

für

Berg- und Hüttenwesen.

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

Redaction:

C. v. Ernst,

k. k. Oberberggrath und Commercialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Oberingenieur der österr.-alpinen Montangesellschaft in Wien, Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von Ehrenwerth, k. k. o. ö. Professor u. d. Z. Rector der Bergakademie in Příbram, Willibald Foltz, Vice-Director der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direction in Wien, Julius Ritter von Hauer, k. k. Hofrath und Professor der Bergakademie in Leoben, Hanns Freiherrn von Jüptner, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor der Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und Professor der Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berggrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Friedrich Toldt, k. k. Adjunct der Bergakademie in Leoben, und Friedrich Zechner, k. k. Ministerialrath im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn. — Der Erzbergbau in Cornwall. — Ueber die Analyse des Raffinadkupfers. (Fortsetzung.) — Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Hercegovina im Jahre 1898. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn.

(Hiezu Fig. 9 und 10, Taf. X. *)

Die erste magnetische Aufnahme in Oesterreich-Ungarn rührt bekanntlich von Carl Kreil her.¹⁾ Als eine Ergänzung dieser in den Jahren 1843—1858 ausgeführten Messungen sind die im südöstlichen Europa und an einigen Küstenpunkten Asiens ausgeführten erdmagnetischen Bestimmungen anzusehen, über welche in den Denkschriften der mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akademie d. Wissenschaften, Bd. XX²⁾ berichtet wird. Dort findet man auch eine Bearbeitung der an 241 Stationen erhaltenen Resultate und die hienach entworfenen magnetischen Karten, welche die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn für die Epoche 1850-0 zur Darstellung bringen.

In den folgenden Jahren wurden Messungen ausgeführt: von dem Director der königl. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Budapest, Doctor G. Schenzl, in den Ländern der ungarischen Krone, vom damaligen Schiffslieutenant Schellander an den Küsten der Adria und von Oberst Hartl an einigen Punkten Dalmatiens.

Im Jahre 1888 beschloss die Akademie der Wissenschaften in Wien, eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs mit Ausschluss Dalmatiens auf Grundlage eines von Prof. J. Liznar, Adjuncten der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, entworfenen Programmes zu veranlassen. Für die ganze Aufnahme war ein Zeitraum von 5 Jahren ausersehen. Mit den Messungen in Oesterreich wurde Liznar betraut, welcher in dem LXII. Bande der Denkschriften³⁾ die Resultate seiner an 109 Stationen durchgeführten Messungen angibt.

Der citirten Abhandlung, welcher das Vorstehende entlehnt ist, entnehmen wir ferner, dass im Sommer 1893 in Bosnien und der Herzegowina durch die Herren Schiffslieutenant Kesslitz und Schiffsfähnrich v. Schluet, ferner an den Küsten der Adria 1889 und 1890 durch den inzwischen verstorbenen Fregattencapitän Laschöber in Gemeinschaft mit Kesslitz, endlich in Ungarn durch den Vicedirector der königl. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus Kurländer in den Jahren 1892—1894 erdmagnetische Messungen ausgeführt wurden.

*) Taf. X liegt der vorbergehenden Nr. 23 bei.

¹⁾ Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. Prag 1848—1852.

²⁾ Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im südöstlichen Europa und einigen Küstenpunkten Asiens.

³⁾ Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn zur Epoche 1890-0, nach den in den Jahren 1889 bis 1894 ausgeführten Messungen, I. Theil. Im Sonderabdruck bei Tempsky, Wien 1895.

Bezüglich der Anordnung der Beobachtungsmethoden in Bezug auf Zeit- und Azimuthmessungen, die Bestimmung der Declination, Inclination und Horizontalintensität, die Reduction der Werthe dieser erdmagnetischen Elemente auf eine bestimmte Epoche, behufs Vergleichung derselben, muss auf das Original Liznar's verwiesen werden.

Die Darstellung der an den einzelnen Stationen erhaltenen Resultate beginnt mit einer kurzen Beschreibung des Beobachtungspunktes, welcher dann Angaben über die Chronometerstände, die Größe des Azimuthes der Mire und über die geographischen Coordinaten des Aufstellungspunktes folgen. An diese schließt sich eine auf die Epoche 1890·0 reducirte Zusammenstellung der Messungsergebnisse für die Declination, die Horizontalintensität und die Inclination an. Den Schluss des 1. Theiles bildet eine alphabetische Zusammenstellung aller Beobachtungsstationen.

In dem im LXVII. Bande der Denkschriften niedergelegten 2. Theile der Veröffentlichung⁴⁾ gibt Liznar eine eingehende Untersuchung der erdmagnetischen Verhältnisse Oesterreich-Ungarns, indem die für die Epoche 1890·0, sowie die von Kreil für die Epoche 1850·0 gewonnenen Werthe sowohl zur zahlenmäßigen, als auch zur graphischen Darstellung verwendet werden.

Zunächst wird eine tabellarische Zusammenstellung sämtlicher, auf die Epoche 1890·0 bezogenen Daten gegeben, wobei auf die Messungen an den Küsten der Adria, in Bosnien und der Herzegowina, sowie auf jene in den ungarischen Stationen Rücksicht genommen ist. Die Resultate werden für 210 Stationen mitgetheilt, wobei sich sämtliche Werthe auf die Instrumente der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus beziehen und dementsprechend die Beobachtungen von Laschober, Kesslitz und v. Schluet theilweise auf die Wiener Instrumente reducirt werden mussten.

Der Vergleich der erdmagnetischen Elemente, wie Declination, Inclination, Horizontalintensität zwischen einer beliebigen Station und Wien hat nun eine gewisse Abhängigkeit ihrer Differenz von der geographischen Lage der Station ergeben, so dass es möglich ist, aus den Elementen für Wien auf die derselben Epoche entsprechenden Elemente einer anderen Station zu schließen.

Bedeutet nach Liznar: e_s und e_w den von störenden Kräften unbeeinflussten — den normalen — Werth des betreffenden erdmagnetischen Elementes in einer beliebigen Station, bezw. in Wien, ferner $\Delta\varphi = \varphi_s - \varphi_w$, $\Delta\lambda = \lambda_s - \lambda_w$ den Breiten- bezw. Längenunterschied dieser Station gegen Wien, während a, b, c, d, e constante, vorläufig unbekannte Zahlenwerthe bezeichnen, so ist diese Abhängigkeit durch die Formel:

$$e_s - e_w = a \Delta\varphi + b \Delta\lambda + c \Delta\varphi^2 + d \Delta\varphi \Delta\lambda + e \Delta\lambda^2 \quad (1)$$

gegeben.

⁴⁾ Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Oesterreich-Ungarn etc., II. Theil. Im Sonderabdruck bei C. Gerold's Sohn, Wien 1898.

Nachdem man nur die beobachteten Werthe, welche zum Unterschiede von den normalen mit E_s und E_w bezeichnet werden sollen, kennt, lässt sich die Ermittlung der Constanten a . . . e nur nach der Methode der kleinsten Quadrate ausführen. Für den normalen Werth e_w muss der in Wien beobachtete E_w mit einer Correction ΔE versehen werden, so dass Gleichung (1) die Form annimmt:

$$e_s - E_w = \Delta E + a \Delta\varphi + b \Delta\lambda + c \Delta\varphi^2 + d \Delta\varphi \Delta\lambda + e \Delta\lambda^2 \quad (1')$$

Für die Ermittlung der Unbekannten ΔE , a . . . e wurden die Messungsergebnisse von 195 Stationen verwendet, die ebensoviele Gleichungen der obigen Form liefern, aus denen nach Einsetzen von E_s für e_s die Constanten bestimmt werden können.

Da für die Zwecke der Grubenvermessung von den erdmagnetischen Elementen hauptsächlich die Declination interessirt, so sollen die Resultate der Untersuchungen Liznar's für diese mitgetheilt werden.

Für die Declination gibt die angedeutete Ermittlung der Constanten die Formel:

$$d_s = 9^\circ 11,10' + 0,74' - 0,030765' \Delta\varphi - 0,478722' \Delta\lambda - 0,00000858083' \Delta\varphi^2 - 0,000307486' \Delta\varphi \Delta\lambda + 0,00000602400' \Delta\lambda^2 \quad (2)$$

Hierin bedeutet d_s die normale Declination eines beliebigen Punktes, dessen Breiten- und Längenunterschied $\Delta\varphi$ bezw. $\Delta\lambda$ gegen Wien gegeben ist. Die Größe $9^\circ 11,10'$ ist die zur Epoche 1890·0 in Wien beobachtete Declination D_w und $0,74' = \Delta D_w$ der Betrag der Störung, welche letzterer sowie die übrigen Constanten durch die Ausgleichung der Declinationsmessungen erhalten wurde.

Nach Gleichung (2) kann die normale Declination zur Epoche 1890·0 für einen beliebigen Punkt Oesterreich-Ungarns berechnet werden, da sich für diesen Punkt φ_s und λ_s aus jeder Specialkarte mit genügender Genauigkeit bestimmen lassen.

So erhält man beispielsweise für Leoben, wegen $\varphi_s = 47^\circ 23'$, $\lambda_s = 15^\circ 6'$ und $\varphi_w = 48^\circ 15'$, $\lambda_w = 16^\circ 22'$ — letztere Werthe auf das magnetische Observatorium der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus bezogen —, $d_s = 9^\circ 48,6'$.

Zum Zwecke der graphischen Darstellung kann man jene Punkte, in welchen d_s denselben Werth hat, durch Curven verbinden, welche bekanntlich Isogonen heißen. Zur Construction dieser Isogonen rechnet man zweckmäßig d_s nach Gl. (2) für die Durchschnittspunkte der Längen- und Breitenkreise in Intervallen von $0,5^\circ$. In der Karte Fig. 9, Taf. X, welche einen Abdruck der der Publication beigeschlossenen Isogonenkarte gibt, sind die Längen- und Breitenkreise in Intervallen von $1,0^\circ$, die Grenzen Oesterreich Ungarns, die wichtigsten Flüsse, sowie die Beobachtungsstationen eingetragen. Die Isogonen für 1890·0 sind durch stärkere Linien von Grad zu Grad gezogen. Der Verlauf derselben zur Epoche 1890·0 ist dadurch charakterisirt, dass die Isogone von 10° fast genau von Nord nach Süd parallel

dem Meridian von $14^{\circ} 30'$ verläuft, während die westlich und östlich von ihr liegenden Isogonen eine Neigung gegen den Meridian zeigen, welche um so größer wird, je weiter sie von West oder Ost von dem Meridian von $14^{\circ} 30'$ abstehen.

Die Winkel, welche jede Isogone mit den einzelnen Meridianen einschließt, wachsen von Nord nach Süd, da sich die Isogonen nach der graphischen Darstellung immer mehr und mehr von den Meridianen entfernen. Die Folge davon ist, dass der Abstand der Isogonen nach Süden zu immer größer wird, oder dass demselben Längenunterschiede im Süden ein kleinerer Declinationsunterschied entspricht als im Norden. Während beispielsweise in der Breite von 51° für einen Längenunterschied von 1° die Declination durchschnittlich um $31,64'$ nach Osten abnimmt, beträgt diese Abnahme in der Breite von 47° nur $27,25'$ und in der Breite von 42° gar nur $21,72'$.

Eine weitere Folge der gegen die Meridiane geneigten Lage der Isogonen ist die, dass die Declination auch längs der Meridiane verschiedene Werthe annimmt. Diese Verschiedenheit wird umso größer, je weiter die Meridiane von jenem von $14^{\circ} 30'$ nach Westen oder Osten abstehen. Durchschnittlich wächst die Declination auf dem Meridian von 10° von Süd nach Nord bei einer Breitenänderung von 1° um $5,30'$; bei dem Meridian von $14^{\circ} 30'$ ist diese Zunahme sehr gering und beträgt nur $0,32'$. Auf den Meridianen von 18° , 22° , 27° wird die Declination von Süd nach Nord kleiner, u. zw. durchschnittlich um $3,58'$, $7,98'$ und $13,52'$ für einen Breitengrad.

Die Differenz zwischen dem nach Gl. (1) bzw. (2) berechneten und dem für dieselbe Station direct beobachteten erdmagnetischen Elemente gibt die Größe der Störung, welche dieses Element infolge der Wirkung einer störenden Kraft erleidet.

In der Karte sind die Differenzen $\Delta D = D - d$ zwischen den Resultaten der Beobachtungen D und denen der Rechnung d bei jeder Beobachtungsstation kenntlich gemacht. Die positiven Werthe der genannten Größen sind durch $+$, die negativen durch $-$ bezeichnet. Wenn demnach bei einer Station eine positive Zahl steht, so heißt dies, dass an derselben der beobachtete Werth um die angesetzte Größe höher ist als jener, welcher der normalen Vertheilung — der Berechnung nach Gl. (2) — entspricht. So zeigt beispielsweise das von der Linie Budweis — Schärding — Altheim — Salzburg — Golling — Gmünd — Klagenfurt — St. Paul — Graz — Wiener Neustadt — Melk — Gratzen — Neuhaus umschlossene Gebiet mit Ausnahme der einzigen Station Eisenerz durchwegs positive Störungen.

Zur Darstellung der erdmagnetischen Verhältnisse für die Epoche 1850·0 wurden die dazu nöthigen Rechnungen auf Grund der bereits citirten Kreil'schen Messungen, ebenso wie für die Epoche 1890·0 durchgeführt. Alle Declinationen sind hier westliche. Für die Constantenbestimmung wurden 176 Stationen heran-

gezogen und lautet die Formel für die Berechnung der Declination:

$$d' = 13^{\circ} 27,79' + 0,06280' \Delta \varphi - 0,516370' \Delta \lambda + 0,000018704' \Delta \varphi^2 - 0,00035243' \Delta \varphi \Delta \lambda + 0,000 041 231' \Delta \lambda^2 \dots \dots \dots (3)$$

wobei sich die Größen $\Delta \varphi$, $\Delta \lambda$ so wie früher auf das magnetische Observatorium der k. k. Centralanstalt in Wien beziehen.

Für Leoben würde sich hienach für diese Epoche $d' = 14^{\circ} 3,1'$ ergeben, also um $4^{\circ} 14,5'$ größer als zur Epoche 1890·0.

In der Karte sind die der Epoche 1850·0 entsprechenden Isogonen etwas schwächer als jene für die Epoche 1890·0 eingetragen. Man entnimmt, dass sich das System der Isogonen von 1850·0 bis 1890·0 von Ost nach West um etwa 4° verschoben hat. Mit dieser Verschiebung war aber auch eine nicht unbedeutende Drehung verbunden, die zur Folge hatte, dass die Säcularvariation auf dem Gebiete Oesterreich-Ungarns nicht constant war.

Wie für die Epoche 1890·0 die Differenzen ΔD , berechnet Liznar ebenso für die Epoche 1850·0 die Differenzen $\Delta D'$ zwischen den normalen Werthen und den beobachteten. Für das verhältnissmäßig kleine Zeitintervall von 1850·0—1890·0 sollten sich nun die aus den Daten beider Epochen abgeleiteten Störungen für denselben Beobachtungsort gleich ergeben; für die Declination nun nehmen die Differenzen $\Delta D - \Delta D'$ Demanthen Stationen einen sehr bedeutenden Werth an; so zeigt sich bei Rudolfswert eine Differenz von $35'$. Diese Differenzen lassen sich dadurch erklären, dass Kreil bei der Zusammenstellung der reducirten Declinationswerthe bei sehr vielen Stationen Correctionen anbringen musste, die er nur annähernd bestimmen konnte. Kreil hat bekanntlich den Alpen einen sehr großen Einfluss auf die Declination zugeschrieben und dadurch die große Biegung seiner Isogonen über dem Alpengebiete erklärt, was aber, wie die neuen Aufnahmen Liznar's beweisen, unrichtig ist. Der Fehler in den Messungen Kreil's entstand vielmehr dadurch, dass sich während der Reise das obere Ende des Aufhängefadens der Magnetnadel gedreht hat, wodurch die Torsion einen hohen Betrag erreichte und eine große Ablenkung der Nadel bewirkte, welche von Kreil unberücksichtigt blieb.

Aus den Werthen der Declination für die Epochen 1850·0 und 1890·0 kann man die jährliche Abnahme derselben für die Durchschnittspunkte der Längen- und Breitenkreise berechnen. Verbindet man alsdann die Punkte gleicher jährlicher Aenderung — Säcularen — genannt, so erhält man die in der Karte punktirt dargestellten Curven, woraus zu entnehmen ist, dass im Nordwesten Oesterreichs die jährlichen Aenderungen am größten, im Südosten am kleinsten waren.

Die Ermittlung der erdmagnetischen Elemente für eine zwischen 1850 und 1890 liegende Epoche kann in der nachstehenden Weise durchgeführt werden.

Zu Berechnung für die Epoche 1890·0 diene die Gleichung (1):

$$e_s - e_w = a \Delta \varphi + b \Delta \lambda + c \Delta \varphi^2 + d \Delta \varphi \Delta \lambda + e \Delta \lambda^2$$

und für die Epoche 1850·0 ebenso die Formel:

$$e'_s - e'_w = a' \Delta \varphi + b' \Delta \lambda + c' \Delta \varphi^2 + d' \Delta \varphi \Delta \lambda + e' \Delta \lambda^2$$

Da für einen und denselben Ort die Differenzen $e_s - e_w$ und $e'_s - e'_w$ verschiedene Werthe zeigen, so ist klar, dass sie eine Function der Zeit sein müssen.

Liznar setzt nun, wenn t eine zwischen 1850 und 1890 liegende Epoche bezeichnet, wobei t bei e als Index zu betrachten ist:

$$e_s - e_w = f(t) = m + p(t - 1890).$$

Dabei sind m und p zwei Constante, welche dadurch bestimmt werden können, indem man die bekannten Differenzen $e_s - e_w$ und $e'_s - e'_w$ für die beiden Epochen 1890 bezw. 1850 in obige Gleichung einsetzt.

Dadurch wird mit Anwendung auf die Declination gemäß den Gleichungen (2) und (3)

$$d_s^t = d_w^t - 0,030765' \Delta \varphi - 0,47872' \Delta \lambda - 0,0000085808' \Delta \varphi^2 - 0,00030749' \Delta \varphi \Delta \lambda + 0,0000060240' \Delta \lambda^2 - [0,002339' \Delta \varphi - 0,000941' \Delta \lambda + 0,0000006821' \Delta \varphi^2 - 0,000001123' \Delta \varphi \Delta \lambda + 0,0000008802' \Delta \lambda^2](t - 1890) \dots \dots \dots (4)$$

Nach dieser Formel ist die Berechnung der normalen Declination für eine zwischen 1850 und 1890 liegende Epoche auszuführen, sofern man den normalen Werth d_w^t der Declination für Wien für diese Epoche kennt.

In der folgenden Tabelle sind die Jahresmittel der von der Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus beobachteten Werthe D_w^t der Declination gegeben.

Um aus den wahren Werthen D_w^t auf die in Gleichung (4) einzusetzenden Werthe d_w^t schließen zu können, ist die der betreffenden Epoche entsprechende Störung gemäß der Gleichung $\Delta D_w^t = D_w^t - d_w^t$ zu ermitteln.

Für die Epoche 1890·0 war $\Delta D_w^{1890} = -0,7'$, während in der Karte abgerundet $1,0'$ angegeben ist.

t	D _w ^t	t	D _w ^t	t	D _w ^t
1853	13° 8,4'	1869	11° 8,1'	1885	9° 34,6'
1854	12° 58,6'	1870	11° 0,7'	1886	9° 29,1'
1855	12° 50,9'	1871	10° 56,6'	1887	9° 23,6'
1856	12° 44,8'	1872	10° 52,0'	1888	9° 18,5'
1857	12° 37,1'	1873	10° 45,3'	1889	9° 13,6'
1858	12° 29,4'	1874	10° 39,1'	1890	9° 8,6'
1859	12° 24,3'	1875	10° 33,2'	1891	9° 5,4'
1860	12° 14,3'	1876	10° 27,8'	1892	8° 58,9'
1861	12° 7,8'	1877	10° 21,8'	1893	8° 53,0'
1862	12° 1,4'	1878	10° 15,5'	1894	8° 46,9'
1863	11° 55,9'	1879	10° 7,6'	1895	8° 39,3'
1864	11° 49,1'	1880	10° 2,0'	1896	8° 33,8'
1865	11° 39,7'	1881	9° 56,2'	1897	8° 28,1'
1866	11° 31,6'	1882	9° 51,9'	1898	8° 24,1'
1867	11° 22,6'	1883	9° 45,1'		
1868	11° 18,6'	1884	9° 38,7'		

Die Gleichung (4) kann auch noch über die Epoche 1890 (bis zur nächsten Aufnahme) verwendet werden, da sich das Glied mit t in dieser Gleichung nur langsam ändern wird.

Es sei beispielsweise die normale Declination für Leoben für die Epoche $t = 1896$ zu berechnen.

Wegen $D_w^t = 8° 33,8'$ und der Störungs correction für 1890 mit $\Delta D_w = -0,7'$, hat man:

$d_w^t = 8° 33,8' + 0,7' = 8° 34,5'$ und für die früheren Werthe von $\Delta \varphi$ und $\Delta \lambda$ nach Gleichung (4)

$$d_w^{1890} = 9° 11,6'.$$

In der angegebenen Weise sind nach Gleichung (4), welche für Leoben die Form:

$$d_s^t = D_w^t + 37,47' + 0,047'(t - 1890)$$

annimmt, die daselbst giltigen normalen Werthe der Declination für die Zeit 1880—1900 berechnet und in dem Diagramm Fig. 10, Taf. X, dargestellt. Die Störungs correction für Wien ist für diese verhältnissmäßig kurze Epoche der für 1890·0 mit $-0,7'$ ermittelten gleich angenommen. Die wahren Werthe D_s^t für Leoben könnten nur dann bestimmt werden, wenn der Betrag der Störung daselbst bekannt wäre.

Wir schließen damit unseren Bericht über die äußerst werthvolle Arbeit Liznars, indem uns Raumrücksichten verbieten, auf noch manche interessante Untersuchung näher einzugehen. Prof. Klingatsch.

Der Erzbergbau in Cornwall.

Von Berg- und Hütteningenieur L. Houwink.

Auf einer Reise durch Devonshire und Cornwall hatte ich Gelegenheit, diesen schon so alten Bergbau etwas näher kennen zu lernen. Cornwall ist einer der geologisch interessantesten Landestheile und war auch schon im Alterthum wegen seiner Mineralreichtümer bekannt. Die Phönici er holten ja ihr Zinn schon aus Albion, wie dies nun noch einzelne Funde beweisen. Im Falmouth'schen Hafen hat man ein Stück Zinn gefunden, dessen eigenthümliche Form auf den Transport auf Eseln deutete. Gegenwärtig steht es weniger glänzend mit den Gruben. Den ersten Eindruck, den man bekommt, wenn man von der Great Western

Railway aus die Menge verlassener und eingestellter Gruben sieht, ist kein besonders guter. Die noch arbeitenden Gruben sind wenig zahlreich und es ist mit deren Gewinn oft sehr traurig bestellt.

Im vorigen Jahrhundert waren hier 200 bis 300 Bergwerke und nun sind es deren nur noch einige 30. Viele, damals so berühmte Gruben sind ganz verlassen, ihre Maschinen sind verkauft und die ruinenartigen Gebäude sprechen nur von vormaliger Größe.

Von selbst kommt nun die Frage, „was ist die Ursache dieses Zustandes?“ Darauf ist es nicht leicht, eine Antwort zu geben, denn es ist ein Zusammenwirken

J. Gössel: Fangvorrichtung gegen das Durchgehen bergabgehender Hunde auf Seilbahnen. 1:37.5.

Längenschnitt a-b.

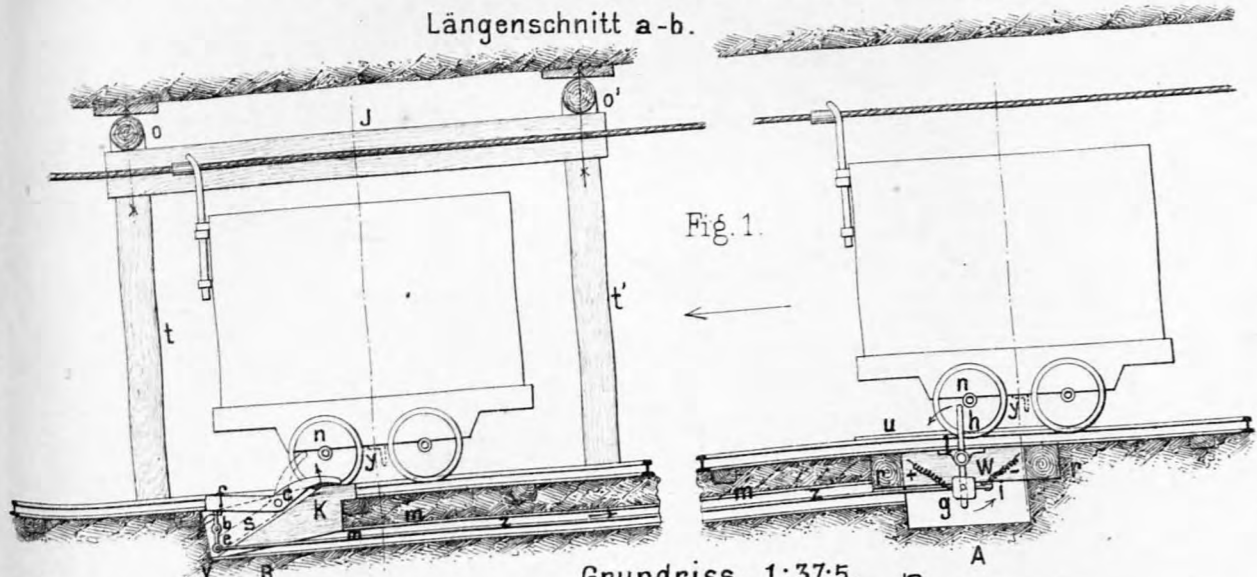


Fig. 1.

Querschnitt c-d.

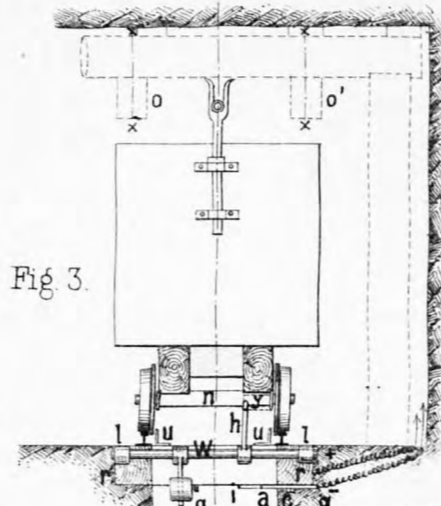


Fig. 3.

Grundriss. 1:37.5.

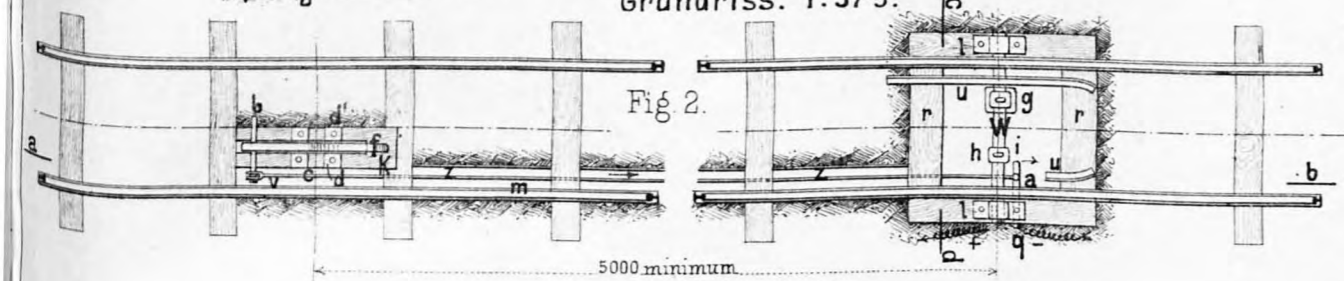


Fig. 2.

Untere Ansicht des Rahmens.

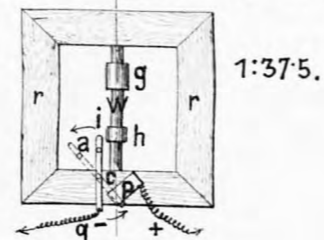


Fig. 5.

Rückansicht des Fangkeiles.

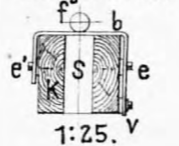


Fig. 4.

1:37.5.

Beschickung von Stahlschmelz-Öfen.

J. Gössel: Selbstthätiger Wechsel für gleichmäßige Vertheilung der Hunde auf Fülllörtern zum Förderschacht.

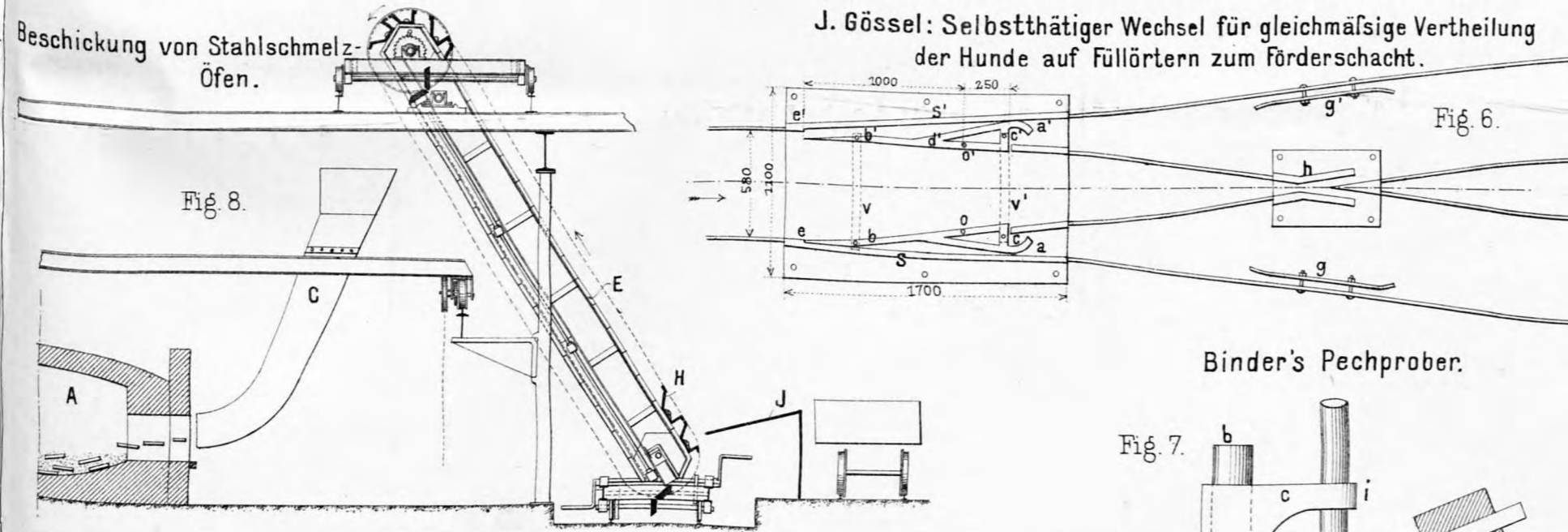


Fig. 6.

Fig. 8.

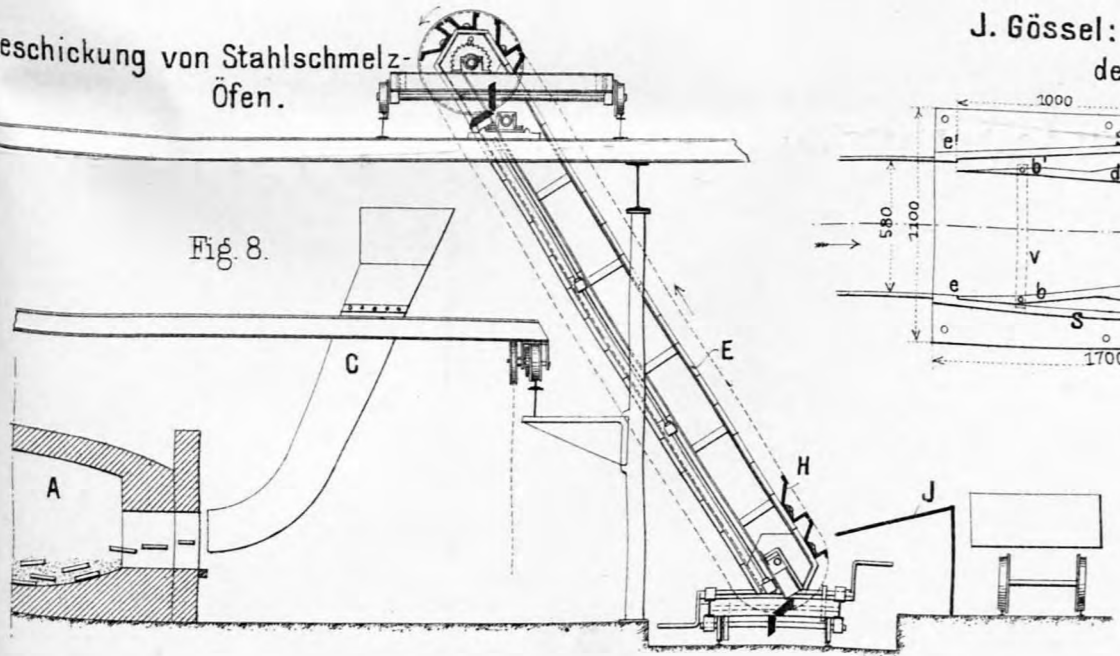
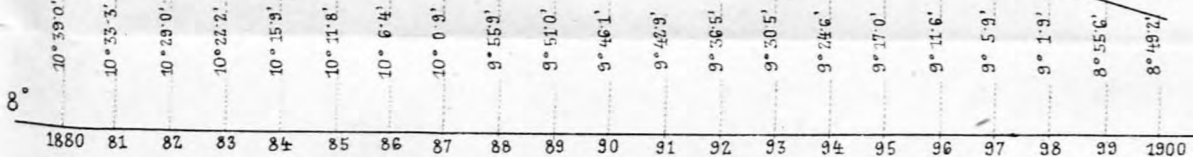


Fig. 10.

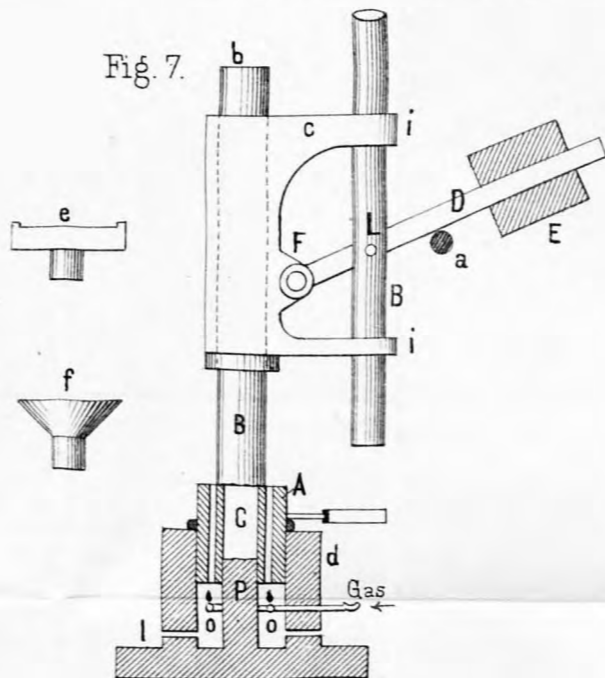
Klingatsch: Magnetische Declination in Leoben.

1° = 2 cm.

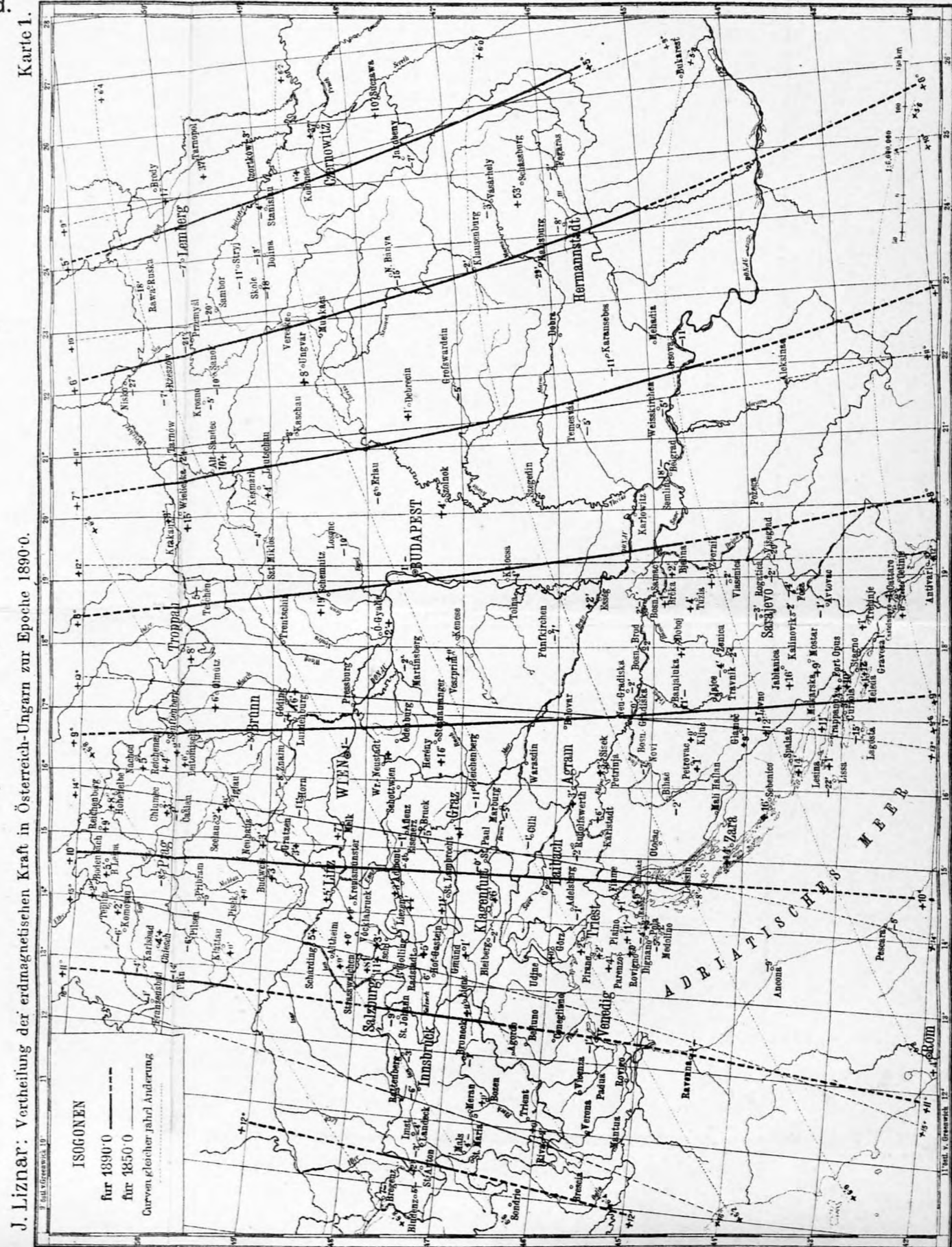


Binder's Pechprober.

Fig. 7.



J. Liznar: Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Österreich-Ungarn zur Epoche 1890-0.



ISOGONEN
für 1890-0
für 1850-0
Curven gleicher wahr Änderung