7834. Gleichzeitig untersuchte er auch die Säkular-Änderung der Intensität und fand hierfür im Jahre 1839 folgende Unterschiede:

<i>Kassel—Kopenhagen</i> . . .	0,0980,
<i>Kassel—Kiel</i> . . . . .	0,1015,
<i>Kassel—Altona</i> . . . . .	0,0751.

Nur an drei von den berührten Punkten nämlich Kopenhagen, Kiel und Altona wurde zugleich mit der Intensität auch die Inklination beobachtet. Auch in der 16 Jahre später erschienenen Abhandlung des berühmten nordischen Physikers „Den magnetiske Inclinations Forandring i den nordlige tempererte Zone“ (Kjövenhavn 1855), welche über Beobachtungen berichtet, die in uns nahe gelegenen Städten angestellt worden sind, findet sich eine Notiz betr. die Inklination von Kassel nicht vor.

Fast gleichzeitig mit der ersten Expedition Hansteens hat A. Quetelet ebenfalls im Jahre 1839 eine magnetische Expedition unternommen, die sich über Italien, Frankreich und Deutschland erstreckte und auch *Kassel* berührte; doch hatte auch sie bloss Intensitätsbestimmungen zum Zwecke. Diese ergaben für *Kassel* das Resultat 1,7850.

Im Jahre 1854 unternahm Mahmud eine magnetische Expedition, welche sich von *Kassel* aus bis Kiel nach Norden und bis Wien nach Süden erstreckte. Auch er bestimmte bloss die horizontale Intensität und fand für den 3. Mai 1854 die relative I. = 1,8101, die absolute = 1,8213.

Die einzige mir bekannt gewordene Inklinationsbestimmung für *Kassel* führte Lamont\*) im Jahre 1858 aus und zwar gelegentlich der magnetischen Expedition, welche durch Munificenz des vorigen Königs von Bayern ermöglicht wurde und sich über Spanien, Frankreich, das nördliche Deutsch-

\*) Johann v. Lamont, geb. 1805 zu Bracmar in Schottland, von 1852 bis zu seinem 1879 erfolgten Tode Director der Sternwarte Bogenhausen bei München und Professor an der dasigen Universität.

land und die angrenzenden Länder erstreckte. Auf dieser Reise nahm Lamont auch *Kassel* in die Reihe der Beobachtungsorte auf. Er stellte seine Messungen\*) am 30. August 1858 in der Nähe der früheren sog. „Kaffeemühle“ am Abhange der nordwestlich von Kassel befindlichen Anhöhe an und zwar an zwei Stationen A und B, welche zwischen der mit Bäumen bepflanzten Hauptstrasse (östlich) und der alten Strasse (westlich) und zwar A 33 Schritte von der letzteren, B 100 Schritte von der ersteren entfernt lagen. In dem Dreieck, welches die Stationen mit dem Thurme der Martinskirche bildeten, waren gemessen worden  $A = 104^{\circ}7',9$  und  $B = 72^{\circ}56',4$  und als Entfernungen vom Thurme berechnet worden für A 5270 bayer. Fuss, für B 5345 bayer. Fuss. Die geographischen Positionen wurden auf Grund der geodätischen Coordinaten jenes Thurmes ( $51^{\circ}19'6'',509$  bzw.  $27^{\circ}9'56'',956$ ) bestimmt

für A  $51^{\circ}19'49'',033$  n. Br.  $27^{\circ}10'33'',569$  ö. v. Ferro,

„ B  $51^{\circ}19'48'',381$  „ „  $27^{\circ}10'37'',701$  „ „ „

Lamont erhielt (a. a. O. p. 50) folgende Resultate:

Horizontale Intensität . . . . .	1,8271,
Deklination . . . . .	$16^{\circ}23',3$ westlich,
Inklination . . . . .	$67^{\circ}10',7$ nördlich,

welche Werte für 1858 Januar 1 gelten sollen.

Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass die Beobachtungen keine absoluten waren, sondern aus ihnen direct nur die Differenzen mit dem Werte der entsprechenden Elemente in München sich ergaben. So ist von Lamont namentlich die Inklination nicht mit einem Inklinatorium oder einem Erdinduktor bestimmt worden, sondern aus dem Winkel, um welchen vertikale Eisenstäbe eine freihängende Magnetnadel ablenkten\*\*). Es musste dann vorausgesetzt werden, dass diese Eisenstäbe dieselbe Induktionsfähigkeit besaßen, wie nachher in München.

In späterer Zeit scheinen Inklinations-Beobachtungen nicht wieder gemacht, wenigstens nicht veröffentlicht worden zu sein. Die Durchforschung der Litteratur sowie Erkundigungen bei Fachkollegen haben einen negativen Erfolg gehabt. Auch mag an dieser Stelle erwähnt sein, dass unter den physikalischen Constanten an der meteorologischen Säule auf dem hiesigen

\*) cf. Lamont, Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus in Nordeutschland, Belgien, Holland, Dänemark im Sommer 1858 ausgeführt und auf öffentliche Kosten herausgegeben. Mit 3 Tafeln und 6 Karten. München, 1859. 4<sup>o</sup>.

\*\*\*) Näheres über die gebrauchten Apparate siehe in der Einleitung des Lamont'schen Werkes „Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus im südwestlichen Europa“ (München 1858) und über die Methode vergl. Lamont in Dove's Repertorium VII oder Müller, Kosmische Physik oder Wüllner, Lebre v. d. Mag. etc. 1872 p. 114 u. A.

Friedrichsplatze die Inklination für Kassel fehlt, während die Deklination (zu  $13^{\circ}48'$  für 1879) angegeben ist.

§ 2. **Das Instrument**, mit welchem unsere Beobachtungen angestellt worden sind, ist ein von dem mechanischen Institute von *F. W. Breithaupt u. Sohn* dahier zu diesem Zwecke für das physikalische Kabinet der hiesigen Realschule konstruirtes Inklinatorium.

Der vertikale Kreis hat im Lichten den Durchmesser 123,5 Millimeter und ist von 30 zu 30 Minuten getheilt; der Abstand zweier Theilstriche beträgt daher 0,55 mm. Die Grade dieses Kreises sind von beiden Endpunkten des horizontalen Durchmessers an nach oben und nach unten von 0 bis 90 gezählt.

Der Horizontalkreis hat einen lichten Durchmesser von 95,5 mm, der Durchmessers eines Theilungskreises beträgt 101,5 mm. Letzterer ist ebenfalls in halbe Grade getheilt und zwar mit ununterbrochener Durchzählung von  $0^{\circ}$  bis  $360^{\circ}$ . Über ihm bewegt sich eine Alhidade mit Nonius, welche mit dem Vertikalkreise fest verbunden ist und die Stellung des letzteren auf dem Horizontalkreise bis auf Minuten zu bestimmen gestattet.

Zum Horizontalstellen dient eine Dosenlibelle mit dem Durchmesser 29 mm, deren Blase 8,33 mm breit ist.

Den Vertikalkreis umgiebt ein Glasgehäuse, dessen vorderer Theil mittelst eines Charniers leicht zu öffnen und zu schliessen ist. Dass der ganze obere Theil mit Horizontal-drehung und Festklemmung versehen ist, liegt schon in dem oben Gesagten.

Das Ganze ruht auf einem Dreifuss mit Stellschrauben, zu welchen drei Unterlegescheibchen gehören.

§ 3. Dem Instrumente sind beigegeben zwei Nadeln, welche die Bezeichnung 1 und 2 tragen. Die Dicke beträgt 0,51 bzw. 0,58 mm bei einer Länge von 123,0 mm für beide, so dass sie also nur um  $\frac{1}{2}$  mm kürzer sind, als der Durchmesser des Vertikalkreises. Ihre Spitzen liegen nicht vor, sondern in der Ebene der Theilung, was der Parallaxe wegen von Wichtigkeit ist. Das Gewicht der Nadeln habe ich bestimmt zu 3,98 g für Nadel I, zu 4,40 g für Nadel II.

Das Instrument ist so konstruirt, dass, nachdem man die Nadel in die horizontale Lage gebracht hat, das Umlegen rasch und bequem mit der Hand bewerkstelligt werden kann. Ein Umlegemechanismus konnte der Kosten wegen nicht angebracht werden.

Die Nadelaxen haben eine möglichst dünne und fein hergestellte Cylinderform.

Die Lagerung besteht in halbkreisförmig offenen Achatsteinchen, welche im Querschnitt ellipsenförmig auslaufen. Diese

Lager haben einen Durchmesser von 3 mm, während die Axenzapfen einen solchen von 0,9 mm besitzen.

An dem Apparate ist eine Korrektion zur Centrirung der Lagerpunkte, eine ebensolche zur Senkrechtstellung des Theilungsringes angebracht, welche aber beide natürlich nur bei einer wiederholten Zusammensetzung des Instrumentes in Anwendung kommen.

Auch die Libelle besitzt ihre Korrektion.

§ 4. Auf eine Untersuchung, ob das Instrument den Bedingungen Genüge leiste, deren Erfüllung Gauss in seinen „Resultaten“\*) p. 12 verlangt, und zu deren Prüfung er ebenda Vorschriften giebt, konnte nicht eingegangen werden, weil uns die dazu nötigen feineren Instrumente fehlten.

Diese Bedingungen sind:

Die beiden Achatplatten, auf deren oberen Rändern die Zapfen der Nadel zu liegen kommen, sollen durch die beiden Schraubenpaare, auf welche sie sich stützen, so regulirt sein, dass

- 1) ihre oberen Ränder in einer Ebene liegen,
- 2) dass diese Ebene normal gegen die Ebene des Vertikalkreises ist und
- 3) unterhalb des Mittelpunktes dieses Kreises liegt mit einem der halben Zapfendicke gleich kommenden Abstände,
- 4) dass die Durchschnittslinie jener beiden Ebenen mit der Vertikalaxe einen rechten Winkel bildet.

Wir mussten uns in dieser Hinsicht auf die Geschicklichkeit des ja rühmlichst bekannten Erbauers des Apparates verlassen. Uebrigens sagt Gauss (a. a. O. p. 15), dass kleine Fehler bez. der Berichtigungen der oben angeführten Verhältnisse nur einen kaum merklichen Einfluss auf die Inklinationsbestimmungen haben könnten, und grösstentheils durch die Kombination der einzelnen Beobachtungstücke völlig eliminirt würden.

Auch die Nadeln mussten wir nehmen, wie sie waren. Eine genaue Feststellung vorhandener Unregelmässigkeiten setzte die Möglichkeit voraus, horizontale Schwingungen beobachten zu können, was bei der vorliegenden Konstruktion der Nadeln die Anwendung eines besonderen Apparates erfordert hätte; ein solcher stand uns aber nicht zur Verfügung. Nicht verschweigen darf ich, dass sich beim Umlegen der Nadel ein erheblich verschiedener Winkel gegen die vorige Lage ergab. Derselbe ist bedeutend grösser als z. B. bei dem Meyerstein'schen Inklinatorium, welches das physikalische Institut der Universität Marburg besitzt. Mit

\*) Gauss, C. F., und Wilh. Weber, Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1841. Leipzig 1843. 8°.

diesem Instrumente habe ich s. Z. im Auftrag meines Lehrers Prof. Gerling die Inklination von Marburg gemessen, und wenn mich meine Erinnerung — das Einzige, was mir aus jener über zwei Jahrzehnte rückwärts liegenden Zeit augenblicklich noch zu Gebote steht — nicht trügt, betrug hier die Verschiedenheit der Winkel in Rede nie einen ganzen Grad. Es scheint, dass bei unsern Nadeln die Koincidenz des Schwerpunkts mit der Drehungsaxe, welche, wie schon Gauss ausdrücklich bemerkt, selbst die geschicktesten Künstler nur näherungsweise bewirken können, nicht recht gelungen ist, oder es kann auch die Abweichung der magnetischen Axe von der geometrischen etwas stark ausgefallen sein. Für letztere Vermutung spricht die geringe Länge der Nadeln, da bekanntlich die mögliche Abweichung der magnetischen von der geometrischen Axe desto grösser ist, je kürzer man die Nadeln nimmt. Die Meyerstein'schen Nadeln haben auch gewöhnlich die doppelte Länge als die unsrigen. Da die Ablesungen jedoch gute Beobachtungsreihen gaben, namentlich die Mittelwerte der einen Nadel mit denen der anderen gut übereinstimmten, so glaube ich, dass die Kombination der Beobachtungen unter mehrfach gewechselten Umständen (vergl. § 6) die aus den erwähnten Abweichungen resultirenden Fehler eliminiert hat.

Dass das Instrument selbst Theile, welche eine magnetische Wirkung auf die Nadeln ausüben könnten, nicht enthält, ist nach Versicherung des Verfertigers ausser Zweifel.

§ 5. **Ort und Zeit** der Beobachtungen. Da in einem eisenfreien Raume operirt werden musste, so benutzte ich den grossen Garten hinter meiner Wohnung — André'sches Haus, Kölnische Strasse 21 —, welcher sich bis zur Wolfschlucht erstreckt, und wählte als Standpunkt einen Platz, der möglichst weit von Gebäuden und störenden Gegenständen entfernt war, in dessen Nähe sich auch keine unterirdischen, die Magnetnadel beeinflussenden Gas- oder Wasserleitungsröhren befanden. Die geographische Position wurde nach Blatt Kassel der Niveauekarte, wie der Generalstabkarte\*) von Kurhessen bestimmt zu

51°19'3" n. Br. und 27°9'30" ö. L. v. Ferro,

die Höhe des Beobachtungsortes zu 179,5 m über der Nordsee.

Das Instrument stand auf einem aus Backsteinen bis zur Brusthöhe aufgeführten Mauerwerke.

Die Zeit der Beobachtungen waren die Tage vom 12. bis 20. October. Von da an machte anhaltendes Regenwetter einen längeren Aufenthalt im Freien unmöglich.

\*) Niveauekarte von Kurhessen auf 112 Bl. 1:25 000. Aufgenommen v. Hildebrand, lith. v. Armann. Kassel 1857. Topographische Karte v. C., aufgen. vom topogr. Bureau des Kurf. Hess. Generalstabes, 40 Bl. 1.50000. Kassel 1840—55.

§ 6. **Methode der Beobachtungen.** Zunächst wurde der Horizontalkreis mittelst der Libelle vollkommen horizontal gestellt, so dass bei jeder Stellung des Vertikalkreises die Blase einspielte. Die Orientirung des letzteren nach dem magnetischen Meridian wurde mit Hülfe einer Deklinationsnadel bewirkt. Herr *Breithaupt* hatte die Güte, mir für die Dauer meiner Beobachtungen eine neue, fein gearbeitete Boussole zu leihen.

Die andere Methode, die Inklinationsnadel durch geeignete Drehung des Vertikalkreises sich vertikal stellen zu lassen und dann jenen um  $90^\circ$  zu drehen, erwies sich als nicht brauchbar.

Die Ruhelage der Nadel wurde durchweg nicht aus dem ruhigen Stand beobachtet, sondern zur Vermeidung von Fehlern, welche die Reibung mit sich bringt, aus Schwingungsbeobachtungen abgeleitet, in derselben Weise, wie man bei feineren Wägungen zu verfahren pflegt. Es wurden auf der einen Seite von der Ruhelage drei, auf der anderen Seite zwei Umkehrpunkte unter Abschätzung von Dritteln oder Vierteln der Theilung nach dem Augenmasse (also von  $10'$  und  $20'$  oder  $7\frac{1}{2}'$ ,  $15'$  und  $22\frac{1}{2}'$ ) beobachtet, aus den 3 ersteren, wie aus den 2 letzteren Beobachtungen das arithmetische Mittel genommen, und endlich das aus diesen beiden Resultaten wieder genommene Mittel als wirkliche Ruhelage angesehen.

So wurde an der oberen wie an der unteren Nadelspitze operirt, um die Fehler zu eliminiren, die daraus entspringen, dass die Kreistheilung mit kleinen Fehlern behaftet ist oder dass die Nadel nicht genau centrisch liegt. Dann wurde die Nadel herausgenommen, um  $180^\circ$  um ihre magnetische Axe gedreht, so dass die frühere vordere Seite zur hinteren wurde, wieder eingelegt und das frühere Beobachtungsverfahren abermals zur Anwendung gebracht, um die Nichtcoincidenz der geometrischen und der magnetischen Axe der Nadel unschädlich zu machen, auch um eine seitliche Verschiebung des Schwerpunktes zu eliminiren.

Sodann wurde der Vertikalkreis um  $180^\circ$  gedreht, um einen etwaigen Fehler zu beseitigen, der dadurch entstehen kann, dass der als horizontal angenommene Durchmesser ( $0^\circ$ — $0^\circ$ ) des Vertikalkreises etwas von dieser Richtung abweicht, und die ganze eben beschriebene Procedur wiederholt. Ganz dieselben Kombinationen wurden nach dem Ummagnetisiren der Nadel wiederholt, was durch eine etwaige Längsverschiebung des Schwerpunktes verlangt wird. Das Ummagnetisiren geschah durch Streichen der Nadel an einem Stabmagnet nach der Vorschrift, welche Kohlrausch, praktische Physik, 3. Aufl. p. 131, giebt.

Ganz ebenso wurde mit der zweiten Nadel verfahren.

Mit jeder Nadel erzielte man nach dem Gesagten also 16 Resultate. Denselben lagen 80 Ablesungszahlen zu Grunde.

§ 7. **Resultate.** Der uns zu Gebote stehende Raum verbietet eine ausführliche Mittheilung der Beobachtungsprotokolle, wir geben deshalb im Folgenden nur die Partialresultate, wobei a das Mittel der vier Bestimmungen bei der Stellung: Vertikalkreis-Theilung Westen, b bei der Stellung V.-Th. Osten,  $\alpha$  und  $\beta$  die entsprechenden Mittel nach dem Ummagnetisiren angeben.

1. Bestimmung: 1883 October 12, 2—4<sup>h</sup> Nachm.

Nadel I:	Nadel II:
a = 65°43' 7"	a = 66°20'37"
b = 65 45 0	b = 65 54 23
$\alpha$ = 66 13 7	$\alpha$ = 67 37 45
$\beta$ = 67 50 38	$\beta$ = 65 52 30
<hr/> Mittel = 66 22 58	<hr/> 66 26 19

2. Bestimmung: October 13, 2—4<sup>h</sup> Nachm.

Nadel II:	Nadel I:
a = 67 1 52	a = 65 38 45
b = 66 52 0	b = 67 23 45
$\alpha$ = 66 11 15	$\alpha$ = 65 37 30
$\beta$ = 66 3 45	$\beta$ = 66 1 53
<hr/> 66 32 13	<hr/> 66 10 28

3. Bestimmung: October 14, 10—12<sup>h</sup> Vorm.

Nadel I:	Nadel II:
a = 66 13 7	a = 66 39 23
b = 66 36 52	b = 65 36 15
$\alpha$ = 66 36 52	$\alpha$ = 67 28 8
$\beta$ = 66 37 30	$\beta$ = 65 15 0
<hr/> 66 31 5	<hr/> 66 14 42

4. Bestimmung: October 14, 2—4<sup>h</sup> Nachm.

Nadel II:	Nadel I:
a = 65 26 53	a = 65 39 22
b = 67 13 8	b = 65 51 15
$\alpha$ = 66 54 22	$\alpha$ = 67 11 15
$\beta$ = 66 1 52	$\beta$ = 66 39 22
<hr/> 66 24 4	<hr/> 66 20 18

5. Bestimmung: October 15, 4<sup>30</sup>—6<sup>30</sup> Nachm.

Nadel I:	Nadel II:
a = 66 43 15	a = 65 46 52
b = 67 3 7	b = 66 7 30
$\alpha$ = 66 33 45	$\alpha$ = 66 16 52
$\beta$ = 67 5 37	$\beta$ = 65 38 8
<hr/> 66 51 26	<hr/> 65 57 20



6. Bestimmung: 1883 October 16, 1—3<sup>h</sup> Nachm.

Nadel II:		Nadel I:	
a =	67 11 15	a =	66 5 38
b =	66 39 22	b =	66 1 52
$\alpha$ =	66 43 7	$\alpha$ =	66 24 22
$\beta$ =	65 39 23	$\beta$ =	66 8 7
	<hr/>		<hr/>
	66 33 17		66 10 0

7. Bestimmung: October 17, 2—4<sup>h</sup> Nachm.

Nadel I:		Nadel II:	
a =	67 15 37	a =	66 5 38
b =	67 4 22	b =	66 47 30
$\alpha$ =	66 11 15	$\alpha$ =	65 35 38
$\beta$ =	65 41 15	$\beta$ =	65 16 53
	<hr/>		<hr/>
	66 48 7		65 56 25

8. Bestimmung: October 18, 4—6<sup>h</sup> Nachm.

Nadel II:		Nadel I:	
a =	65 52 30	a =	66 15 0
b =	66 50 37	b =	66 15 0
$\alpha$ =	67 39 22	$\alpha$ =	66 10 38
$\beta$ =	65 26 53	$\beta$ =	66 15 0
	<hr/>		<hr/>
	66 27 20		66 13 54

9. Bestimmung: October 19, 4—6<sup>h</sup> Nachm.

Nadel I:		Nadel II:	
a =	66 15 0	a =	65 45 0
b =	66 35 37	b =	66 5 37
$\alpha$ =	66 39 22	$\alpha$ =	66 33 45
$\beta$ =	66 33 45	$\beta$ =	66 13 7
	<hr/>		<hr/>
	66 30 56		66 9 22

10. Bestimmung: October 20, 2—4<sup>h</sup> Nachm.

Nadel II:		Nadel I:	
a =	66 17 30	a =	65 45 0
b =	66 5 37	b =	65 45 0
$\alpha$ =	67 8 7	$\alpha$ =	66 10 0
$\beta$ =	67 18 45	$\beta$ =	66 21 15
	<hr/>		<hr/>
	66 42 30		66 0 19

Die Mittel aus den Resultaten jeder dieser 10 Bestimmungen liefern folgende Inklinationen:

1)	12. October	Nachm.	66° 24' 38"
2)	13. "	"	66° 21' 20"
3)	14. "	Vorm.	66° 22' 53"
4)	14. "	Nachm.	66° 22' 11"
5)	15. "	"	66° 24' 23"
6)	16. "	"	66° 21' 38"

7)	17. October	Nachm.	66° 22' 16"
8)	18.	"	66° 20' 37"
9)	19.	"	66° 20' 9"
10)	20.	"	66° 21' 25"

Das Mittel aus diesen zehn Werten ist

$$i = 66^{\circ} 22' 9'',$$

welcher Winkel als erdmagnetische Inklination für Kassel Mitte Octobers 1883 anzusehen wäre.

§ 9. **Fehlerbestimmung.** Um den Fehler des durch Messung gewonnenen Zahlenwertes einer physikalischen Grösse zu bestimmen, hat man bekanntlich zunächst die Quadrate der Abweichungen ( $\delta$ ) der einzelnen Bestimmungen vom Mittelwerte festzustellen, sodann die Summe S dieser Quadrate zu bilden. Es ist dann, wenn n die Anzahl der einzelnen Bestimmungen:

der mittlere Fehler der einzelnen Bestimmung

$$\pm \sqrt{S:(n-1)},$$

der mittlere Fehler des aus allen B. als arithm. Mittel abgeleiteten Resultates

$$\pm \sqrt{S:[n(n-1)]},$$

der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Bestimmung

$$\pm \frac{2}{3} \sqrt{S:(n-1)},$$

der wahrscheinliche Fehler des Resultates

$$\pm \frac{2}{3} \sqrt{S:[n(n-1)]},$$

wobei das doppelte Vorzeichen sagt, dass der gefundene Wert mit derselben Wahrscheinlichkeit zu gross als zu klein sein könne.

In den vorliegenden Bestimmungen ist

	gefunden	Abweichung $\delta$ vom Mittel	$\delta^2$
1)	24'38" = 24,63	+ 2,48	6,1504
2)	21 20 = 21,33	- 0,82	0,6724
3)	22 53 = 22,88	+ 0,73	0,5329
4)	22 11 = 22,18	+ 0,03	0,0009
5)	24 23 = 24,38	+ 2,23	4,9729
6)	21 38 = 21,63	- 0,52	0,2704
7)	22 16 = 22,27	+ 0,12	0,0144
8)	20 37 = 20,62	- 1,53	2,3409
9)	20 9 = 20,15	- 2,00	4,0000
10)	21 25 = 21,42	- 0,73	0,5329
	Mittel 22' 9" = 22,15		S = 19,4881

Da  $n = 10$ , erhalten wir folgeweise die Fehlerwerte  $\pm 1'28''$ ,  $\pm 28''$ ,  $\pm 57''$ ,  $\pm 19''$ .

§ 10. Zur **Vergleichung** mögen hier die neuesten mir bekannt gewordenen Inklinationsbestimmungen aus den beidennächsten Universitätsstädten, *Marburg* und *Göttingen*, Platz finden. Nach Dr. Karl Schering\*) betrug die mittlere Inklination in *Göttingen* ( $51^{\circ}31',8$  n. Br.  $27^{\circ}36',4$  ö. v. Ferro) Anfangs Juli 1881  $66^{\circ}28'27''$ .

Dieser Wert ist der Mittelwert aus einer Reihe von 66 Beobachtungen, angestellt mit dem Weber'schen Erdinduktor nach einer neuen Methode, von welcher Dr. Sch. zuerst 1878 auf der hier tagenden Naturforscherversammlung (cf. Tageblatt p. 42) kurze Mittheilung gemacht hat, und deren Vorzüge auch Prof. Wild in Pawlowsk bei Petersburg rühmend anerkennt.\*\*) Die neueste aus *Marburg* vorliegende Inklinationsbestimmung von E. Lobscheid\*\*\*) giebt für  $50^{\circ},8$  n. Br. und  $26^{\circ},4$  ö. v. Ferro und die Zeit 26. August 1879 den Winkel  $66^{\circ}12'53''$ .

Mit beiden Werten erscheint das oben für *Kassel* gefundene Resultat in zufriedenstellender Übereinstimmung.

Berechnen wir zum Schluss nach der dem „Leitfaden der praktischen Physik von Kohlrausch“ (3. Aufl. p. 329) entlehnten Tabelle für die

Inklination der Magnetnadel  
für das mittlere Europa zu Anfang des Jahres 1870

Nördliche Breite	östliche Länge v. Ferro		
	25°	30°	35°
50°	66°,1	65°,5	64°,7
51	66,3	66,2	65,5
52	67,4	66,8	66,3

den Winkel für *Kassel*, so erhalten wir mit Hülfe einer kleinen Interpolation für das Jahr 1870 den Winkel  $66^{\circ}43'50''$  und unter Berücksichtigung der Kohlrausch'schen Angabe, dass die Inklination jährlich um etwa  $0^{\circ},03$  d. i.  $1'48''$  abnehme, für Mitte 1883 den Winkel  $66^{\circ}20'2''$ , welches Resultat von dem durch Messung erhaltenen um  $2'7''$  abweicht. Diese Verschiedenheit verringert sich aber noch um etwas, wenn man bedenkt, dass nach Hansteen's Untersuchungen eine Verminderung der jährlichen Inklinationsabnahme stattfindet, oder mit anderen Worten, dass die Abnahme allmählich etwas langsamer als zu  $0^{\circ},03$  erfolgt.

\*) „Nachrichten von der K. Ges. der Wissenschaften zu Göttingen“, Nr. 12 vom 7. Juni 1882, p. 345–390.

\*\*) Vergl. Wild, Genaue Bestimmung der absoluten Inklination mit Ind. in „Melanges physiques et chimiques tirés du Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. T. XI p. 467–485. 1881. Auch s. Edelmann in Carl's Repertorium 1882, XVIII.

\*\*\*) Ueber die Bestimmung der magnetischen Inklination von Marburg. Marburg 1880.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte des Vereins für Naturkunde Kassel](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Ackermann Karl Christian

Artikel/Article: [Bestimmung der erdmagnetischen Inklination von Kassel 1001-1012](#)