

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

**Hanns Höfer,**

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Příbram.

**C. v. Ernst,**

k. k. Regierungsrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von **Ehrenwerth**, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph **Hrabák**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Příbram, Franz **Kupelwieser**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann **Lhotsky**, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann **Mayer**, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Osterau, Franz **Pošepný**, k. k. Bergrath und Franz **Rochelt**, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

**Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.**

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. **Pränumerationspreis** jährlich mit **franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn** 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für **Deutschland** 24 Mark, resp. 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbste 1881 Fromme's montanistischen Kalender pro 1882 gratis. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT.** Magnetische Observatorien. — Bericht über die Thätigkeit des k. k. Ackerbau-Ministeriums in der Zeit vom 1. Jänner 1877 bis 31. December 1880. (Fortsetzung.) — Vorbereitung der Manganerze für die Ferromangan- oder Rohmangan-Erzeugung im Hochofen. — Metall- und Kohlenmarkt. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Magnetische Observatorien.

Von

**Andreas Hummel**, Directions-Adjuncten der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks- und Eisenbahn-Gesellschaft in Holzleithen. (Mit Taf. XV.)

Durch den Ausbau der Salzkammergutbahn wurde der ausgedehnte Maassenbesitz der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks- und Eisenbahn-Gesellschaft erst zu seiner vollen Geltung gebracht und der bergmännischen Thätigkeit erschlossen.

Bei der Einleitung der Untersuchungsarbeiten in dem zwischen dem Inn- und Hausruckkreise ostwestlich hinziehenden, über 1 Quadratmeile umfassenden tertiären Kohlengebirge mit seinen vielfachen Verzweigungen und Ausläufern stellte sich bald das Bedürfniss heraus, die über das ganze Gebiet in den bestehenden zwei Revieren Thomasroith und Wolfsegg weit zerstreuten neuen Aufschlüsse und Anlagen auf einer einheitlichen Basis geodätisch in Verbindung zu bringen.

Diesem dringenden Bedürfnisse wurde durch eine den ganzen Hausruck und den angrenzenden Theil des Kobernauser Waldes umfassende, an die Landesvermessung anschliessende Triangulation entsprochen.

Die innerhalb des trigonometrischen Netzes auszuführenden Detailanschlusserbeiten müssen zumeist mit dem Compass vorgenommen werden.

Bei diesen Vermessungen und Mappirungen machte sich das Bedürfniss fühlbar, die Declinations-Schwankungen

in beiden Revieren auf eine gemeinschaftliche sichere Basis zu beziehen und auch den Compass-Arbeiten nicht nur bei den Hauptgruben, sondern auch in den entlegenen Theilen des Hausruckgebietes jenen Grad der Genauigkeit zu verleihen, welcher zur rationellen, geordneten Grubenbetriebsführung unerlässlich ist.

Dieses Problem konnte seiner praktischen Lösung nicht anders zugeführt werden, als durch Creirung einer Station, welche die Aufgabe haben sollte, die mannigfachen Schwankungen der magnetischen Declination zu beobachten und somit eine fixe Einheit für die mit dem Compass durchgeführten Vermessungsarbeiten zu bilden.

Diesen Bestrebungen kam die Errichtung einer neuen Markscheiderei und Betriebskanzlei nächst der Salzkammergutbahn-Station Holzleithen zur rechten Zeit entgegen und es wurde beschlossen, hier eine magnetische Beobachtungsstation als integrierenden Bestandtheil der Markscheiderei einzurichten.

Bei der Errichtung dieses den Bergbauzwecken dienenden Observatoriums wurde auch das wissenschaftliche Interesse nicht ausser Acht gelassen und die Beobachtungsstation durch eine kleine Nachschaffung derart completirt, dass neben dem sehr wünschenswerthen praktischen auch der scientifiche Zweck: die Erforschung der bis jetzt in ihrem Wesen nicht hinlänglich bekannten magnetischen Kräfte und ihrer Beziehungen zu den uns am nächsten stehenden Himmelskörpern, verfolgt werden konnte.

Bei dem allgemeinen Interesse, welches diesen Forschungen und deren Nutzenwendung in den Montan-

kreisen entgegengebracht wird, dürfte es zeitgemäss sein, Einiges über die Einrichtung der magnetischen Stationen im Allgemeinen, über die Anlage des neuen in Holzleithen errichteten Observatoriums und die darin ausgeführten Messungen insbesondere mitzutheilen.

Die Bestimmung der magnetischen, sowie jeder anderen Kraft bezieht sich auf deren Richtung und Stärke; wir haben es daher mit der Messung des Winkels, welchen der magnetische Meridian mit der Mittagslinie des Ortes einschliesst (Declination), mit der horizontalen und mit der verticalen Componente der magnetischen Kraft zu thun.

Die Ermittlung dieser drei Bestimmungsstücke geschieht mittelst verschiedenartig construirter Magnetometer, welche zur ständigen Beobachtung der magnetischen Variationen dienen, und mittelst des magnetischen Theodoliten, welcher zu absoluten Messungen der Declination, Horizontal-Intensität und Inclination verwendet wird.

Zur Beobachtung der Aenderungen der magnetischen Kräfte bedient man sich in unserer Monarchie zumeist der von Lamont in München construirten Apparate.

Das Locale zu deren Unterbringung soll ebenerdig, möglichst eisenfrei, jedenfalls frei von beweglichen Eisenbestandtheilen und so situirt sein, dass in der Nähe die Errichtung einer eisenfreien Hütte zur Vornahme der absoluten Bestimmungen möglich ist.

Die Einrichtung eines solchen Observatoriums, die Anordnung und Aufstellung der Instrumente ist aus der nachfolgenden Beschreibung unserer Beobachtungsstation des Näheren zu entnehmen.

Das von uns errichtete Observatorium befindet sich in der Nähe des Bahnhofes Holzleithen (Salzkammergutbahn) unter 48° 6' 45" geogr. Breite, 2° 45' westl. Länge (von Wien) und 611m Seehöhe an der Lehne eines Ausläufers des Hausruckgebirges.

Die von Professor Dr. Ph. Carl in München gelieferten Variations-Apparate wurden in einem eigens hergestellten Anbau (Fig. 10 und 11) untergebracht, während die Beobachtungsfernrohre (Fig. 10) in einem an die Betriebskanzlei anstossenden Raume Platz fanden.

Der Declinations-Apparat *D* ist auf einer 80cm hohen, 16cm starken quadratischen, gut fundirten Marmorsäule *m* in der Richtung des mittleren magnetischen Meridians, mit dem auch die optische Axe des zugehörigen Fernrohres zusammenfällt, aufgestellt.

Oestlich hievon ist in ganz gleicher Entfernung vom entsprechenden Fernrohre der Apparat *H* für die Beobachtung der Intensitäts-Variationen und westlich vom Meridian der Inclinations-Apparat *J* untergebracht.

Die Beobachtungsfernrohre *F* (Fig. 8 und 9) sind an einem runden Träger *t* mittelst Klemmschrauben *K* in den entsprechenden Höhen festgehalten und können sowohl horizontal gedreht, als auch vertical verschoben und ein wenig gesenkt oder gehoben werden.

Der Träger selbst ist auf einer isolirt fundirten Marmorsäule mittelst einer Schraube befestigt.

Durch den Träger ist zu unterst das vierte Fernrohr *f'* gesteckt, welches auf eine entfernte Mire gerichtet ist und dazu dient, dem Beobachter von Zeit

zu Zeit die Ueberzeugung von der unveränderten Lage der drei Beobachtungsfernrohre zu ermöglichen. Bei solider Fundirung des Postamentes kann übrigens dieses Fernrohr entbehrt werden, da eine Verrückung des Trägers nahezu ausgeschlossen ist.

Jedes der drei Fernrohre trägt oberhalb des Objectives eine verstellbare, mit Millimeter-Theilung versehene Glas-Scala *c* und einen ebenfalls stellbaren Beleuchtungsspiegel *s*, welcher unter 45° geneigt ist und das Licht am besten von einer über dem Träger hängenden eisenfreien Lampe empfängt.

Der Declinations-Apparat (Fig. 1 und 2) enthält eine aus 3 Uhrfederstahl-Lamellen von 56mm Länge und 6mm Breite bestehende Magnetnadel *n*, welche mittelst eines einfachen Coconfadens in einem 605mm hohen Suspensionsrohre *r* aufgehängt und innerhalb zweier abnehmbarer Glaskapseln *g* verschlossen ist.

Ueber der Magnetnadel, welche an einer Schraubenspindel stellbar ist, befindet sich ein mit dieser Spindel fest verbundener 18mm durchmessender Spiegel *σ*, welcher senkrecht gegen die Axe der Magnetnadel gestellt sein muss.

Der Suspensionsfaden hängt in einer Spindel *d*, welche eine entsprechende Bewegung in der Verticalen zulässt und mittelst einer Klemmschraube fixirt werden kann.

Das zwischen den Glaskapseln und dem Suspensionsrohre eingeschaltete viereckige Gehäuse *G*, in welchem der Magnetspiegel schwingt, ist auf der dem Fernrohre zugekehrten Seite mit einem Parallel-Planglase, auf der rückwärtigen Seite nur mit einem gewöhnlichen Glase verschlossen.

Das Magnetgehäuse ist sammt dem Suspensionsrohre mit einem starken Messingringe *l*, der drei Stellschrauben trägt, verschraubt.

Bei der Aufstellung des Declinatoriums ist vor allem die Entfernung desselben vom Beobachtungsfernrohre zu bestimmen.

Dieselbe hängt von der Grenze ab, bis zu welcher man die Declination mit Sicherheit abzulesen wünscht, in zweiter Linie aber von dem zu diesem Zwecke verfügbaren Raume.

Am gebräuchlichsten ist die Eintheilung der Glas-Scala in Millimeter. Stellt man das Declinatorium so, dass ein Millimeter gleich 0,5 Bogenminuten ist, so wird die Declination, da Zehntelmillimeter eingeschätzt werden, auf 3" genau abgelesen werden können. Dieser Anordnung entspricht eine Entfernung des Magnetspiegels von der Scala = 3437,7mm.

Bezeichnet man den linearen Werth der Scala mit *u*, den diesem Werthe entsprechenden Winkel mit  $\alpha$ , so ist die Entfernung

$$e = \frac{u}{2 \operatorname{tg} \alpha} \text{ und es ist für}$$

$u = 1\text{mm}$	
und $\alpha = 1'$	$e = 1718,9\text{mm}$
$\alpha = 30''$	$e = 3437,7 \text{ "}$
$\alpha = 15''$	$e = 6875,5 \text{ "}$

Wo der Raum für die letztere Anordnung:  $e = 6875,5\text{mm}$  und somit  $\alpha = 15''$ , daher schätzens-

weise Ablesung 1,5'', vorhanden ist, wird man sich zur Aufstellung zweier Systeme der Variations-Apparate nach dem Muster des von Lamont auf der Münchener Sternwarte erbauten magnetischen Observatoriums behufs ausgiebiger Controle entschliessen (Fig. 13).

Bei der Installation des Declinations-Variations-Apparates hat man darauf zu achten, dass der Magnetpiegel nahe in die Horizontalebene des zugehörigen Fernrohres zu hängen kommt, stellt sodann dieses genau auf den Spiegel ein und sucht durch Senken oder Heben des Fernrohres, des Fernrohrspiegels, eventuell des ganzen Magnetgehäuses oder nur des Magnetes das Bild der Scala in das Fernrohr zu bekommen.

Man wird bei dieser Einstellung schon mit freiem Auge sehen, wohin das Bild reflectirt wird und daraus die Richtung und Höhe entnehmen, welche man dem Fernrohre, dem Spiegel und der Scala geben muss, um das richtige Bild aufzufangen. Zuweilen erscheint im Fernrohre ein blasses unbewegliches Bild; dieses entsteht durch den Reflex des Planglases, mit welchem das Magnetgehäuse auf der Vorderseite verschlossen ist und wird dadurch beseitigt, dass man das Magnetgehäuse ein wenig verdreht.

Um den Einfluss der Torsion des Fadens möglichst zu beseitigen und den Faden so viel als möglich vor dem Gebrauche ausdehnen zu lassen, muss man vorerst das ganze Magnetgehäuse in umgekehrter Lage auf einer eigens hiezu an der Wand befestigten Gabel 1 oder 2 Tage hindurch hängen lassen. Der Suspensionsfaden, welcher in dieser Lage auf dem Magnete hängt, wird durch die Aufhängespindel und das am Ende derselben angebrachte Schraubenmütterchen genau so belastet sein, als wenn es in der Aufstellungslage den Magnet trägt. Erst wenn der Faden nicht mehr tordirt, wird das Gehäuse herabgenommen, zuvor die frei herabhängende Spindel vorsichtig gefasst, festgeklemmt und die Einstellung des Instrumentes in der beschriebenen Weise vorgenommen.

Beim Einziehen des Fadens muss man die Vorsicht gebrauchen, sich Spielraum genug zum Verkürzen des Fadens, resp. Heben des Magnetes zu sparen, da der Faden die erste Zeit immer noch bedeutend ausgedehnt wird.

Es ist zweckmässig, nach erfolgter Einstellung des Declinatoriums den Stand desselben durch einen im Plafond angebrachten Senkelnagel oder aber am Postamente selbst zu fixiren, um bei den weiteren Bestimmungen, welche die Entfernung des Gehäuses vom Postamente erfordern, nicht immer wieder die ganze Einstellungs-Procedur wiederholen zu müssen.

#### Horizontal-Intensität.

Die magnetische Intensität oder die horizontale Componente der magnetischen Kraft äussert sich an einer Magnetnadel nur dann, wenn diese aus ihrer natürlichen Lage durch eine andere Kraft gebracht und in dieser veränderten, erzwungenen Position gehalten wird. Je nach der Intensität der magnetischen Strömungen wird dann die Nadel mehr oder weniger die ihr aufgezwungene

Lage verändern. Zum Messen dieser Aenderungen dient der Intensitäts-Variations-Apparat (Fig. 4 und 5).

Derselbe besteht aus einem Declinatorium, welches einen verschiebbaren Deflector *D* trägt; dieser ist mit zwei Magneten versehen, welche die Bestimmung haben, die Magnetnadel um einen bestimmten Winkel vom magnetischen Meridian abzulenken. Dieser Winkel ist nach Lamont am zweckmässigsten für Mittel-Europa zwischen 50° bis 60° zu wählen.

Der Intensitätsapparat wird daher in der gleichen Entfernung wie das Declinatorium von der Scala des zugehörigen Fernrohres, aber um den Winkel von 50° bis 60° östlich von jenem abstehend, aufgestellt.

Zur Ablenken der Magnetnadel würde nun ein in entsprechender Distanz angebrachter Magnet genügen.

Da aber bei der fixen Lage dieses Magnetes jede Veränderung der Magnetnadelposition eine Aenderung des Einflusses des Ablenkungsmagnetes zur Folge haben müsste, also die Grösse der auf die Intensitätsnadel einwirkenden Kraft in Folge der veränderlichen Entfernung des Magnetes von der abzulenken den Nadel variabel wäre, muss man zwei gleich starke, in gleicher Entfernung von dem Aufhängepunkte der Nadel fixirte Magnete anwenden.

Nun ist aber bekannt, dass die Kraft der Magnete durch Temperaturschwankungen in der Weise beeinflusst wird, dass einer Wärmezunahme eine Verminderung der magnetischen Kraft entspricht. Es soll daher mit dem Stande der Intensität jedesmal die jeweilige Temperatur zugleich gemessen und in Rechnung gebracht werden.

Um die schwierige Ermittlung dieser Correctionen zu vermeiden, hat Lamont verschiedene Mittel angegeben, durch welche die nicht zu vernachlässigenden Einflüsse der Temperatur compensirt werden können.

Eines der allgemein angewandten Mittel besteht in der Anordnung der compensirten Magnete.

Es ist erwiesen, dass Magnete von verschiedener Härte auch verschieden durch die Temperatur beeinflusst werden, sie haben verschiedene Temperatur-Coëfficienten. Legt man nun einem jeden der beiden Ablenkungsmagnete je einen Magnet verschiedenen Härtegrades bei und wählt diese Magnete so, dass das magnetische Moment derselben von Temperaturänderungen unabhängig bleibt, so hat man es nicht nöthig, die abgelesenen Intensitätsstände wegen der Temperatur zu corrigiren.

Ist das magnetische Moment des einen Magnetes =  $M$ , der Temperatur-Coëfficient desselben  $\alpha$  und das Moment des anderen  $M_1$ , der Temperatur-Coëfficient  $\alpha_1$ , die Temperatur =  $t$ , so ist das Moment des zusammengesetzten Magnetes:

$$M(1 - \alpha t) - M_1(1 - \alpha_1 t) = \\ = M - M_1(\alpha M - \alpha_1 M_1)t$$

und sind die Magnete so gewählt, dass  $\alpha M - \alpha_1 M_1 = 0$  ist, so wird das Moment des zusammengesetzten Magnetes =  $M - M_1$  sein.

Selbstverständlich muss der Südpol des einen mit dem Nordpol des anderen Magnetes zusammenfallen und

kehren die beiden zusammengesetzten Magnete abwechselnd ihre Pole gegen die abzulenkende Nadel. (Fig. 14).

Die mechanische Ausführung des Deflectors geschah bei uns nach Muster des auf der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus auf der Hohen Warte bei Wien aufgestellten Instrumentes in folgender Weise:

Das 16cm starke quadratische Marmorpostament *m* (Fig. 12) wurde von einer Messingkappe *K*, welche einen drehbaren Ring  $\rho$  trägt, umfasst. Mit dem Ringe ist der Deflector-Rahmen *R* fest verbunden; innerhalb des Ringes, der zur Aufnahme des magnetischen Theodolithen geeignet ist, wird auf die Kappe das Variations Instrument aufgestellt.

Der Deflector-Rahmen, der aus Buchsbaumholz verfertigt ist, trägt an beiden Enden je einen in horizontaler und verticaler Richtung stellbaren compensirten Magnet.

Die Aufstellung des Intensitäts-Apparates und des zugehörigen, in ganz gleicher Weise, wie beim Declinatorium adjustirten Fernrohres geschieht ähnlich, wie bei der Declination beschrieben wurde.

Nachdem der Deflector auf dem Postamente befestigt, die Torsion des Fadens gehörig behoben worden, wird das Gehäuse centrirt auf die Kappe der Säule gestellt, die beiden compensirten Magnete genau in die Horizontalebene der abzulenkenen Nadel gebracht und die Ablenkung derselben versuchsweise mittelst der Stellschrauben dadurch vorgenommen, dass man die beiden Magnete nähert oder entfernt, bis der Beobachter das reflectirte Licht des Magnetspiegels in dem Bereiche des Fernrohres wahrnimmt.

Ist nun die Ablenkung gelungen, so wird zu der feinen Einstellung geschritten. Es sollen nämlich die Ablenkungsmagnete diejenige Lage haben, bei welcher der Ablenkungswinkel ein Minimum beträgt. Erst wenn dieser Bedingung Genüge geleistet worden, ist der Einfluss der Magnete auf die Intensitätsnadel bei jedem Stande derselben gleichbleibend.

Das Ablenkungs-Minimum findet man dadurch, dass man durch das gleichzeitige Nähern und Entfernen der Magnete einen Punkt sucht, von dem aus der Intensitätsstand stets wächst, ob man die Magnete in einer oder der anderen Richtung verschiebt.

Man muss dabei selbstverständlich die Stellung der Scala beachten, ob mit den wachsenden Zahlen auch der Intensitätsstand wächst oder abnimmt. Es empfiehlt sich, vor der definitiven Aufstellung des Apparates diese ganze Procedur auf einem provisorisch befestigten Postamente auszuführen, und erst wenn man zu einem befriedigenden Resultate gelangt ist und sich überzeugt hat, dass der Apparat gut functionirt, die Lage desselben genau zu fixiren und zu der definitiven Aufstellung zu schreiten. Vor Beginn der Beobachtungen hat man sich noch zu überzeugen, ob die compensirten Magnete, welche durch den Transport oder andere Einwirkungen diese ihre Eigenschaft eingebüsst haben konnten, wirklich auch compensirt sind. Dies geschieht dadurch, dass man dieselben abwechselnd behutsam in eine mit Wasser von verschiedenen Temperaturen gefüllte Schale taucht. Ist die

Compensation vorhanden, so darf die in dieser Weise successive hervorgerufene Temperaturänderung keinen Einfluss auf die Nadel üben und keine Aenderung in dem Stande derselben zur Folge haben. Giebt jedoch die Nadel beim Erhitzen oder Abkühlen des Wassers einen Ausschlag, so stellt man die Compensation dadurch her, dass man einen der zwei Magnete versuchsweise so lange verdreht, bis durch fortgesetzte Versuche unzweifelhaft erwiesen ist, dass der Bedingung der Compensation vollständig Genüge geleistet wurde (Fig. 15).

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dass es vorthellhaft ist, über dem Intensitäts-Apparate im Dach ein Glasfenster von circa 1 Quadratmeter Fläche anzuordnen, da man sonst bei den auf dem Postamente mit dem magnetischen Theodoliten auszuführenden absoluten Bestimmungen auf das schwache Kerzenlicht angewiesen ist.

#### Inclination.

Die täglichen Schwankungen der Inclination werden mit den bei uns bis jetzt gebräuchlichen Apparaten nicht direct gemessen. Man bedient sich zur Beobachtung dieser Variationen eines Differential-Apparates, welcher genau so gebaut ist, wie das Declinatorium, und dessen freihängende Magnetnadel durch zwei symmetrisch zu beiden Seiten angebrachte weiche Eisenstäbe um einen Winkel, der in Mittel-Europa 20° bis 30° betragen kann, abgelenkt wird.

Es ist bekannt, dass ein weicher Eisenstab durch die Berührung oder Annäherung eines Magnetes auch magnetisch wird und dass er diese Kraft wieder verliert, sobald der Magnet von ihm entfernt wird, d. h. der Magnetismus wird im weichen Eisen durch einen Magnet inducirt.

Dasselbe Verhältniss besteht auch zwischen dem weichen Eisen und dem Erdmagnetismus.

Stellt man einen weichen Eisenstab vertical, so entsteht durch die Induction des Erdmagnetismus an seinem unteren Ende der Nordpol, an seinem oberen Ende der Südpol, und da die Stärke des in dem weichen Eisen inducirten Magnetismus proportional der verticalen Componente des Erdmagnetismus ist, so wird eine Aenderung der Inclination durch den Einfluss des inducirten Magnetismus auf die Magnetnadel sich bemerkbar machen, d. h. die freihängende Nadel stärker oder schwächer ablenken.

Auf diesen Grundsätzen beruht die Einrichtung des Inclinations-Variations-Apparates (Fig. 6).

Die Ableitungsstäbe  $\alpha$ , welche aus je drei durch Messingplättchen von einander getrennten Eisenschienen bestehen, sind zu beiden Seiten des Magnetgehäuses mittelst Rollen und Seidenschnüren oder Kupferdrähten so aufgehängt, dass das obere Ende des einen und das untere Ende des anderen Stabes nahe in die Horizontalebene der abzulenkenen Inclinations-Nadel  $n$  zu stehen kommt.

Die Tragschiene *o* wird durch zwei an dem Postamente angeschraubte Säulen *b* gehalten und kann gesenkt oder gehoben werden. Um die Entfernung der beiden

Eisenstäbe verändern zu können, laufen die Rollen-  
spindeln  $g$  in einem in der Tragschiene ausgesparten Schlitz.

Die Aufstellung des Inclinations-Apparates erfolgt  
in ähnlicher Weise, wie jene für Intensität. Man be-  
festigt vor Allem die beiden Tragsäulen, setzt die  
Schiene auf, hängt die Stäbe so ein, dass sie nahezu die  
richtige Stellung einnehmen und lässt sie einige Tage  
hindurch hängen, um die Seidenschnüre so viel als  
möglich ausdehnen zu lassen, da sonst eine nach der  
Aufstellung eintretende Dehnung selbstverständlich störend  
auf die Beobachtungen einwirken und eine neue Ein-  
stellung erfordern würde.

Ist nun auch die Torsion des Coconfadens wie  
gewöhnlich behoben, so kann zu der Installation des  
Inclinations-Apparates geschritten werden.

Nachdem das Magnetgehäuse auf dem Postamente  
placirt, der Magnetspiegel in die gehörige Höhe gebracht  
und das Fernrohr auf demselben gerichtet worden, ver-  
sucht man durch Höher- oder Tieferschrauben und Nähern  
oder Entfernen der Eisenstäbe die Nadel so weit abzu-  
lenken, bis das Bild der Scala im Fernrohre erscheint.  
Dabei ist darauf zu achten, dass die beiden Enden der  
Stäbe gleich weit unter, beziehungsweise ober und auch  
von der Nadel abstehen. Es soll annähernd der Südpol  
25mm über und der Nordpol ebensoviel unter der  
Horizontalebene der Nadel zu stehen kommen.

Nach erfolgter grober Einstellung muss man noch  
die feine Fixirung vornehmen. Es ist ebenso wie beim  
Intensitäts-Apparate erforderlich, dass das Ablenkungs-  
Minimum gefunden wird, da nur in dieser Stellung  
der Einfluss der beiden Ablenkungsstäbe bei den ver-  
schiedenen Ständen der Nadel unveränderlich bleibt.  
Diese Einstellung bewirkt man durch langsames, gleich-  
zeitiges Senken oder Heben der Stäbe, wobei ein Beob-  
achter den Stand der Inclination ablesen muss. Dieses  
Verfahren wird so lange wiederholt, bis ein Punkt ge-  
funden wird, von welchem aus der Stand immer wächst,  
ob die Stäbe vertical ab- oder aufwärts bewegt werden.

Sollte die Ablenkung nicht gelingen, so versuche  
man die Stäbe durch Ausglühen weicher zu machen  
oder noch in die Zwischenräume der einzelnen Schienen  
je ein oder zwei Streifen weichen Eisens einzuschalten.

Uns ist bei der Aufstellung die nothwendige Ab-  
lenkung erst nach Anwendung dieses Hilfsmittels gelungen.

Ich möchte noch beifügen, dass man im äussersten  
Falle, wenn das Scalabild nicht vollkommen im Fern-  
rohre erscheint, sich dadurch helfen kann, dass man den  
Magnetspiegel an der Spindel gegen die Nadel um etwas  
Weniges verdreht. Dieses Auskunftsmittel darf jedoch  
nur im geringsten Maasse angewendet werden. Zur  
Richtschnur diene dabei, dass es genügt, wenn der Spiegel  
vom freien Auge senkrecht gegen den Magnet gestellt wird.

(Fortsetzung folgt.)

## Bericht über die Thätigkeit des k. k. Ackerbau-Ministeriums in der Zeit vom 1. Jänner 1877 bis 31. December 1880.

(Wien. Druck u. Verlag der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei 1881.)

(Fortsetzung.)

### B. Administration der Staatsmontanwerke.

#### Allgemeines.

Von Maassnahmen allgemeinerer Natur erwähnt der  
Bericht die neu eingeführte Verfassung von, mehrere  
Jahre umfassenden Hauptbetriebsplänen sämtlicher  
Staatsmontanwerke, die Feststellung mehrerer noch  
fehlenden oder unvollständigen Dienstinstructionen, sowie  
einer Bauinstruction für alle Bauten bei Staatsmontan-  
werken, ferner die Normirung der Erzeinlösung und der  
Tarife bei den Hüttenwerken in Cilli und Brixlegg, und  
die Normirung des Vorganges beim Verschleisse der  
Bergwerksproducte, wobei erwähnt wird, dass auch der  
Verschleiss des Quecksilbers wieder in eigene Regie  
übernommen wurde (1876); weiters führt der Bericht  
die neue Katalogisirung der Karten und Zeichnungen,  
die Anlage von Abbaukarten, wo dieselben bisher fehlten,  
und die systematische Sammlung von Profilzeichnungen  
der Erzlagerstätten an.

Die Bruderladen der Staatsmontanwerke haben zwar  
noch keinen solchen Vermögensstand erreicht, welcher  
den Arbeitern eine entsprechende Versorgung sichern  
könnte, doch ist der Vermögensstand fast aller Bruder-  
laden in erfreulicher Zunahme begriffen, wie aus einem  
tabellarischen Vergleiche der Vermögensstände der Jahre  
1876 und 1879 ersichtlich gemacht wird; die Arbeiter  
des Kohlenwerkes Brüx gehören zum Verbands der dortigen  
Revierbruderlade, und bei der Hütte in Cilli,  
deren Arbeiter bisher noch nicht ständig aufgenommen  
wurden, besteht nur deshalb noch keine Bruderlade.

Der Vermögensstand der Bruderladen der ärarischen  
Montanwerke betrug mit Ende des Jahres 1879 im  
Ganzen 760 244 fl 2,5 kr, und hat gegenüber dem diesbe-  
züglichen Stande ex 1876 um 76 032 fl 18 kr zuge-  
nommen; die gegenwärtig noch vom Ackerbau-Ministerium  
verwalteten Bruderladen aufgelassener oder verkaufter  
Aerarialwerke weisen am Schlusse des Jahres 1879  
ein Vermögen von 244 607 fl 27,5 kr auf.

Der Sanitätsdienst für die ärarischen Montanarbeiter  
wird von 20 Aerzten versehen. Bei einem Activstande  
von 7372 Arbeitern betrug im Jahre 1879 die Zahl  
der Erkrankungen 4688, jene der Todesfälle 86; die  
Sanitätskosten machten an persönlichen Bezügen der  
Aerzte und sogenannten Deserviten 16 504 fl 11 kr,  
an Medicamenten, Bandagen, Bädern, etc. 11 906 fl  
61,5 kr aus. Ambulant wurden im Jahre 1879 4724  
Arbeiter behandelt.

Von besonderen Einrichtungen zur Förderung der  
Sanitätspflege wird die Herstellung von Bädern, die An-  
schaffung von Rettungskästen und -Apparaten, die Er-

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Píibram.

k. k. Regierungsrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Píibram, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Berggrath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Obergeringieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau, Franz Pošepný, k. k. Berggrath und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Ganzjährige Pränumeranten erhalten im Herbste 1881 Fromme's montanistischen Kalender pro 1882 gratis. — Reclamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT. Magnetische Observatorien. (Fortsetzung.) — Bericht über die Thätigkeit des k. k. Ackerbau-Ministeriums in der Zeit vom 1. Jänner 1877 bis 31. December 1880. (Fortsetzung.) — Münztechnische Notizen. — Oberbergrath Ednard Stockher †. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Magnetische Observatorien.

Von

Andreas Hummel, Directions-Adjuncten der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks- und Eisenbahn-Gesellschaft in Holzleithen. (Mit Taf. XV.)

(Fortsetzung.)

### Absolute Bestimmungen.

Für die absoluten magnetischen Messungen haben wir beim Mechaniker E. Schneider in Währing bei Wien einen magnetischen Theodoliten bauen lassen und die Construction so gewählt, dass wir denselben auch zu Grubenaufnahmen, zum Nivelliren, Distanzmessen, sowie zu den nöthigen astronomischen Messungen verwenden können.

Der Theodolit Fig. 7 besteht aus einem mit 3 Fuasschrauben versehenen Dreifuss *a*, welcher den 21cm durchmessenden Azimuthalkreis *b* trägt.

Die Alhydate hat 4 Nonien und ist zur Aufnahme sowohl des geodätischen Aufsatzes, als auch der magnetischen Instrumente geeignet.

Der geodätische Aufsatz umfasst den Fernrohrträger mit einem 13cm durchmessenden Höhenkreis mit 2 Nonien, ein centrisches, durchschlagbares Fernrohr mit 39,5mm Oeffnung, 237mm Brennweite und Reichenbach'schen Fäden.

Für die Gruben- und Tagvermessungen bedient man sich eines leicht gebauten, aber sehr stabilen Stativs mit verschiebbaren hölzernen Füßen, einer durchbrochenen

messingenen Klopfflatte, welche die Jung'sche Centrirvorrichtung aufnimmt und einen tellerförmigen Aufsatz zur Aufnahme des Theodolit-Unterbaues trägt.

Von den magnetischen Instrumenten, welche in Verbindung mit dem Theodoliten zur Bestimmung der magnetischen Elemente dienen, haben wir uns vorerst mit dem Declinationsaufsatz *c* zu befassen. Derselbe, nach dem System Lamont gebaut, ist im Principe dem Declinations-Variations-Apparate gleich und besteht aus einem Messinggehäuse *d*, welches an den Längsseiten mittelst abnehmbarer Glasplatten verschlossen und auf der dem Fernrohre zugekehrten Seite mit einem Plan- glase *e*, diesem entgegengesetzt mit einem Hartgummi- deckel *f* versehen ist.

Behufs Ablesung der in dem Gehäuse herrschenden Temperatur, ist zum Einführen eines kleinen Thermometers eine entsprechende verschliessbare Oeffnung ausgespart.

Das Gehäuse trägt das 80cm hohe, mit einem von 5° zu 5° eingetheilten Torsionskreis *g* versehene Suspensionsrohr *h*, und ist mit einer Scheibe, welche auf die Alhydate des Theodoliten passt und die Lager *i* für das einzulegende Fernrohr *k* trägt, verschraubt.

Die Gewichtsausgleichung des excentrisch angeordneten Beobachtungsfernrohres ist durch einen an die Scheibe angegossenen Cylinder *l* bewirkt.

Das Fernrohr ist mit einem Beleuchtungsprisma *m*, welches an der dem Objectiv zugekehrten Seite eine auf photographischem Wege hergestellte Scala hält, wie auch mit einem einfachen Verticalfaden versehen.



Zur Horizontalstellung der Alhydate dient ein eigener mit zwei Libellen versehener cylindrischer Aufsatz, dessen Gewicht nahezu demjenigen des Declinations- und Intensitäts-Instrumentes entspricht.

Die absoluten magnetischen Messungen werden in einer vollkommen eisenfreien hölzernen Hütte, welche jedem Verkehre so fern steht, dass alle störenden Einflüsse unzweifelhaft ausgeschlossen sind, vorgenommen.

Das eisenfreie Häuschen ist 4m lang, 2,2m im Lichten breit, in Riegelwand mit doppelter Bretterverschalung hergestellt. Zur Befestigung des Holzwerkes dienten Holznägel und nur dort, wo diese unverwendbar waren, haben wir uns der Messingnägel bedient.

Zur Beleuchtung dient ein dem Dache aufgesetztes 1qm grosses Glasfenster, welches nur eine sehr geringe Neigung hat, um den Abfluss des Niederschlagswassers zu gestatten.

Unter dem Dachfenster ist in der Hütte ein Steinpfeiler von 80cm Höhe und je 32cm Seitenlänge gut fundirt und gegen den Fussboden isolirt eingesetzt.

Der Stein ist mit einer messigenen Centrirschraube versehen und in das bestehende Triangulirungs-Netz einbezogen.

In der vorderen Längswand der Hütte ist ein entsprechend grosses Schubfenster, welches den Ausblick auf die als Miren dienenden Triangulirungs-Punkte gestattet, angebracht. Zur Beheizung dient ein eigens gebauter Thonofen mit einem Thonroste und mit aus Thon hergestellten Thüren.

In einer Seitenwand ist eine verschliessbare Nische ausgespart, welche dazu dient, die Suspensionsrohre mit den behufs Torsionsaufhebung und Ausdehnung belasteten Fäden aufzunehmen.

Behufs Bestimmung der Mittagslinie ist im Dache eine Oeffnung, welche so gross ist, dass der Polarstern in jeder Position genommen werden kann und entgegengesetzt ein Schlitz in der Wand zurückgelassen, um die nöthigen Bestimmungen nach der Sonne im Monate December und Januar vornehmen zu können.

Die absoluten magnetischen Messungen bedingen einige präparative Bestimmungen, welche hier der Reihenfolge nach behandelt werden sollen.

Um die in Scalatheilen angegebenen Variationen der magnetischen Elemente in Bogenmaass verwandeln zu können, muss der Werth eines Scalatheiles mit Hinzu-rechnung aller Localeinflüsse, als: Sphäricität der Spiegel-flächen und des Planglases, Torsion des Suspensionsfadens, Einfluss der unwandelbar feststehenden Eisenbestandtheile und der gegenseitige Einfluss der functionirenden Magnete bestimmt werden.

Praktisch gelangt man am kürzesten dazu durch Ablenkung der Declinationsnadel im Observatorium, wo der Ablenkungswinkel in Scalatheilen, und durch gleichartige Ablenkung in der eisenfreien Hütte, wo derselbe Winkel in Bogenmaass erhalten wird.

Wir haben zwei solche Bestimmungen mit Hilfe eines Deflectors, der in 280mm von der Achse je einen Magnet trug, durchgeführt. Der Deflector wurde auf

dem Declinations-Variations-Apparat gut befestigt und, da die beiden Magnete eine zu grosse, an der Scala nicht mehr ablesbare Ablenkung hervorgerufen hätten, nach Beseitigung des einen Magnetes so lange gegen den Meridian gedreht, bis die Ablenkung eine an der Scala noch ablesbare Grösse erreichte.

Nun wurde die Bestimmung mit der Ablenkung der Nadel gegen Osten begonnen, nach Beruhigung derselben der Stand abgelesen, sodann der Ablenkungsmagnet um 180° gedreht und hiedurch eine Ablenkung nach West erzielt, der Stand notirt, und wieder nach Osten abgelenkt. Diese Manipulation wurde zehnmal wiederholt, so dass wir 10 Ablenkungswinkel erhielten, welche von einander nur unbedeutend differirten.

Zur Beruhigung des Declinationsmagnetes bedienten wir uns des zweiten, dem Deflector entnommenen Magnetes.

Um den Temperatureinfluss unschädlich zu machen, haben wir während der Zeit der Ablenkungen die Temperatur in der Nähe des Variations-Apparates abgelesen und sodann in der eisenfreien Hütte bei nahezu gleicher Temperatur die Bestimmung fortgesetzt.

Nach vollzogener zehnmaliger Ablenkung im Observatorium wurde der ganze Variations-Apparat sammt dem daran befestigten Deflector vom Postamente gehoben und auf die Alhydate des magnetischen Theodoliten im eisenfreien Häuschen gesetzt.

Die in gleicher Weise zehnmal wiederholten Ablenkungen ergaben einen Winkel von 59° 6,3'', welchem 107,0 Scalatheile entsprachen, woraus sich der Werth eines Scalatheiles mit 0,55233 Bogenminuten berechnet.

Die während der Bestimmung stattgehabte Aenderung der Declination wurde dadurch eliminirt, dass die Ablenkungen einmal zu gleichen Tageszeiten, also zwischen 7 und 12<sup>h</sup> Abends und einmal vor und nach dem Maximum der täglichen Declination, also zwischen 8 bis 12<sup>h</sup> V.-M. und 3 bis 7<sup>h</sup> N.-M. vorgenommen wurden.

Wie aus den Tabellen (S. 552) ersichtlich, resultirt aus der ersten Bestimmung der Werth eines Scalatheiles mit 0,55233, und aus der zweiten 0,55149, daher im Mittel 0,55191 Bogenminuten.

Da die Apparate in einer Distanz von der Scala = 3,4377m aufgestellt sind, sollte ein Scalatheil ohne Einrechnung der Nebeneinflüsse 0,5' Lesung geben. Aus unserer Bestimmung erhellt nun, dass die Localeinflüsse 0,05191' betragen. (Schluss folgt.)

## Bericht über die Thätigkeit des k. k. Ackerbau-Ministeriums in der Zeit vom 1. Jänner 1877 bis 31. December 1880.

(Wien. Druck u. Verlag der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei 1881.)

(Fortsetzung.)

### 3. Pübram.

Das k. k. und mitgewerkschaftliche Karl Borromäi-Silber- und Bleihauptwerk in Pübram besitzt 180 Grubenfeldmaassen zu 45110qm und 53 Freischürfe; das Hauptwerk ist durch die Rakonitz-Protiviner Staatsbahn, welche

Bei den eine Roheisenproduction aufweisenden 103 Werken waren von 234 Hochöfen 183 durch zusammen 8398 Wochen in Betrieb, und producirten an Roheisen:

**1. Masseln (Gänze).**

	Menge in Tonnen
Zur Giesserei (Giessereiroheisen) . . .	110 585,377
Zur Flusseisenbereitung (Bessemer-Roheisen, Flammofen-Flussroheisen, Spiegel-eisen) . . . . .	697 387,979
Zur Schweisseisenbereitung (Puddelroheisen, Herdfrischroheisen) . . . . .	1 207 916,483

**2. Gusswaaren erster Schmelzung.**

	Menge in Tonnen
Maschinenteile . . . . .	2 806,460
Geschirrguss (Poterie) . . . . .	7 925,583
Röhren . . . . .	5 118,984
Hartgusswaaren . . . . .	202,395
Sonstige Gusswaaren . . . . .	11 315,901

**3. Bruch- und Wascheisen . . . . .**

9 412,427

Die gesammte Roheisenproduction (Masseln, Gusswaaren erster Schmelzung und Bruch- und Wascheisen) betrug demnach 2 052 671,589t im Werthe von 130 161 861 Mark, d. i. pro Tonne 63,41 Mark.

**IV. Verarbeitung des Roheisens.**

**1. Gusswaaren zweiter Schmelzung.**

Maschinenteile . . . . .	161 219,704t
Geschirrguss (Poterie) . . . . .	28 764,999t
Röhren . . . . .	43 910,672t
Hartgusswaaren . . . . .	8 155,364t
Getemperte Gusswaaren . . . . .	1 964,526t
Sonstige Gusswaaren . . . . .	104 766,690t

Zusammen . . . . . 348 781,955t

im Werthe von 60 358 582 Mark.

**2. Schweisseisen (Schmiedeeisen und Stahl).**

Schweisseisen u. Cementstahl überhaupt . 1 256 359,949t.

An Fabrikaten aus Schweisseisen wurden erzeugt:

Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	62 071,167t
Cementstahl zum Verkauf . . . . .	245 t
Fertige Eisenfabrikate . . . . .	1 034 162,329t

Zusammen Fabrikate von Schweisseisen 1 096 478,496t im Werthe von 163 119 281 Mark.

**3. Flusseisen.**

In Bessemerbirnen . . . . .	617 637,031t
in Flammöfen . . . . .	89 369,530t
in anderen Apparaten . . . . .	3 359,416t

Zusammen . . . . . 710 365,977t;

hievon wurden 5500t zu Tiegelgussstahl verarbeitet, so dass an Flusseisen 704 865,977t verbleiben; aus eigenem und angekauftem Material wurden in Gussstahlöfen 29 854,121t Tiegelgussstahl dargestellt; es betragt so nach die gesammte Production an Flusseisen und Tiegelgussstahl 734 720'098t.

Aus Flusseisen sind im Laufe des Jahres dargestellt worden:

Rohstahluppen und Rohschienen zum Verkauf . . . . .	28 355,743t
Tiegelgussstahl zum Verkauf . . . . .	7 466,782t
Fertige Flusseisenfabrikate . . . . .	598 596,627t
Zusammen verkäufliches Flusseisen . . . . .	634 419,152t
im Werthe von 131 438 049 Mark.	Z.

**Magnetische Observatorien.**

Von

**Andreas Hummel**, Directions-Adjuncten der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks- und Eisenbahn-Gesellschaft in Holzleithen. (Mit Taf. XV.)

(Schluss.)

**Absolute Declination.**

Der Bestimmung der absoluten Declination geht in der Regel die Ermittlung der Torsion des Aufhängefadens, welcher die Magnetnadel trägt, voraus.

Zu diesem Zwecke wird auf die Alhydate des Theodoliten der Declinations-Aufsatz aufgeschraubt und das Suspensionsrohr mit dem schon einige Tage vorher mit dem Torsionsgewichte belasteten Coconfaden aufgesetzt. Das Torsionsgewicht ist gewöhnlich in der Form eines abgestutzten Kegels aus Messing gefertigt und entspricht dem Gewichte der Declinationsnadel. Diese besteht aus zwei 56mm langen, 7,7mm breiten, 0,7mm dicken Magnetstäben, welche einen 19mm grossen kreisförmigen Spiegel umfassen und mittelst 3 Messingringen zusammengehalten werden. Um den Collimationsfehler des Spiegels zu eliminiren, wird der Magnetstab in zwei verschiedenen Lagen aufgehängt, zu welchem Zwecke derselbe oben und unten mit Aufhängehäkchen versehen ist (Fig. 16).

Der Einfluss der Torsion wird dadurch ermittelt und in Rechnung gebracht, dass man einmal den Magnet, einmal den ganz gleich schweren und gleich geformten messingenen Torsionsstab einhängt, den Faden beidemal aus der normalen Stellung um einen gleich grossen Winkel dreht und aus der Differenz der Winkellesungen diejenige Grösse rechnet, um welche der Magnet im positiven oder negativen Sinne für eine Winkeleinheit aus seiner Lage, welche er einnehmen würde, wenn er nicht durch die Torsion beeinflusst wäre, gerückt wird.

Da diese Grösse für einen und denselben Faden nach einiger Zeit unverändert bleibt, wird sie für mehrere Declinations-Bestimmungen als Constante in Rechnung gebracht, bei neu eingezogenem Cocon aber mehrmals neu bestimmt.

Wir haben am 18. Februar der ersten Declinationsbestimmung eine Ermittlung der Torsions-Constante vorangehen lassen und dabei folgendes Verfahren eingehalten:

Der Coconfaden wurde 4 Tage vorher eingezogen und mit dem Torsions-Gewichte im Rechen so gehängt, dass er frei schwingen und sich sowohl ausdehnen, als auch ausdrehen konnte.

Beim Herabnehmen ist der Cocon vorsichtig arretirt und das Suspensionsrohr auf den Declinations-Aufsatz des horizontal gestellten Theodoliten aufgeschraubt worden.

Nachdem das Torsionsgewicht vom Faden abgenommen und an dessen Stelle der Magnet eingehängt war, wurde mittelst des am Suspensionsrohre aufgesetzten Torsionskreises der Faden um  $360^\circ$  westlich gedreht und am Theodoliten der Stand des zur Coincidenz gebrachten Magnetes mit  $221^\circ 36' 0''$  (siehe Tabelle) abgelesen. Nun wurde der Torsionskreis durch Drehung um  $360^\circ$  in seine frühere Lage versetzt und um weitere  $360^\circ$  östlich gedreht, das Fadenkreuz des Fernrohres mit seinem Bilde im Magnetspiegel wieder zur Coincidenz gebracht und am Horizontalkreise  $221^\circ 41' 42''$  abgelesen; die Differenz beider Winkelmessungen betrug sonach  $5' 42''$ .

An Stelle des Magnetstabes wurde nun der Torsionsstab eingehängt und mit demselben in ganz gleicher Weise die Winkeldifferenz aus der Stellung Ost, dann West gesucht und mit  $1^\circ 1' 0''$  gefunden.

Aus diesen Differenzen könnte unmittelbar die für diesen Faden gültige Constante gerechnet werden, wenn sich während der Zeit der Bestimmung die Declination

nicht ändern würde. Da dieselbe jedoch ihren Stand ändert, müssen noch ihre stattgehabten Variationen berücksichtigt werden. Diese wurden daher während der Beobachtung am Declinations-Differential-Apparate von 2 zu 2 Minuten notirt. Die Aenderung betrug während der Bestimmung mit dem Magnetstabe  $0,5$  Scalatheile; da 1 Scalatheil  $0,55191$  Bogenminuten gleich kommt, so beträgt die Differenz, im Bogenmaass ausgedrückt,  $0,275'$ , um welche Grösse die zweite Lesung zu gering erhalten wurde, daher der ermittelte Winkel um dieselbe zu vergrössern ist, daher:

$$5' 42'' = 5,7' + 0,275 = 5,975' \text{ und die der Drehung um } 360^\circ \text{ ent-sprechende Differenz } \delta = \frac{5,975}{2} = 2,987'$$

Die Lesung des Torsionsstabes ist in Folge des unveränderten Standes der Declination nicht zu corrigiren und gibt daher:  $\Delta = \frac{61' 0''}{2} = 30,5'$ ,

daraus die Torsions-Constante:

$$C = \frac{\delta}{\Delta - \delta} = \frac{2,987}{27,513} = 0,10856.$$

**Bestimmung der Torsions-Constanten am 18. Februar 1881.**

Magnetstab:			
+ 360 = 221° 36' 0''	2 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	Var.-App.	84,2
— 360 = 221 41 42	3 9 0		83,7
Differenz 5 42	= 5,7'		<u>0,5 à 0,55191 = 0,275'</u>
	+ 0,275		
	<u>5,975</u>	und $\delta = \frac{5,975}{2} = 2,987'$	

Torsionsstab:			
— 360 = 221° 26' 40''	3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	Var.-App.	83,0
+ 360 = 222 27 40	3 43		83,0
Differenz 1 1 0	= 61,0'		<u>0,0</u>

$$\text{und } \Delta = \frac{61,0}{2} = 30,5'$$

$$\text{Torsions Constante } C = \frac{\delta}{\Delta - \delta} = \frac{2,987}{27,513} = 0,10856$$

Für die darauf folgende Declinations-Bestimmung wurde vorerst der Faden durch eine ganze Kreis-drehung in seine normale Lage zurückgebracht, für den Torsionsstab das Torsionsgewicht eingehängt und nach Abnahme des Hartgummi-Gehäusedeckels das Fernrohr auf eine Mire, deren Azimuth bekannt war, eingestellt.

Die weitere Aufgabe besteht nun darin, den Winkel zu bestimmen, welchen der freischwingende Magnet mit dem astronomischen Meridian einschliesst, und für welchen Scalatheil am Variations-Apparate dieser Winkel — die Declination — gilt.

Zu diesem Behufe wird am Theodolit-Declinations-Aufsatz anstatt des Torsionsgewichtes der Magnetstab eingehängt und die Alhydate so lange gedreht, bis sich Fadenkreuz und sein Spiegelbild decken.

Von nicht geringer Wichtigkeit bei dieser Einstellung ist die rasche Beruhigung des Magnetes, welcher sonst, sich selbst überlassen, lange Zeit schwingen und die feine Einstellung sehr verzögern würde. Man kommt dabei am schnellsten zum Ziele, wenn man nach dem Einhängen den Magnet mit der Hand so gut als es geht beruhigt, das Gehäuse mit dem Glasdeckel vorsichtig schliesst und dann das Spiegelbild im Fernrohre durch Senken oder Heben desselben und eine approximative Einstellung in die magnetische Achse zu erhaschen sucht.

Nun ist es ein Leichtes, bei geklemmter Alhydate die feine Bewegung mit der Mikrometer-Schraube auszuführen und gleichzeitig den nur mässig schwingenden Magnet mit einem magnetischen Stahlstift, welchen man mit dem entsprechenden Pole dem Magnete zu- oder abwendet, zu beruhigen.

Einige Versuche werden sofort zeigen, wie man den Beruhigungsmagnet zu handhaben hat.

Ist der Magnet vollständig zur Ruhe und das Fadenkreuz mit seinem Spiegelbilde zur Coincidenz gebracht, so wird die Lesung der beiden Nonien am Theodoliten notirt und der Magnet umgelegt, d. h. mit seinem unteren Häkchen eingehängt, beruhigt und die Alhydat abgelesen.

Durch dieses Umlegen wurde der Collimationsfehler des Spiegels eliminirt und gibt das arithmetische Mittel beider Lesungen die Richtung des magnetischen Meridians für den Moment der Beobachtung.

Es ist nämlich, wenn  $NS$  (Fig. 17) die magnetische Axe des Magnetes,  $\sigma\sigma'$  die erste Lage des Spiegels bezeichnet, die zugehörige Kreislesung  $\omega$ ; legt man den Magnet sammt Spiegel um, so nimmt dieser die Lage  $\sigma, \sigma'$  ein und wird die Kreislesung  $\omega'$  geben.

Das Mittel beider Lesungen  $\frac{\omega + \omega'}{2}$  entspricht der Richtung der magnetischen Axe und gilt, da das Azimuth der anvisirten Mire bekannt ist, die gegenwärtig herrschende Declination.

Zur grösseren Sicherheit begnügt man sich jedoch nicht mit der einzigen Bestimmung, sondern wiederholt dieselbe mehrmals, je nach dem Grade der Genauigkeit, den man zu erzielen wünscht.

Wir nehmen die Messung in der Regel dreimal vor und bilden aus allen sechs Lagen das arithmetische Mittel.

Das erhaltene Resultat würde nun wirklich die Richtung des magnetischen Meridians angeben, wenn die Magnetnadel von keiner anderen Kraft, als nur vom Erdmagnetismus beeinflusst worden wäre. Wir wissen aber, und werden es im nachfolgenden Beispiele zeigen, dass die Torsion des Aufhängefadens in einer nicht geringfügigen Weise auf die Nadel einwirkt.

Es ist nun noch die Grösse dieser Beeinflussung zu ermitteln. Dieses geschieht dadurch, dass wir untersuchen, welche Lage der Faden bei gleicher Belastung mit einem magnetisch indifferenten Körper einnehmen würde. Kennen wir diese Lage, so sind wir im Stande, zu berechnen, um wie viel der Magnet aus dem Meridian durch die Torsion des Fadens abgelenkt wurde, da wir vorher schon untersucht haben, um welche Grösse dies der Fall bei der Drehung des Fadens um  $360^\circ$  war. Die dabei ermittelte Torsions-Constante gibt uns die Ablenkung für eine Winkeleinheit an und kann somit zur Correction des erhaltenen Resultates verwendet werden.

Um die freie Lage des Seidenfadens zu erfahren, setzt man anstatt des Magnetes den Torsionsstab ein und liest seine Stände in beiden Lagen ab. Die Einrichtung des Stabes ist derjenigen des Magnetes ganz gleich, nur hat er an Stelle der Magnetstäbchen zwei Messingstreifen, von denen jedoch einer mit einem kleinen Magnetstahlplättchen, um ihm eine sehr geringe Directions-kraft zu geben, versehen ist, da er sonst kaum zur Ruhe käme und zur künstlichen Beruhigung nicht die Eignung besässe.

Nach vollzogener Beobachtung hängt man den Torsionsstab aus, das Torsionsgewicht ein und überzeugt sich von der unveränderten Stellung des Theodoliten durch neuerliches Anvisiren der Mire.

Während der Zeit der Bestimmung lässt man am Variations-Apparate die Declination alle 2 Minuten ablesen, um die erhaltene absolute Declination auf einen Theilstrich der Scala beziehen und die in der Zwischenzeit stattgehabten Aenderungen in Rechnung bringen zu können.

Das nachstehende Beispiel der Declinations-Bestimmung möge zur Erläuterung des Vorganges dienen.

		Kreislesung			Zeit	Variations-Apparat Lamont
		Nonius I	Nonius II	Mittel		
Magnet	Mire . . . . .	1° 40' 40"	41' 20"	41' 0"		
	1. Lage . . . . .	40° 12' 20"	13' 0"	12' 40"	4 <sup>n</sup> 10 <sup>m</sup>	82,5
	2. " . . . . .	41 42 40	43 0	42 50	4 16	82,3
	1. " . . . . .	40 12 20	13 0	12 40	4 30	82,1
	2. " . . . . .	41 42 0	42 20	42 10	4 37	82,0
	1. " . . . . .	40 12 0	12 20	12 10	4 45	81,65
Torsionsstab	2. " . . . . .	41 42 40	43 0	42 50	4 50	81,7
				40—57—33	4 30	82,04
	1. Lage . . . . .	41 53 20	54 0	53 40	4 59	81,75
	2. " . . . . .	39 50 0	50 40	50 20	5 10	81,9
				40—52—0		81,82
	Mire . . . . .	1° 40' 40"	41 20	41' 0"	Aenderung 0,22 à 0,55191 = 0',12	

Berechnung.

Magnet . . . . . = 40° 57,55'	Correction . . . . . = 0,59'	Azimuth der Mire . . . . . = 27° 57,84'
Torsionsstab . . . . . = 40 52,12'	Corrig. Magnet = 40° 58,14'	Declination . . . . . = 11° 19,30'
Differenz . . . . . = 5,43'	Mire . . . . . = 1° 41,0'	Variations-Apparat = 82,04
Torsions-Constante = 0,10856	Differenz . . . . . = 39° 17,14'	Declination für den Scalatheil 100 . . . . . = 11° 29,21'

Das Mittel der 6 Magnetablesungen betrug  $40^{\circ} 57,55'$  und entspricht dem Mittel der Beobachtungszeit  $4^h 30^m$ , als auch dem Mittel der Variationen = 82,04 in Scalatheilen.

Die zwei Torsionsablesungen ergaben im Mittel  $40^{\circ} 52,0'$  und die denselben entsprechenden Variationen 81,82. Die Declination änderte sich daher in der Zwischenzeit um 0,22 Scalatheile à  $0,55191' = 0,12'$ , und zwar nahm sie, da den wachsenden Zahlen eine Zunahme der Declination entspricht, ab; die obige Lesung wurde daher um 0,12 zu klein erhalten und muss corrigirt werden  $40^{\circ} 52,12'$

Aus der Differenz zwischen dem Magnet- und den Torsionsstab = 5,43' ergibt sich mit der Torsions-Constante die Correction =  $5,43 \times 0,10856 = 0,59'$ , welche dem erhaltenen Magnetstande deswegen zuzuschlagen ist, weil die Torsion denselben verminderte. (Der Theodolit ist über Nord-West beziffert, daher entspricht eine kleinere Kreislesung einer Abnahme der Declination.)

Mit Einrechnung der ermittelten Correction ergibt sich der

corrigitte Magnet mit  $40^{\circ} 57,55'$   
 +  $0,59'$   
 $40^{\circ} 58,14'$  und nach Abzug der  
 Mirenlesung  $1^{\circ} 41,0'$   
 bleibt die Differenz mit  $39^{\circ} 17,14'$ , woraus nach Abrechnung des Azimuths der  
 Mire  $27^{\circ} 57,84'$

die absolute Declination mit  $11^{\circ} 19,30'$  für den Scalatheil 82,04 resultirt.

Der leichteren Reduction der in Scalatheilen gegebenen Variationen wegen bezieht man die absolute Declination auf die nächste runde Zahl, z. B. 100, und erhält für diesen Scalatheil den Werth

$$a = (100 - 82,04) 0,55191 + 11^{\circ} 19,30' = 11^{\circ} 29,21'$$

Unter Zugrundelegung dieses Werthes könnte die Umwandlung der am Variationsapparate in Scalatheilen abgelesenen Stände in das absolute Maass vorgenommen werden.

Man begnügt sich jedoch nicht mit einer einzigen Bestimmung, sondern wiederholt die Beobachtungen drei- oder viermal monatlich, und zwar in symmetrischen Abständen von der Monatsmitte ab, z. B. am 6. und 24., am 12. und 18., nimmt aus allen vier Werthen das arithmetische Mittel und lässt die so ermittelte Zahl für den 15. des Monats gelten.

Es ist augenscheinlich, dass diese Monatdurchschnittswerthe nie vollkommen unter einander stimmen werden und dass die Differenzen auf den ganzen Monat vertheilt werden müssen. Erst die so corrigirten Grundzahlen können für die Reduction der Variationsstände in das absolute Maass verwendet werden.

Zu dieser Umwandlung haben wir eine Reductionstabelle entworfen, welche, vom Scalatheile 100 ausgehend, die Zahlen gibt, die dem ermittelten Werthe der absoluten Declination für obigen Scalatheil auf Grund der abgelesenen Variationsstände zu- oder abzuziehen kommen.

Die Tabelle ist folgender eingerichtet:

**Reductionstabelle für den Scalatheil 100 und Scalawerth 0,55191.**

		0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
95	—	2,760	2,704	2,649	2,594	2,539	2,482	2,428	2,373	2,318	2,263
96	—	2,208	2,152	2,097	2,042	1,987	1,932	1,877	1,821	1,766	1,711
97	—	1,656	1,601	1,545	1,490	1,435	1,380	1,325	1,269	1,214	1,159
98	—	1,104	1,049	0,993	0,938	0,883	0,828	0,773	0,717	0,662	0,607
99	—	0,552	0,497	0,442	0,386	0,331	0,276	0,221	0,166	0,110	0,055
100	+	0,000	0,055	0,110	0,166	0,221	0,276	0,331	0,386	0,442	0,497
1	+	0,552	0,607	0,662	0,717	0,773	0,828	0,883	0,938	0,993	1,049
2	+	1,104	1,159	1,214	1,269	1,325	1,380	1,435	1,490	1,545	1,601
3	+	1,656	1,711	1,766	1,821	1,877	1,932	1,987	2,042	2,097	2,152
4	+	2,208	2,263	2,318	2,373	2,428	2,484	2,539	2,594	2,649	2,704
5	+	2,760	2,815	2,870	2,925	2,980	3,036	3,091	3,146	3,201	3,256
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beispiel:

Absolute Declination für den Scalatheil 100:  
 im Monate April  $11^{\circ} 32,652'$   
 " " Mai  $11^{\circ} 31,890'$   
 Differenz  $0,762'$

vertheilt auf 31 Tage, vom 16. April bis 16. Mai, er-

gibt eine Abnahme der Grundzahl um 0,02458 täglich, woraus nachstehende Reihe gebildet wird:

Am 16. April  $11^{\circ} 32,627'$   
 " 17. "  $11^{\circ} 32,603'$   
 " 18. "  $11^{\circ} 32,578'$   
 " 19. "  $11^{\circ} 32,554'$   
 " 20. "  $11^{\circ} 32,529'$   
 " 21. "  $11^{\circ} 32,505'$  u. s. w.

Z. B.

Variations-Apparat-Ableseung am 20. April 96,7'.  
Grundzahl für diesen Tag . . . 11° 32,529'  
Differenz aus der Reductions-Tabelle — 1,821'

Absolute Declination 11° 30,708

Die Ableseungen der Declinationsstände am Differential-Apparate erfolgen dreimal täglich, und zwar um 7<sup>h</sup> Morgens, um 2<sup>h</sup> Nachmittags und 9<sup>h</sup> Abends.

Diese Stunden sind so gewählt, dass das Mittel der Ableseungen dem Tagesmittel der jede Stunde abgenommenen Stände am nächsten entspricht.

Für den praktischen Gebrauch werden eigene Wochentabellen verfasst und allwöchentlich den Directionen Thomasroith und Wolfsegg zu Markscheidezwecken überreicht. Diese Tabellen enthalten die Declinations-Variationen für die drei Beobachtungszeiten sammt dem Tagesmittel und sind auf die letzte Monatsmitte reducirt.

Nach gehöriger Justirung der in Verwendung stehenden Comparse ist jeder Markscheider der beiden Reviere in der Lage, mit Hilfe der Wochen-Declinations-Tabellen seine Vermessungsarbeiten mit der erwünschten Genauigkeit auf den astronomischen Meridian zu beziehen.

Zum Schlusse erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich der löblichen k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien und dem Herrn Dr. Ph. Carl in München für die uns bei der Errichtung des Observatoriums zu Theil gewordene freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank sage.

## Mittheilungen aus den Vereinen.

**Berg- und hüttenmännischer Verein für die Reviere Elbogen, Falkenau und Carlsbad.** In der am 23. September abgehaltenen Versammlung berichtete der Obmann, Ingenieur Gröger, über die seit der letzten Versammlung zur Erledigung, resp. zur Einreichung gelangten Petitionen. Jener bezüglich der Quellenschutzfrage, welche Herrn Dr. Peter zum Verfasser hat, liegt der in Nr. 35 dieser Zeitschrift erschienene Artikel „Quellenschutz“ zu Grunde und wurde in Folge einstimmigen Beschlusses des Vereines im Sinne eines mit jener Darstellung übereinstimmenden Referates eine vom 22. Mai 1881 datirte Petition sowohl an das Abgeordnetenhaus, als auch an das Herrenhaus ausgearbeitet. Nach Verlesung dieser Petition gibt der Vorsitzende seiner Verwunderung Ausdruck, dass anlässlich der am 30. September in Franzensbad gepflogenen Erhebungen bezüglich des Schutzgebietes, welches sich über das ganze Egerland bis Königsberg erstrecken soll, die Reviervertretung von Falkenau umgangen worden sei, während in Carlsbad die Berginteressenten zu allen Sitzungen eingeladen wurden.

Es gelangt hierauf die Angelegenheit des Ausbaues der Eisenbahnstrecke Graslitz-Klingenthal und die Calamität bezüglich des Personenverkehrs auf der Strecke Eger-Carlsbad zur Erörterung, zu deren Abwendung am 15. Juli 1881 eine Petition an das Handelsministerium gerichtet wurde. Der Verlesung dieser Petition folgt die Mittheilung, dass trotzdem bisher keine Abänderung des Fahrplanes eingetreten ist.

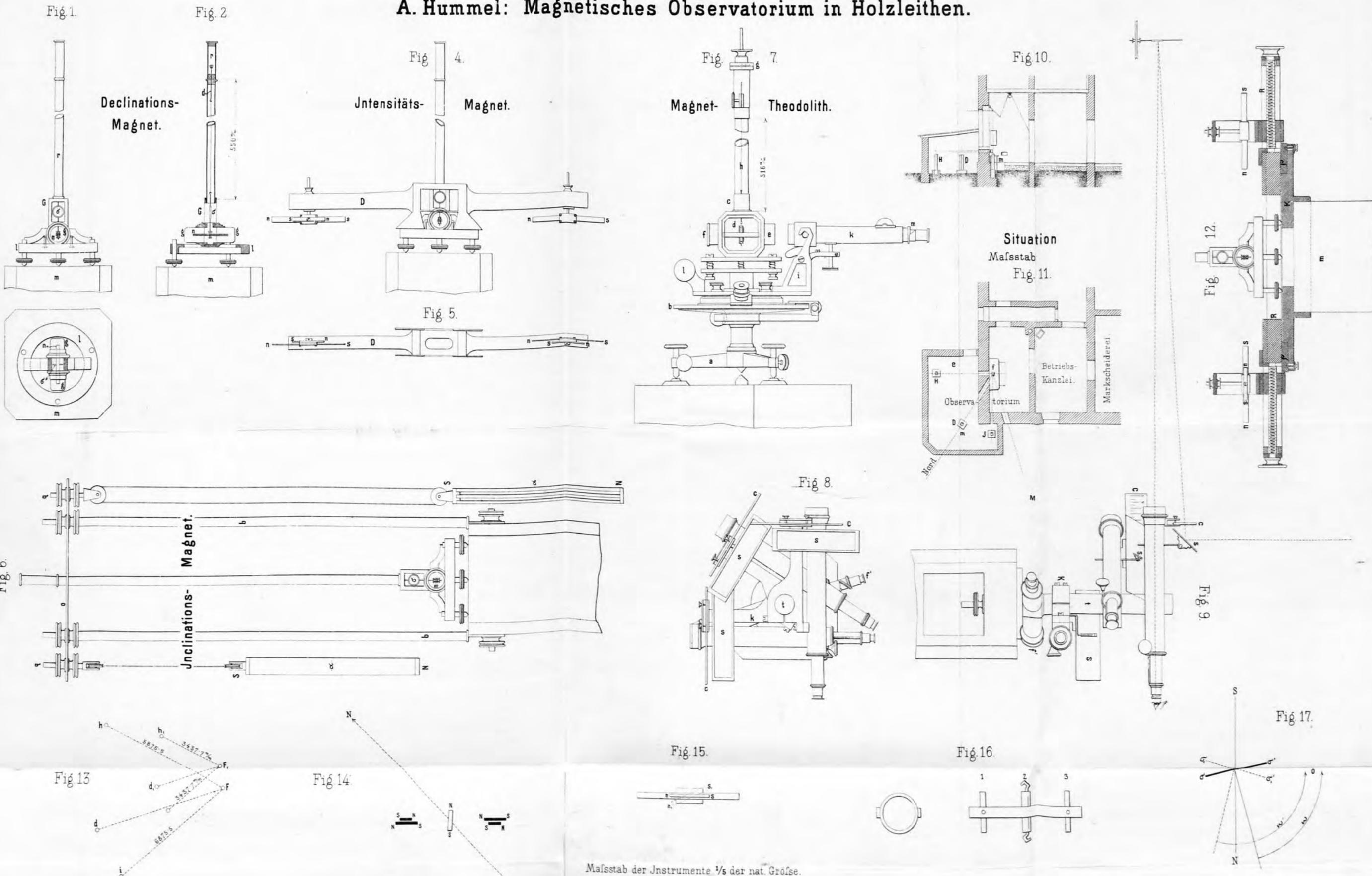
Nunmehr wurde der Bericht über die Thätigkeit des Vereines im Jahre 1880 erstattet und nach einer längeren Debatte über die Vervollständigung der Revierkarte in vorgerückter Stunde die Versammlung geschlossen.

Der vom Bergassistenten Herrn Heckelbacher angekündigte Vortrag „über Grubentelephone“ musste auf das Programm der nächsten Versammlung gesetzt werden.

## Notizen.

**Magnetismus und chemische Wirkungen.** Ira Remsen hat (American Chemical Journal, Band III, p 157) Untersuchungen darüber angestellt, ob Metalle im magnetischen und nicht magnetischen Zustande ein gleiches oder verschiedenes chemisches Verhalten zeigen. Uebt der Magnetismus einen Einfluss auf das chemische Verhalten derselben aus, so kann diese Aenderung entweder die Intensität der chemischen Reactionen durch die ganze Masse, und zwar gleichförmig, ändern, oder aber es kann, bei gleichbleibender Gesammtintensität der Reactionen, eine ungleiche Vertheilung derselben über die ganze Masse, also eine chemische Polarisation, hervorgerufen werden. Bringt man beispielsweise in verdünnte Salzsäure einmal ein Stück unmagnetisches, dann aber ein Stück magnetisches Eisen, so müsste bei ersterer Annahme in der gleichen Zeit eines der beiden Eisenstücke mehr angegriffen werden, als das andere; ist hingegen die zweite Annahme die richtige, so müssten am magnetischen Eisenstücke verschiedene Theile auch verschieden stark angegriffen werden, was sich durch die Beobachtung leicht entscheiden lassen müsste. Leider konnte sich Remsen kein genügend homogenes Eisen verschaffen und daher auch diesen Nachweis nicht liefern, und von einer Untersuchung des erst angenommenen Falles musste er schon von vorneherein absehen, da die Versuchsbedingungen sehr complicirte sind und es daher schwierig ist, aus derartigen Versuchen Schlüsse zu ziehen, umso mehr, als die zu beobachtenden Unterschiede voraussichtlich nur sehr klein sein werden. — Er schlug daher einen anderen Weg ein, der zu überraschenden Resultaten führte. Ein flaches Gefäss aus dünnem Eisen wurde mit einer Kupfersulphatlösung gefüllt und auf die Pole eines permanenten Magneten Jamin'scher Construction von 25kg Tragkraft gestellt. Schon nach Verlauf von 1 bis 2 Min. waren durch die Flüssigkeit hindurch jene Stellen des Gefässbodens, welche mit den Magnetpolen in Berührung waren, deutlich erkennbar, und goss man die Flüssigkeit ab, so fand man ihn mit Ausnahme einiger Linien, welche die Contour der untergesetzten Magnetpole repräsentirten, mit Kupfer bedeckt. Diese Linien zeigten sich als scharf markirte Vertiefungen in der Ablagerung und bewiesen, dass die Intensität der Reaction an diesen Stellen eine geringere war. Ausserdem zeigten sich noch weniger regelmässige Linien, durch ungleichmässige Ablagerung des Kupfers hervorgerufen, die — am deutlichsten zwischen den beiden Magnetpolen erkennbar — um dieselben herumliessen und mit den Linien gleicher magnetischer Intensität zusammenfielen. — Remsen wiederholte die Versuche mit Anwendung eines kleinen und eines grossen Elektromagneten mit demselben Erfolge. Schliesslich wurde der letztere Magnet auch noch in der Art angewendet, dass die Verbindungslinie beider Pole vertical stand, also nur ein Pol mit der Eisenschale in Contact kam. Auch hier fand auf dem Punkte über dem an die Schale anliegenden Pole keine Kupferablagerung statt, während die oben erwähnten Linien ungleiche (resp. gleiche) Ablagerungen um diesen concentrischen Kreis bildeten, die sich bis auf eine Entfernung von nahezu 2 Zoll vom Pole erkennen liessen. Herr Remsen stellt weitere Untersuchungen über diesen interessanten Gegenstand in Aussicht, über die wir seinerzeit referiren werden. Die Erklärung der Erscheinung scheint uns eine sehr einfache zu sein. Die magnetische Anziehung auf das Eisen wirkt der Auflösung desselben, also auch der Abscheidung von Kupfer, entgegen; die Grösse der Kupferabscheidung muss daher nahezu im umgekehrten Verhältnisse zu der Grösse der magnetischen Kraft stehen. Würde man eine Zinkschale auf einen Magnet stellen und dieselbe mit Eisenvitriollösung füllen, so müsste die umgekehrte Erscheinung stattfinden: an den Polen, wo die magnetische Anziehung am grössten ist, müsste die stärkste Eisenausscheidung stattfinden, die Ablagerungslinien würden aber in derselben Art, jedoch die umgekehrte Aenderung der Grösse der Abscheidung vorstellend, auftreten. Jüptner.

### A. Hummel: Magnetisches Observatorium in Holzleithen.



Maßstab der Instrumente 1/5 der nat. Größe.