

Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

(Zeitungs-Preisliste Nr. 2766.) — Abonnementspreis vierteljährlich: a) in der Expedition 3 Mark; b) durch die Post bezogen 3,75 Mark. Einzelnummer 0,50 Mark. — Inserate: die viormalgespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.

Inhalt:

| | Seite | | Seite |
|---|-------|--|-------|
| Beiträge zur Schlagwetterfrage. Von Bergrat Behrens | 553 | Großbritanniens 1896. Kohlenbewegung in dem Duisburger Hafen. Kohlenbewegung in dem Ruhrorter Hafen | 571 |
| Die großbritannische Bergwerksproduktion im Jahre 1895 | 568 | Verkehrswesen: Bezirkseisenbahnrat zu Köln. Wagengestellung im Ruhrkohlenrevier | 572 |
| Die Syndikatsbewegung im Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten und England | 570 | Vereine und Versammlungen: Deutscher Privat-Beamten-Verein. Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. General-Versammlungen | 573 |
| Technik: Eine neue Ventilationseinrichtung gegen die Kohlenselbstentzündung auf Schiffen. Verwendung einer elektrischen Rangiermaschine | 571 | Patent-Berichte | 574 |
| Volkswirtschaft und Statistik: Rheinische Braunkohlenindustrie. Förderung der Saargruben. Auf den deutschen Münzstätten. Kohlenausfuhr | | Marktberichte: Börse zu Düsseldorf. Der deutsche Eisenmarkt im Juni | 575 |
| | | Personalien | 576 |

Am Donnerstag starb zu Berlin der Direktor des Museums für Naturkunde,

Geheime Bergrat, Professor Heinrich Ernst Beyrich

im 81. Lebensjahre. Beyrich war am 31. August 1815 in Berlin geboren. Hier besuchte er das Gymnasium zum Grauen Kloster, in der Prima als Mitschüler des Fürsten Bismarck. Schon mit 16 Jahren bezog er, wie wir dem Reichsanzeiger entnehmen, die Universität und trat als Student bereits mit einer Arbeit hervor, die in Poggendorfs Annalen veröffentlicht wurde; es war eine Beschreibung des Phenakits nach einem von ihm entdeckten Vorkommen des Minerals im Elsaß. Er brachte seine Studien durch die Doktorpromotion in Berlin 1837 zum Abschluß und wurde hier Assistent am Mineralogischen Museum. Nach dem Tode von Weis (1857) wurde ihm die Leitung der paläontologischen Sammlung anvertraut, und 1875 trat er als Nachfolger von Gustav Rose an die Spitze des gesamten Museums. An der Universität hatte er sich schon 1841 als Privatdozent eingeführt, 1846 wurde er außerordentlicher und 1865 ordentlicher Professor. Seine Lehrthätigkeit kam gleichzeitig auch der Berg-Akademie zu gute. In der Akademie der Wissenschaften nahm er seit 1853 den Platz ein, den vor ihm Leopold von Buch inne hatte. Seine zahlreichen paläontologischen Schriften wurden entscheidend für die Altersbestimmung der Gesteinsschichten, gleichzeitig aber auch bedeutsam für das System der Zoologie. Seit Jahrzehnten war Beyrich der Begründer und Hauptförderer aller geologischen Unternehmungen. Als Mitdirektor der geologischen Landesanstalt seit ihrem Bestehen (1873) leitete er die wissenschaftlichen Arbeiten dieser Anstalt und erwarb sich besondere Verdienste um das Zustandekommen einer genauen geologischen Karte Deutschlands. Auch bei dem neuen Museum für Naturkunde, dessen erster Verwaltungs-Direktor er wurde, bewährte sich sein vielerprobtes Organisationstalent.

Beiträge zur Schlagwetterfrage.

Von Generaldirektor, Bergrat Behrens, Herne.

Hierzu Tafel XIX—XXXIV, (*3—*18). Zur Tafelbezeichnung cf. Anm. auf S. 517.

II. Teil. Schlagwetter - Untersuchungen auf Zeche Hibernia bei Gelsenkirchen.

A. Ursächliche Verhältnisse bei der Entwicklung von Grubengas.

I. Zweck und Art der Versuche.

Die Zeche Hibernia brachte im November 1895 bei einer täglichen Förderung von 915 t pro Tag 54 720 cbm, oder pro Minute 48,1 cbm Schlagwetter zum Ausziehen*).

Bei der Aufgabe, den Gefahren aus dieser hochgradigen, im rheinisch-westfälischen Kohlenbergbau glücklicherweise sonst nicht beobachteten Gasentwicklung mit wirksamen Mitteln entgegen zu treten, kam es in erster Linie darauf an, den besonderen Ursachen, den Quellen dieser intensiven Gasausströmung nachzugehen.

Die in der Zeit vom 1. August 1894 bis zum 26. Februar 1895 ausgeführten, umfassenden Untersuchungen bezweckten:

1. die Anteile auszumitteln, welche bezüglich der Gas-

*) Die Gasanstalt der Stadt Köln a. Rh. produzierte in 1893 an Gas 63 700 cbm täglich.

ausströmung den Aus- und Vorrichtungs- und welche den Abbaubetrieben zufallen, insbesondere die von der Vorrichtung zum Abbau fortschreitende Entgasung der Flötze nachzuweisen;

2. die ursächlichen Beziehungen zwischen der Gasentwicklung und dem in der Kohle herrschenden Gasdruck aufzuklären.

Die Untersuchungen und das bei denselben gewonnene reichliche Beobachtungsmaterial führten unter Berücksichtigung des Einflusses der Luftdruckveränderungen zur Aufstellung einer allgemeinen theoretischen Definition, welche die Kenntnis von den Vorgängen bei der Gasausströmung, insbesondere die ursächlichen Beziehungen zwischen Gasausströmung und Gasdruck zu erweitern geeignet sein dürfte.

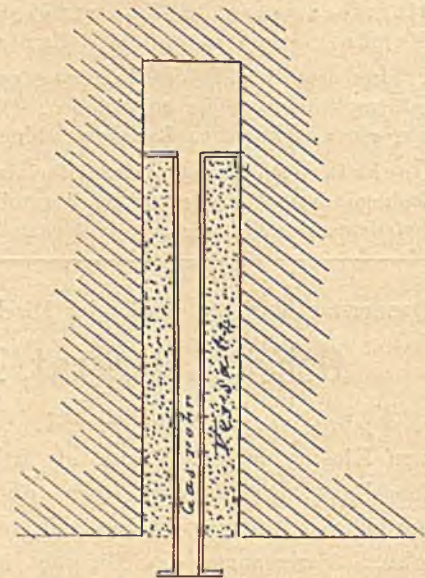
Die Wetteruntersuchungen umfassten folgende Arbeiten: Feststellung der Menge der die Strecken durchziehenden Grubenluft mittelst des Anemometers, Feststellung der Mengen des in der Grubenluft enthaltenen Grubengases durch chemische Analyse, Beobachtung der Gasspannung in Bohrlöchern durch Manometer, der aus Bohrlöchern austretenden Grubengasmengen durch Messung mit besonderen Meßgefäßen, Feststellung der Zusammensetzung des aus Bohrlöchern austretenden Gases durch Analyse und Barometerbeobachtungen.

Sämtliche Versuche in der Grube sind nach Anweisung des Darstellers von dem Steiger Hummelsiep, Absolvent der Bergschule I. Klasse Bochum, unter steter und spezieller Kontrolle des auf dem Gebiete der Wetterkunde durch litterarische Arbeiten bekannten Markscheiders Richter zu Herne ausgeführt worden. Der letztere hat auch bei Bearbeitung der Versuchsergebnisse in dankenswertester Weise seine scharfe Beobachtungsgabe und große Erfahrung in den Dienst der Sache gestellt.

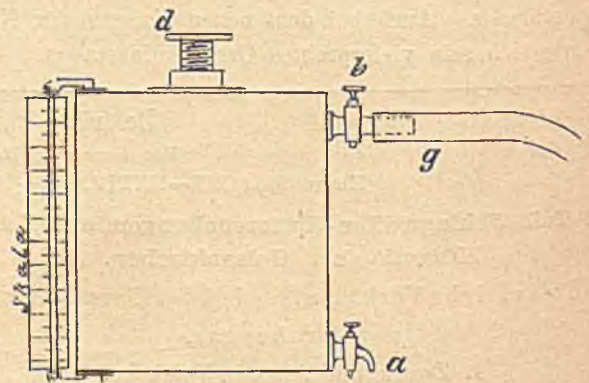
Die für die Versuche benutzten Bohrlöcher wurden in Durchmessern von 90 mm mittelst Schlangenbohrern hergestellt. Zum Zwecke der Druckmessung wurde ein der Länge des Bohrlochs entsprechendes Gasrohr von 14 mm lichtigem Durchmesser und 3 mm Wandstärke eingebaut (cfr. Skizze). Die Rohre trugen am hinteren Ende einen Flansch von 80—85 mm Durchmesser, mit dem Zweck, dem Versatz zwischen Wand und Rohr einen Stützpunkt zu geben und zu verhindern, daß der Versatz in den auf Bohrlochsboden freizuhaltenden Einströmungsraum eintritt. Der letztere war gleichmäßig auf eine Länge von 20 cm bemessen; ein weiteres Vordringen des Rohres wurde durch Einsetzen eines 1,5 cm starken Holzstäbchens verhindert. Das aus dem Bohrloch heraustretende Ende des Rohres war mit Schraubengewinde zum Anbringen des Druckmessers, Abflußrohres etc. ausgestattet. Zum Besetzen des Bohrloches wurde angetrockneter Lehm, in alte Segelleinwand zu Patronen geformt, angewandt.

Der Besatz wurde mit einem auf der Innenseite ausgehöhlten Stampfer festgestampft; der letztere umschloß etwa $\frac{3}{4}$ des Rohres und pafste sich nach außen der Bohrlochswandung an.

Zum Messen des Gasdruckes wurden drei Federmanometer für 10—15 Atmosphären Druck und drei Quecksilber- bzw. Wassermanometer verwandt.



Zur Bestimmung der aus dem Bohrloch austretenden Gasmengen wurde der nachfolgend skizzierte vom Markscheider Richter angegebene Blechbehälter von 22 cm Durchmesser und 30 cm Höhe mit 11,398 l Inhalt benutzt. b und a sind Durchlaßhähne von gleicher



Durchgangsöffnung, d ein luftdicht mit Verschraubung versehener Deckel. Die Verbindung des Gefäßes mit dem Bohrloch stellt ein Gummischlauch g her.

Beim Gebrauch wurde das Instrument mit Wasser gefüllt, der Deckel d fest geschlossen. Wurde nun b geschlossen, a geöffnet und erfolgte in dieser Stellung ein Ausfluss von Wasser, so war dies ein Zeichen von Undichtigkeit im Apparat; erfolgte ein Ausfluss nicht, so wurden b und a geöffnet. Die Zeit des Ausfließens wurde durch eine Sekunden-Uhr ermittelt. An dem Apparat ist ein mit einer Skala versehener Wasserstandszeiger angebracht, der gestattet, die Menge des ausfließenden Wassers direkt von der Skala in Litern abzulesen. Bei sämtlichen Versuchen wurde die Menge des ausströmenden Gases durch Messung bei offengehaltenem Bohrloch nach Ablassen des Druckes bestimmt.

II. Versuche zum Nachweis des Fortschreitens der Entgasung von der Vorrichtung zum Abbau.

Das Flötz 13 wird über der 9. Tiefbausohle nach Osten (siehe die grundrisfliche Darstellung auf Tafel *3) durch eine streichende Störung in ein unteres und ein oberes Stück geteilt, welche beide getrennte Wetterführungen besitzen. Im unteren Stück ist eine westliche und eine östliche Bauabteilung gebildet; in der westlichen wurden Grund- und Parallelstrecken mit den zugehörigen Aufhauen vom September 1891 bis Oktober 1892 aufgefahren und der Pfeilerabbau folgte der Vorrichtung auf dem Fusse. In der östlichen Bauabteilung machten die weiter aufgefahrenen Grund- und Teilsohlenstrecken etwa im Oktober 1894 an der östlichen Feldesgrenze halt. Beim Beginne der Bohrlochs-Beobachtungen (3. November 1894) wurde Abbau in der östlichen Abteilung noch nicht betrieben, erst gegen Ende der Versuchszeit wurde mit dem ersten Pfeilervertrieb an der Markscheide begonnen.

Die westliche Abteilung stand hiernach rund 2 Jahre länger in Angriff als die östliche; beide Abteilungen besitzen eine getrennte Wetterabführung, die westliche bei s, die östliche bei i auf dem Grundrisf.

Die in der hierunter folgenden Zusammenstellung enthaltenen Wettermessungen hatten den Zweck, innerhalb der beiden Bauabteilungen die fortschreitende Entgasung in den einzelnen Stadien der Auskohlung von der Vorrichtung bis zum Abbau aufzuklären. Zu dem bezeichneten Zweck wurden in der westlichen Bauabteilung an 8 Punkten (l bis s auf dem Grundrisf), in der östlichen Abteilung an 10 Punkten (a bis k) Messungen der durchziehenden Wettermengen ausgeführt und zu gleicher Zeit wurden Gasproben genommen, um darin durch Analyse den Prozentgehalt an Grubengas zu ermitteln. Aus den gewonnenen Resultaten ist sodann die Menge des die einzelnen Messpunkte passierenden Grubengases berechnet (siehe Spalte 4 in der Zusammenstellung).

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|--------------------|----------------------|--|
| Messpunkt | Luftquantum cbm | pCt. CH ₄ | Berechnung aus 2 u. 3 cbm CH ₄ |
| a | 81,27 | 0,34 | 0,276 |
| b | 238,38 | 0,42 | 1,001 |
| c | 223,47 | 0,58 | 1,296 |
| d | 147,57 | 1,00 | 1,476 |
| e | 128,26 | 1,24 | 1,591 |
| f | 228,00 | 1,30 | 2,964 |
| g | 168,45 | 1,70 | 2,863 |
| h | 254,93 | 1,77 | 4,512 |
| i | 338,77 | 1,63 | 5,521 |
| k | 101,60 | 1,73 | 1,757 |
| l | 105,81 | 0,58 | 0,613 |
| m | 177,44 | 0,31 | 0,550 |
| n | 36,38 | 0,39 | 0,142 |
| o | 54,86 | | Versuch verunglückt |
| p | 44,35 | 0,12 | 0,053 |
| q | 166,60 | 0,31 | 0,516 |
| r | 356,73 | 0,04 | 0,143 |
| s | 271,66 | 0,69 | 1,874 |

Beobachtungszeit 28. Dez. 1894.

Das Ergebnis der Ermittlungen ist, dass der ausziehende Strom der westlichen Abteilung mit seinen 271,66 cbm frischen Wettern 0,69 pCt. Schlagwetter, d. s. 1,874 cbm pro Minute, zum Ausziehen bringt, während der entsprechende Strom der östlichen Abteilung bei Zuführung des größeren Quantum Wetter von 338,77 cbm 1,63 pCt. Schlagwetter d. s. 5,521 cbm pro Minute enthielt.

Die Gasentwicklung der östlichen Abteilung verhält sich demnach zu derjenigen der westlichen wie 5,5 : 1,8. Wettermessungen in der Zeit, in welcher die westliche Abteilung in Vorrichtung stand, ergaben, dass dieselbe derzeit in derselben hochgradigen Weise Wetter führte, wie die östliche Abteilung. Es deutet demnach das Verhältnis der Ausströmung gleichzeitig dasjenige der starken Entgasung der westlichen Abteilung an.

Das Verfolgen der Ergebnisse an den einzelnen Stationen giebt ein anschauliches Bild von der rapiden Zunahme der Grubengasmengen mit dem Aufsteigen des Stroms in dem Vorrichtungsfelde der östlichen Abteilung, während eine auch nur annähernd starke Zunahme durch die Pfeilerbaue nicht zu bemerken ist. Die Messungen ergeben hiernach

1. in Uebereinstimmung mit den bekannten auf anderer Grundlage vorgenommenen Hilbekschen Untersuchungen*), dass die Gasentwicklung im Abbaufelde infolge Entgasung unverhältnismäßig geringer ist, als im Vorrichtungsfelde,

2. dass auf Hibernia die Hauptgasentwicklung den frischen Kohlenstöfen entstammt.

Zur Bestätigung der Schlusfolgerung unter 2 wurden in der Grundstrecke der in Rede stehenden Bauabteilungen Bestimmungen der pro Minute an einzelnen hintereinanderfolgenden Punkten durchziehenden Mengen an Kohlenwasserstoffgas vorgenommen. Die Versuche ergaben vom Punkte t ab eine derartige Zunahme an Grubengas, dass am Punkte w der Grundstrecke bereits

*) Hilbeck, Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Band XXXIV, Jahrg. 1896, S. 146 ff.

0,281 cbm Kohlenwasserstoff, d. i. die Hälfte des in der westlichen Bauabteilung überhaupt entwickelten Grubengases, passierte, ohne daß eigentliche Kohlen-gewinnungspunkte überhaupt berührt waren. (Siehe Zusammenstellung hierunter.)

Wettermessungen vom 17. Dezember 1894.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|--|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Mefstation | Wetterge- schwindigkeit pro Minute | Luftquantum pro Minute | Prozent Kohlen- wasserstoff | Absolute Menge Kohlenwasser- stoff berechnet aus Spalte 3 u. 4 |
| | m | cbm | | |
| t | 45 | 139,46 | 0,05 | 0,070 |
| u | 52 | 150,28 | 0,08 | 0,120 |
| v | 46 | 154,56 | 0,11 | 0,169 |
| w | 49,5 | 155,92 | 0,18 | 0,281 |

III. Ursächliche Verhältnisse bei der Entgasung der Flötze und ursächliche Beziehungen zwischen Gasdruck, Gasvolum und Luftdruck.
1. Oertliche und zeitliche Verhältnisse der Versuche.

Die Versuche, die von der Vorrichtung zum Abbau fortschreitende Entgasung der Kohle in ursächlichen Zusammenhang mit dem in Bohrlöchern beobachteten Gasdruck und dem entwickelten Gasvolum zu bringen und die zwischen denselben bestehenden Beziehungen auszumitteln, wurden durch die Versuche auf dem Gabriele-Schacht bei Karwin*) und die in gleicher Weise auf englischen Gruben**) ausgeführten Bohrlochsversuche veranlaßt.

Erst bei Abfassung dieser Arbeit gelangte die höchst interessante und bedeutungsvolle, für die Beurteilung der Schlagwetterfrage vielseitige Aufklärung bringende Arbeit: *Études sur le grisou, premières recherches et expériences par M. M. G. Schorn, Watteyne et Macquet***)* durch die liebenswürdige und dankenswerte Zuwendung durch Herrn Watteyne in den Besitz des Darstellers.

Bei allen diesen Arbeiten war die leitende Idee, durch Einführen von Bohrlöchern von verschiedenen Tiefen die inneren Kohlenpartieen aufzuschließen und die Vorgänge der Gasbewegung in denselben durch Messung der Druckhöhen des Gases und der diesen Höhen entsprechenden Gasmengen der äußern Beobachtung und Feststellung zugänglich zu machen.

Auf der Zeche Hibernia wurden im ganzen an 42 Bohrlöchern 598 Einzelbeobachtungen des Gasdrucks, des Gasvolums und des Barometerstandes gemacht. Dieselben sind auf den Tafeln *5.—*13 zusammengestellt und zur graphischen Darstellung gebracht. Tafel *4 zeigt eine grundsätzliche Darstellung der Grubenbaue, auf welcher die einzelnen Bohrlöcher-Mefspunkte

*) G. Köhler, Zeitschr. des Vereins Deutscher Ingenieure, Jahrg. 1885, Band XXIX Nr. 46, S. 893 ff.

**) Annales des travaux publics de Belgique 1887 tome XLV, S. 127 ff.

***) Veröffentlicht Annales des travaux publics de Belgique 1887 tome XLIV.

eingetragen sind. (Vergl. die profilrische Darstellung der Baue auf Tafel *1 im Teil I, Bewetterungseinrichtungen.) Tafel *14 enthält ein Uebersichtsblatt, und auf diesem eine graphische Darstellung der Höchst-, Niedrigst- und Mittelwerte sämtlicher Bohrlochsbeobachtungen. Tafel *15 giebt für jedes einzelne Bohrloch die Mittelwerte sämtlicher Bohrlochsbeobachtungen bezüglich des Gasdrucks und des Gasvolums an.

Die örtlichen und zeitlichen Verhältnisse für die vorgenommenen Versuche waren die folgenden:

1. Versuche in Bohrlöchern in der flachen Flötzpartie südlich.

a) Flötz 13.

α. Bohrlöcher 1—6, 9. Tiefbausohle (520 m) (Tafel *5), sind je 4 m tief. Dieselben liegen von einander getrennt an den auf Tafel *3 bezeichneten Stellen. Die untersuchten Kohlenstöße gehören teils der Vorrichtung, teils dem Abbau an.

β. 10. Tiefbausohle (610 m) auf dem 2. blinden Schacht (Tafel *6). Bohrloch 7 ist 1 m, Bohrloch 8 ist 3 m tief. Bohrlöcher vor demselben Stofs; Beobachtungen nacheinander. Kohle ist in Vorrichtung.

b) Flötz 16.

α. 10. Tiefbausohle, 2. südliches Stück Osten (Tafel *7). Die Bohrlöcher 9, 10 und 11 stehen über der Grundstrecke im vorgerichteten Pfeiler, die Bohrlöcher 12, 13, 14 unter der Grundstrecke im festen Stofs. Beobachtungen gleichzeitig.

β. 10. Tiefbausohle, 2. südl. Stück Westen (Tafel *8). Die Bohrlöcher 15—22 stehen vor einem und demselben Stofs der Grundstrecke.

Bohrloch 17, 1 m tief, beobachtet vom 1. 8. bis 2. 8.

„ 18, 2 m „ ist das verlängerte Bohrloch 17, beobachtet vom 2. 8. bis 21. 8.

Bohrloch 19, 3 m tief, beobachtet vom 8. 8. bis 21. 8.

„ 20, 4 „ „ „ vom 15. 8. bis 21. 8.

„ 15, 0,4 „ „ „ vom 25. 8. bis 5. 9.

„ 16, 0,6 „ „ „ vom 25. 8. bis 5. 9.

„ 21, 7 „ „ „ vom 11. 9. bis 19. 9.

„ 22, 10 „ „ „ vom 18. 9. bis 29. 9.

Sämtliche Bohrlöcher stehen in frisch vorgerichtetem Stofs.
γ. 10. Tiefbausohle, 1. Stück Osten (verkehrtes Stück) (Tafel *9). Die vier Bohrlöcher 23—26 stehen in frisch vorgerichtetem Stofs der Grundstrecke.

| | |
|---|-------------|
| Borhloch 24, 1m tief, beobachtet vom 20. 9. | bis 26. 9. |
| „ 25, 2 „ „ „ | vom 27. 9. |
| | bis 8. 10. |
| „ 23, 0,6 „ „ „ | vom 11. 10. |
| | bis 17. 10. |
| „ 26, 3 „ „ „ | vom 19. 10. |
| | bis 24. 10. |

Nach der Beobachtung an einem Bohrloch wurde der Stofs abgekohlt und das nächste Bohrloch gebohrt. Kohlenstofs frisch in Vorrichtung.

c) Flötz 17.

10. Tiefbausohle, II. Stück, Ort 1 Osten (Tafel *10). Bohrlöcher 27—29 in frisch vorgerichtetem Stofs.

| | |
|-----------------------|------------|
| Bohrloch 27 | 0,6 m tief |
| „ 28 | 2 „ „ |
| „ 29 | 3 „ „ |

Beobachtungen gleichzeitig, jedoch blieben während der Beobachtung an einem der Bohrlöcher die anderen beiden geschlossen.

2. Versuche in Bohrlochern in der steilen Flötzpartie.

a. Flötz 17, 10. Tiefbausohle, III. Stück (Tafel *11). Bohrlöcher 30—32 stehen in der östlichen Sohlenstrecke in frisch vorgerichtetem Stofs.

| | | |
|-----------------------|---|----------------------------|
| Bohrloch 30 | 0,3 m tief | } gleichzeitig beobachtet. |
| „ 31 | 1 m „ | |
| „ 32 | 3 m „ | |
| „ 33 | 5,5 m tief, steht im frischen Stofs westliche Grundstrecke. | |

b. Flötz 17, 10. Tiefbausohle, IV. Stück (Tafel *12). Bohrlöcher 34—36 stehen im Ort Nr. 1 Osten, in frisch vorgerichtetem Stofs.

| | | |
|-----------------------|--|----------------------------|
| Bohrloch 34 | 0,6 m tief | } gleichzeitig beobachtet. |
| „ 35 | 2 m „ | |
| „ 36 | 4 m „ | |
| „ 37 | 9 m tief, Ort 1, Westen im frischen Stofs. | |

c. Flötze 18, 22, 23, 24 (Tafel *13), in allen Fällen frisch aufgefahrene Grundstrecke; Bohrlöcher stehen überall in der Streckenmitte.

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Bohrloch 38 | 4 m tief, 10. Sohle, Flötz 18, |
| „ 39 | 4 m „ 10. „ „ 22, |
| „ 40 | 4 m „ 9. „ „ 22, |
| „ 41 | 4 m „ 9. „ „ 23, |
| „ 42 | 4 m „ 9. „ „ 24. |

2. Entwicklung der Theorie über die ursächlichen Beziehungen zwischen Gasdruck und Gasvolum.

Bohrlöcher 1—6, Tafel *5. Bohrlöcher 17—20, Tafel *8.

Für die Frage der Beurteilung der ursächlichen Verhältnisse bei der Entgasung der Flötze und der ursächlichen Beziehungen zwischen Gasdruck und Gasvolum sind die Ergebnisse der Beobachtungen im Flötz 13 von grundlegender Bedeutung. An den auf der grundrisslichen Darstellung (Tafel *3) bezeichneten Stellen wurden über der 9. Tiefbausohle des flachen südlichen Teils des Flötzes 13, welcher sich von jeher durch starke Gasentwicklung ausgezeichnet hatte, drei Bohrlöcher, 1, 2, 3, von je 4 m Tiefe hergestellt und vom 3. November 1894 bis zum 22. Februar 1895 bezüglich des Gasdruckes und der Gasentwicklung beobachtet. Vom 3. Januar 1895 wurden noch drei weitere Bohrlöcher, 4, 5, 6, mit in die Beobachtung hineingezogen. Ihrer Lage nach waren die Bohrlöcher so gewählt, daß sie Kohlenstöfse erschlossen, welche in der Reihenfolge vom Bohrloch 1 nach 2, 3, 4, 5, 6 seit 25, 16, 10, 9, 3, 0 Monaten vorgerichtet waren und daher gewissermaßen Entgasungsstadien mit den angegebenen Zeitintervallen vorstellten.

Faßt man zunächst die Bohrlöcher 1, 2, 3 ins Auge, welche eine um 2 Monate längere Beobachtungszeit als die Bohrlöcher 4, 5, 6 besitzen und bezüglich des Alters der vorgerichteten Kohlenstöfse weite Zwischenstufen von 25 zu 9 zu 0 Monaten bilden, so daß die Vermutung zulässig ist, daß bei ihnen die für die Entgasung charakteristischen Erscheinungen am deutlichsten zu beobachten sind, so ergibt schon die erste Betrachtung, daß:

die drei Bohrlöcher zu einer und derselben Beobachtungszeit drei vollständig verschiedene Stadien der Gasentwicklung und des Gasdrucks vorstellen, derart, daß Gasvolum und Gasdruck bei dem der jüngsten Vorrichtung angehörenden Bohrloch 3 bei weitem am höchsten, bei dem, dem Abbau angehörenden Bohrloch 1 aber am niedrigsten sind;

und ferner:

daß im Laufe der Beobachtungszeit Gasdruck und Gasvolum abnehmen und zwar in Kurven, welche bei hohem Gasdruck steiler, bei niedrigem flacher verlaufen, und daß bei der unverkennbaren, allgemeinen Parallelität von Gasdruck und Gasvolum das letztere eine (noch weiter zu definierende) Funktion von dem ersteren ist.

Noch deutlicher treten diese Beziehungen hervor, wenn für jedes der drei Bohrlöcher die wesentlichsten Beobachtungswerte der höchste, niedrigste und Mittel-

wert des Gasdrucks und Gasvolums, wie nebenstehend geschehen, zusammengestellt werden.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | | Höchster | | Niedrigster | | Mittel des | |
| | | | | | | | | Gas- austritt | Gasdruck mm Wasser- säule | Gas- austritt | Gasdruck mm Wasser- säule | Gas- austritts | Gas- drucks mm Wasser- säule |
| Alter des Be- triebs- punktes Monate | Liter pro Min. | Liter pro Min. | Liter pro Min. | Liter pro Min. | Liter pro Min. | Liter pro Min. | Liter pro Min. | | | | | | |
| 1 | 25 | 0,628 | 7 | 0,300 | 0 | 0,486 | 3,8 | | | | | | |
| 2 | 9 | 1,703 | 8 000 | 1,015 | 600 | 1,291 | 3 435 | | | | | | |
| 3 | 0 | 4,061 | 146 000 | 1,120 | 38 000 | 3,008 | 92 750 | | | | | | |

Es ist ersichtlich, daß in keiner der Relationen eine Abweichung gegen die auf Seite 557 aufgestellten Schlusfolgerungen vorliegt.

Für den Vergleich der Beobachtungen in der erweiterten Reihe der Bohrlöcher 1—6 sollen die zur gleichen Zeit ausgeführten Versuche in der Zeit vom 3. Januar 1895 bis zum 1. Febr. d. J. benutzt werden. Eine Zusammenstellung der Beobachtungen für die wichtigsten Relationen des Höchst-, Mittel- und Niedrigwertes des Gasdrucks und Gasvolums ergibt:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | Höchst- | | Mittel- | | Niedrigst- | |
| | | | | | | | | Gasdruck mm Wasser- säule | Volum Liter pro Minute | Gasdruck mm Wasser- säule | Volum Liter pro Minute | Gasdruck mm Wasser- säule | Volum Liter pro Minute |
| Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | Alter des Stoßes | | | | | | |
| 1 | 25 | 7 | 0,488 | 3,8 | 0,431 | 0 | 0,303 | | | | | | |
| 4 | 16 | 425 | 0,882 | 201 | 0,794 | 103 | 0,636 | | | | | | |
| 5 | 10 | 183 | 1,077 | 135 | 0,991 | 106 | 0,800 | | | | | | |
| 2 | 9 | 1 101 | 1,257 | 806 | 1,084 | 571,2 | 1,015 | | | | | | |
| 6 | 3 | 2 992 | 0,825 | 2 506 | 0,622 | 31 985 | 0,412 | | | | | | |
| 3 | 0 | 104 000 | 3,771 | 72 380 | 2,091 | 8 000 | 1,148 | | | | | | |

Die Prüfung der obigen Werte für Gasdruck und Gasvolum in ihrer Anwendbarkeit auf die auf Seite 557 aufgestellten Sätze zeigt, daß die letzteren durch die überwiegende Mehrzahl der Fälle (86 pCt.) bestätigt werden, daß indessen die Beobachtungen in Bohrlöcher 5 bezüglich der Höhe des Gasdrucks, in Bohrlöcher 6 bezüglich des Gasvolums die aufsteigenden Reihen unterbrechen und demzufolge der allgemeinen Anwendbarkeit des ersteren Satzes widersprechen. Da die Resultate in den beiden Bohrlöchern gleichwohl solche sind, welche für sich betrachtet durchaus regelmäßige Beziehungen zwischen Gasdruck und Gasvolum erkennen lassen, so entsteht die Annahme, daß die beiden Größen V und h für verschiedene Bohrlöcher und zu untersuchende Kohlenstöße zwar reziproke Beziehungen besitzen, daß diese letzteren aber nicht durch den einfachen Satz: „Das Gasvolum ist dem Gasdruck proportional“ mit allgemeiner Gültigkeit ausgedrückt werden können.

Bemerkung. Für die Bohrlöcher 1, 2 und 3 sind nur die Beobachtungen vom 3. Januar 1895 bis 22. Februar 1895 berücksichtigt.

Zur Auffindung allgemeiner gültiger Regeln ist es nützlich, die Vorgänge bei der Gasausströmung in Bohrlöchern von verschiedener Tiefe an einem und demselben Arbeitsort, d. h. unter Bedingungen zu beobachten, welche einigermaßen konstante Verhältnisse in der äußeren Beschaffenheit der Kohle, Dichtigkeit, Porosität u. s. w. voraussetzen lassen. In der flachen Flötzpartie wurden im Flötz 16 über der 10. Tiefbausohle in der westlichen Grundstrecke (Feldort) die folgenden Bohrlöcher beobachtet:

- Bohrloch lfd. Nr. 17: 1 m tief, vom 1. bis 3. August,
- „ „ „ 18: 2 m tief, das verlängerte Bohrloch 17 vom 3. bis 23. August,
- „ „ „ 19: 3 m tief, vom 8. bis 23. August,
- „ „ „ 20: 4 m tief, vom 15. bis 23. August,

die drei letzten Bohrlöcher demnach vom 8. bzw. 15. August gleichzeitig. Diesen Versuchen schlossen sich noch solche in einem 40 und 60 cm, einem 7 und 10 m tiefen Bohrloch (laufende Nr. 15, 16, 21, 22) an; die Versuche an diesen mußten indessen unter Verhältnissen vorgenommen werden, welche die Gleichmäßigkeit des Verhaltens der Kohle in dem Versuchsorte bereits vermessen ließen; sie werden später den Gegenstand einer besonderen Betrachtung bilden.

Die Anzahl der vorgenommenen Beobachtungen des Gasdrucks und des Gasvolums betrug im

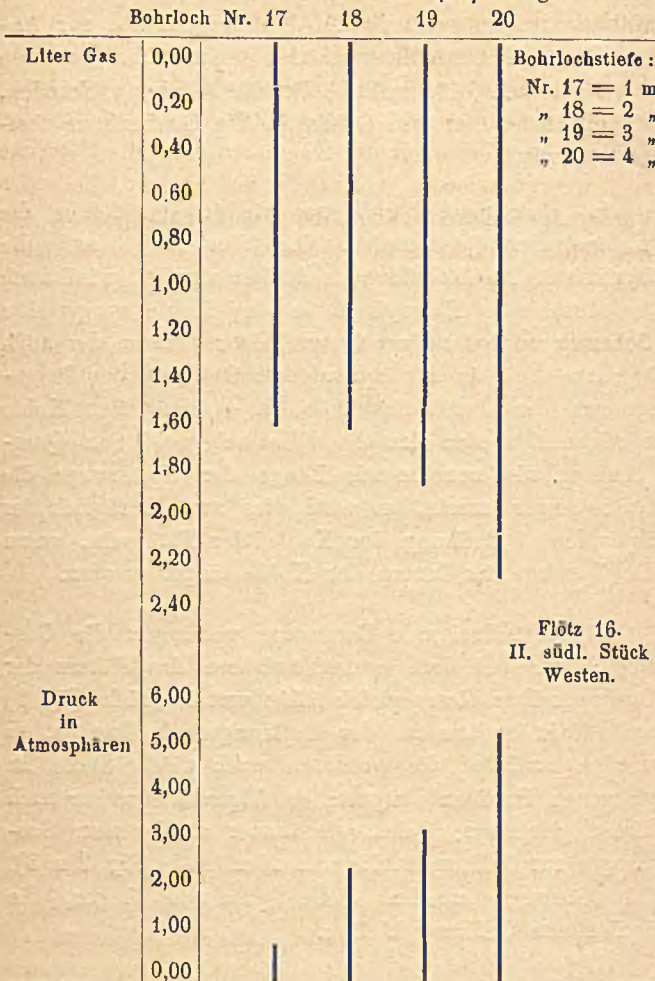
| | |
|-----------------------------------|----|
| Bohrloch 17: | 2 |
| „ 18: | 11 |
| „ 19: | 12 |
| „ 20: | 7 |
| Zusammen 17—20: 32 Beobachtungen. | |

Berechnet man zur besseren Unschädlichmachung der Beobachtungsfehler und Zufälligkeiten bei den Einzelbeobachtungen die Mittelwerte des Gasdrucks und Gasvolums (Tafel *15), so ergibt sich das folgende Bild:

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|--|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| | Mittelwerte des Gasdrucks Gasvolums | | $\frac{V}{\sqrt{h}}$ | Aequiv. Ausfluß- öffnung |
| | mm Wassersäule | cbm pro Minute | | qmm |
| Bohrloch 17 | 8 100 | 0,00153 | 0,0000003 | 0,100 |
| „ 18 | 22 600 | 0,00156 | 0,00000017 | 0,067 |
| „ 19 | 32 400 | 0,00187 | 0,00000017 | 0,067 |
| „ 20 | 50 200 | 0,00224 | 0,00000017 | 0,065 |

Werden, wie hierunter geschehen, die Werte für Gasdruck und Gasvolum als Ordinaten für die einzelnen Bohrlöcher aufgetragen, so ergibt sich die unzweifelhafte Beziehung, daß vor demselben Arbeitsorte und für dieselbe Beschaffenheit der Kohle der Gasdruck, die Spannung des Grubengases mit der zunehmenden Tiefe der Bohrlöcher wächst.

Ordinaten der Gasentwicklung.



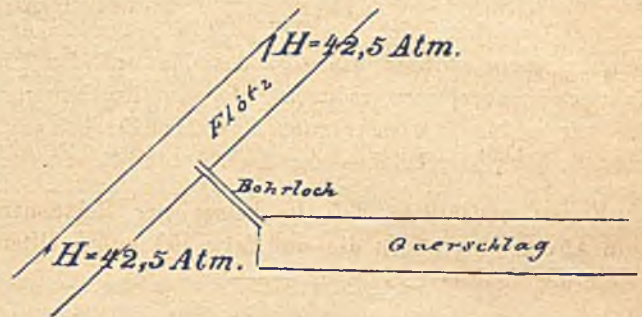
Ordinaten des Gasdrucks.

Den Höchstwert, das Maximum des Gasdrucks in den Flötzen auf Hibernia festzustellen, erschien nicht ausführbar, da es hierzu wahrscheinlich eines sehr langen Bohrlochs bedurft hätte. Das auf Hibernia ermittelte Maximum des Gasdrucks wies das bereits mehrfach genannte und unter allen Versuchsbohrlöchern wichtige Bohrloch 3 im Flötze 13 Osten über der 9. Sohle in 4 m Tiefe mit 14,60 Atmosphären nach.

Aus der bereits erwähnten Arbeit „Études sur le grisou, premières recherches et expériences par M. M. G. Schorn Watteyne et Macquet“, pag. 51, ist zu entnehmen, daß bei den in Belgien vorgenommenen Druckproben ein Bohrloch einen Höchstdruck von 42,5 Atmosphären nachwies und, da dieses Bohrloch durch festes Gestein, welches die Entgasung wahrscheinlich verhinderte, in ein völlig unverritztes Flötz eindrang (s. Skizze), ist anzunehmen, daß für dieses Flötz mit 42,5 Atmosphären der Maximaldruck des Grubengases erreicht war.

In Kombination mit dieser wichtigen Feststellung bezüglich des Höchst- bzw. ursprünglichen Gasdrucks führen die auf Hibernia ausgeführten Versuche zu der Vorstellung, daß in den Flötzen in den Poren, Schlechten

oder größeren Hohlräumen der Kohle ein Vorrat von hochgepressten Gasen vorhanden ist, welcher bei Verhinderung der Entgasung durch gasundurchlässiges Nebengestein sich so lange in dem Flötz auf dem Druckmaximum hält, als das Flötz nicht angefahren wird.



Ist das letztere geschehen, so treibt der Druck das Gas an der Oeffnungsstelle aus; die Entgasung beginnt.

Die Erscheinung der je nach Kohlenbeschaffenheit und Druckhöhe des Gases einen kürzeren oder schnelleren Verlauf nehmenden Entgasung der Kohle wird ausnahmslos bei sämtlichen Bohrlochsversuchen, welche eine hinreichend lange Versuchsreihe besitzen, nach Erreichung des beobachteten Höchstdrucks durch das steilere oder flachere Abfallen der Gasausströmungskurven nachgewiesen; ein Blick auf die Tafeln *5—*13 macht dies ersichtlich; am schönsten und regelmäsigsten dürfte aber wohl der Entgasungsprozess durch die Kurve der Gasausströmung im Bohrloch 37, Tafel *12, nachgewiesen werden.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß die Menge des ausströmenden Gases in direktem Verhältnis zu dem vorhandenen Gasdruck stehen muß und zu vermuten, daß auch hier die bekannten Gesetze über Ausfluß von Gasen entsprechend Anwendung finden.

Aus der Formel $V = a \sqrt{2gh}$ folgt, daß bei dem Durchströmen von Gasen durch Röhren, durch Grubengebäude etc. für einen bestimmten gleichbleibenden

Querschnitt die Größe $\frac{V}{\sqrt{h}}$ (Temperament der Grube)

eine konstante ist. Eine Prüfung, ob auch die in der Aufstellung Seite 558 Spalte 1 und 2 enthaltenen Mittelwerte aus den Beobachtungen in den Bohrlochern 17—20 des Flötzes 16 in der Beziehung

$\frac{V}{\sqrt{h}}$ eine Konstante ergeben, führt zu positivem Ergebnis.

Die für $\frac{V}{\sqrt{h}}$ gewonnenen Werte stimmen mit

einer kleinen Abweichung im Bohrloch 17, die vielleicht daraus zu erklären ist, daß der Mittelwert für dasselbe nur aus 2 Versuchen berechnet werden konnte, gut überein.

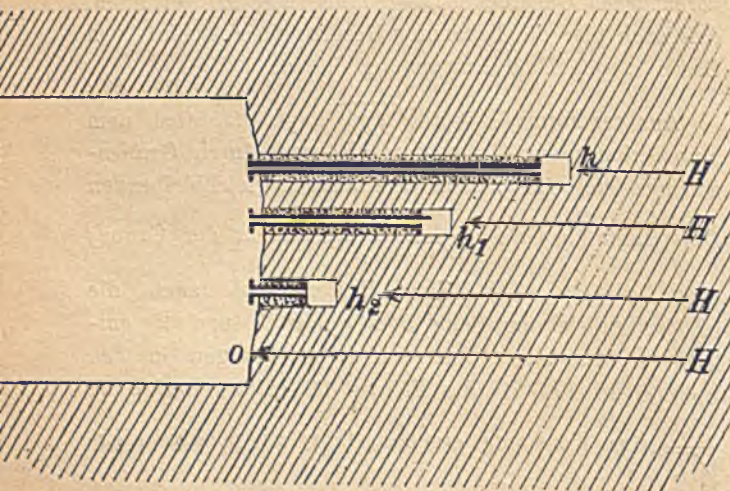
Ist aber $\frac{V}{\sqrt{h}}$ für einen bestimmten Querschnitt eine Konstante, so führt die weitere Beurteilung des ganzen Herganges bei der Ausgasung, insbesondere der Umstand, daß das Gas in den Poren der Kohle einen Weg unter dem Eigendruck des Gases bis zur Ausflußöffnung zurücklegt, auf welchem sich ein Teil des am Punkte des Gasmaximums vorhandenen Druckes bis auf den im Bohrloch beobachteten reduziert, zu der Anschauung, daß wir es hier mit einer ganz ähnlichen Erscheinung, wie mit dem Durchziehen der Luft durch die Grube, zu thun haben, und daß die für den Durchzug der Wetter durch die dünne Wand geltende, von Murgue ermittelte Formel

$$V = \mu a \sqrt{2gh}$$

auch für die Bewegung der Grubengase in der Kohle Anwendung finden kann.

Die Größe a würde eine der äquivalenten Grubenöffnung entsprechende äquivalente Durchgangs- bzw. Ausflußöffnung der Kohle vorstellen und denjenigen aktiven Querschnitt bezeichnen, durch welchen bei dem in dem Bohrloch gemessenen Druck h das Volum V durchzieht. Wie in der Grube von der anfänglichen Depression des Ventilators H ein Teil $H - h$ durch Widerstände aller Art, Reibung etc. aufgezehrt wird, so geht auch hier in analoger Weise von dem im Innern der Kohle befindlichen Druck H durch Reibungen in den Poren der Kohle ein Teil $H - h$ (h_1, h_2 u. s. w.) verloren.

Bei längeren Bohrlöchern ist, weil dadurch die Länge des Gasweges in der Kohle vermindert wird, der Verlust an Druckhöhe ein geringerer als bei kürzeren (cfr. Skizze).



Am Austritt aus der Kohle wird der geringste Druck vorhanden sein; es ist in diesem Falle der Gasweg der längste und die Druckhöhe H durch die in den Poren der Kohle erzeugte Reibung u. s. w. am weitesten auf-

gezehrt. In der Regel ist der Austrittsdruck an der Kohlenwand so gering, daß derselbe mit den zur Anwendung gelangten Instrumenten nicht mehr gemessen werden kann. Gleichwohl ist derselbe so lange vorhanden, als ein Austreten von Gasen in die Grubenbaue festgestellt wird.

In ganz paralleler Weise wie in der Grube die vorhandenen Querschnitte der Wetterwege auf die äquivalente Ausflußöffnung reduziert werden, wird auch die durch die Porengänge in der Kohle vorgestellte Öffnung auf den aktiven Querschnitt reduziert, der auch hier zweckmäßig mit äquivalenter Öffnung des Porensystems der durch das Bohrloch erschlossenen Kohle bezeichnet werden kann. Wie bei gegebenen Querschnitten die zunehmende Länge der Wetterwege die Grube enger macht, so wird dies auch bezüglich der äquivalenten Öffnung der Kohle der Fall sein, wenn die Gaswege im Innern der Kohle länger werden.

Die fortschreitende Entgasung verlängert die Gaswege; war bei dem ersten Anfahren des Flötzes der Gasdruck über dieses gleichmäßig verteilt (siehe Fig. 1) und fließt sodann an der Oeffnungsstelle Gas ab, so werden zunächst die vorderen nach dieser Stelle zu gelegenen Particlen entgast; es folgen die weiter nach hinten gelegenen, indem sie immer wieder neue Gas-mengen zur Oeffnungsstelle entsenden (siehe Fig. 2 u. 3). Die Gaswege werden dementsprechend länger, die äquivalente Oeffnung kleiner.

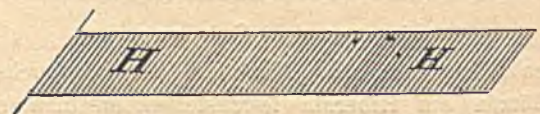


Fig. 1.

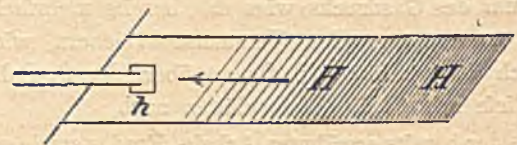


Fig. 2.

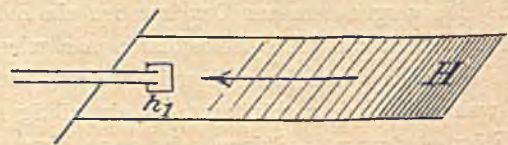
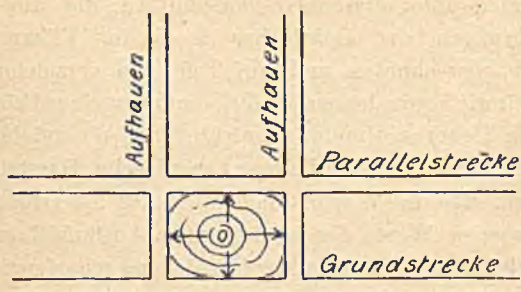


Fig. 3.

Die Aus- und Vorrichtung des Feldes durch Grund-, Parallelstrecken und Aufhauen schafft isolierte kleine Entgasungsgebiete; die Gaswege haben hier nur etwa die Länge des halben Pfeilers; die Kürze des Weges-

wirkt auf die äquivalente Ausflußöffnung erweiternd. (cfr. Skizze.)



Das Bohrloch selbst stellt gegenüber den Gaswegen in der Kohle nur eine verlängerte Oeffnung mit einem erheblich weiteren Querschnitt vor, als die Summe der Querschnitte der Gaswege bzw. Poren beträgt und diese dürfte für die Beurteilung der Vorgänge bei dem Ausströmen der Gase mut. mut. nur die Bedeutung haben, wie sie etwa ein Schlot über dem Ventilator für das Ausströmen der Wetter aus der Grube hat.

Die Größe μ ist der Ausflußkoeffizient, von Murgue für gewöhnlich vorkommende Verhältnisse auf 0,65 ermittelt. Bei niedrigen und hohen Depressionen schwankt dieser Wert bei seiner Verwendung für die Berechnungen bezüglich der Grubenventilation. Da in den Bohrlöchern der Druck zwischen 0 und 14,6 Atmosphären schwankt, so wird der Wert für μ als nicht konstant anzusprechen sein; gleichwohl wird eine Ermittlung des Wertes für verschieden hohen Druck, wie sie beispielsweise bezüglich der Grubenventilation durch Markscheider Richter auf der Zeche Shamrock vorgenommen ist,^{*)} hier wegen zu großer Druckunterschiede und des Fehlens hinreichend geschlossener Versuchsreihen nicht möglich sein. Alle zukünftigen Rechnungen sollen deshalb mit dem Werte 0,65 für μ ausgeführt werden; es ist offenbar, daß hierdurch Unstimmigkeiten bei der Berechnung der äquivalenten Oeffnungen hervorgerufen werden, die in den Beobachtungen an und für sich nicht liegen würden.

Wird zur Prüfung der Anwendbarkeit der Formel ein Versuch mit den Mittelwerten der Beobachtungen der Bohrlöcher 17—20 (S. 558) gemacht, so ergeben die für die äquivalente Ausflußöffnung gefundenen Werte in Spalte 4, daß dieselben, aus 40 Beobachtungen ermittelt, für die Bohrlöcher 18—20 fast genau denselben Wert (0,065—0,067 qmm) haben, und daß allein die äquivalente Oeffnung für das Bohrloch 17, aus nur 2 Versuchen ermittelt, in Größe von 0,1 qmm nicht wesentlich, vermutlich wegen Fehlens einer hinreichenden Versuchsreihe, abweicht.

Die auf empirischer Grundlage beruhende, aus der Beurteilung des Kohleverhaltens vor einem und dem-

selben Betriebspunkt geschöpfte Anschauung, daß die Kohle innerhalb einer gewissen Erstreckung annähernd gleichartige Beschaffenheit bezüglich ihres Gefüges besitzt, stimmt hiernach mit dem Resultate, welches die Anwendung der Theorie von der äquivalenten Ausflußöffnung ergeben hat, vollständig überein. Diese Uebereinstimmung ist bei dem großen Umfang der Beobachtungen schwerlich auf eine reine Zufälligkeit zurückzuführen; sie wird als ein gewichtiger Belag für die Richtigkeit der aufgestellten theoretischen Definition angesprochen werden können.

Stehen Bohrlochs-Beobachtungen an verschiedenen Orten und in verschiedenen Flötzen zum Vergleich, so ist es schwer, die Unterschiede in dem Gefüge in der Porosität und daher in der Gasdurchlässigkeit der Kohle durch die für die empirische Beurteilung gemeinhin zur Verfügung stehenden Mittel zu erkennen; wegen der Verunreinigung der Kohle durch Einlagerungen und Verwachsungen mit Nebengestein u. s. w. wird z. B. für den Grad der Gasdurchlässigkeit in der Härte, ferner in dem spezifischen Gewicht keineswegs ein zutreffender Maßstab gefunden sein; will man die für solche Bohrlöcher aus der Anwendung der obigen Methode gewonnenen Werte für die äquivalenten Oeffnungen, d. i. für die Gasdurchlässigkeit der Kohle auf ihre Richtigkeit kontrollieren, so wird man oft andere thatsächliche Feststellungen, wie etwa erfahrungsgemäße Einwirkung des Gebirgsdrucks auf längere Zeit bloßgelegte Kohlenstöße, welche sich als Veränderung des Gefüges der Dichtigkeit und Durchlässigkeit der Kohlen zu erkennen giebt, das Vorkommen von Wasser in der Kohle oder andere das Gefüge und die Dichtigkeit der Kohle beeinflussende Erscheinungen zur Prüfung heranziehen müssen.

Auf die Beobachtungen in den Bohrlöchern 1—6 im Flötze 13 (siehe S. 558) angewandt, ergibt die Formel $V = \mu a \sqrt{2gh}$ für die äquivalente Ausflußöffnung die in Spalte 5 der hier folgenden Zusammenstellung eingetragenen Werte.

| Flötz 13 Osten 9. Sohle | Alter des Stofses Monate | Mittelwerte | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|---|
| | | Gasdruck mm Wassersäule | Gasvolum Liter | Äquivalente Ausfluß- öffnung qmm |
| Bohrloch 1 | 25 | 3,8 | 0,431 | 1,43 |
| " 4 | 16 | 201 | 0,794 | 0,36 |
| " 5 | 10 | 135 | 0,991 | 0,55 |
| " 2 | 9 | 306 | 1,084 | 0,25 |
| " 6 | 3 | 2 506 | 0,622 | 0,08 |
| " 3 | 0 | 72 380 | 2,091 | 0,05 |

Ein Vergleich zwischen denselben zeigt, daß die äquivalente Ausflußöffnung von dem Bohrloch 3, welches der jüngsten Vorrichtung angehört, bis zum Bohrloch 1, welches im Abbaufelde steht, mit Ausnahme einer geringen Abweichung im Bohrloch 4, also mit dem zu-

^{*)} Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen, Bd. XXXVIII, Jahrg. 1890, S. 349 ff.

nehmenden Fortschreiten des Baues zunimmt. Es werden durch die äquivalenten Ausflußöffnungen hier demnach diejenigen aus dem praktischen Grubenbetriebe bekannten Thatsachen richtig wiedergegeben, welche den Einfluß des kürzeren oder längeren Gebirgsdrucks auf die aus- und vorgerichteten und im Abbau befindlichen Flötzpartieen in der Richtung der Auflockerung des Gefüges der Kohlen zu erkennen geben. Es wird zugegeben werden müssen, daß auch die Beobachtungen in den Bohrlöchern 1—6 zweifellos für die Verwendbarkeit der Formel sprechen.

Die Richtigkeit der angewandten Methode müßte ferner bei einem und demselben Bohrloch durch die Uebereinstimmung der für die äquivalenten Ausflußöffnungen der einzelnen Beobachtungen gewonnenen Werte nachgewiesen werden können. Verfolgt man die graphischen Darstellungen des Gasdrucks und des Gasvolums auf den Tafeln *5—*13, so werden bei den täglichen Beobachtungen fast überall geringere oder größere Schwankungen in den Kurven wahrgenommen, welche sich nicht allein durch die fortschreitende Ausgasung der Kohle und die dadurch veranlaßte gesetzmäßige Abnahme des Gasdrucks und Gasvolums erklären, welche vielmehr zum Teil willkürlich und zufällig zu sein scheinen. Entsprechend diesen Schwankungen werden nun, wie die Rechnung fast ausnahmslos ergibt, für ein und dasselbe Bohrloch in gewissen kleineren oder größeren Grenzen abweichende Werte für die äquivalente Ausflußöffnung gefunden. Hieraus nun die Folgerung zu ziehen, daß die angewandte theoretische Definition falsch ist, würde gleichwohl verfehlt sein; die Methode führt vielmehr zu der Prüfung, ob denn die Verhältnisse in der Kohle, welche durch den Begriff der äquivalenten Ausflußöffnung vorgestellt werden, an einem und demselben Beobachtungspunkte thatsächlich während des Laufs der Beobachtung absolut dieselben bleiben. Es ist bereits ausgeführt, daß für die Dauer einer längeren Beobachtung der fortschreitende Verhieb des Feldes, der dadurch wirksam gemachte Gebirgsdruck die Kohle und ihr Gefüge lockert, die Dichtigkeit vermindert. Es ist weiterhin sehr wohl begreiflich, daß die kleinen, kleinsten und kapillaren Gaswege durch den fortwährenden Durchzug hochgespannter Gase einer fortgesetzten Aenderung unterliegen, daß durch das Losreißen von Kohlenpartikelchen, durch das durchfließende Wasser momentane und vorübergehende oder länger dauernde Verstopfungen der Gaswege eintreten. Die Verschiedenheit der Temperatur und des Barometerstandes spielt vermutlich dabei eine Rolle; zuletzt — und ohne die verschiedenen Möglichkeiten, zu erschöpfen — wird die Veränderung der Länge des Gasweges, welche mit dem Abgasen der Kohle zunimmt, ein Faktor sein, der auf die Veränderlichkeit der Gaswege und damit der äquivalenten Ausflußöffnungen hinwirkt. Gerade das ist ein Vorzug des so einfachen Begriffes der äquivalenten Ausflußöffnung, daß in dem-

selben alle diese gedachten und noch zu denkenden Einflüsse vollen Ausdruck finden.

Werden unter diesen Gesichtspunkten die aus den Beobachtungen der Bohrlöcher 1—6 im Flötze 13, 9. Sohle, berechneten und auf Tafel *16 verzeichneten Werte für die äquivalenten Ausflußöffnungen einer Prüfung auf ihre Uebereinstimmung unterzogen, so ergibt die auf derselben Tafel enthaltene graphische Darstellung derselben, daß die Verbindungslinien der als Ordinaten aufgetragenen Werte der äquivalenten Ausflußöffnungen im Vergleich zwischen einander hinreichend scharf getrennt sind, um die verschiedenen äquivalenten Oeffnungen der Kohle vor den einzelnen Bohrlöchern richtig zu charakterisieren, und daß ferner diese Verbindungslinien für sich betrachtet zwar nicht genau gerade und horizontal verlaufende Linien sind — was bei absolut gleichen Werten für die äquivalente Ausflußöffnung der Fall sein müßte —, daß indessen die Tendenz, solche Linien zu bilden, deutlich hervortritt. Den Anforderungen am besten genügen die charakteristischen Linien der Bohrlöcher 3 und 6; es erklärt sich dies daraus, daß diese Bohrlöcher in Stöße eingeführt sind, welche erst seit 0 bzw. seit 3 Monaten durch Strecken erschlossen sind und daher am wenigsten Veränderungen durch Gebirgsdruck unterworfen waren. Etwas größere Abweichungen zeigen die Linien der Bohrlöcher 2, 3 und 4; es tritt eine Zunahme der Werte der äquivalenten Ausflußöffnungen gegen das Ende der Kurven hervor; die Bohrlöcher sind in Kohlenstöße eingesenkt, welche seit 9, 10 und 16 Monaten durch Strecken erschlossen sind; der Verlauf der Linien deutet demnach den Vorgang der Veränderung der Dichtigkeit der Kohlen durch Gebirgsdruck an. Das Bohrloch 1 zeigt die größten Abweichungen von der Horizontalen; es liegen etwa 6 Punkte annähernd auf derselben, 3 weichen erkenntlich ab. Die durch dieses Bohrloch erschlossene Kohle war vor 25 Monaten angefahren und lag zur Zeit der Beobachtung im Abbaufeld. Der Gebirgsdruck erklärt die Abweichung auch hier.

Es wird genügen, dieselbe Untersuchung noch an einer zweiten Beobachtungsreihe vorzunehmen. Auf der Tafel *17 sind die Werte für die äquivalenten Ausflußöffnungen der Kohle in den Bohrlöchern 34, 35, 36 in Flötz 17, 10. Sohle, IV. Stück, zusammengetragen und daneben die charakteristischen Linien dieser Bohrlöcher dargestellt. Die Linien, insbesondere die Kurve für das Bohrloch 36, nehmen einen erkennbaren horizontalen Verlauf und sind ganz geeignet, die Richtigkeit der angewandten Methode zu bezeugen.

3. Anwendbarkeit bzw. Bewährung der aufgestellten Theorie an weiteren Bohrlochs-Beobachtungen.

Aus der großen Zahl der Beobachtungen sollen in folgenden noch einige, für die Beurteilung der natür-

lichen Bedingungen des Gasauströtens wichtige und charakteristische Fälle besondere Darstellung finden.

Bohrlöcher 9—14 (Tafel *7).

Im Flötze 16, 10. Sohle im II. südlichen Stück Osten, sind zwei Reihen Bohrlöcher 9—11 und 12—14 hergestellt. Die erste Reihe Bohrlöcher Nr. 9, 10, 11 steht über der Grundstrecke in durch Aufhauen begrenzten Pfeilern, die zweite Reihe in dem unteren Grundstreckenstofs, d. i. im Kohlenmassiv. Die Bohrlöcher 9, 10, 11 sind je 8, 8 und 3 m, die Bohrlöcher 12, 13, 14 je 6 m tief. Eine Zusammenstellung der Mittelwerte des beobachteten Gasdrucks und Gasvolums folgt hier.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Tiefe des Bohrlochs m | Gasdruck mm Wassersäule | Gasvolum Liter pro Minute | Aequivalente Oeffnung |
| Bohrloch 9 | 8 | 5,75 | 0,557 | 1,500 |
| „ 10 | 3 | 1,20 | 0,660 | 3,899 |
| „ 11 | 8 | 10,01 | 0,741 | 1,516 |
| „ 12 | 6 | 2950 | 0,175 | 0,0208 |
| „ 13 | 6 | 2862 | 0,220 | 0,0266 |
| „ 14 | 6 | 2640 | 0,498 | 0,0627 |

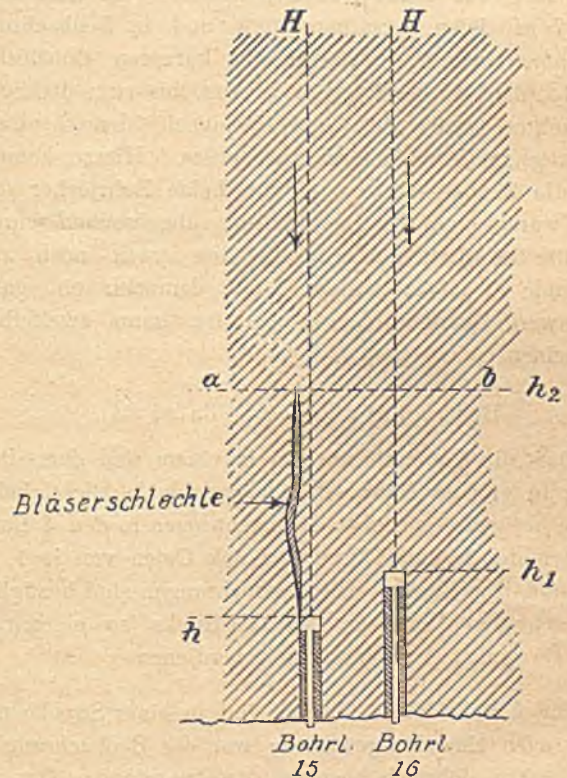
Es würde einige Mühe haben, ohne Zuhilfenahme der aufgestellten Theorie die Erscheinung, das die beiden Serien von Bohrlöchern einmal unter verschiedenen Druckverhältnissen stehen und sodann das dem grösseren Druck das kleinere Gasvolum entspricht, aufzuklären. Indessen, wenn man sich vergegenwärtigt, das die Bohrlöcher 9, 10 und 11 in einem vollständig vorgerichteten Pfeiler eingesenkt sind, dieser den Gebirgsdruck zu tragen hatte und die Kohle dadurch gelockert wurde, das außerdem der Gasweg ein durch die Abmessungen des Pfeilers begrenzter, also sehr kurz ist, während die Bohrlöcher 12, 13, 14 im festen massiven Stofs anstehen, so wird man die Beobachtungen natürlich und durch die Verschiedenheiten der äquivalenten Ausflufsöffnungen erklärlich finden. Auffallend ist allerdings das starke Gasausströmen im Bohrloch 11 bei minimalem Druck und die verhältnismässig grosse äquivalente Oeffnung; es ist trotzdem nicht wohl zu zweifeln, das ein Grund lokaler Art dafür vorliegt.

Bohrlöcher 15, 16, 21 und 22 (Tafel *8).

Ein auf den ersten Blick völlig unerklärlicher und der Anwendung der Theorie von der äquivalenten Ausflufsöffnung anscheinend widersprechender Fall liegt in den Ergebnissen der beiden 0,4 und 0,6 m tiefen Bohrlöcher 15 und 16 im Flötz 16, 10. Sohle, II. Stück Ort 1 Westen vor. Die Mittelwerte der Beobachtungen ergeben das folgende Bild:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | Tiefe des Bohrlochs m | Gasdruck mm Wassersäule | Gasvolum Liter pro Minute | Aequivalente Ausflufsöffn. qmm |
| Bohrloch 16 | 0,6 | 2680 | 0,412 | 0,05 |
| „ 15 | 0,4 | 2830 | 1,583 | 0,19 |

Das an demselben Betriebspunkt stehende kürzere Bohrloch weist hiernach den höheren Gasdruck und das sehr viel höhere Gasvolum als das längere auf. Eine Notiz des diese Beobachtungen machenden Steigers Hummelsiep giebt die Erklärung. Das kürzere Bohrloch hatte, wie sich beim Weitertreiben des Orts herausstellte, einen kleinen Bläser erschlossen, der von einer eben angebohrten Schlechte herrührte. (S. Skizze.)



Verfolgt man die sich bei der Ausgasung aus den beiden Bohrlöchern abspielenden Vorgänge, so wird unter der Voraussetzung eines für beide Bohrlöcher gleich hohen Höchstdruckes des Gases in der Kohle von H, der letztere in der Linie a b auf h_2 reduziert sein. Diese Druckhöhe nimmt im Bohrloch 15 wegen des Durchfließens durch die Bläterschlechte bis zum Bohrloch 15 nur unerheblich, bis zu $h = 2830$ mm Wassersäule ab, mehr hingegen infolge des grösseren Widerstandes in den Porenwegen beim Durchfließen der Kohle bis zum Bohrloch 16. Es ist also ohne weiteres erklärlich, das im letzteren Bohrloch die Druckhöhe h mit 2680 mm Wassersäule kleiner als im Bohrloch 15 angetroffen wurde.

Ebenso wird damit der stärkere Gasausflufs aus dem kürzeren Bohrloch 15 erklärt; infolge Vorkommens der Bläterschlechte wird das Bohrloch gewissermaßen bis in die Linie a b verlängert und dadurch die allgemeine Regel des stärkeren Gasabflusses in grösseren Bohrlochs-

tiefen wieder hergestellt. Im Zusammenhang mit den Erörterungen der Verhältnisse an den 0,4 und 0,6 m tiefen Bohrlöchern soll hier das der Regel auf den ersten Blick nicht ganz zu entsprechen scheinende Gasverhalten in den Bohrlöchern 21 und 22 von 7 und 10 m Tiefe von demselben Beobachtungsort untersucht werden. Man hätte erwarten sollen, daß den zunehmenden Bohrlochstiefen auch ein zunehmender Druck und ein zunehmendes Gasvolum entsprechen würde. Bei näherer Prüfung ergibt sich, daß beide Bohrlöcher, das 10 m tiefe nach dem 7 m tiefen, erst hergestellt und in Beobachtung genommen waren, nachdem die kürzeren Bohrlöcher 17, 18, 19, 20 bereits vom 1. Aug. bis zum 10. Sept. beobachtet waren und daß demnach der Gasdruck Neigung zur Abnahme zeigen mußte. Hierzu kommt, daß die Beobachtungszeiten für beide Bohrlöcher sehr kurz waren und die Beobachtung abgebrochen wurde, als die ermittelten Werte für den Druck noch aufsteigende Tendenz hatten. Ob demnach ein guter Mittelwert überhaupt gewonnen ist, kann zweifelhaft erscheinen.

Bohrlöcher 23—26 (Tafel *9).

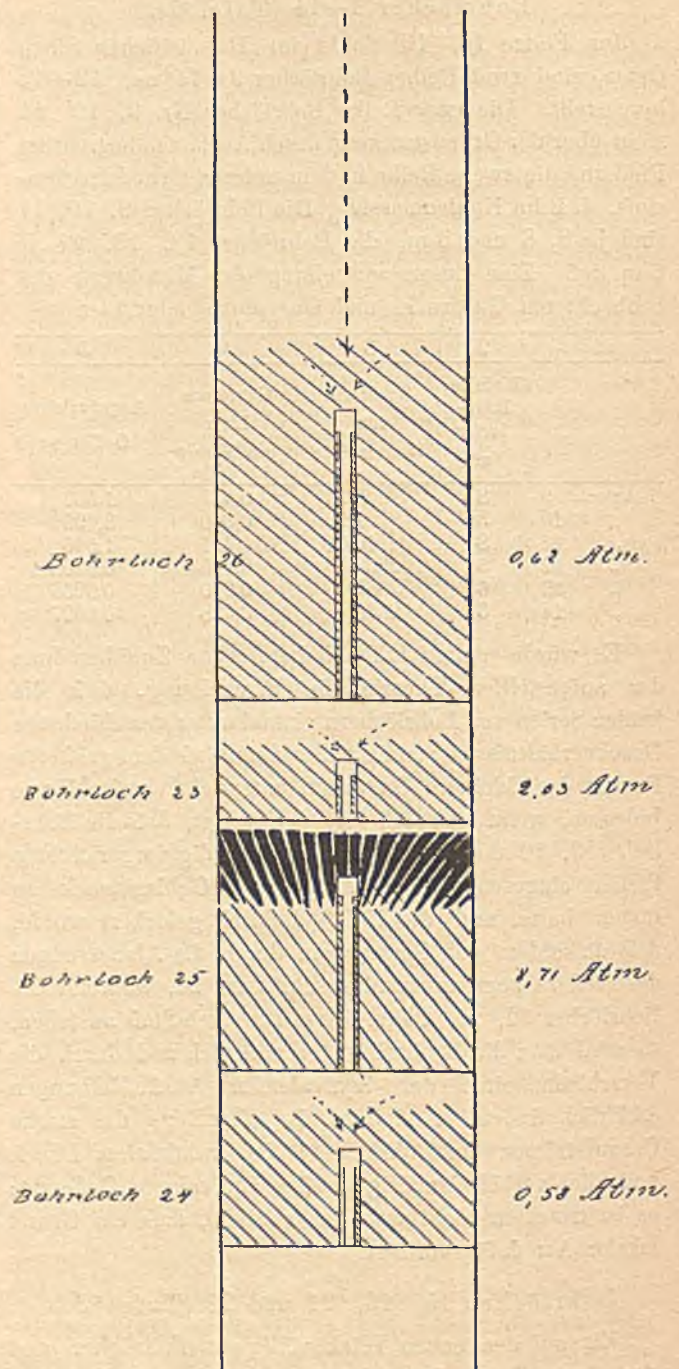
Daß die Kohle im übrigen in einem und demselben Flötz in größter Nähe scharf abweichende Dichtigkeitsgrade besitzt, ergeben die Beobachtungen in den 4 Bohrlöchern des Flötzes 16 im 1. Stück Osten von je 1, 2, 0,6 und 3 m Länge. Die Beobachtungen sind bezüglich des schroffen Wechsels des Gasdrucks so eigenartig, daß sie einige Aufmerksamkeit verdienen.

Die 4 Bohrlöcher 23—26 sind in einer Strecke und zwar nach einander getrieben; war die Beobachtung in dem ersten Bohrloch beendet, dann wurde das Ort abgekohlt, und das zweite Bohrloch hergestellt u. s. w. Die Berechnung der Mittelwerte und der äquivalenten Ausflußöffnung der Kohle vor den jeweilig beobachteten Bohrlöchern ergibt die nachfolgende Zusammenstellung:

| Bohrloch Nr. | Beobachtungszeit | Tiefe des Bohrlochs m | Gasdruck | Gasvolum | Aequiv. Ausflußöffnung |
|--------------|-------------------|-----------------------|----------------|---------------|------------------------|
| | | | mm Wassersäule | Liter pro Min | qmm |
| 24 | 20.—26. Sept. | 1 | 5 800 | 5,071 | 0,43 |
| 25 | 27. Sept.—8. Okt. | 2 | 87 120 | 0,625 | 0,013 |
| 23 | 11.—17. Okt. | 0,6 | 20 290 | 1,587 | 0,072 |
| 26 | 19—24. Okt. | 3 | 6 200 | 0,900 | 0,074 |

Faßt man zunächst die Beobachtungen an den Bohrlöchern 24 und 25 ins Auge, so fällt der große Druckunterschied, welcher im ersteren nur 0,58 Atm., im letzteren 8,7 Atm. im Mittel beträgt, am meisten auf. Eine mit den natürlichen Verhältnissen und der aufgestellten Theorie in Einklang stehende Erklärung ist nur darin zu finden, daß die Kohle vor dem Bohrloch 25 eine starke Verengung der Gaswege zeigt, welche durch

Einlagerung von Bergmitteln, Schwefelkies u. s. w. veranlaßt sein kann. (S. Skizze.) Vor dem Bohrloch 24



wird der Druck erheblich geringer, die Gaswege weiter. Daß es sich im vorliegenden Fall um ein Zwischenlagern einer mit der geringsten Porosität ausgestatteten Schicht zwischen den Bohrlöchern 25 und 23 handelt, dafür spricht der Umstand, daß in dem Bohrloch 23, nachdem die Gas liefernde Schicht des Bohrlochs 25 abgekohlt war, der Druck auf 2,029 Atm., im Bohrloch 26 sogar auf 0,6 Atm. zurückging; Umstände, welche auf ein weiteres Gefüge der Kohle in den beiden letzteren Bohr-

löchern hinweisen. Es muß allerdings dabei berücksichtigt werden, daß die Verminderung des Druckes im Bohrloch 23 nach Abkühlung der durch das Bohrloch 25 aufgeschlossenen Kohlenpartie, und im Bohrloch 26 nach Abkühlung der im Bohrloch 23 aufgeschlossenen Partie nicht allein durch die Erweiterung der Gaswege, sondern zum Teil auch durch die während der rund vierwöchentlichen Versuchszeit fortschreitende Entgasung der Kohle veranlaßt wurde.

Die Ausgasung der Bohrlöcher 23—26 war von Anfang an eine sehr starke; dieselbe ist noch am Schlusse der Versuchsreihe eine beträchtliche; die Ausnahme, welche das Bohrloch 25 macht, indem es nur eine Gasausströmung von 0,625 l pro Minute gegenüber einer solchen von 5,071 l im Bohrloch 24 nachweist, kann nur als eine Folge der großen Undurchlässigkeit der vor dem Bohrloch liegenden Schichten angesehen werden; wenn aber trotz dieser Gassperre im Bohrloch 24 das erheblich größere Quantum von 5,071 l gemessen wurde, so muß angenommen werden, daß dem Bohrloch 24 von seitwärts Gase zuströmten, denen der Weg zum Bohrloch 25 eben durch die vorgelagerten, wenig durchlässigen Schichten versperrt war

Bohrlöcher 27, 28 u. 29 (Tafel *10).

Auch die Beobachtungen in ein und demselben Streckenquerschnitt des Flötzes 17, Teil II, flache Partie, geben Fälle schnell wechselnder Beschaffenheit der Kohle. Das Bohrloch 27 von 0,6 m Tiefe steht in dem liegenden Flötzpacken, und lassen sich die Beobachtungen dortselbst, soweit sie dem Satz zu widersprechen scheinen, daß mit zunehmender Bohrlochtiefe Gasdruck und Gasvolumen zunehmen, durch die abweichende Beschaffenheit der Kohle im Vergleich zu derjenigen des hangenden Flötzstückes erklären. Bezüglich der anscheinenden Abweichung zwischen den Ergebnissen der Beobachtungen in den Bohrlöchern 28 und 29 von 2 und 4 m Länge bleibt auch hier trotz der Nähe der beiden Versuchspunkte eine Verschiedenheit in der Dichtigkeit anzunehmen.

Bohrlöcher der steilen Partie.
(Tafeln *11, *12 u. *13.)

Eine besondere Betrachtung verdienen die Ergebnisse der Beobachtungen an den Bohrlöchern, welche den Flötzen 17, 18, 22, 23, 24 der steilgelagerten Partie angehören insofern, als dieselben zur Erklärung der seit Jahren durch alle Wettermessungen festgestellten Thatsache benutzt werden können, daß die Gasentwicklung derselben eine unverhältnismäßig geringere ist, als diejenige auf den flach gelagerten Flötzen 13, 16, 17. Nach dem Ergebnis der Wettermessung vom 3. Februar 1896*) brachten die Flötze der flach gelagerten Partie 30,62 cbm, diejenigen der steil gelagerten 3,58 cbm zum Ausziehen.

*) Vergl. I. Teil, Bewetterungseinrichtungen, S. 519.

Bei der Gegenüberstellung der Beobachtungen an den Bohrlöchern der beiden Flötzgruppen erscheint es zweckmäßig, solche Bohrlöcher auszuwählen, welche möglichst gleiche Verhältnisse für die Beobachtung, d. h. gleiche Tiefe besitzen und in Kohle von annähernd gleichem Vorrichtungsalter eingeführt sind.

Eine Uebersicht der Mittelwerte der Beobachtungen in den diesen Bedingungen entsprechenden Bohrlöchern 3, 20, 36, 38, 39, 40, 41, 42 folgt hierunter.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Versuchspunkt | Nr. des Bohrlochs. | Bohrlochtiefe m | Mittelwerte | | Äquivalente Ausflußöffnung qmm |
| | | | Gasdruck mm Wassersäule | Gasvolumen Liter pr. Min. | |
| Flache Flötzpartie. | | | | | |
| Flötz 13, IX. Sohle, Osten, | 3 | 4 | 93 100 | 3,007 | 0,062 |
| „ 16, X. „ II. Stück | 20 | 4 | 50 020 | 2,240 | 0,063 |
| Steile Flötzpartie. | | | | | |
| Flötz 17, X. Sohle, III. Stück | 36 | 4 | 25 500 | 0,455 | 0,018 |
| „ 18, X. „ | 38 | 4 | 220 | 0,0524 | 0,0020 |
| „ 22, X. „ | 39 | 4 | 20 900 | 0,0660 | 0,00229 |
| „ 22, IX. „ | 40 | 4 | 37 800 | 0,0462 | 0,0015 |
| „ 23, IX. „ | 41 | 4 | 30 800 | 0,3866 | 0,014 |
| „ 24, IX. „ | 42 | 4 | 26 600 | 0,0191 | 0,0007 |

Die Zusammenstellung ergibt, daß in allen Flötzen der steilen Partie der Gasdruck erheblich niedriger als in den Flötzen der flachen Partie ist, daß dasselbe Verhältnis auch bezüglich der Grubengasentwicklung nur mit dem ins Auge springenden Unterschiede zutrifft, daß die letztere in den Flötzen 18, 22, 24 der steilen Partie eine ganz minimale ist. Aus Spalte 6 der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die berechneten Werte der äquivalenten Ausflußöffnung für die Flötze der steilen Partie kleiner als diejenigen der flachgelagerten Flötze, daß diese Oeffnungen für die Bohrlöcher 38, 39, 40, 42 wiederum äußerst klein sind.

Eine Erklärung für dieses bemerkenswerte Verhalten kann nur in dem in diesen Bohrlöchern beobachteten Zusammenvorkommen von Gas und Wasser in größerem oder kleinerem Umfange gefunden werden.

Die Kohle blieb, wie durchweg in den Bohrlöchern der flachen Partie, zwar auch in diesen Flötzen in ihrer großen Masse trocken, es traten indessen in den Bohrlöchern Sickerwasser auf, welche nach dem Oeffnen eines längere Zeit geschlossenen Bohrlochs mit dem Gas vermischt ausspritzten und bei geöffnetem Bohrloch tropfenweise oder im feinsten Faden ausflossen. Wird angenommen, daß in dem geschlossenen Bohrloch lediglich der in dem Flötz vorhandene Gasdruck gemessen ist, dann erscheint das Auftreten des Wassers als ein Faktor, welcher den Wert der vorhandenen äquivalenten Ausflußöffnung verkleinert, indem es die vorhandenen Gaswege in der Kohle mehr oder weniger anfüllt, und der Gasdurchströmung entzieht. Darüber, welche Rolle dem Wasser bei der beobachteten Druckbildung

zuzuschreiben, ob dasselbe den Druck des Gases zu vermehren in stande war, und man es in diesem Falle mehr mit Wasser- als mit Gasdruck zu thun hatte, gaben die Versuche keine genügende Auskunft. Es ist augenscheinlich, daß das Problem der Gasausströmung durch das Zusammenvorkommen von Wasser und Gas wesentlich kompliziert wird und es ist ein Programm für sich, die natürlichen Bedingungen des Zusammenvorkommens von Gas und Wasser zu erforschen und insbesondere bezüglich der Kausalität die Anteile auszumitteln, welche jedem der beiden Teile bei der Gasausströmung zufallen. Nach Maßgabe der Einzelvorgänge bei den Beobachtungen des Ausflusses von Wasser und Gas neigt Darsteller zu der Annahme, daß bei den Beobachtungen an den Bohrlöchern der steilen Partie das Wasser erheblichen Anteil an der Druckbildung hat, und daß demnach ohne das Mitvorkommen des Wassers, entsprechend den geringen Mengen entwickelten Gases auch ein entsprechend geringer Gasdruck bei annähernd gleicher Durchlässigkeit und Porosität der Kohlen, wie sie die Flötze der flachen Partie besitzen, vorhanden ist.

Daß das Wasser unter Druck in Bohrlöchern nicht schlagwetterhaltiger Flötze angetroffen wurde, wird in den bereits angeführten „Études sur le grisou, premières recherches et expériences par M. M. G. Schorn, Watteyne et Macquet“ in den Annales publics, tome XLIV 1887, pag. 55—57 durch eine Reihe interessanter Versuche nachgewiesen.

Läßt man aber diese Frage des Anteils der Einwirkung des Wassers an dem beobachtenden Druck offen, so bleibt zur Beurteilung der geringeren Gasausströmung der Flötze der steilen Partie, welche durch die Wettermessungen festgestellt sind, immerhin die damit völlig in Einklang befindliche Thatsache bestehen, daß auch die Beobachtungen an den Bohrlöchern in den steilen Flötzen geringeren Gasdruck und geringere Gasentwicklung als in denen der flachgelagerten Partie ergeben.

Die beobachteten Unterschiede in dem Grade der Schlagwetterführung bei den beiden Flötzgruppen werden nun durch die Lagerungs- und Abbauverhältnisse der Grube ungezwungen erklärt. Die Flötze der steilen Partie sind seit Anfang der 80er Jahre durch die in Saigerabständen von rund 100 m aufeinander folgenden Querschläge und die in den einzelnen Sohlen geführten Baue einer fortlaufenden Entgasung entgegengeführt worden; ganz im Gegensatz hierzu bilden die flachgelagerten Partien der Flötze 13, 16, 17 einen durch streichende weitdurchgehende Sprünge begrenzten und isolierten Schichtenkomplex mit großen, flachen Feldeshöhen, in welchem eine wirksame Ausgasung nicht erfolgen konnte, und in welchem die Schlagwetterentwicklung um so lebhafter hervorgetreten ist, als sich das Bedürfnis nach einer schnellen und auf zwei Sohlen gleichzeitig vorzunehmenden Ausrichtung herausstellte.

4. Beziehung der Grubengasentwicklung zum Luftdruck.

Parallel mit den Erhebungen bezüglich des Gasdrucks und der Grubengasentwicklung an den Bohrlöchern liefen Feststellungen des Luftdrucks an den Versuchsörterten unter Tage. Die Ergebnisse der Luftdruckbeobachtungen sind in Tafel *5—*13 eingetragen und daneben zur graphischen Darstellung gebracht. Der Vergleich der Luftdruckkurven mit den entsprechenden Kurven für den Gasdruck und das entwickelte Gasvolumen lassen eine Einwirkung des Luftdrucks auf die Entwicklung von Grubengas bei Bohrlöchern mit hohen Gasspannungen nicht, bei solchen mit niedrigen Gasspannungen mehr oder weniger deutlich erkennen. Die Thatsache der fehlenden Reciprozität ist ohne weiteres verständlich für diejenigen Bohrlochsbeobachtungen, bei denen ein Druck gemessen wurde, welcher sich in Atmosphären oder auch Zehnteilen von Atmosphären ausdrückt und bei denen infolge der laufenden Veränderungen der ursächlichen Bedingungen des Gasaustritts in der Kohle Schwankungen des Gasdrucks und des Gasvolumens hervorgerufen werden, welche weit erheblicher als diejenigen sind, welche durch die in engeren Grenzen sich vollziehenden Schwankungen des Luftdrucks vor der Kohle veranlaßt werden. Diese Bohrlöcher bilden die große Mehrzahl. Bei den Bohrlöchern mit geringerem Druck tritt die Geltung des unter B, II. Teil dieser Arbeit als richtig nachgewiesenen Satzes, daß dem höheren Luftdruck eine Abnahme, dem niedrigeren Luftdruck eine Zunahme der Gasentwicklung entspricht, aus der Prüfung der Gasdruck- und Barometerkurven zwar nicht überall erkenntlich, aber in vielen Relationen doch deutlich hervor. Auch bei diesen Bohrlöchern machen sich Einflüsse, welche auf die natürlichen Bedingungen des Vorkommens des Gases und der Gasentwicklung zurückzuführen sind, geltend und treten mehr oder minder scharf in die Erscheinung, indem sie gleichzeitig die Einwirkungen des Luftdrucks mehr oder minder verwischen.

Auf Tafel *18 sind die Bewegungen des Luftdrucks und diejenigen des Gasdrucks im Bohrloch 38 im Flötz 18 (vgl. Tafel *13) zur besonderen Darstellung gelangt. Die Beobachtungen wurden in der Zeit vom 22. Jan. bis zum 26. Febr. 1895 zu 22 verschiedenen Versuchszeiten vorgenommen. Der höchste beobachtete Gasdruck fällt mit 340 mm Wassersäule am 24. Januar in den Anfang der Versuchsreihe; der Gasdruck nimmt sodann, wenn auch mit einigen Schwankungen, beständig bis auf 150 mm Wassersäule am Ende der Versuchszeit, 26. Februar, ab. Die Schwankungen des Gasdrucks betragen in ihrem Gesamtwerte demnach 190 mm Wassersäule, durchschnittlich für einen Versuch 9,00 mm; die höchste Abweichung des Luftdrucks beträgt zwischen dem 24. Januar und 14. Februar 1895 26,5 mm Quecksilber oder 360,40 mm

Wassersäule, die durchschnittliche Aenderung für einen Versuch 16,4 mm Wassersäule.

Es ist augenscheinlich, daß, wenn in der Kurve der Gasausströmung die Tendenz des Abnehmens der Gasausströmung parallel mit der Abnahme des Gasdrucks in erster Linie deutlich zum Ausdruck gelangt, doch andererseits diese Kurve die Einwirkung der im Verhältnis zum Gasdruck nicht unbedeutenden Schwankungen erkenntlich wiedergeben muß.

In der graphischen Darstellung ist zur besseren Verdeutlichung der Einwirkungen des Luftdrucks eine solche Anordnung gewählt, daß die Werte für Gasdruck und Gasausströmung von oben nach unten wachsen, diejenigen des Barometerstandes von oben nach unten fallen; es wird dadurch erreicht, daß die bekannte Beziehung zwischen dem Luftdruck und der Gaskurve durch paralleles Verlaufen der Linien zum bildlichen Ausdruck gelangt.

Ein Vergleich des Verlaufes der Luftdruck- und der Gasausströmung stellt die ursächlichen Beziehungen zwischen beiden außer Zweifel.

Die Parallelität des Verlaufes der Gasentwicklungskurve und der Luftdruckkurven bei den Beobachtungen 1, 2, 3, 4 ist eine in die Augen springende, auch der Verlauf der Kurven von 4 nach 11 ist in dem nach unten geöffneten Bogen ein annähernd paralleler; dasselbe gilt von dem Verlauf der Kurven von 11—14; der letztere Teil der Darstellung zeigt mit Ausnahme einer ziemlich parallelen Ordnung der Beobachtungszahlen von 17—20 eine Uebereinstimmung nicht; in den letzten Beobachtungen von 20—22 macht sich vielmehr der stärkere Einfluß des Gasdrucks in der Kohle geltend.

Der Versuch, die Einwirkung des Luftdrucks auf das Gasaustrreten in der bekannten gesetzlichen Beziehung durch Bohrlochversuche nachzuweisen, ist wegen der Vornahme der Beobachtungen in den meisten Fällen an Bohröchern mit hochgespannten Gasen nur unvollkommen gelungen; trotzdem lassen die Feststellungen an dem Bohrloch 38 des Flötzes 18 und an anderen hier nicht weiter zu verfolgenden Stellen keinen Zweifel, daß bei geeigneter Wahl des Versuchspunktes, indem man Gewicht auf eine Untersuchung an Bohröchern mit niedriggehaltenem und möglichst konstant verlaufendem Gasdruck (bei langsamer Entgasung) legt, gerade diese Methode wegen der Leichtigkeit ihrer Anwendung und des Entbehrlichwerdens jeder chemischen Analyse in erster Linie zum Nachweis der Einwirkung des Luftdrucks benutzt werden kann.

5. Analysen des aus den Bohröchern ausströmenden Gases.

Zum Nachweis, daß das in den Bohröchern manometrisch gemessene Gas wirkliches Kohlenwasserstoffgas (Methan) ist, wurden mehrere chemische Analysen ausgeführt. Dieselben sind hierunter zusammengestellt und ergeben, daß außer einem geringen Gehalt an Kohlen- säure und Stickstoff der Hauptbestandteil durch 95 bis

99,5 pCt. reines Kohlenwasserstoffgas vorgestellt wird. Dieselbe Aufstellung zeigt, daß das Bläseergas dieselbe Zusammensetzung hat.

| Laufende Nr. der Beobachtung | Laufende Nr. des Bohrlochs | Ort der Probenahme | Zeit der Probenahme | CH ₄ in % | N in % | CO ₂ in % |
|------------------------------|----------------------------|--|---------------------|----------------------|--------|----------------------|
| 1 | 20 | Bohrloch 4 m tief, Flötz 16; flache Flötzpartie, südlich, II. Stück, Grundstrecke, Westen. | 23. Aug. | 99 | — | 0,44 |
| 2 | 20 | desgl. | " " | 99 | — | 0,60 |
| 3 | 16 | Bohrl. 0,6 m tief, Flötz 16, flache Flötzpartie, südlich, II. Stück, Grundstrecke, Westen. | 28. Aug. | 96,1 | 3,4 | 0,50 |
| 4 | 16 | desgl. | " " | 95,— | 4,5 | 0,50 |
| 5 | 17 | Bohrl. 1 m tief, sonst wie bei laufender Nr. 4. | 25. Sept. | 98,4 | — | 1,60 |
| 6 | 17 | Bohrl. 10 m tief, sonst wie bei laufender Nr. 4. | " " | 98,6 | — | 1,40 |
| 7 | 7 | Bohrl. 1 m tief, Flötz 13, flache Flötzpartie, südlich, X. Sohle, auf Teilssole, Westen. | " " | 93,5 | — | 1,50 |
| 8 | — | Bläseergas aus Flötz 16, X. Sohle, I. Stück, südliche Grundstrecke nach Osten. | " " | 99,5 | — | 0,50 |

IV. Schlußfolgerungen und Schluß- Bemerkungen.

Die in obigem angestellten Betrachtungen und Erhebungen führen zu der Anschauung, daß das Grubengas in Kohlenflötzen, welche infolge ihrer Einlagerung in gasundurchlässigen Schichten vor Entgasung geschützt sind, mit gleichmäßigem Druck (ursprünglicher Höchstdruck) über das ganze Flötz verteilt ist. Bei gleicher Menge bei der Bildung der Kohle entwickelter Gase wird dasjenige Flötz den höchsten Druck aufweisen, welches nach der Beschaffenheit der Kohle und den die Flötzbildung begleitenden Umständen, Gebirgs-, Wasserdruck etc., die geringste Porosität, die kleinsten Hohlräume zur Unterbringung des Gases zeigt. Wird ein Flötz durch eine Strecke, Grubenbau, Bohrloch aufgeschlossen, so wird dasjenige Flötz am schnellsten ausgasen, welches die größte Durchlässigkeit, Porosität besitzt, und umgekehrt. Die bei dem Ausströmen der Gase bestehenden Beziehungen zwischen Gasdruck und Gasvolum lassen sich folgendermaßen formulieren:

Hierbei ist a ein idealer Wert für die Gaswege in der Kohle, die äquivalente Oeffnung derselben.

1. Die Beziehungen zwischen Gasdruck und Gasvolum werden ganz allgemein durch die Formel $V = \mu a \sqrt{2gh}$ ausgedrückt.

2. Für Kohlen mit gleichweiten Gaswegen gleicher äquivalenter Oeffnung ist $\frac{V}{\sqrt{h}}$ eine

Konstante, d. h. das Gasvolum ist alleinige Funktion von der Wurzel aus der Druckhöhe.

3. Die fortschreitende Entgasung der Kohle

vermindert die Druckhöhe und im Verhältnis mit der Wurzel aus der letzteren die Gasentwicklung.

4. Die Luftdruckschwankungen nach oben und unten vermindern oder verstärken den Einfluß der Druckhöhe des Gases derart, daß ein Steigen des Luftdrucks die Gasentwicklung vormindert, ein Fallen desselben die letztere vermehrt.

Die unter 1 aufgestellte Formel enthält ein leicht anwendbares Mittel für die theoretische Definition der Gasentwicklungsvorgänge insofern, als der Begriff der äquivalenten Ausflußöffnung die sämtlichen Einwirkungen aus irgend welchen Vorgängen bei dem Durchzug der Gase durch die Kohle zum vollen Ausdruck bringt. Es ist selbstverständlich, daß damit nicht für alle Fälle ein erschöpfender Einblick in sämtliche bei der Gruben-Gasentwicklung vorkommenden Erscheinungen gegeben ist. Wie es bei der praktischen Verwendung des Begriffs der äquivalenten Ausflußöffnung für die Gruben-Ventilation die besondere Aufgabe ist, die Einwirkungen aufzuklären, welche besondere Vorgänge z. B. die plötzliche Verengung der freien Querschnitte auf die Gestaltung der Grubenwelte, die Veränderung des Standes der Baue u. s. w. ausüben, so wird es auch hier Sache des besonderen und fortgesetzten Studiums sein müssen, die verschiedenen, die äquivalente Weite der Kohle beeinflussenden Vorgänge, wie die Wirkungen des hydrostatistischen Drucks, des etwaigen Zusammenvorkommens von Grubengas und Luft, der verschiedenen Temperaturen u. s. w. zur Veranschaulichung und Aufklärung zu bringen. Die skizzierte Aufgabe ist eine weit umfassende; sie übersteigt die Kräfte des einzelnen; es wäre deswegen zu wünschen, daß, wie das belgische Gouvernement bereits ein dankenswertes Beispiel gegeben hat, auch die preussische Regierung ihre reichen Kräfte und Mittel dem Gegenstande zuwenden möchte.

Die besonderen Verhältnisse, unter denen die intensive Schlagwetterentwicklung auf Hibernia vor sich geht, lassen sich kurz dahin zusammenfassen:

Die Gasentwicklung konzentriert sich mit 88 pCt. auf die Flötze 13, 16, 17 der nachgelagerten Partie; in dem auf diesen Flötzen beobachteten hohen Gasdruck, welcher im Bohrloch 3 des Flötzes 13 in 4 m Tiefe 14,60 Atmosphären beträgt, welcher indessen in seinem zweifellos weit höher liegenden Maximalwerte nicht ermittelt ist, liegt die Erklärung für die hochgradige Schlagwetterentwicklung der Grube.

Die Gasausströmung vollzieht sich unter dem in der Kohle herrschenden Druck regelmäßig und ohne stark in die Erscheinung tretende Schwankungen; das Vorkommen von Bläsern, welche nichts anderes als Gas-

ansammlungen in größeren oder kleineren Hohlräumen der Kohle oder des Gebirges vorstellen, ist nicht gerade selten; plötzliche und ganze Teile des Grubengebäudes anfüllende Gasausbrüche (*dégagements instantanés*) sind hingegen nicht beobachtet worden.

Ob die Flötze der Zeche Hibernia zu denjenigen mit weiter äquivalenter Oeffnung, von großer Gasdurchlässigkeit, Porosität gehören, muß beim Mangel genügenden Vergleichsmaterials dahingestellt bleiben; anzunehmen ist, daß dieselben erheblich undurchlässiger als die von Bergrat Köhler beschriebenen Karwiner Flötze sind, da die letzteren bei sehr starker Schlagwetterführung nur geringen, und zwar im Höchsthalle einen Druck von 240 mm Quecksilber in einem 4 m tiefen Bohrloch nachweisen.

Die Ausströmung auf Hibernia war zur Zeit der Versuche trotz der für die Gasentwicklung ungünstigen größeren Dichte der Kohle (im Vergleich zur Karwiner Kohle) eine so hochgradige, weil der Entgasungsprozess der Flötze durch die umfassenden Aus- und Vorrichtungsbetriebe auf der 9. und 10. Sohle der Flötze 13, 16, 17 eben erst eingeleitet war und daher die Gasentwicklung unter einem dem ursprünglichen oder Anfangsdruck nahekommenden Gasdruck vor sich ging. Es unterliegt keinen Zweifel, daß mit fortschreitender Entgasung, und nachdem die Aus- und Vorrichtungsbetriebe auf den mehrbezeichneten Flötzen bis an die Feldesgrenze herangerückt sind, sowohl Gasdruck als Gasentwicklung nachlassen werden.

Die großbritannische Bergwerks-Produktion im Jahre 1895.

Die statistischen Angaben über diese Produktion sind im Anfang des Monats in dem üblichen Umfange durch die Summaries etc. bekannt gegeben worden, nachdem schon Ende Januar die vorläufigen, inzwischen zum Teil abgeänderten Zahlen der Unfallstatistik erschienen waren. Hinzugetreten zu dem bisherigen Rahmen der Summaries sind die Nachrichten über die Betriebe unter dem Quarry's Act 1894 sowie die Zahlen der nichttödlichen Unfälle.

Wie Dr. Le Neve Foster, Königlicher Bergwerksinspektor in Llandudno, in seinem First Annual General Report upon the mineral Industry of the United Kingdom etc. für 1894 (dessen ausführliche Analyse die nächste Nummer dieser Zeitschrift bringen soll) knapp und lichtvoll darlegt, war die Erteilung der Angaben über Förderung und Belegschaft der quarries, d. h. der Tagebaubetriebe von mehr als 20 (engl.) Fuß Tiefe, nicht gesetzlich geregelt, sondern dem freien Willen der Eigentümer überlassen. Mit Unterstellung dieser Be-

triebe unter die Aufsicht der Bergwerksinspektoren — diejenigen von weniger als 20' Tiefe verbleiben den Gewerbeaufsichtsbeamten — durch das angezogene Gesetz von 1894 sind für diese Betriebe älmliche Angaben im Interesse der Statistik vorgeschrieben worden, wie sie für die Bergwerke bestehen. Ueber die dritte Gruppe der mineralischen Produktion, die Salzgewinnung, welche zumeist als Siedesalzgewinnung vor sich geht, sind zur Zeit obligatorische Berichte nicht vorgesehen. Dies hat zur Folge, daß Zahlen über diesen Zweig nicht bereits in den Summaries erscheinen und damit ein Vergleich mit der deutschen Produktion hier ausgeschlossen bleibt. Das ist umso mehr bedauerlich, als die Salz-Produktion Großbritanniens von erheblicher Bedeutung ist. Nach dem oben citierten First Annual General Report folgten für das Jahr 1894 den für sich allein $\frac{1}{5}$ des Gesamtwertes der Produktion ausmachenden Steinkohlen dem Werte nach geordnet folgende Gewinnungen:

| | 1894 | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| | in Mill. <i>M.</i> *) | Menge in 1000 t**) |
| 1. Steinkohlen | 1255 | 191 299 |
| 2. Steine | 154 | — |
| 3. Eisenerze | 63,8 | 12 566 |
| 4. Schiefer | 23,4 | 469 |
| 5. Thon | 16,5 | 3 316 |
| 6. Salz | 15,3 | 2 272 |
| 7. Oelschiefer | 9,9 | 2 018 |
| 8. Zinnerze | 9,8 | 13 |
| 9. Bleierze | 5,3 | 41 |
| 10. Zinkerze | 1,3 | 22 |

Die Angaben der Werte für 1895 liegen noch nicht vor; eine Vergleichung dieser Ergebnisse mit denen des Vorjahres sowohl wie mit den gleichen Zweigen in anderen Staaten mit hochentwickeltem Bergbau muß dieserhalb bis zum Erscheinen dieser Zahlen vertagt werden.

Neben Steinkohle wird in den Betrieben unter dem Coal Mines Regulation Acts auch Eisenstein, Oelschiefer und feuerfester Thon gewonnen; die Gewinnung feuerfesten Thons ist annähernd in allen Revieren etwa gleichmäßig; Eisenstein wird in erheblichem Umfange im Bezirk Cleveland des Reviers Durham (5,2 Mill. Tonnen), im Revier Nord Staffordshire (0,8 Mill. Tonnen) und im Bezirk Ayr des Reviers Westschottland (0,3 Mill. Tonnen) gewonnen. Die Oelschiefer-Produktion entstammt fast ausschließlich dem Revier Ostschottland, in dem Lenlithgow 1,3 und Edinburgh 0,8 Mill. Tonnen produzierten. Indes machen diese Betriebe nur etwa 8 pCt. der gesamten Gewinnung unter den gedachten Gesetzen aus; die Zahlen der Arbeitsleistung können deshalb für die Durchschnitte unbedenklich auf den Steinkohlenbergbau an sich übertragen werden.

*) 1 L. = 20 *M.* gerechnet.

***) t à 1000 kg.

Die 10 Reviere mit je über 10 Millionen t Steinkohlenförderung weisen folgende Produktions- und Unfallziffern auf:

| Revier | Zahl der Gruben | För- | Beleg- | Jahres- | Tolesquote auf | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|--|------------------------------------|----------------|-------------------------|
| | | derung in 1000 Tonnen | schaft einschl. bei Nebengew. insges. rund | leist. d. Belegschaft insges. rund | 1000 Personen | 1000 000 Tonnen Förder. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Süd-Wales | 396 | 24 355 | 93 600 | — | 2,04 | 7,77 |
| Yorkshire u. Lincolnshire | — | 22 808 | 88 900 | 262 | 1,03 | 3,92 |
| Durham | 217 | 21 989 | 79 500 | 346 | 1,04 | 3,42 |
| Midland | 318 | 21 493 | 80 000 | 270 | 0,76 | 2,82 |
| Newcastle | 234 | 19 727 | 70 100 | 286 | 1,06 | 3,70 |
| Ost-Schottland | 317 | 16 253 | 54 400 | 349 | 1,60 | 4,58 |
| Liverpool | 235 | 14 842 | 57 100 | 259 | 1,38 | 5,30 |
| West-Schottland | 235 | 12 560 | 39 700 | 343 | 1,97 | 5,73 |
| South-Western | 287 | 10 789 | 44 900 | 243 | 1,58 | 6,52 |
| Manchester u. Irland | 267 | 10 146 | 39 500 | 257 | 1,60 | 6,21 |
| Ganz Grosbrit. 1895 | 3512 | 189 653 | 700 300 | 288 | 1,49 | 5,17 |
| " " 1894 | 3419 | 188 278 | 705 000 | 283 | 1,60 | 5,65 |
| " " 1893 | 3383 | 164 326 | 683 000 | 257 | 1,55 | 6,05 |
| " " 1883—1892 | ? | 169 922 | 572 000 | 319 | 1,81 | 5,65 |
| " " 1893—1882 | ? | 138 087 | 503 000 | 302 | 2,24 | 7,42 |

Die Förderziffern der einzelnen Reviere weisen gegen das Vorjahr keine sehr erheblichen Abweichungen auf; die Tabelle ist deshalb nicht auf die Produktion etc. der einzelnen Reviere auch in den Vorjahren ausgedehnt worden. Die Durchschnittsleistung der Belegschaft mit 288 t steht der des Ruhrbezirks (260 t) nur wenig voran. Daß die Unfallziffern eine wesentliche Abnahme zeigen können, führt sich im wesentlichen auf das Fehlen von großen Katastrophen, wie eine solche 1894 auf Albion Colliery sich ereignete, zurück. Ueber die Unfallziffern im Vergleich mit den westfälischen ist in der vorigen Nummer gehandelt worden; es mag deshalb auf diese verwiesen sein. Die in den Summaries jetzt, wie gesagt, zum ersten Male gegebene Statistik der nicht tödlichen Unfälle ist der Einleitung zufolge nicht wohl vergleichsfähig, weil die Grenzen der Anzeigepflicht von den einzelnen Gruben sehr verschieden aufgefaßt werden; so entfallen von den insgesamt aufgezählten 5000 Unfällen dieser Art mehr als $\frac{1}{3}$ allein auf ein Revier, das in Ansehung der tödlichen Unfälle durch fast die niedrigste Quote sich auszeichnet.

Unter den Produkten der Gruben unter dem Metalliferous Regulation Act von etwa 3,7 Mill. t Gesamtmenge steht Eisenstein mit 2,26 Mill. t an die Spitze; noch fehlen die Nachrichten über die Gewinnung in Openworks, welche erst mit den Mineral Statistics erscheinen werden. Noch verzweigter sind die Erzeugnisse der Betriebe unter dem Quarries Act. Von der Gesamtsumme von fast 30 Mill. t entfallen auf

Kalkstein 9,1
Thon, Ziegelerde, Schiefer 6,8
Sandstein 3,8 } Millionen t,

während der hochwertige, vornehmlich in North Wales gewonnene Dachschiefer zu Bauzwecken nur 0,42 Mill. t

ausmacht. Dafs die Unterstellung der Tagebetriebe (quarrys) unter die Aufsicht der Bergbehörden von Bedeutung gewesen, erhellt aus der Thatsache, dafs in diesen rund 105 000 Personen beschäftigt sind, in allen Gruben unter dem Metalliferous Regulation Act dagegen nur rund 33 000.

Bei Vergleich der Todesfälle auf 1000 beschäftigte Personen ergeben sich folgende Unfallquoten für die einzelnen Betriebe:

| Coal Mines Regulation Acts | | Metalliferous Regulation Act | | Quarries Act | |
|----------------------------|-------|------------------------------|-------|--------------|-------|
| 1894 | 1895 | 1894 | 1895 | 1894 | 1895 |
| 1,598 | 1,488 | 1,359 | 1,618 | Ang. fehlt | 0,975 |

Es ergibt sich also die auffallende Erscheinung, dafs im Jahre 1895 die Unfallquote für den Erzbergbau die des Steinkohlenbergbaus übertraf. Naturgemafs ist diese Erscheinung eine seltene, die durch das Fehlen grosser Massenunglücke im Steinkohlenbergbau wie durch das Auftreten einzelner schwerer Unfälle im Erzbergbau sich erklärt, welche bei der kleinen Belegschaft die Unfallziffer stark emporschnellen lassen.

Es wird Gelegenheit sein, auf die wirtschaftlichen Ergebnisse des grossbritannienischen Bergbaues nach dem Erscheinen der Mineral Statistics 1895 näher einzugehen.

K. E.

Die Syndikatsbewegung im Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten und England.

(Nach einem Artikel aus Circulaire Nr. 1303 des Comité central des houillères de France von 1896.)

Eine Elgentümlichkeit der bergbaulichen Entwicklung in den Vereinigten Staaten bildet die Vereinigung grosser Kapitalien zum Zweck der Monopolisierung. Die Kohlengrubenbesitzer haben dort einen so bedeutenden Einfluss gewonnen, weil sie gleichzeitig Hervorbringer und Verfrachter sind; hierdurch allein ist die Möglichkeit gegeben, die ungeheueren mineralischen Bodenschätze des Landes zu verwerten. In den meisten Kohlenbezirken, besonders in Pennsylvanien, hat man es als unzweckmässig erkannt, das Frachtgeschäft — den Kohlenversand — durch besondere Eisenbahngesellschaften besorgen, und die Kohlenförderung einzelnen Grubenbesitzern resp. kleinen Gesellschaften zu überlassen; zur Zeit sind in dem bekannten Anthrazitkohlen-Bezirk Pennsylvanien fast alle grossen Bergbaunternahmen und Transportgeschäfte in den Händen einiger wenigen Kapitalgesellschaften vereinigt.

Neuerdings haben die grossen Bergwerksbesitzer der Fettkohlen-Ablagerung der Alleghenys (appalachisches Kohlenfeld) ein Uebereinkommen getroffen, welches lebhaft an die Syndikate des niederrheinisch-westfälischen Kohlenbergbaus erinnert; man erstrebt eine monatliche Festsetzung der Fördermenge bei einer Abgabe von 1/2 Doll. für jede über die Beteiligungsziffer abgesetzte Tonne Kohlen — und bei gleichhoher Abgabe, falls ein Syndikatsmitglied unter dem festgesetzten Preise

verkaufen sollte. Es wird verboten, die Preise oder die Frachten auf längere Zeit zu vereinbaren, um nicht zu lang dauernde Verpflichtungen einzugehen. Die für die einzelnen Eisenbahnen und Gruben festgesetzten Beteiligungsziffern beruhen auf dem Durchschnitts-Versand der Jahre 1891—1894. Die Gesellschaftsmitglieder sind bezirksweise vertreten; für jeden-Bezirk besteht ausserdem eine Kommission, welche die Preise und die Beteiligungsziffer für jeden Monat bestimmt. Den kleineren, nicht syndicierten Kohlengruben beabsichtigt der Verband ihre Kohlen abzukaufen.

Auf dieser Grundlage ist unter der Firma Bituminous Coal Co. ein Syndikat mit einem Aktienkapital von 1/2 Million Dollars gegründet worden. Uebrigens scheint dieses Syndikat nicht ohne scharfe Befehdung bleiben zu sollen. Verbraucher und selbst einzelne Kohlenproduzenten haben bereits lebhafte Proteste erhoben; wahrscheinlich aber umsonst.

Die Kohlenpreise des Syndikats sind für 1896 auf 2,35 Doll. die Tonne für Cumberland-, Pocahontas- und New River-Fettkohle frei Bord Hafen Philadelphia, Baltimore, Newport-News und Norfolk, mit einem Preisunterschied von 15 c. zu gunsten der Kohlen von Clearfield und Beech Creek festgesetzt worden.

Der Preis für New-York wird 3 Doll. sein. Gegen diese Vereinigung in den Nordstaaten bemühen sich die Kohlengruben der Südstaaten (besonders Alabama), mit ähnlichen Mitteln zu konkurrieren. Die Kohlengruben von Alabama haben mit ihren Eisenbahn-Gesellschaften ein Kartell geschlossen, um den pennsylvanischen etc. Kohlen den Eingang in das Gebiet des Mississippi, südlich von Greenville, zu verwehren. Bis jetzt wurden jährlich 1 1/2 Millionen t Kohle von Pittsburg, Pa., auf dem Wasserwege in vorgenanntes Gebiet geliefert. Die Grubenbesitzer von Alabama haben nun eine kleine Flotte von Kohlenschiffen ausgerüstet, um nach Greenville billiger zu verfrachten; das Resultat besteht in einer beiderseitigen Ermässigung der Schiffsfrachten nach Greenville, wodurch der Wettbewerb nur um so schärfer werden wird.

Bemerkenswert erscheinen die beträchtlichen Förderungsziffern der grossen Kohlen-Gesellschaften in den Vereinigten Staaten. Es förderten im Jahre 1895 z. B.: die Pennsylvania and Reading Coal & Iron Co. 9 905 000 t
 „ Pennsylvania Railroad Co. 16 424 845 t
 „ Chesapeake and Ohio Coal Co. 6 220 000 t
 „ Lehigh Valley Coal Co. 7 360 000 t
 Ganz Pennsylvanien in 1895: 51 813 000 t Fettkohle und 50 647 000 t Anthrazitkohle.

Grossbritannien ist bisher noch nicht in der Lage gewesen, die Vorteile einer Syndikatsvereinigung zum Zwecke des Verkaufs und der Produktionseinschränkung zu erfahren.

Zwar wurde vor zwei Jahren von Elliot der Versuch gemacht, ein Kohlensyndikat zu bilden, welches das

gesamte Großbritannien umfassen sollte, und ebenso versuchten die Besitzer von Gaskohlenzechen in Durham, eine Preiskonvention zu schließen, aber beide Unternehmungen haben nur Verluste im Gefolge gehabt.

Vor kurzem indessen ist in Durham in dieser Richtung ein entscheidender Schritt gethan worden, indem die wichtigsten Kohlengruben Durhams sich zu einem mächtigen Syndikat vereinigt haben.

Es dürfte bei dieser Gelegenheit nicht ohne Interesse sein, hier einige Zahlen über die Besitzverhältnisse der Kohlengruben Durhams anzuführen.

In dem ganzen Distrikt sind ca. 200 Gruben mit 32 556 000 t Förderung und rund 90 000 Arbeitern in Betrieb. Diese Gruben befinden sich in den Händen von etwa 100 Firmen oder Privatbesitzern. Indessen sind von diesen 100 Besitzern, was Förderung und Arbeiterzahl angeht, nur etwa 10—12 von Bedeutung. Von diesen beschäftigen die folgenden vier, nämlich der Earl of Durham*), J. Joicey and Co. (Limited), John Browes and Partners (Limited), der Marquis of Londonderry allein den vierten Teil aller Kohlenarbeiter im Durham-Distrikt. Man kann daher trotz der scheinbaren Zersplitterung wohl behaupten, daß der Kohlenbergbau Durhams nur in den Händen weniger großer Unternehmer liegt; und diese letzteren sind es, welche sich zu dem erwähnten Syndikat zusammengeschlossen haben.

Technik.

Eine neue Ventilationseinrichtung gegen die Kohlenselbstentzündung auf Schiffen hat sich Stauber in Hamburg für Deutschland patentieren lassen. Derselbe schreibt die Selbstentzündung der gemeinschaftlichen Einwirkung des Luft- und Feuchtigkeitszutrittes, des von der Kohle entbundenen Gases und der im Innern durch das Schlingern erzeugten Friktionswärme zu. Sein Ventilationssystem verfolgt drei Zwecke: nämlich das Trocknen der Kohle, die Beseitigung der Gase und die Verhinderung der Kohlenreibung. Dazu schlägt er vor, den Boden des Kohlenraumes zu durchlöchern und unter dem Centrum zwei Wände herzustellen, die mit Löchern durchbohrt, ein Luftreservoir in T-Form darstellen. Dieses Reservoir steht mit einem an der Brücke ausmündenden Ventilationstrichter in Verbindung. Außer den Scheidewänden geht in verschiedenen Niveaus eine Anzahl von durchbohrten Röhren transversal durch die Kohlen. Diese liegen je nach dem Ein- oder Ausladen der Kohlen auf Trägern auf.

(Coll. Guard.)

Verwendung einer elektrischen Rangiermaschine. In der kgl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte Potsdam werden seit nahezu einem Jahre die sehr umfangreichen Verschiebungen jener Wagen, welche zur Reparatur oder Revision beizustellen sind, oder aus der Werkstätte zurückkehren, mit Hilfe einer elektrischen Lokomotive durchgeführt. Die betreffenden Rangiergeleise sind zu diesem Ende mit ober-

*) Der Earl of Durham hat neuerdings seine 13 Gruben im Durham-Distrikt an die Firma J. Joicey and Co. verkauft, sodas letztere jetzt über 27 Gruben mit 12 000 Arbeitern verfügt. D. Red.

irdischen Stromzuleitungen überspannt, durch deren Vermittelung die Lokomotive gespeist wird. Letztere ist aus dem entsprechend adaptierten Untergestelle einer alten, ausgemusterten Tendermaschine gewonnen worden und besitzt genügend Kraft, um vier frischausgebundene, vierräderige Wagen, welche in diesem Zustande bekanntlich besonders schwer laufen, ohne Anstand mit der gewöhnlichen Rangiergeschwindigkeit zu schleppen oder zu schieben. Es erweist sich diese Neuerung als durchaus zweckdienlich und auch in wirtschaftlicher Beziehung vorteilhaft, weil nunmehr die große Arbeiterzahl, welche früher für die Bewältigung der lediglich durch Menschenkraft besorgten Wagenverschiebungen erforderlich war, bis auf die Lokomotivlenker und einen oder zwei Hilfsarbeiter erspart bleibt. (Elektrotechn. Zeitschrift.)

Volkswirtschaft und Statistik.

Rheinische Braunkohlenindustrie. Die volkswirtschaftliche Bedeutung des rheinischen Braunkohlen-Bergbaues steigt von Jahr zu Jahr und zeigt sich am besten in folgenden Ziffern. Die Förderung an Rohbraunkohle betrug auf den 15 dem „Verein für die Interessen der rheinischen Braunkohlen-Industrie“ angehörenden Gruben (2 kleinere stehen leider noch außerhalb) 1 172 700 t im Jahre 1894, im Jahre 1895 schon 1 555 500 t. Der Absatz an Rohkohle betrug 1894 knapp 44 000 t, 1895 schon 84 200 t. Trotz des niedrigen Preises der Rohbraunkohle (1,50—2,50 M. für die Tonne je nach Güte und Stückverhältnis) ist die Verwendung derselben noch eine verhältnismäßig geringe. Es ist das auffallend, denn einen mittleren Preis für Kesselkohle von 2 M. für die Tonne und eine dreimal schwächere Verdampfung im Vergleich zur Steinkohle angenommen giebt diesem Heizmittel einen eigentlichen Wert von 6 M. für die Tonne der Steinkohle gegenüber, während diese frei Köln nahezu das Doppelte kostet. Der Vorzug der Brikettfeuerung für den Hausbrand ist in der näheren und weiteren Umgebung des Reviers allgemeiner anerkannt. Trotz der von rund 325 000 t im Jahre 1894 auf nahezu 420 000 t im Jahre 1895, also um fast 30 pCt., gesteigerten Herstellung waren größere Lagervorräte nicht vorhanden, denn der Absatz betrug 398 000 t. Die Summe der auf den 15 rheinischen Gruben gezahlten Arbeiterlöhne belief sich auf 1 520 000 M.; an Steuern und Lasten brachten dieselben im Jahre 1895 auf 112 735 M. gegen 83 000 in 1894. Sind diese Ziffern gegenüber denen im Ruhrsteinkohlengebiete zum Vorschein kommenden auch nur klein zu nennen, so zeigen sie doch den Wert industrieller Entwicklung. Vor zwanzig Jahren, vor Errichtung der ersten rheinischen Braunkohlen-Brikettfabrik, war das Gebiet zwischen Rhein und Erft nur wenig ertragreiches Ackerland.

Förderung der Saargruben. Saarbrücken, 7. Juli. Die staatlichen Saargruben haben im Monat Juni in 24 Arbeitstagen 589 015 t gefördert und 575 770 t abgesetzt. Der entsprechende Monat des Vorjahres wies bei 22 Arbeitstagen 480 210 t Förderung und 493 355 t Absatz auf. Mittelst der Bahn gelangten 374 585 t, auf dem Wasserwege 45 040 t zum Versand. Durch Landfahrten wurden 23 070 t abgefahren, den bei den Gruben gelegenen Kokereien 79 570 t zugeführt. Bei genügend vorhandenem Schiffsraum ist ein weiteres Sinken der Frachten zu verzeichnen.

Auf den deutschen Münzstätten sind im Monat Juni ds. Js. geprägt worden: 1 556 820 *M.* in Doppelkronen, 577 400 *M.* in Zweimarkstücken, 726 883 *M.* in Einmarkstücken, 122 491,10 *M.* in Zehnpfennigstücken und 29 986,37 *M.* in Einpfennigstücken. Die Gesamtausprägung an Reichsmünzen nach Abzug der wieder eingezogenen Stücke belief sich Ende Juni ds. Js. auf 3 050 826 410 *M.* in Goldmünzen, 491 130 045,10 *M.* in Silbermünzen, 53 281 420,05 *M.* in Nickel- und 13 127 693,55 *M.* in Kupfermünzen.

Kohlenausfuhr Großbritanniens 1896. (Nach dem Trade Supplement des Economist.) Die Reihenfolge ist nach der Ausfuhr im Jahre 1895 gewählt.

| Nach: | Monat Juni | | Januar bis Juni incl. | | Gesamtausfuhr i. Jahr 1895 in 1000 t |
|----------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------|
| | 1896 | 1895 | 1896 | 1895 | |
| | in 1000 t | in 1000 t | in 1000 t | in 1000 t | in 1000 t |
| Frankreich . . | 400 | 361 | 2 564 | 2 450 | 5 068 |
| Italien | 442 | 409 | 2 156 | 2 056 | 4 313 |
| Deutschland. | 452 | 364 | 1 998 | 1 573 | 4 144 |
| Schweden und Norwegen . . | 343 | 283 | 1 309 | 1 136 | 3 018 |
| Spanien u. kanar. Inseln | 190 | 151 | 1 105 | 1 030 | 1 974 |
| Rußland | 331 | 267 | 716 | 541 | 1 811 |
| Dänemark . . . | 155 | 151 | 736 | 662 | 1 673 |
| Aegypten . . . | 174 | 126 | 929 | 785 | 1 541 |
| Brit. Ost-Indien | 83 | 79 | 727 | 701 | 1 279 |
| Brasilien . . . | 65 | 94 | 531 | 483 | — |
| Portugal und Azoren | 40 | 41 | 314 | 290 | 598 |
| Türkei | 48 | 59 | 248 | 238 | 475 |
| Holland | 67 | 33 | 293 | 171 | 465 |
| Malta | 37 | 45 | 159 | 192 | 389 |
| Gibraltar . . . | 22 | 15 | 135 | 126 | 247 |
| anderen Ländern | 416 | 499 | 2 673 | 2 629 | 5 277 |
| Insgesamt | 3 264 | 2 977 | 16 595 | 15 063 | 33 112 |
| Wert in 1000 L. | 1 434 | 1 389 | 7 397 | 7 198 | 15 443 |

Kohlenbewegung in dem Duisburger Hafen.

A. Kohlen-Anfuhr.

| | Köln-Mind. | Berg.-Märk. | Auf der Ruhr | Summe |
|--------------------------|------------|-------------|--------------|--------|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| im Juni 1896 | 175 155,00 | — | — | — |
| " " 1895 | 132 977,00 | — | — | — |
| V. 1. Jan. bis Juni 1896 | 814 824,00 | — | — | — |
| Entsp. Vorjahr | 601 220,00 | — | — | — |

B. Kohlen-Abfuhr.

| | Koblenz und oberhalb | Köln und oberhalb | Düsseldorf und oberhalb | Duisburg und oberhalb |
|--------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| im Juni 1896 | 144 650,95 | 815,05 | — | 2 580,00 |
| " " 1895 | 117 542,35 | 1 447,00 | — | 3 100,00 |
| V. 1. Jan. bis Juni 1896 | 666 342,15 | 10 118,10 | — | 14 070,00 |
| Entsp. Vorjahr | 453 870,45 | 6 680,90 | — | 11 525,00 |

B. Kohlen-Abfuhr.

| | Bis zur holl. Grenze | Holland | Belgien | Summe |
|--------------------------|----------------------|-----------|-----------|------------|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| im Juni 1896 | 249,15 | 16 459,60 | 4 819,75 | 169 574,50 |
| " " 1895 | 139,65 | 14 349,45 | 2 051,95 | 138 630,40 |
| V. 1. Jan. bis Juni 1896 | 848,75 | 74 541,90 | 22 128,35 | 788 049,25 |
| Entsp. Vorjahr | 950,40 | 73 189,50 | 16 657,85 | 562 874,10 |

Kohlenbewegung in dem Ruhrorter Hafen.

A. Kohlen-Anfuhr.

| | auf der Eisenbahn | auf der Ruhr | Summe |
|---------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| im Juni 1896 | 379 590,00 | — | 379 590,00 |
| " " 1895 | 326 097,50 | — | 326 097,50 |
| Vom 1. Jan. bis Juni 1896 | 1 956 818,04 | — | 1 956 818,04 |
| " 1. " " " 1895 | 1 455 543,15 | — | 1 455 543,15 |

B. Kohlen-Abfuhr.

| | Koblenz und oberhalb | Köln und oberhalb | Düsseldorf und oberhalb | Ruhrort und oberhalb |
|--------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| im Juni 1896 | 235 792,65 | 2 001,30 | 150,00 | 3 664,45 |
| " " 1895 | 219 515,55 | 2 567,90 | 2 817,10 | 4 214,75 |
| V. 1. Jan. bis Juni 1896 | 1 233 230,70 | 14 139,70 | 573,20 | 21 782,15 |
| Entsp. Vorjahr | 806 915,25 | 10 626,50 | 9 786,00 | 18 035,95 |

Noch: B. Kohlen-Abfuhr.

| | Bis zur holl. Grenze | Holland | Belgien | Summe |
|--------------------------|----------------------|------------|------------|--------------|
| | Tonnen | Tonnen | Tonnen | Tonnen |
| im Juni 1896 | 3 049 60 | 99 004,20 | 30 393,40 | 374 055,60 |
| " " 1895 | 2 707,15 | 105 936,05 | 23 371,80 | 361 160,30 |
| V. 1. Jan. bis Juni 1896 | 10 711,95 | 531 243,30 | 152 599,05 | 1 964 330,05 |
| Entsp. Vorjahr | 11 254,25 | 432 228,35 | 104 173,65 | 1 393 019,95 |

Verkehrswesen.

Bezirkseisenbahnrat zu Köln. In seiner am 16. Juni d. J. zu Köln stattgehabten außerordentlichen Gesamtsitzung hat der Bezirkseisenbahnrat über die Frage der Tarifiermässigung für gemahlene Thomasschlacken verhandelt und beschlossen, dieselbe als im öffentlichen Interesse liegend zu befürworten, jedoch mit dem Vorbehalte, daß die Aufhebung sofort erfolgen müsse, wenn die Thomasmehlfabriken diese Erleichterung zur Steigerung ihrer Preise benutzen sollten.

Wagengestellung im Ruhrkohlenrevier für die Zeit vom 16. bis 30. Juni 1896 nach Wagen zu 10 t.

| Datum | Es sind | | Die Zufuhr nach den Rheinhäfen betrug: | | |
|-----------------|------------------------------------|----------------|--|---------------|------------------|
| | verlangt | gestellt | Rheinrhafen betrug: | | |
| | im Essener und Elberfelder Bezirke | aus dem Bezirk | nach | Wagen zu 10 t | |
| Monat | Tag | | | | |
| Juni | 16. | 11 388 | 12 213 | Essen | Ruhrort 20 706 |
| " | 17. | 11 387 | 12 302 | " | Duisburg 9 425 |
| " | 18. | 11 526 | 12 424 | " | Hochfeld 2 841 |
| " | 19. | 11 727 | 12 575 | | |
| " | 20. | 11 806 | 12 828 | Elberfeld | Ruhrort 77 |
| " | 21. | 823 | 826 | " | Duisburg 195 |
| " | 22. | 11 444 | 12 333 | " | Hochfeld — |
| " | 23. | 11 779 | 12 609 | | Zusammen: 33 244 |
| " | 24. | 11 658 | 12 469 | | |
| " | 25. | 11 669 | 12 481 | | |
| " | 26. | 11 732 | 12 506 | | |
| " | 27. | 11 483 | 12 651 | | |
| " | 28. | 779 | 837 | | |
| " | 29. | 3 009 | 3 192 | | |
| " | 30. | 10 795 | 11 474 | | |
| Zusammen: | | 143 105 | 153 740 | | |
| Durchschnittl.: | | 11 448 | 12 299 | | |
| Verhältniszahl: | | 11 752 | | | |

Vereine und Versammlungen.

Deutscher Privat-Beamten-Verein. Es ist eine Erscheinung, die für die Leistungsfähigkeit und Opferwilligkeit der deutschen Industrie, des deutschen Handels, wie überhaupt des gesamten, privatwirtschaftlichen Erwerbslebens der Nation spricht, das trotz der weitgehenden, durch die sozialpolitische Gesetzgebung der Neuzeit entstandenen Belastung gerade in der Jetztzeit noch bedeutende freiwillige Aufwendungen gemacht werden, um auch denjenigen kaufmännischen und technischen Angestellten, die nicht in den Wirkungskreis des Alters- und Invaliditätsgesetzes fallen, Alters- und Invaliditätspension, Witwenversorgung und Relikten-Unterstützung zu sichern. Bei der hohen Belastung, die die Begründung eigener Pensionskassen den einzelnen Etablissements etc. auferlegt, bei der geringen Sicherheit, die derartigen Kassen wegen ihrer schmalen Basis, auf der sie notwendigerweise gegründet werden müssen, anhaftet, bei allen sonstigen Schwierigkeiten, mit denen die Begründung eigener Kassen verbunden ist, erscheint es natürlich, daß die Arbeitgeber etc. mehr und mehr davon absehen, eigene Pensionskassen ins Leben zu rufen und zu dotieren, sondern ihre Beamten in der Weise für die Zukunft sicher stellen, daß sie dieselben bei bestehenden Gesellschaften und Versorgungskassen unter Uebernahme ganzer oder teilweiser Prämienzahlung beteiligen. Besonders häufig werden zu diesem Zwecke die Versorgungskassen des Deutschen Privat-Beamten-Vereins zu Magdeburg in Anspruch genommen. So hat erst kürzlich der Verein für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches die Begründung eines Beamten-Versicherungs-Verbandes für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches als Zweigverein des Deutschen Privat-Beamten-Vereins und unter Benutzung der Versorgungskassen desselben beschlossen. Der Verein für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches verpflichtete sich hierbei u. a. für jedes einzelne Mitglied dieses Versicherungsverbandes 20 pCt. der Prämien zu den Versorgungskassen des Deutschen Privat-Beamten-Vereins zu zahlen, während von den dem Verein für die Rübenzucker-Industrie angeschlossenen Fabriken, welche als außerordentliche Mitglieder des Versicherungsverbandes geführt werden, ein Prämien-Zuschuß von $33\frac{1}{3}$ pCt. in Aussicht genommen ist. Außerdem aber hat der Verein für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches die Summe von 50 000 *M.* zur Verfügung gestellt, um auch den älteren Beamten eine Beteiligung an den Versorgungskassen des Deutschen Privat-Beamten-Vereins zu ermöglichen. Auch eine Reihe anderer größerer Berufsverbände haben in letzter Zeit mit dem Deutschen Privat-Beamten-Verein eingehende Anschlussverhandlungen angeknüpft resp. sind den Institutionen desselben näher getreten, wie z. B. der Verband der Verwaltungsbeamten der Ortskrankenkassen und Berufsgenossenschaften Deutschlands, der Allgemeine deutsche Privatschullehrer-Verein u. a.

Im Verein Deutscher Maschineningenieure hielt jüngst der Geh. Baurat Veitmeyer, eine Autorität ersten Ranges auf dem Gebiete der Wasserversorgung der Städte, einen Vortrag über das Wasser, mit welchem er seine Hörer in hohem Maße fesselte.

Er gab das Ergebnis der Studien zum Besten, die er vor 30 Jahren angestellt, als er für die Wasserversorgung der Stadt Berlin thätig war; wie weit umfassend diese Studien waren, mag eine Skizze des Vortrags zeigen. Zwei Drittel der Erdoberfläche sind vom Meer bedeckt;

auf der südlichen Halbkugel überwiegt das Wasser, auf der nördlichen das Land. Alle Kontinente laufen nach Süden spitz aus, noch heute sinken die Inseln in südlichen Meeren, während die Küsten Schwedens im Emporsteigen begriffen sind. Ersichtlich herrscht auch hier steter, wenn auch fast unmerklicher Wandel. Das Wasser steigt durch Verdunstung vom Meere auf, gelangt in kältere und dünnere, also weniger tragfähige Luftschichten und wird dann, Wolken und Regen bildend, niedergeschlagen. Die Strömungen im Meer, die Niederschlagsmengen an den einzelnen Orten, der Einfluß der Bodengestaltung auf die letzteren gaben Anlaß zu interessanten Ausblicken in das Walten der Natur; mehr aber noch die im Gebirge auftretende Art der Verdichtung der Niederschläge zu fließenden Eisströmen, wie der Vortragende die Gletscher nennt. An zahlreichen Beziehungen hinsichtlich der Bildung, der Geschwindigkeit des Fließens je nach dem Flußbett, dem Gletscherthal und dergl. mehr wird der Vergleich zwischen dem fließenden Wasser im Strom und dem Gletscher durchgeführt. Das Wasser nun, das in Gestalt von Niederschlägen den Rückweg zur Erdoberfläche gefunden hat, nimmt nur zu einem beschränkten Bruchteil in den offen zu Tage liegenden Wasseradern, den Bächen und Flüssen seinen Weg zum Meere zurück; sehr beträchtliche Mengen desselben nehmen unterirdisch ihren Lauf, brechen im Bett der Bäche, Flüsse und Seen oder auch gar erst im Meere zum oberirdisch fließenden Wasser empor oder bilden im Erdinnern mächtige Wasserreservoirs. Die zahlreichen heißen Quellen, die Wassermassen in den Bergwerken, die ausgewaschenen gigantischen Erdhöhlen, die ergiebigen artesischen Brunnen, die Wasserzunahme in Wasserläufen auf solchen Strecken, wo keine oberirdischen Zuflüsse stattfinden, alles das sind sprechende Beweise für ein allenthalben unter der Erdoberfläche mehr oder weniger tief dahinziehendes Wassergäader. Gerade diesen Verhältnissen hat Veitmeyer s. Z. besondere Aufmerksamkeit gewidmet, als es sich für Berlin darum handelte, die englischen Wasserwerke zu übernehmen und eine neue Wasserversorgung zu schaffen; damals empfahl er, eingehend begründet, Berlin möge nicht fernerhin sein Wasser aus der Spree und Havel und ihren Seen schöpfen und filtrieren, sondern sich durch eine große Zahl mächtig tiefer Brunnen das Untergrundwasser erschließen, das unfiltriert zur Nutzung kommen könne. Sehr interessant war der Schluss des Vortrages, in welchem gezeigt wurde, wie sich trotz der ursprünglich vorhandenen Schwierigkeiten in der Beseitigung einer braunen Färbung, welche durch eine Algenart (*Crenothrix*) hervorgerufen wurde, die Entnahme des Untergrundwassers immer mehr das Feld erobert hat und den Filteranlagen gegenüber umsomehr im Vorteil ist, als diese neuerdings, nach Entdeckung der Bazillen in allen Flnsläufen, Seen u. s. w. sehr kostspielig werden, wenn sie ein genügend bazillenfreies Wasser, wie es das Reichsgesundheitsamt fordert, liefern sollen. Eine neuere Anlage der Charlottenburger Wasserwerke am Wannsee liefert vorzügliche Ergebnisse in der Benutzung des Untergrundwassers und so sieht der Vortragende im hohen Alter seine Ideen zu Ehren kommen, die vor 30 Jahren das Ergebnis seiner Studien waren. (Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Nr. 456.)

General-Versammlungen. Naumburger Braunkohlen-Aktiengesellschaft, Naumburg. 21. Juli 1896, nachm. 3 Uhr, im Ratskeller zu Naumburg.

Waldauer Braunkohlen-Industrie - Aktienge-

sellschaft zu Waldau bei Osterfeld (Bez. Halle a. S.). 21. Juli d. J., nachmittags 1 Uhr, im Albrechts-Hotel zu Zeitz.

Mengeder Bergwerks - Aktien - Gesellschaft. 24. Juli d. J., vorm. 10 Uhr, in Berlin im Geschäftshause der Direktion der Diskonto-Gesellschaft, Unter den Linden 35.

Aktien-Gesellschaft der Meidericher Steinkohlenbergwerke, Meiderich. 31. Juli 1896, vormittags 11 1/2 Uhr, im Bergischen Hof (Hotel Kloppert) zu Meiderich.

Steinkohlen-Aktien-Gesellschaft Bockwä-Hohndorf-Vereingt-Feld bei Lichtenstein. 18. August d. J., vorm. 10 Uhr, im Hotel Zur grünen Tanne in Zwickau.

Patent-Berichte.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 12. 11. Nov. 1895. B. 18 316. Verfahren zur Gewinnung von Brom aus bromhaltigen Rohstoff- und Ablaugen bezw. aus wässerigen bromhaltigen Flüssigkeiten. Dr. Fritz Blau, Wien; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin N.W., Dorotheenstr. 32.

Kl. 13. 20. März 1896. I. 10 246. Wasserrohrkessel mit durch die Wasserröhren gehenden Heizröhren. Theodor Loos, Offenbach a. M., Spremlinger Landstr. C. 56.

Kl. 18. 24. Oktober 1895. S. 9402. Verfahren zur Vermeidung einer Oxydation des Eisens. Emil Servais, Luxemburg und Paul Gredt, Esch a. d. Alz.; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Berlin N. W., Schiffbauerdamm 29a.

Kl. 20. 1. April 1896. A. 4705. Sich selbstthätig schließende und öffnende Seilklemme für Streckenförderung. Heinrich Altena, Courl, Kreis Dortmund.

Kl. 24. 23. Dezember 1895. S. 9146. Beschickungsvorrichtung für Kohlenstaubfeuerungen. Max Seipp, Berlin C., Sophienstr. 19.

Kl. 40. 16. Dezember 1895. C. 5903. Verfahren und Vorrichtung zum Rösten von Erzen. Karl Friedrich Claus, London, Karl Göpner und Karl Wichmann, Hamburg; Vertr.: Alexander Specht und J. D. Petersen, Hamburg.

Kl. 40. 15. Januar 1896. P. 7919. Verfahren zur Herstellung von Chrom-Legierungen. Electro Metallurgical Company, Limited, London; Vert.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin S. W., Lindenstr. 80.

Kl. 40. 27. Juni 1893. H. 13 642. Verfahren zur elektrolytischen Zinkgewinnung. Dr. C. Hoepfner, Berlin, Helgoländerufer 2.

Kl. 46. 27. März 1895. R. 10 187. Durch gespannte Gase getriebene Turbine. August Rohrbach, Erfurt, Steigerstr. 71.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

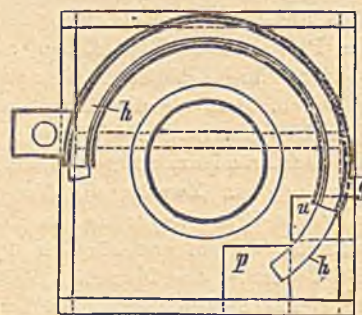
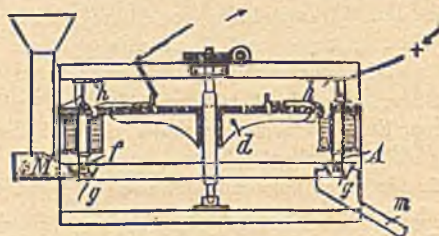
Kl. 13. Nr. 58 967. 21. Mai 1896. C. 1200. Wasserstandszeiger mit das Schutzglas tragenden Schellen auf den Stopfbüchsen. C. A. Callm, Halle a./S.

Kl. 13. Nr. 59 299. 16. Dezember 1895. M. 3527. Zwischen durchbrochenen Führungsrippen und in einem ringförmigen Schlamm-sieb sich auf- und abbewegender Glockenschwimmer in Dampf-wasser-ableitern. Johann Meyer, Biebrich a. Rhein.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1. Nr. 86 513. Rotierender Apparat zum Scheiden von Eisen und Stahl aus nichtmagnetischen Stoffen. Von Max Patzig in Friedrichgrube b. Tarnowitz. Vom 18. Juli 1895.

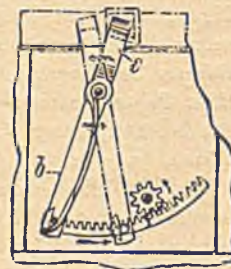
Die unter einer rotierenden Scheibe d angeordneten Elektromagnete f bewegen sich durch eine wagerecht unterbrochene Kreisrinne g, in welche das Scheidegut aus dem Kasten M gelangt und durch die Bewegung der Elektromagnete allmählich bis zur Rinnenunterbrechung u geführt



wird. Hier fällt das nichtmagnetische Gut in den Trichter m ab, während das an den Magneten hängende magnetische Gut bis zum Trichter p weiter geführt wird, woselbst es durch Aufheben des Stromkontaktes infolge Unterbrechung der Stromzuführungsschiene h von den Kernen der Elektromagnete abfällt.

Kl. 4. Nr. 86 333. Verschluss für Sicherheitslampen. Von Hermann Jakobi in Kronstadt, Siebenbürgen. Vom 11. Juni 1895.

Bei dieser Lampe kann ein Oeffnen des Gehäuses nur stattfinden, wenn der Docht zuvor behufs Erlöschens in die Docht-hülse zurückgezogen worden ist. Diese Bewegungen werden gleichzeitig durch einen Doppelhebel b c ausgeführt,



dessen eines als Sperrfeder ausgebildetes Ende c den Verschluss-teil und dessen anderes b die Einrichtung zum Bewegen des Dochtes trägt, welche letztere erst in Wirksamkeit tritt, sobald der Verschluss-teil bereits eine geringe Bewegung erfahren hat.

Kl. 13. Nr. 86 635. Dampfkessel mit Feuerbüchse und Flammrohr. Von George Jerome Perkins in Truckee, County of Nevada, Calif., V. St. A. Vom 13. Februar 1895.

Das mit flacher Decke, flachem Boden und nach außen durchgebogenen Seiten versehene Flammrohr des Kessels ist von Reihen abwechselnd senkrechter und diagonalen Wasserröhren so durchzogen, daß je zwei durch eine senkrechte Reihe getrennte Reihen diagonalen Röhren entgegengesetzt gerichtet sind. Während die senkrechten Reihen dieser Röhren den Boden des Flammrohres mit der Decke verbinden, werden die durchgebogenen Seiten durch die diagonalen Reihen der Röhren miteinander verbunden. Auf diese Weise wird das Flammrohr durch die zur Vergrößerung der Heizfläche dienenden Wasserröhren nach allen Richtungen abgesteift.

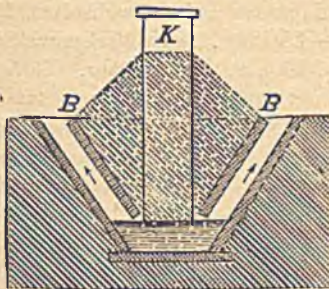
Kl. 13. Nr. 86 816. Glatte wandiges Dampfessel-Flammrohr mit Versteifungs- und Expansionswulsten an den Stößen. Von P. J. Pommée in Altona-Ottensen. Vom 23. Okt. 1894.

Die gebräuchlichen Versteifungsringe des Flammrohres sind durch die herausgebogenen und mit einander zu Ringwulsten verschweißten Enden der einzelnen Rohrstücke gebildet. Die in diesen Ringwulsten liegenden Schweißnähte sind dem Bereich der Stichflamme wesentlich entzogen.

Kl. 35. Nr. 86 664. Aufwickelvorrichtung für Reserveseil in Fördertrommeln Von Richard Fritsch in Antonienhütte, O.-S. Vom 9. November 1895.

An den Armen der Fördertrommel ist eine besondere, durch Zahngetriebe drehbare Aufwickeltrommel befestigt, auf welcher das durch eine Schraubenvorrichtung festgehaltene Reserveseil nach Bedarf auf- und abgewickelt werden kann.

Kl. 40. Nr. 86 226. Elektrischer Schmelzofen. Von Walther Rathenau in Berlin. Vom 13. Juni 1895.



Die positive Kohlen-Elektrode K ist zum Schutz gegen Verbrennung durch die Stichflamme durch den elektrolytischen Prozeß erzeugter brennbarer Gase mit nach unten schräg (trichterartig) verlaufenden Zwischenwänden B umgeben. Der hierdurch gebildete Trichterraum dient zur Zuführung des zu verarbeitenden Materials.

Marktberichte.

Börse zu Düsseldorf. Amtlicher Preisbericht vom 16. Juli 1896. A. Kohlen und Koks. 1. Gas- und Flammkohlen: a. Gaskohle für Leuchtgasbereitung 10,00 bis 11,00 *M.*, b. Generatorkohle 10,00—11,00 *M.*, c. Gasflammförderkohle 8,00—9,00 *M.* 2. Fettkohlen: a. Förderkohle 7,50—8,50 *M.*, b. melierte beste Kohle 8,50 bis 9,50 *M.*, c. Kokskohle 7,00 *M.* 3. Magere Kohle: a. Förderkohle 7,00—8,00 *M.*, b. melierte Kohle 8,00 bis 10,00 *M.*, c. Nufskohle Korn II (Anthrazit) 18,00 bis 20,00 *M.* 4. Koks: a. Gießereikoks 13,50—14,50 *M.*, b. Hochofenkoks 12,00 *M.*, c. Nufskoks gebrochen 14,00 bis 16,00 *M.* 5. Briquets 9,00—12,00 *M.* B. Erze: 1. Roh-

spat 9,10—9,60 *M.*, 2. Spateisenstein, geröst. 13—13,50 *M.*, 3. Somorrostrof. o. b. Rotterdam 0,00—0,00 *M.* 4. Nassauischer Roteisenstein mit etwa 50 pCt. Eisen 10,00 *M.*, 5. Rasenerze franco 0,00—0,00 *M.* C. Roheisen: 1. Spiegeleisen Ia. 10 bis 12 pCt. Mangan 58—59 *M.*, 2. Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen: a. Rheinisch-westfälische Marken 52—53 *M.*,*) b. Siegerländer Marken 52—53*) *M.*, 3. Stahleisen 53—54 *M.*,*) 4. Englisch-Bessemerroheisen ab Verschiffungshafen 0,00 *M.*, 5. Spanisches Bessemerroheisen, Marke Mudela, cif Rotterdam 0,00—0,00 *M.*, 6. Deutsches Bessemerroheisen 0,00 *M.*, 7. Thomaseisen frei Verbrauchsstelle 56,00 *M.*, 8. Puddelroheisen Luxemburger Qualität 44,80 *M.*, 9. Engl. Roheisen Nr. III ab Ruhrort 57,00 *M.*, 10. Luxemburger Gießereiroheisen Nr. III ab Luxemburg 50,00 *M.*, 11. Deutsches Gießereiroheisen Nr. I 65,00 *M.*, 12. Deutsches Gießereiroheisen Nr. II 00,00 *M.*, 13. Deutsches Gießereiroheisen Nr. III 57,00 *M.*, 14. Deutsches Hämatit 65,00 *M.*, 15. Spanisches Hämatit, Marke Mudela, ab Ruhrort 72 *M.* D. Stabeisen: Gewöhnliches Stabeisen 125 *M.* — E. Bleche: 1. Gewöhnliche Bleche aus Flußeisen 130,00—135,00 *M.* 2. Kesselbleche aus Flußeisen 150,00 *M.*, 3. Kesselbleche aus Schweiß-eisen 175,00 *M.*, 4. Feinbleche 140—150 *M.* F. Draht: 1. Eisenwalzdraht 0,00 *M.*, 2. Stahlwalzdraht 108—112 *M.*

Der Eisenmarkt ist fortgesetzt sehr fest; auf dem Kohlenmarkt hält die günstige Lage an. — Die nächste Börse findet am 6. August 1896 statt.

λ **Der deutsche Eisenmarkt im Juni.** Während des abgelaufenen Monats hat sich in der bisherigen außerordentlich festen Haltung des Eisenmarktes eine Aenderung höchstens zu gunsten des Geschäfts gezeigt. Von der sonst um diese Zeit üblichen Stille ist augenblicklich nichts zu merken; selbst die Inventuraufnahme hat nur ganz vorübergehenden Einfluß auf den Geschäftsgang ausgeübt. Die große Stetigkeit, welche der Markt bis jetzt gezeigt hat, läßt für die Zukunft des Geschäftes das Beste hoffen, umso mehr als das Bestreben sich allenthalben zeigt, mit den Preisen nicht höher, als eben nötig ist, heraufzugehen. Man vermeidet dadurch die Fehler und hoffentlich auch die Folgen früherer günstiger Perioden im Eisengewerbe. Die Werke sind fast ohne jede Ausnahme gut beschäftigt und auf dem Fertigisenmarkte beginnt man weniger über das Mißverhältnis der Fertigerzeugnisse zu den Gesteigungskosten zu klagen. Lager-vorräte sind nur sehr wenige vorhanden.

Der oberschlesische Eisenmarkt erfreut sich gleichfalls einer außerordentlich festen Tendenz; es laufen zahlreiche Ausfuhraufträge ein und die letzte Statistik hat eine außerordentlich starke Verarbeitung von Roheisen nachgewiesen. Von Lagerbeständen ist daher kaum die Rede und die etwas erhöhten Preise werden durchweg anstandslos bewilligt. Ebenso lebhaft ist auch der Stahlmarkt und in Handelseisen gehen regelmäßig Spezifikationen ein. Auch die Ausfuhr von Handelseisen hat Fortschritte gemacht. Bleche finden flotten Absatz; ebenso die Erzeugnisse der Gießereien, Konstruktionswerkstätten u. s. w.

In Oesterreich-Ungarn ist die Geschäftslage um so günstiger gewesen, als der deutsche Wettbewerb sich in letzter Zeit weit weniger fühlbar gemacht hat. Man trägt sich deshalb bereits mit dem Gedanken an

*) Mit Fracht ab Siegen.

Preiserhöhungen. Was die Verlängerung des Kartells anbelangt, welches Ende dieses Jahres abläuft, so stellten sich anfangs einige Schwierigkeiten entgegen und ist ein endgültiger Entschluss noch nicht gefasst. Die folgenden Mitteilungen geben eingehendere Nachrichten über den rheinisch-westfälischen Eisenmarkt.

Eisenerze sind sehr lebhaft gefragt; die Gruben können im Siegerlande den an sie gestellten Anforderungen kaum genügen; man verlangt vielfach Ergänzungsposten früherer Bestellungen und sucht sich soweit als möglich schon für das folgende Jahr zu decken. So sind schon vielfach belangreiche Posten für das zweite Vierteljahr 1897 gebucht worden; die dabei verlangten höheren Notierungen werden anstandslos bewilligt. Im Nassauischen ist der Absatz ebenfalls bei steigender Tendenz flott. Lothringer Minette und spanische Erze sind im wesentlichen unverändert.

Roheisen war anhaltend stark begehrt und die augenblickliche Entwicklung der Fertigeisenindustrie läßt ein Abnehmen kaum befürchten. Dabei gehen die Hochöfen mit den Preiserhöhungen nur langsam vor. Aus diesem Grunde darf man auf Seiten der Abnehmer wohl kaum Befürchtungen hegen wegen des engeren Anschlusses der Hochöfen aneinander. Das Zustandekommen eines rheinisch-westfälischen Roheisensyndikates kann nämlich als ziemlich sicher betrachtet werden. Die Lagervorräte sind stark zusammengeschrumpft, trotzdem die Erzeugung stärker ist als im Vorjahre; bis zum 1. Juni hat dieselbe um rund 300 000 t zugenommen.

Auf dem Walzeisenmarkte herrscht andauernd reges Leben. Die Werke sind ohne Ausnahme durch den regelmäßigen Eingang der Spezifikationen in flottem Betrieb und die Preise, welche im letzten Monat sich weiter erhöht haben, zeigen steigende Tendenz.

Stabeisen ist vom Inlande wie vom Auslande so lebhaft gefragt, daß die Werke selbst bei angestrengtem Betriebe den Anforderungen kaum zu genügen vermögen und dabei wird der Versand durch die neu einlaufenden Bestellungen mehr wie gedeckt. Die durchweg um 5 *M.* sowohl für Schweifeseisen wie für Flußeisensorten erhöhten Preise werden dabei schlank bewilligt. Die Bändeisen-Werke haben im allgemeinen regelmäßigen Absatz; eine Preiserhöhung ist für diesen Artikel verhältnismäßig schwierig. Dasselbe gilt für Träger, und war der Absatz bei der allenthalben stark sich bemerkbar machenden Bauthätigkeit ein recht günstiger. Grobbleche zeigen eine stetige Besserung; Absatz und Preisverhältnisse sind günstiger geworden. Die bei der letzten Versammlung beschlossene Preiserhöhung stößt nirgendwo auf Widerstand. Man hält in Fachkreisen das Zustandekommen eines Grobblech-Syndikates für gesichert. Auch die Feinblechwalzwerke melden lebhaften Eingang von Aufträgen bei durchaus festen Preisen. Walzdraht, gezogene Drähte und Drahtstifte sind im wesentlichen unverändert. In letzterem Artikel überwiegt noch immer

das Angebot; dagegen ist Zaundraht und Walzdraht sehr gut begehrt. Im übrigen fangen einige Halbfertigfabrikate an knapp zu werden, so in letzter Zeit Flußeisenknüppel.

Bei den Maschinenfabriken macht sich gleichfalls eine Zunahme im Eingang der Aufträge bemerkbar und im allgemeinen besteht nicht mehr das frühere Mißverhältnis zwischen der fertigen Ware und den Rohprodukten. Die Eisengießereien sind ebenfalls durchgehend besser beschäftigt, namentlich hat sich auch bei den Röhrengießereien eine lebhaftere Nachfrage und eine Abnahme der Wintervorräte bemerkbar gemacht, so daß man eine weitere Aufbesserung des Geschäftes für wahrscheinlich hält. Die Konstruktionswerkstätten sind der Mehrzahl nach in regem Betriebe und auch die Bahnwagenanstalten sind lebhaft beschäftigt.

Die Preise stellten sich Anfangs Juli wie folgt:

Spateisenstein 98—104 *M.*, geröstet 134—147 *M.*, Minette, je nach Eisen- und Kalkgehalt 24—33 *M.*, Spiegeleisen, mit 10—12 pCt. Mangan, 59 *M.*, Puddel-Roheisen Nr. I 54 bis 55, vereinzelt bis 56 *M.* (Frachtgrundlage Siegen), desgleichen Nr. III 42 *M.*, Gießereiroheisen Nr. I 65 *M.*, desgl. Nr. III 57 *M.*, deutsches Bessemerisen 60 *M.*, Thomaseisen 56 *M.* (frei Verbrauchsstation), Stabeisen (gute Handelsqualität für den engeren Bezirk), Schweifeseisen 125 *M.*, dito Flußeisen 120 *M.*, Winkeleisen 130—135 *M.*, Bändeisen 125 *M.*, Bauträger (Doppel-T-Eisen ab Burbach) 94—97 *M.* und höher, Kesselbleche aus Schweifeseisen von 5 mm Dicke und stärker 165—170 *M.* und höher, Behälterbleche 135—140 *M.*, Siemens-Martinbehälterbleche 120 bis 125 *M.*, Feinbleche aus Schweifeseisen 155—160 *M.*, Flußeiserne 137—150 *M.*, Schweifeseisenwalzdraht (je nach Beschaffenheit) 130 *M.* und höher, Flußeisenwalzdraht 110—113 *M.*, mit Aufschlag für das letzte Jahresviertel, Drahtstifte 130 *M.*, Nieten (gute Handelsqualität für Kessel, Brücken und Schiffe) 190—195 *M.* und höher, Bessemerstahlschienen 118—120 *M.*, Flußeiserne Querschwellen 110 *M.*, Laschen 120—130 *M.*, Grubenschienen aus Bessemerstahl 105 *M.*

Personalien.

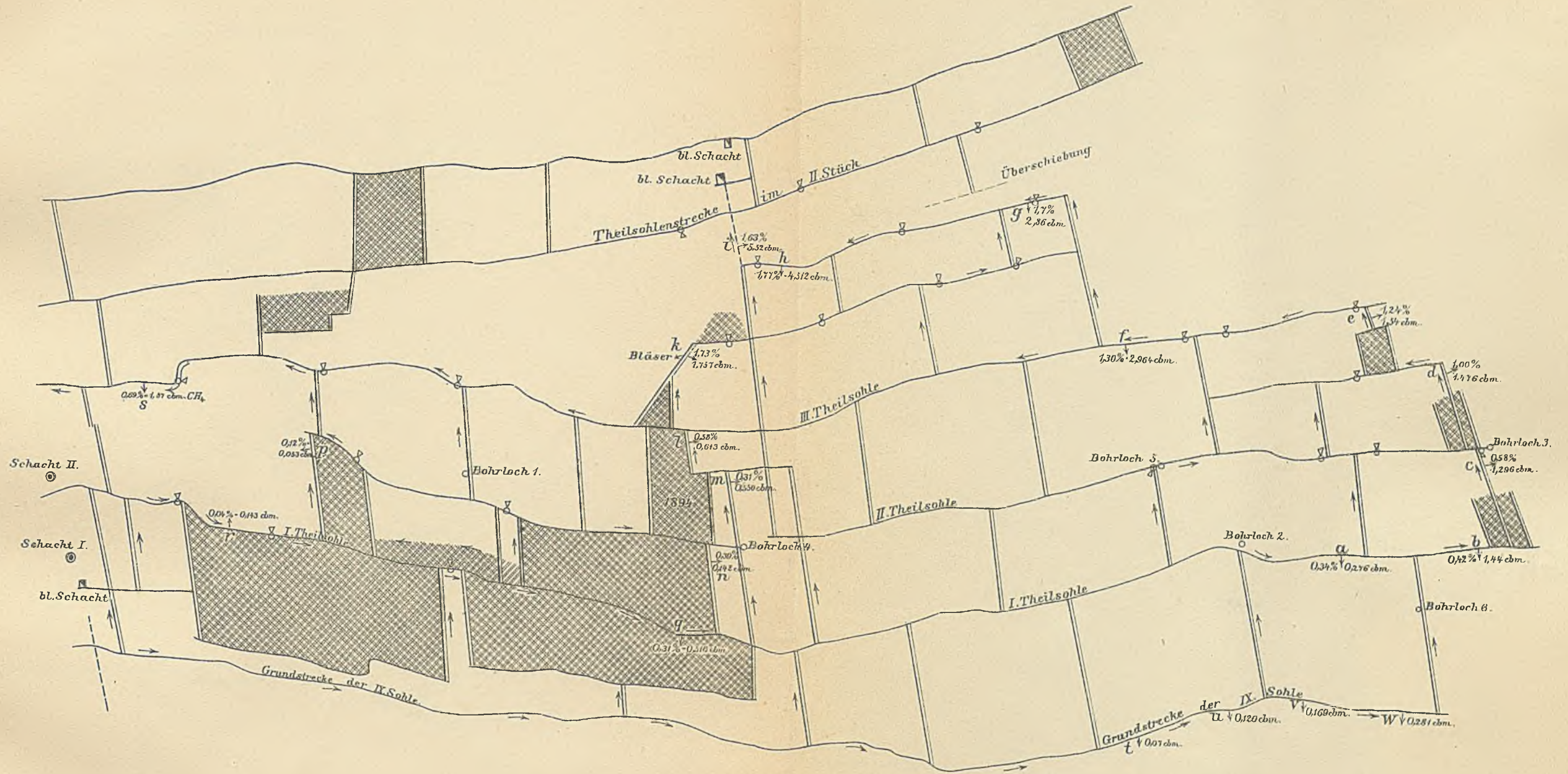
Der Bergmeister Kirstein, bisheriger Revierbeamter des Bergreviers Magdeburg, ist an Stelle des auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste entlassenen Bergrats Kost zum Revierbeamten in Recklinghausen ernannt worden.

Der Rechtsanwalt Dr. Erbs in Beuthen O.-S. ist an Stelle seines verstorbenen Vaters zum Gräfl. Schaffgotsch'schen Generaldirektor ernannt worden.

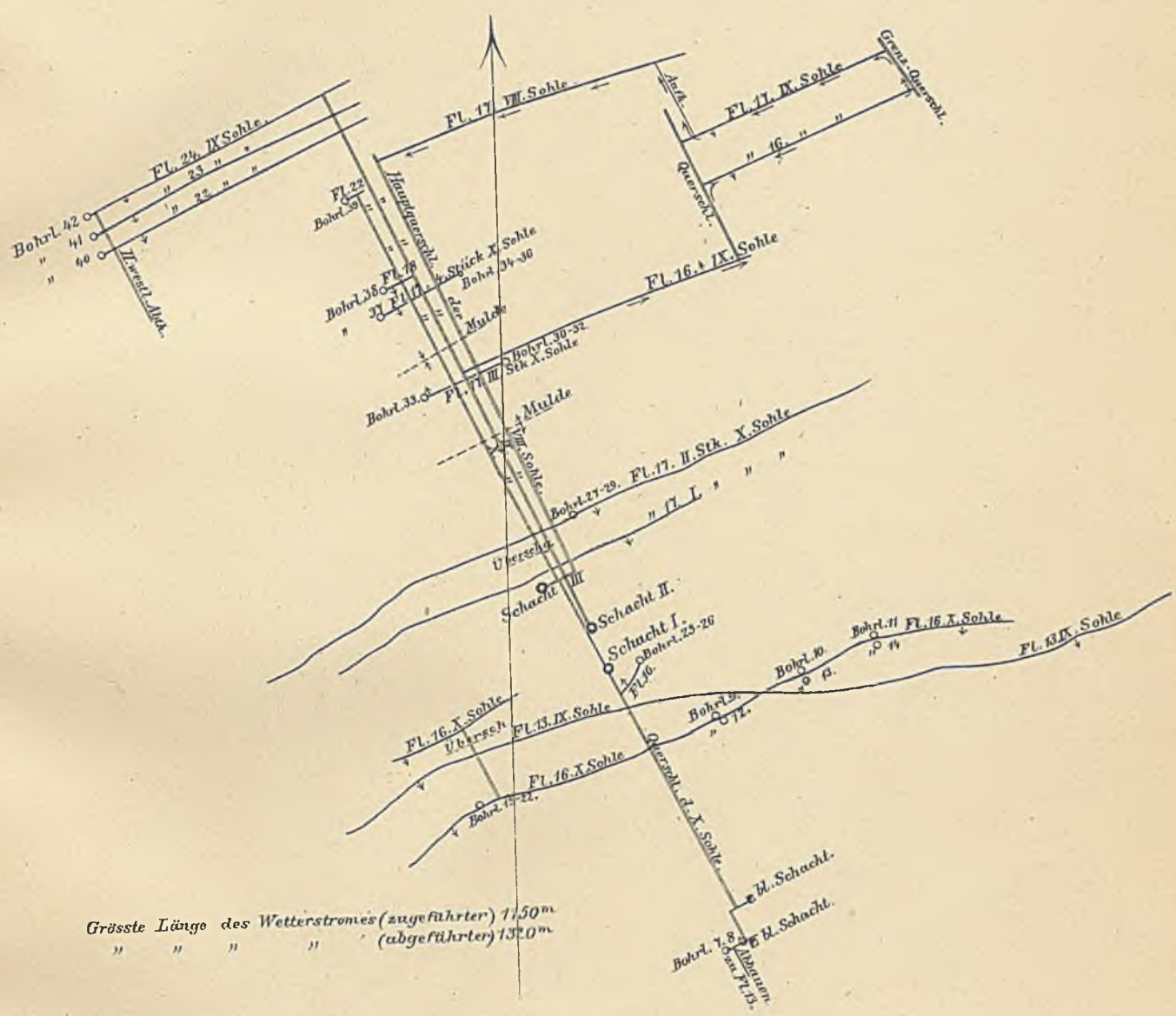
Den Tageszeitungen zufolge begibt sich der Bergassessor Dr. Martin zu Friedrichsthal auf ein Jahr nach Britisch-Guyana, um dort im Auftrage einer Gesellschaft ein Goldervorkommen zu untersuchen.

Zeche Hibernia

Fl.13, IX. Sohle, Osten, flache Partie.

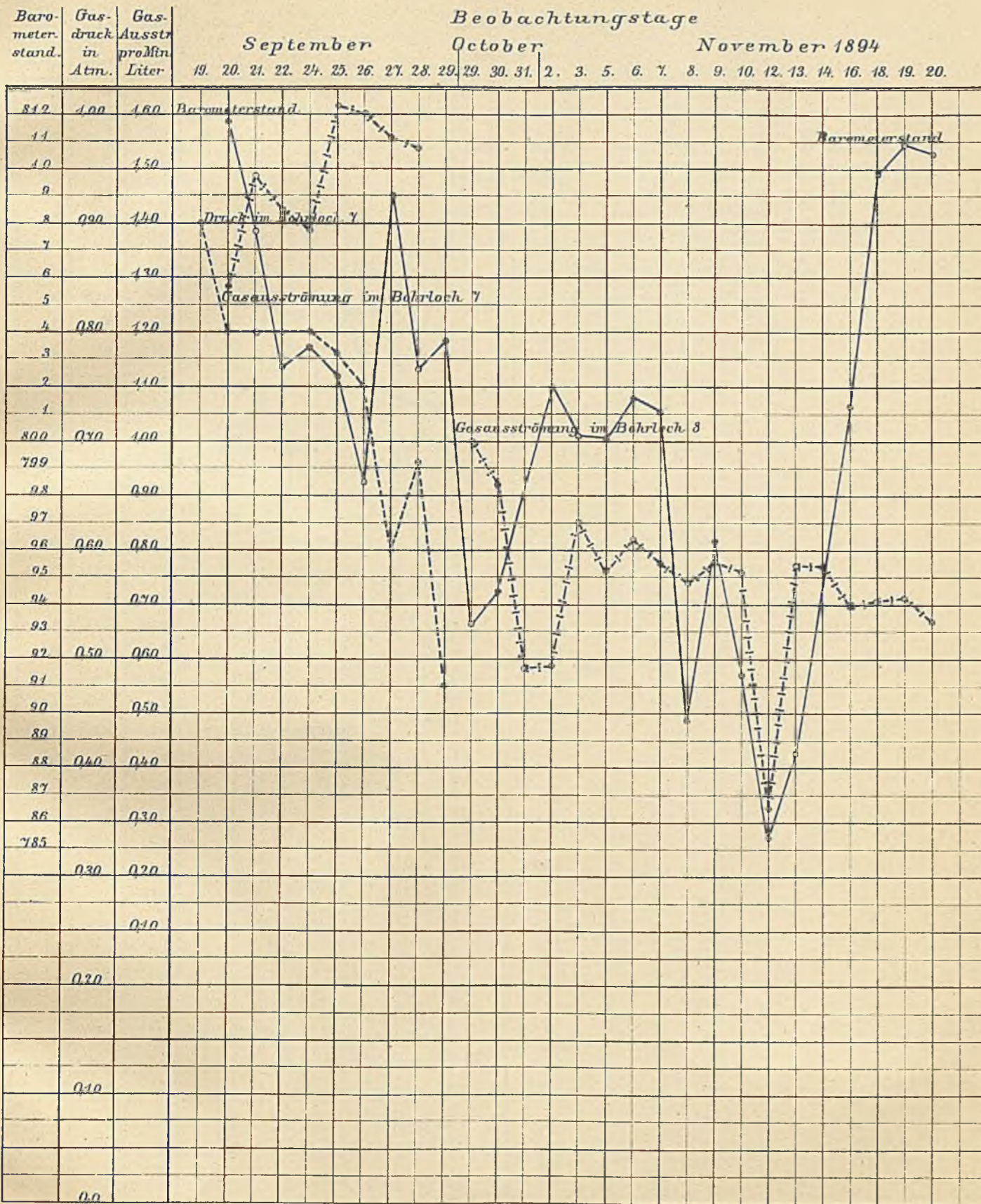


Lage der Bohrlöcher auf der IX. u X. Sohle.

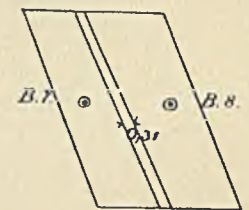


Grösste Länge des Wetterstromes (zugeführter) 1150m
 " " " " (abgeführter) 1320m

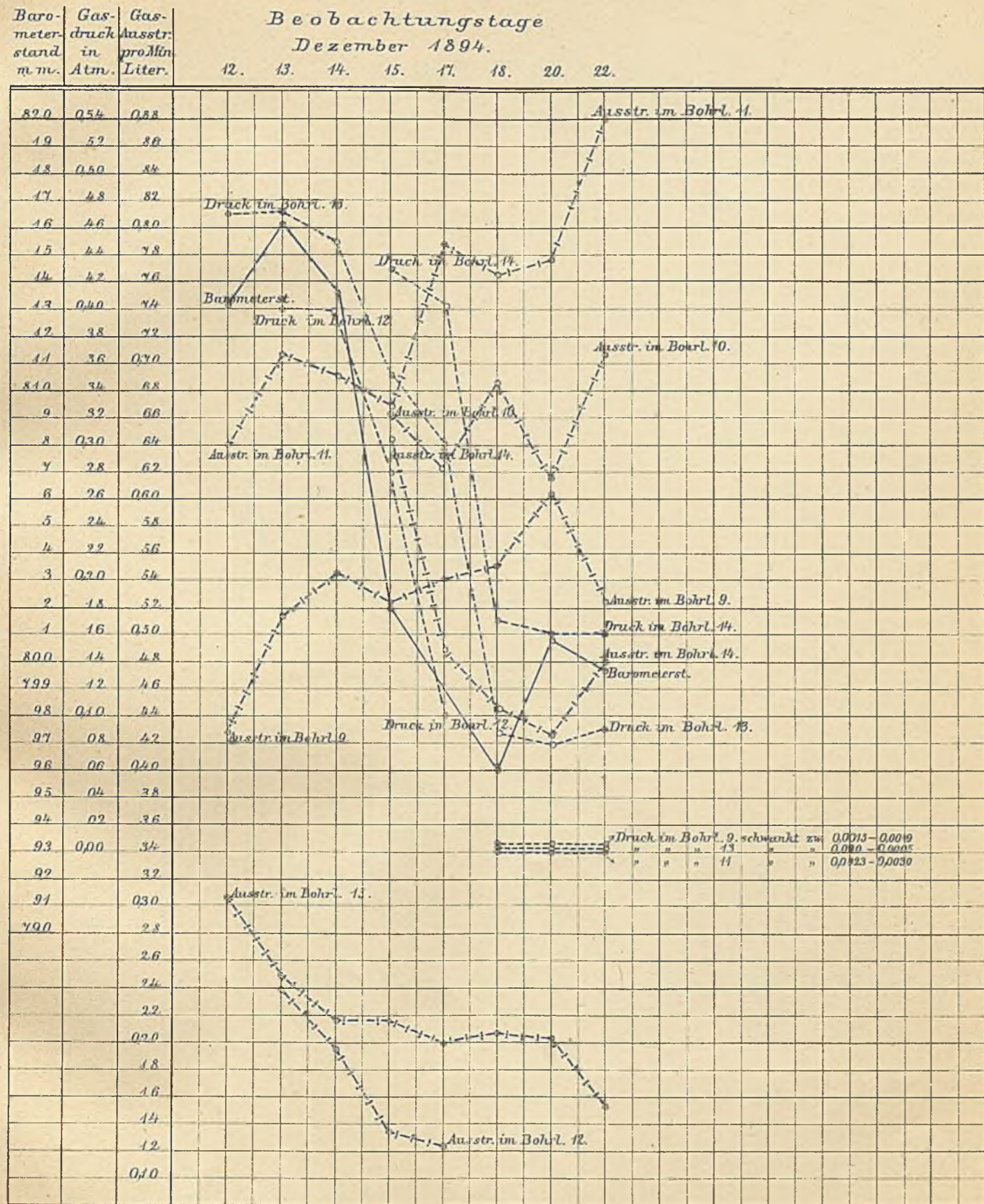
Flötz 13, X. Sohle auf dem II. blinden Schacht.



| Datum | | Barometer- stand mm | Bohrloch | | Bemerkungen |
|-----------|-----|---------------------------|--|--|--|
| | | | 7 Gas- druck in Atm. Bohrl. 1 m tief | 8 Gas- Ausstr. Liter p. Minute 3 m tief | |
| Monat | Tag | | | | |
| September | 20 | 811,75 | 0,80 | 1,297 | |
| " | 21 | 807,8 | 0,80 | 1,49 | |
| " | 22 | 802,7 | 0,80 | 1,43 | Bohrlöcher vor demselben Stofs. |
| " | 24 | 803,5 | 0,78 | . | Kohle in Vorrichtung. |
| " | 25 | 802,3 | 0,78 | 1,63 | |
| " | 26 | 798,5 | 0,75 | 1,60 | |
| " | 27 | 809,0 | 0,60 | 1,56 | |
| " | 28 | 802,6 | 0,68 | 1,53 | |
| " | 29 | 803,6 | 0,55 | . | |
| Oktober | 29 | 793,2 | . | 1,00 | |
| " | 30 | 794,5 | . | 0,92 | |
| " | 31 | " | . | 0,58 | |
| November | 2 | 802,1 | . | 0,56 | |
| " | 3 | 800,2 | . | 0,85 | |
| " | 5 | 800,1 | . | 0,70 | |
| " | 6 | 801,6 | . | 0,82 | |
| " | 7 | 801,2 | . | 0,78 | |
| " | 8 | 789,8 | . | 0,75 | |
| " | 9 | 796,2 | . | 0,79 | Das Bohrloch 8 war vom 10.—12. November offen, sonst stets verschlossen. |
| " | 10 | 791,4 | . | 0,76 | |
| " | 12 | 785,4 | . | 0,32 | |
| " | 13 | 788,5 | . | 0,77 | Kohle lose und zerklüftet. |
| " | 14 | . | . | 0,77 | |
| " | 16 | 801,2 | . | 0,71 | Oberbank und Unterbank sind durch ein Bergmitte. von 0,31 m Mächtigkeit getrennt |
| " | 17 | 809,9 | . | 0,70 | |
| " | 19 | 810,9 | . | 0,71 | |
| " | 20 | 810,5 | . | 0,67 | |



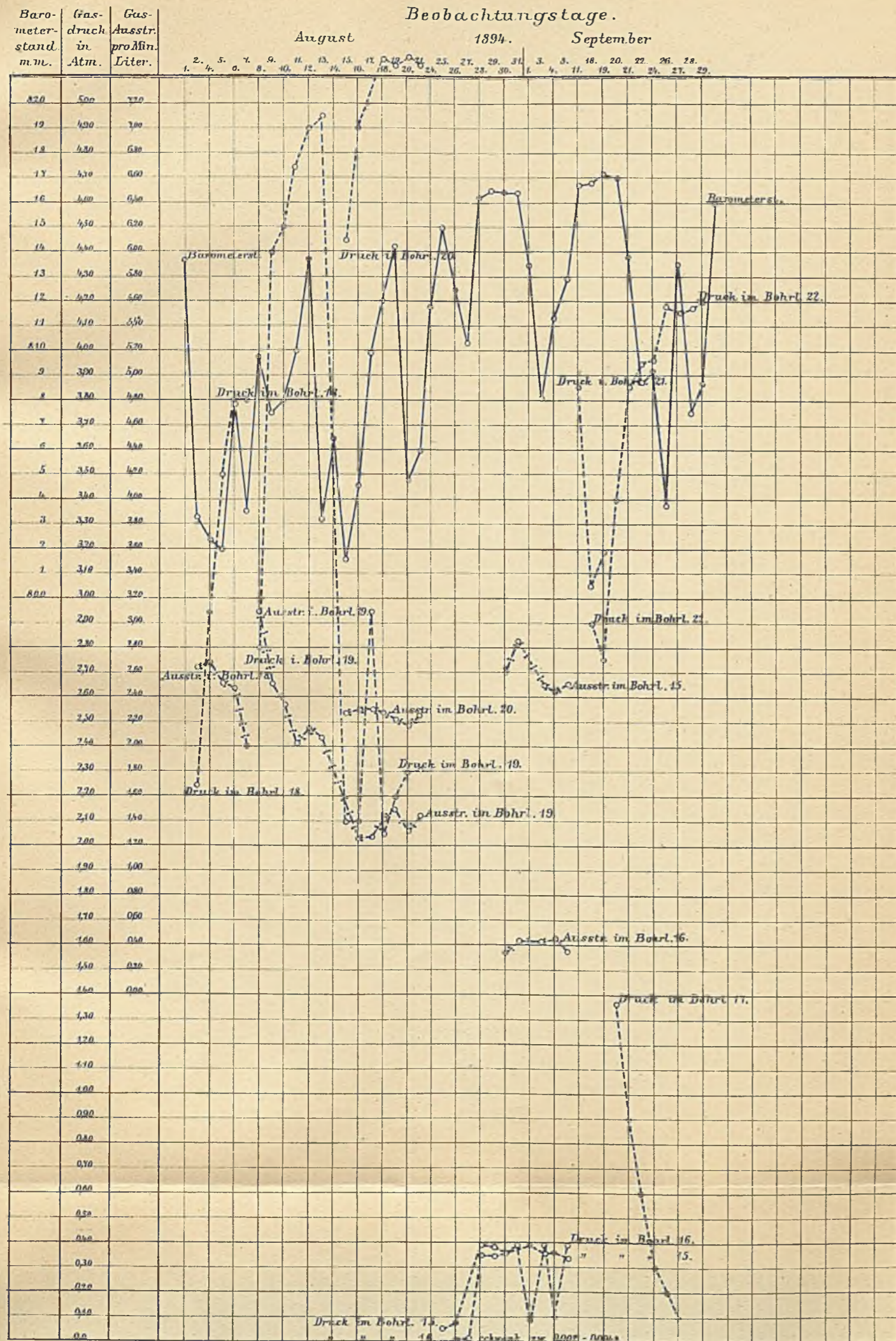
Flötz 16, X. Sohle II. südl. Stück Osten.



| Datum | | Barometerstand mm | Bohrloch | | | | | | | | Bemerkungen | | | |
|-------|-----|----------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| | | | 9 | | 13 | | 11 | | 12 | | | 10 | | 14 |
| Monat | Tag | | Gasdruck in Atm. | Gasausstr. in Liter p. Min. | Gasdruck in Atm. | Gasausstr. in Liter p. Min. | Gasdruck in Atm. | Gasausstr. in Liter p. Min. | Gasdruck in Atm. | Gasausstr. in Liter p. Min. | Gasdruck in Atm. | Gasausstr. in Liter p. Min. | Gasdruck in Atm. | Gasausstr. in Liter p. Min. |
| Dez. | 12 | 813,0 | . | 0,43 | 0,47 | 0,31 | . | 0,64 | . | . | . | . | . | . |
| " | 13 | 816,1 | . | 0,52 | 0,47 | 0,25 | . | 0,71 | 0,40 | 0,24 | . | . | . | . |
| " | 14 | 813,6 | . | 0,55 | 0,45 | 0,22 | . | 0,69 | 0,40 | 0,20 | . | . | . | . |
| " | 15 | 802,0 | . | 0,52 | 0,35 | 0,22 | . | 0,67 | 0,28 | 0,13 | . | 0,67 | 0,43 | 0,64 |
| " | 17 | . | . | 0,54 | 0,30 | 0,20 | . | 0,79 | 0,10 | 0,13 | . | 0,62 | 0,40 | 0,49 |
| " | 18 | 795,0 | 0,002 | 0,55 | 0,08 | 0,21 | 0,003 | 0,77 | . | . | 0,0005 | 0,69 | 0,17 | 0,45 |
| " | 20 | 800,8 | 0,001 | 0,60 | 0,08 | 0,20 | 0,002 | 0,78 | . | . | 0,0001 | 0,61 | 0,16 | 0,43 |
| " | 22 | 799,7 | 0,002 | 0,52 | 0,09 | 0,15 | 0,003 | 0,88 | . | . | . | 0,71 | 0,16 | 0,48 |

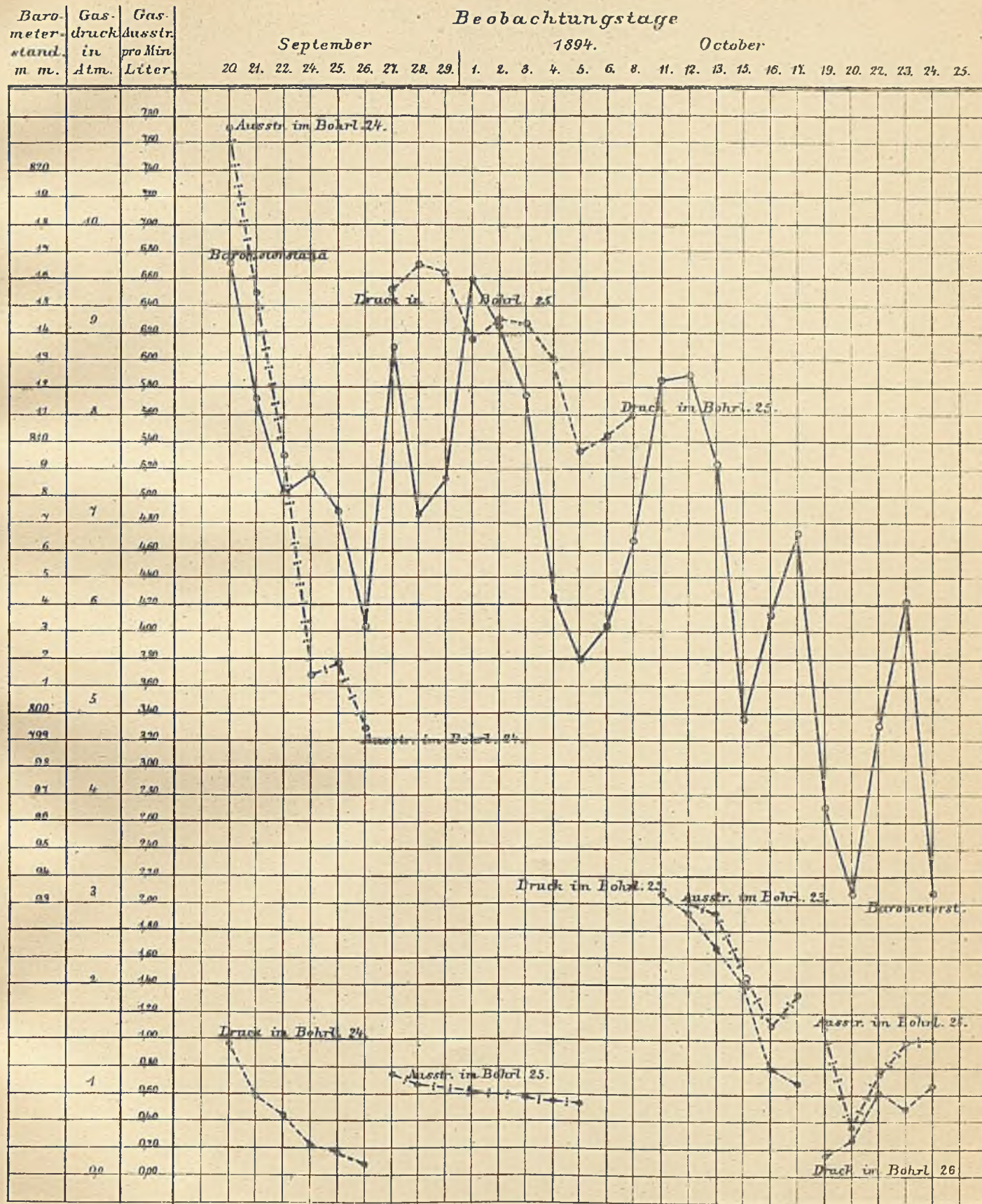
Bohrlöcher 9, 10 und 11 über der Grundstrecke, 12, 13 und 14 unter der Grundstrecke.

Flötz 16, II.südl. Stück. Westen. Hauptversuchsstrecke.



| Datum | Barometerstand | Bohrloch | | | | | | | | Bemerkungen | | | | | |
|-------|----------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| | | 17 | 18 | 19 | 20 | 16 | 15 | 21 | 22 | | | | | | |
| Monat | Tag | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. |
| Aug. | 1 | 813,6 | 0,80 | 1,53 | | | | | | | | | | | |
| " | 2 | 803,3 | 0,82 | 1,53 | | | | | | | | | | | |
| " | 4 | 802,5 | | | 2,95 | 2,72 | | | | | | | | | |
| " | 5 | 802,0 | | | 3,50 | 2,53 | | | | | | | | | |
| " | 6 | 807,9 | | | 3,80 | 2,44 | | | | | | | | | |
| " | 7 | 803,6 | | | 3,80 | 2,00 | | | | | | | | | |
| " | 8 | 809,8 | | | | | 2,80 | 3,13 | | | | | | | |
| " | 9 | 807,5 | | | | | 4,40 | 2,57 | | | | | | | |
| " | 10 | 807,9 | | | | | 4,50 | 2,35 | | | | | | | |
| " | 11 | 809,1 | | | | | 4,80 | 1,85 | | | | | | | |
| " | 12 | 813,7 | | | | | 4,80 | 2,17 | | | | | | | |
| " | 13 | 803,1 | | | | | 4,95 | 2,09 | | | | | | | |
| " | 14 | 806,4 | | | | | | | | | | | | | |
| " | 15 | 801,7 | | | 1,40 | | 2,10 | | 4,45 | 2,25 | | | | | |
| " | 16 | 804,5 | | | 1,40 | 0,74 | 2,10 | 1,27 | 4,90 | 2,29 | | | | | |
| " | 17 | 810,0 | | | 1,45 | 0,77 | 2,90 | 1,27 | 5,10 | 2,25 | | | | | |
| " | 18 | 811,9 | | | 1,45 | 0,74 | 2,05 | 1,38 | 5,20 | 2,25 | | | | | |
| " | 19 | 814,3 | | | 1,45 | 0,90 | 2,20 | 1,50 | 5,15 | 2,22 | | | | | |
| " | 20 | 804,7 | | | 1,40 | 0,86 | 2,30 | 1,33 | 5,20 | 2,18 | | | | | |
| " | 21 | 805,0 | | | 1,40 | 0,89 | 2,30 | 1,43 | 5,15 | 2,25 | | | | | |
| " | 24 | 811,8 | | | | | | | | | | | | | |
| " | 25 | 815,0 | | | | | | | 0,06 | | 0,42 | | | | |
| " | 26 | 812,4 | | | | | | | 0,07 | | 0,41 | | | | |
| " | 27 | 810,2 | | | | | | | | | 0,41 | | | | |
| " | 28 | 816,3 | | | | | | | 0,38 | | 0,39 | | | | |
| " | 29 | 816,6 | | | | | | | 0,09 | | | | | | |
| " | 30 | 816,5 | | | | | | | 0,39 | | 0,37 | | | | |
| " | 31 | 816,4 | | | | | | | 0,39 | 0,43 | 0,38 | 1,85 | | | |
| Sept. | 1 | 813,5 | | | | | | | 0,09 | | 0,37 | | | | |
| " | 3 | 808,0 | | | | | | | 0,39 | 0,43 | 0,37 | 1,50 | | | |
| " | 4 | 811,3 | | | | | | | 0,99 | 0,52 | 0,37 | 1,45 | | | |
| " | 5 | 813,0 | | | | | | | 0,41 | 0,38 | 0,33 | 1,50 | | | |
| " | 11 | 816,7 | | | | | | | | | | | 3,80 | | |
| " | 18 | 816,5 | | | | | | | | | | | 3,00 | 6,55 | 2,80 |
| " | 19 | 817,2 | | | | | | | | | | | 3,19 | | 2,50 |
| " | 20 | 817,0 | | | | | | | | | | | | | 3,40 |
| " | 21 | 813,8 | | | | | | | | | | | | | 3,80 |
| " | 22 | 803,7 | | | | | | | | | | | | | 3,90 |
| " | 24 | 809,3 | | | | | | | | | | | | | 3,95 |
| " | 26 | 803,7 | | | | | | | | | | | | | 4,19 |
| " | 27 | 813,5 | | | | | | | | | | | | | 4,15 |
| " | 28 | 807,3 | | | | | | | | | | | | | 4,15 |
| " | 29 | 808,7 | | | | | | | | | | | | | 4,20 |

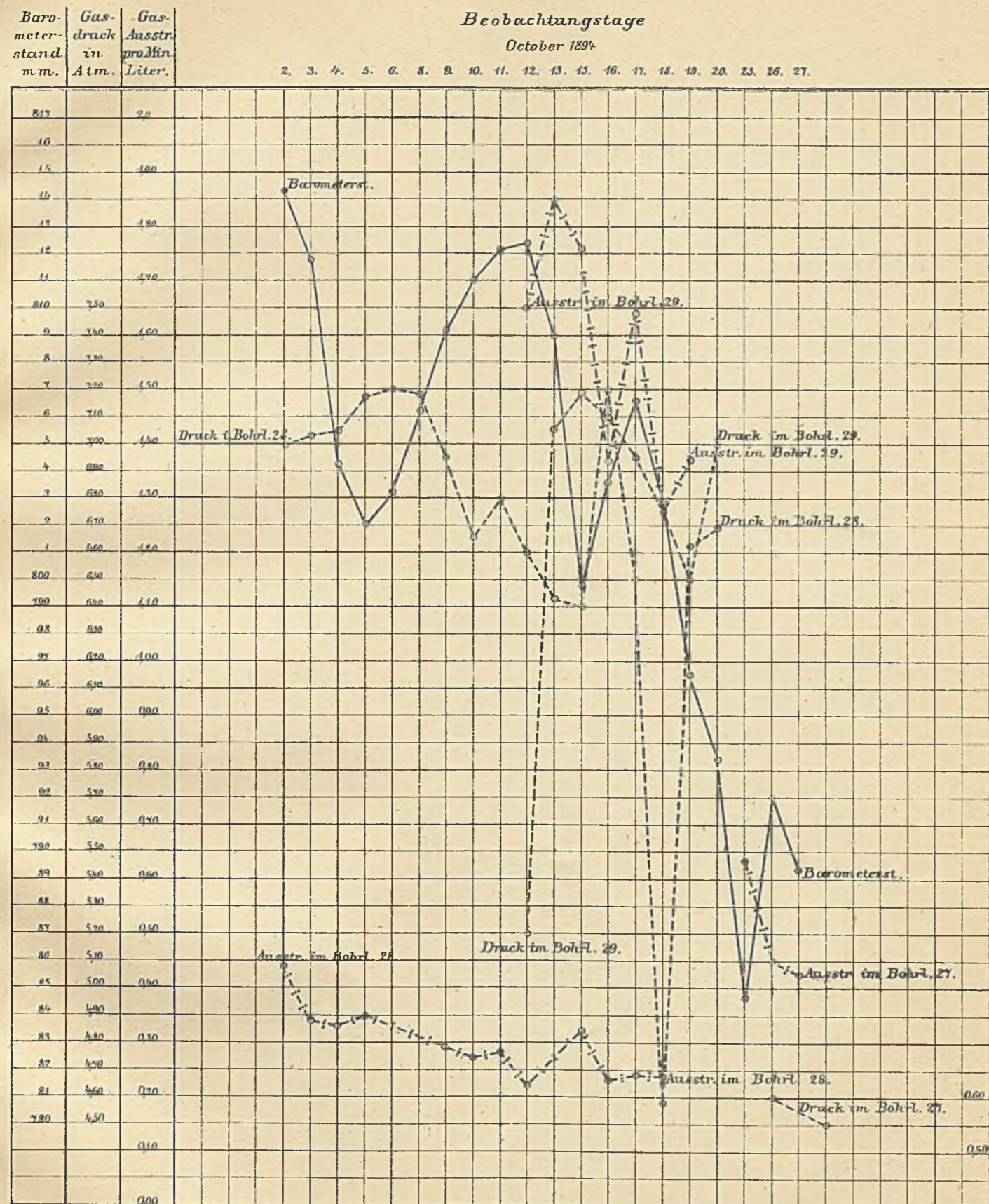
Flötz 16, I. Stück. Osten. (verkehrtes Stück)

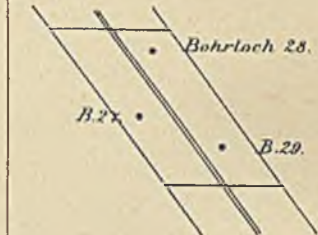


| Datum | Baro- meter- stand mm | Bohrloch | | | | | | | | Bemerkungen. |
|-----------|--------------------------------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| | | 24 Gas- druck in Atm. Bohr. 1 m tief | | 25 Gas- druck in Atm. 2 m tief | | 23 Gas- druck in Atm. 0,6 m tief | | 26 Gas- druck in Atm. 3 m tief | | |
| September | 20 | 816,7 | 1,37 | 7,82 | | | | | | Bohrlöcher in derselben Strecke; die Kohle des einen Bohrloches wird erst abgekohlt und sodann das folgende Bohrloch hergestellt. |
| " | 21 | 811,5 | 0,90 | 6,54 | | | | | | |
| " | 22 | 808,1 | 0,60 | 5,33 | | | | | | |
| " | 24 | 808,9 | 0,30 | 3,60 | | | | | | |
| " | 25 | 807,4 | 0,20 | 3,76 | | | | | | |
| " | 26 | 803,2 | 0,10 | 3,27 | | | | | | |
| " | 27 | 813,5 | | | 9,30 | 0,71 | | | | |
| " | 28 | 807,2 | | | 9,60 | 0,67 | | | | |
| " | 29 | 808,7 | | | 9,20 | . | | | | |
| Oktober | 1 | 815,9 | | | 9,20 | . | | | | |
| " | 2 | 814,3 | | | 9,00 | . | | | | |
| " | 3 | 811,8 | | | 8,90 | 0,60 | | | | |
| " | 4 | 804,2 | | | 8,50 | 0,58 | | | | |
| " | 5 | 802,0 | | | 8,30 | 0,55 | | | | |
| " | 6 | 803,2 | | | 7,70 | . | | | | |
| " | 8 | 806,3 | | | 8,00 | . | | | | |
| " | 11 | 812,2 | | | | | 2,85 | . | | |
| " | 12 | 812,4 | | | | | 2,75 | 2,00 | | |
| " | 13 | 809,0 | | | | | 2,40 | 1,95 | | |
| " | 15 | 799,8 | | | | | 2,00 | 1,43 | | |
| " | 16 | 803,6 | | | | | 1,20 | . | | |
| " | 17 | 806,6 | | | | | 0,95 | 1,37 | | |
| " | 19 | 796,5 | | | | | | 0,20 | 1,14 | |
| " | 20 | 793,4 | | | | | | 0,40 | 0,35 | |
| " | 22 | 799,6 | | | | | | 0,90 | 0,76 | |
| " | 23 | 804,2 | | | | | | 0,70 | 1,02 | |
| " | 24 | 793,3 | | | | | | 0,90 | 1,04 | |

Kohle im frischen Stofs, besitzt von den verschiedenen Beobachtungspunkten die größte Härte.

Flötz 17, X. Sohle. II. Stück.

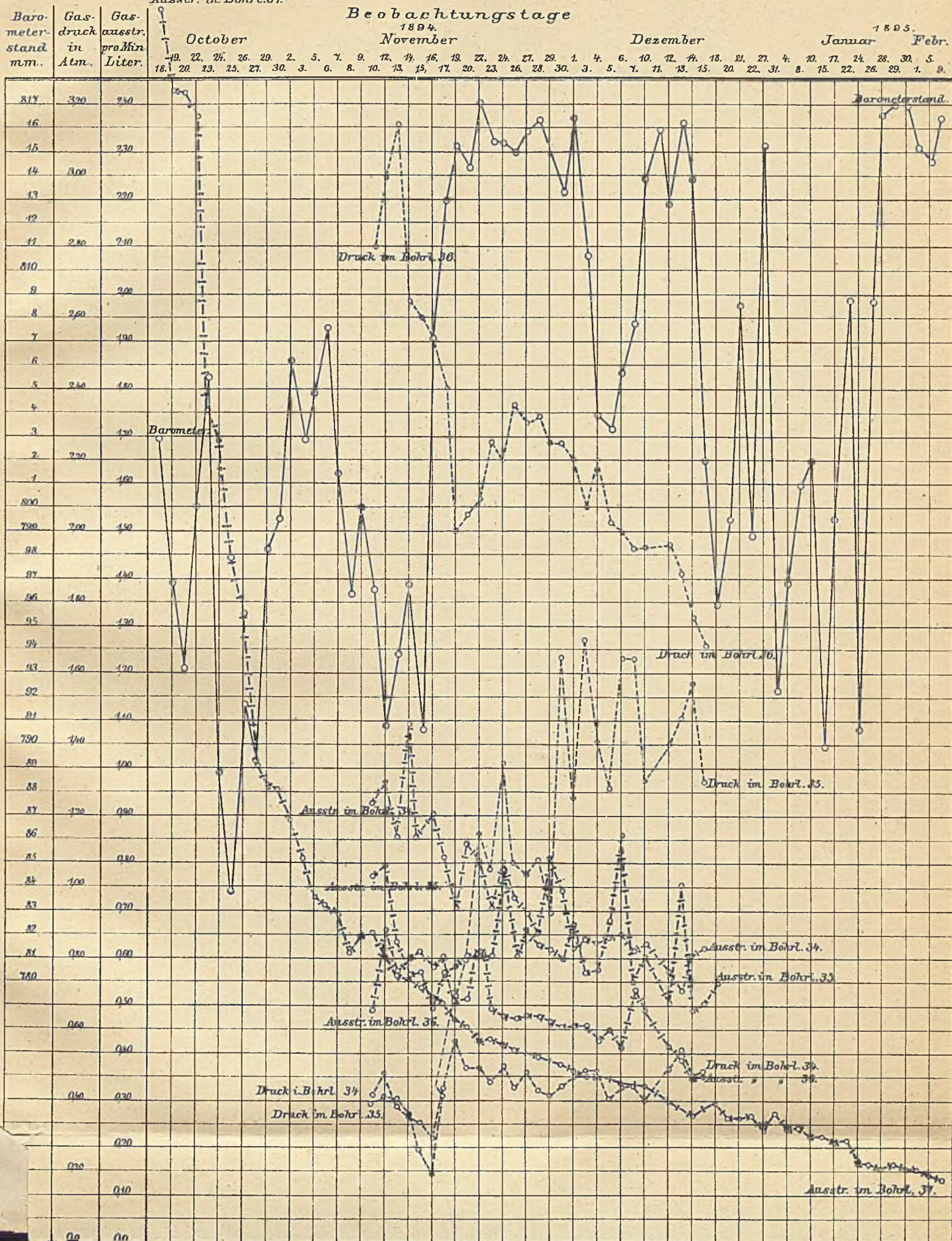


| Datum | | Barometerstand mm | Bohrloch | | | Bemerkungen | | |
|---------|-----|----------------------|---|--|---|-----------------------------|--|------|
| Monat | Tag | | 27 Gas- druck in Atm. 0,6 m tief | 28 Gas- Ausstr. Liter p. Min. 2 m tief | 29 Gas- druck in Atm. 3 m tief | Ausstr. Liter p. Min. | | |
| Oktober | 2 | 814,3 | | 7,00 | 0,44 | | Die Beobachtungen erfolgten nacheinander, während der Beobachtung an einem Bohrloch blieben die anderen beiden geschlossen.  | |
| " | 3 | 811,8 | | 7,03 | 0,34 | | | |
| " | 4 | 804,2 | | 7,05 | 0,33 | | | |
| " | 5 | 802,0 | | 7,18 | 0,35 | | | |
| " | 6 | 803,2 | | 7,20 | . | | | |
| " | 8 | 806,3 | | 7,18 | . | | | |
| " | 9 | 809,2 | | 6,95 | 0,29 | | | |
| " | 10 | 811,1 | | 6,65 | 0,27 | | | |
| " | 11 | 812,2 | | 6,80 | 0,28 | | | |
| " | 12 | 812,4 | | 6,60 | 0,22 | 5,20 | | 1,65 |
| " | 13 | 809,0 | | 6,42 | . | 7,05 | | 1,85 |
| " | 15 | 799,8 | | 6,40 | 0,32 | 7,18 | | 1,76 |
| " | 16 | 803,6 | | 7,20 | 0,23 | 7,10 | | 1,37 |
| " | 17 | 806,6 | | 6,50 | 0,24 | 6,95 | | 1,64 |
| " | 18 | 802,9 | | 4,57 | 0,24 | 6,75 | | 1,27 |
| " | 19 | 796,5 | | 6,62 | . | 6,50 | | 1,37 |
| " | 20 | 793,4 | | 6,70 | . | 7,00 | | . |
| " | 25 | 784,5 | . | 0,63 | | | | |
| " | 26 | 792,0 | 0,60 | 0,45 | | | | |
| " | 27 | 789,3 | 0,55 | 0,42 | | | | |

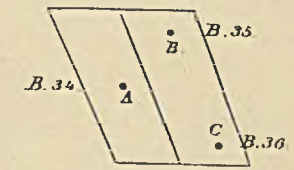
Flötz 17, X. Sohle .IV. Stück.

Ausstr. in Bohr-l. 37.

Beobachtungstage



| Datum | Baro- meter- stand | Bohrloch | | | | | | | | Bemerkungen |
|----------|--------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-------------|
| | | 34 | | 35 | | 36 | | 37 | | |
| Monat | Tag | druck in Atm. | Ausstr. in Liter | druck in Atm. | Ausstr. in Liter | druck in Atm. | Ausstr. in Liter | druck in Atm. | Ausstr. in Liter | |
| | | Bohr-l. 0,6 m tief | | 2 m tief | | 4 m tief | | 9 m tief | | |
| Oktober | 18 | 802,9 | | | | | | | | 2,68 |
| " | 19 | 796,9 | | | | | | | | 2,48 |
| " | 20 | 793,2 | | | | | | | | 2,48 |
| " | 22 | 800,0 | | | | | | | | 2,37 |
| " | 23 | 805,5 | | | | | | | | 1,75 |
| " | 24 | 788,9 | | | | | | | | 1,69 |
| " | 25 | 783,8 | | | | | | | | 1,45 |
| " | 26 | 791,7 | | | | | | | | 1,33 |
| " | 27 | 789,4 | | | | | | | | 1,07 |
| " | 29 | 798,3 | | | | | | | | 0,96 |
| " | 30 | 799,5 | | | | | | | | 0,96 |
| November | 2 | 806,2 | | | | | | | | 0,89 |
| " | 3 | 802,9 | | | | | | | | 0,81 |
| " | 5 | 804,9 | | | | | | | | 0,73 |
| " | 6 | 807,6 | | | | | | | | 0,72 |
| " | 7 | 801,4 | | | | | | | | 0,69 |
| " | 8 | 796,3 | | | | | | | | 0,61 |
| " | 9 | 800,2 | | | | | | | | 0,64 |
| " | 10 | 796,5 | 0,41 | 0,93 | 0,39 | 0,77 | 2,80 | 0,42 | | 0,66 |
| " | 12 | 790,8 | 0,49 | 0,98 | 0,42 | 0,79 | 3,00 | 0,66 | | 0,61 |
| " | 13 | 793,8 | 0,39 | 0,86 | 0,41 | 0,64 | 3,15 | 0,57 | | 0,57 |
| " | 14 | 796,8 | 0,38 | 1,10 | 0,35 | 0,56 | 2,65 | 0,60 | | 0,57 |
| " | 15 | 790,7 | 0,32 | 0,85 | 0,26 | 0,57 | 2,60 | 0,61 | | 0,54 |
| " | 16 | 807,2 | 0,29 | 0,90 | 0,19 | 0,49 | 2,55 | 0,58 | | 0,51 |
| " | 17 | 813,0 | 0,42 | 0,81 | 0,42 | 0,57 | 2,40 | 0,61 | | 0,50 |
| " | 19 | 815,3 | 0,57 | 0,70 | 0,70 | 0,58 | 2,00 | 0,52 | | 0,47 |
| " | 20 | 814,4 | 0,51 | 0,84 | 0,80 | 0,63 | 2,05 | 0,52 | | 0,46 |
| " | 22 | 817,1 | 0,49 | 0,80 | 1,15 | 0,61 | 2,10 | 0,61 | | 0,43 |
| " | 23 | 815,4 | 0,46 | 0,70 | 1,04 | 0,61 | 2,22 | 0,49 | | 0,44 |
| " | 24 | 815,3 | 0,70 | 0,80 | 1,35 | 0,79 | 2,20 | 0,48 | | 0,42 |
| " | 26 | 815,0 | 0,44 | 0,72 | 1,05 | 0,61 | 2,35 | 0,47 | | 0,41 |
| " | 27 | 815,8 | 0,48 | 0,69 | 1,04 | 0,66 | 2,31 | 0,48 | | 0,40 |
| " | 28 | 816,4 | 0,44 | 0,65 | 1,08 | 0,63 | 2,33 | 0,49 | | 0,39 |
| " | 30 | 813,3 | 0,45 | 0,81 | 1,65 | 0,60 | 2,25 | 0,46 | | 0,38 |
| Dezember | 1 | 816,5 | 0,58 | 0,74 | 1,26 | 0,68 | 2,20 | 0,46 | | 0,36 |
| " | 3 | 810,5 | 0,49 | 0,64 | 1,70 | 0,57 | 2,07 | 0,46 | | 0,37 |
| " | 4 | 803,9 | 0,49 | 0,64 | 1,41 | 0,58 | 2,20 | 0,43 | | 0,37 |
| " | 5 | 803,3 | 0,41 | 0,64 | 1,28 | 0,68 | 2,02 | 0,45 | | 0,35 |
| " | 6 | 805,7 | 0,45 | 0,65 | 1,65 | 0,86 | 2,00 | 0,42 | | 0,35 |
| " | 7 | 807,7 | 0,49 | 0,61 | 1,64 | 0,51 | 1,95 | 0,54 | | 0,34 |
| " | 10 | 813,9 | 0,40 | 0,63 | 1,30 | 0,60 | 1,95 | 0,50 | | 0,34 |
| " | 11 | 816,0 | 0,47 | 0,63 | 1,40 | 0,50 | 1,96 | 0,42 | | 0,29 |
| " | 12 | 812,8 | 0,50 | 0,57 | 1,48 | 0,75 | 1,88 | 0,39 | | 0,29 |
| " | 13 | 816,3 | 0,55 | 0,53 | 1,55 | 0,49 | 1,75 | 0,35 | | 0,26 |
| " | 14 | 813,8 | 0,47 | 0,60 | 1,30 | 0,51 | 1,55 | 0,34 | | 0,26 |
| " | 15 | 802,0 | 0,46 | 0,62 | 1,35 | 0,51 | 1,62 | 0,36 | | 0,31 |
| " | 18 | 795,9 | | | | | | | | 0,27 |
| " | 20 | 799,5 | | | | | | | | 0,27 |
| " | 21 | 808,6 | | | | | | | | 0,28 |
| " | 22 | 798,1 | | | | | | | | 0,24 |
| " | 27 | 815,2 | | | | | | | | 0,28 |
| " | 31 | 792,3 | | | | | | | | 0,24 |
| Januar | 4 | 796,8 | | | | | | | | 0,24 |
| " | 8 | 800,9 | | | | | | | | 0,23 |
| " | 10 | 802,0 | | | | | | | | 0,22 |
| " | 15 | 789,9 | | | | | | | | 0,20 |
| " | 17 | 799,5 | | | | | | | | 0,22 |
| " | 22 | 808,7 | | | | | | | | 0,16 |
| " | 24 | 790,6 | | | | | | | | 0,16 |
| " | 26 | 808,6 | | | | | | | | 0,15 |
| " | 28 | 806,5 | | | | | | | | 0,17 |
| " | 29 | 817,0 | | | | | | | | 0,15 |
| " | 30 | 817,0 | | | | | | | | 0,15 |
| Februar | 1 | 815,3 | | | | | | | | 0,15 |
| " | 5 | 814,6 | | | | | | | | 0,15 |
| " | 9 | 816,4 | | | | | | | | 0,14 |



Druck nicht gemessen.

Bohrlöcher 34—36 stehen im Ort 1 Osten, Bohrloch 37 im Orte 1 Westen.

Kohle im frischen Stofs.

Kohle in Bohrloch 34 am härtesten.

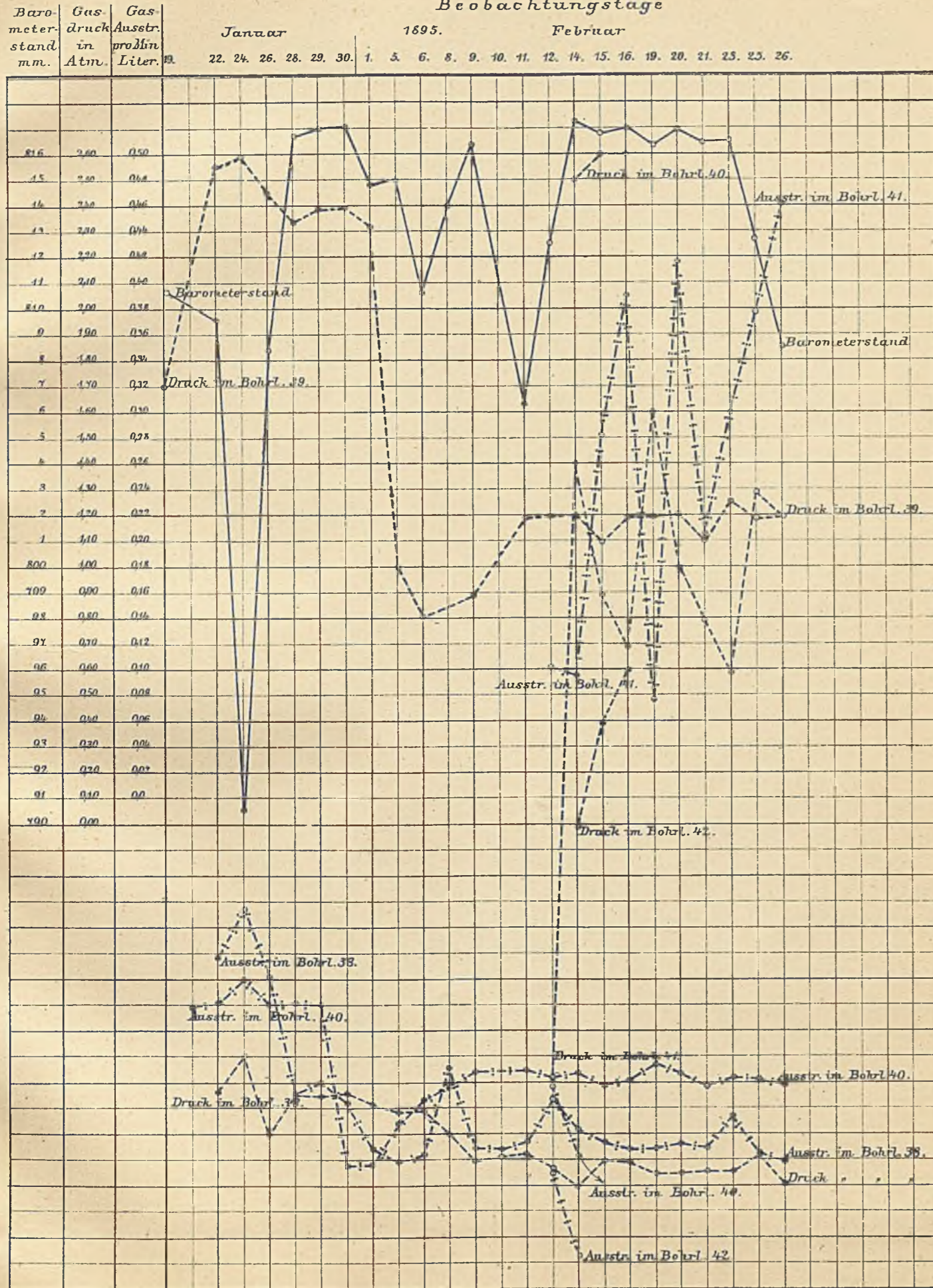
Beim Messen des ausströmenden Gasquantums in dem einen Bohrloch blieben die anderen Bohrlöcher verschlossen.

Am 13. November stellte sich beim Offenstehen der Bohrlöcher 34 und 36 in dem Bohrloche 35 der Druck auf 0,24 Atmosphären. Stand das Bohrloch 34 offen und war 36 geschlossen, dann stellte sich in 35 der Druck auf 0,32 Atmosphären, und wenn das Bohrloch 36 offen stand und 34 geschlossen blieb, stellte sich in 35 der Druck auf 0,265 Atmosphären.

Der liegende Packen hat die größte Festigkeit.

Flötze 22, 23 u. 24, IX. Sohle sowie 18 u. 22, X. Sohle.

Beobachtungstage

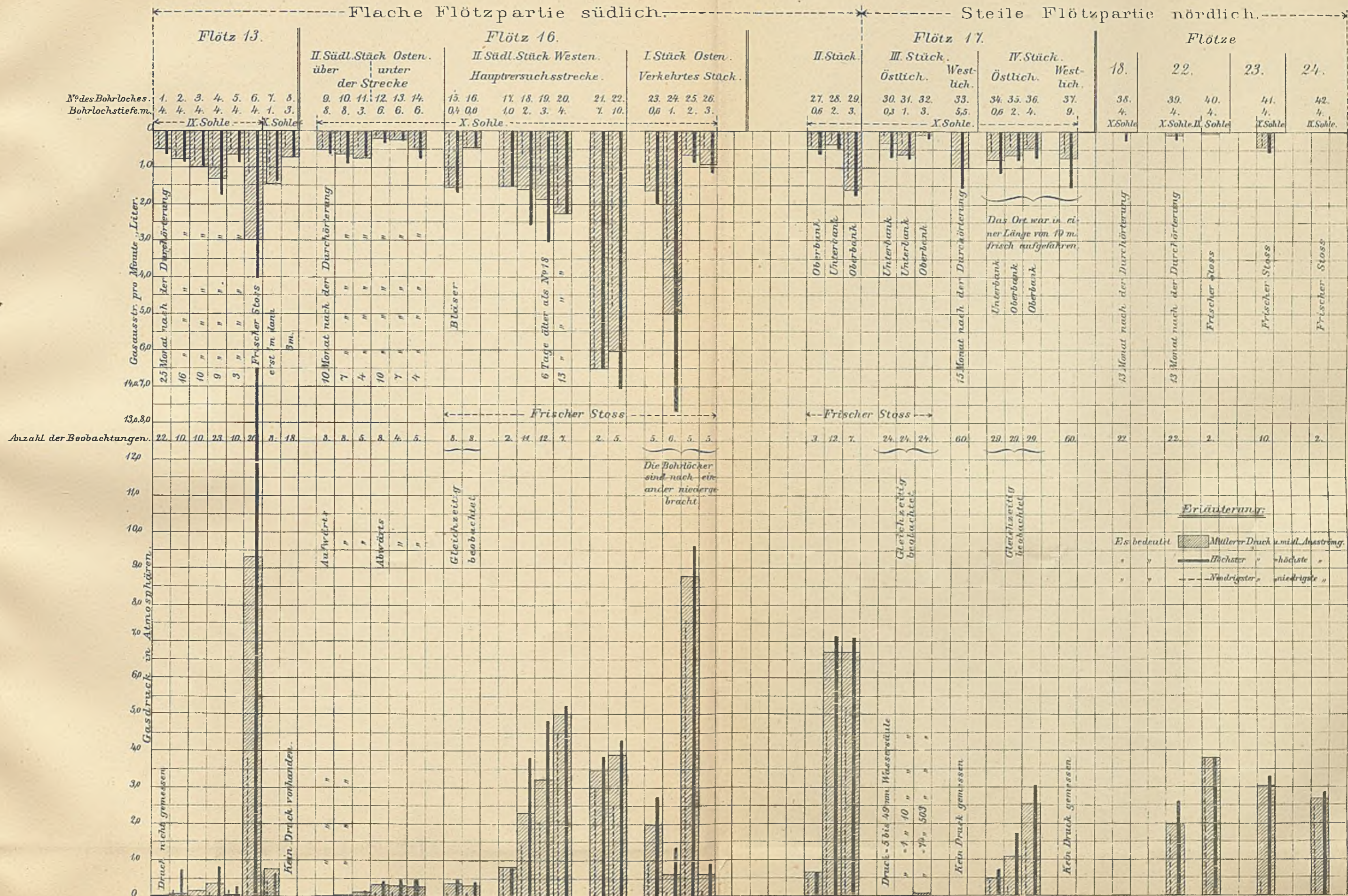


| Datum | | Barometerstand mm | 38 Gas- | | 39 Gas- | | 40 Gas- | | 41 Gas- | | 42 Gas- | | Bemerkungen. |
|---------|-----|----------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|---|
| Monat | Tag | | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. 4 m tief | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. 4 m tief | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. 4 m tief | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. 4 m tief | druck in Atm. | Ausstr. in Liter p. Min. 4 m tief | |
| Januar | 19 | 810,6 | . | . | 2,15 | 0,09 | | | | | | | Bohrlöcher getrennt von einander. |
| " | 22 | 809,5 | 0,030 | 0,11 | 2,58 | 0,09 | | | | | | | |
| " | 24 | 790,6 | 0,034 | 0,13 | 2,60 | 0,10 | | | | | | | Kohle im frischen Stofs. |
| " | 26 | 808,5 | 0,021 | 0,10 | 2,53 | 0,09 | | | | | | | |
| " | 28 | 816,5 | 0,029 | 0,06 | 2,47 | 0,09 | | | | | | | |
| " | 29 | 817,0 | 0,028 | 0,06 | 2,50 | 0,09 | | | | | | | Bohrloch 38 in Flötze 18 führt wenig Wasser. |
| " | 30 | 817,0 | 0,029 | 0,05 | 2,50 | 0,03 | | | | | | | |
| Februar | 1 | 814,9 | 0,027 | 0,04 | 2,46 | 0,03 | | | | | | | Bohrloch 39 in Fl. 22 X. Sohle führt ziemlich viel Wasser. |
| " | 5 | 815,0 | 0,026 | 0,03 | 1,80 | 0,05 | | | | | | | |
| " | 6 | 810,6 | 0,026 | 0,03 | 1,70 | 0,05 | | | | | | | |
| " | 8 | 814,0 | 0,023 | 0,07 | . | . | | | | | | | Bohrloch 40 in Fl. 22 IX. Sohle führt viel Wasser. — Am 15. und 16. Febr. war der Wasserzufluss so stark, dass die Gasausströmung nicht gemessen werden konnte. |
| " | 9 | 816,4 | 0,019 | 0,04 | 1,75 | 0,06 | | | | | | | |
| " | 11 | 806,3 | 0,019 | 0,04 | 1,90 | 0,07 | | | | | | | |
| " | 12 | 812,5 | 0,018 | 0,05 | 1,90 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,30 | . | 0,03 | | |
| " | 14 | 817,1 | 0,015 | 0,04 | 1,90 | 0,06 | 3,75 | 0,03 | 3,20 | 0,29 | 2,50 | 0,01 | Bohrloch 41 in Fl. 23 IX. Sohle führt viel Wasser. |
| " | 15 | 816,8 | 0,019 | 0,04 | 1,85 | 0,06 | 3,80 | . | 2,95 | 0,39 | 2,70 | . | |
| " | 16 | 817,0 | 0,019 | 0,03 | 1,90 | 0,06 | 3,80 | . | 2,85 | 0,45 | 2,80 | . | |
| " | 19 | 816,4 | 0,018 | 0,04 | 1,90 | 0,07 | | | 3,30 | 0,30 | | | Bohrloch 42 in Fl. 24 IX. Sohle führt viel Wasser. — Am 15. und 16. Febr. war der Wasserzufluss so stark, dass die Gasausströmung nicht gemessen werden konnte. |
| " | 20 | 817,0 | 0,018 | 0,04 | 1,90 | 0,06 | | | 3,00 | 0,46 | | | |
| " | 21 | 816,6 | 0,018 | 0,04 | 1,85 | 0,06 | | | 2,90 | 0,35 | | | |
| " | 23 | 816,5 | 0,018 | 0,05 | 1,92 | 0,06 | | | 2,80 | 0,40 | | | |
| " | 25 | 812,7 | 0,020 | 0,03 | 1,90 | 0,06 | | | 3,15 | 0,44 | | | |
| " | 26 | 808,3 | 0,015 | 0,03 | 1,90 | 0,06 | | | 3,10 | 0,48 | | | |

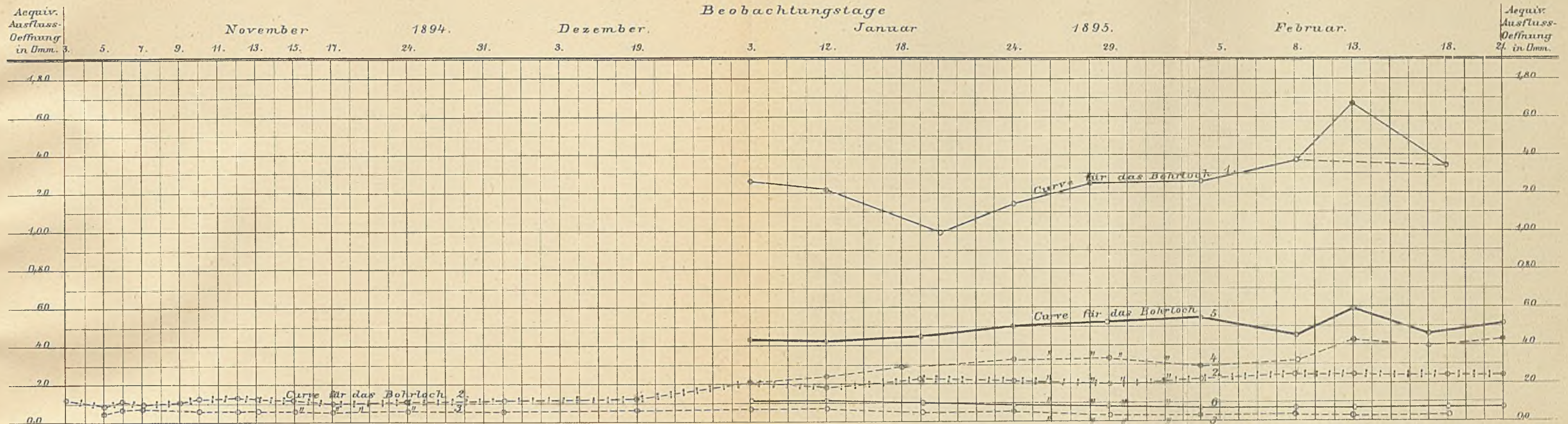
| Beobachtungsstelle | Nr. des Bohrloches | Anzahl der Beobachtungen | Bohrlochstiefe m | Gasdruck | | | Gasausströmung | | |
|---|--------------------|--------------------------|---------------------|-------------|--------|---------|------------------|-------|--------|
| | | | | Anfang | Ende | Mittel | Anfang | Ende | Mittel |
| | | | | Atmosphären | | | Liter pro Minute | | |
| Flötz 13. | | | | | | | | | |
| IX. Sohle. Osten, vorgerichtetes Feld. | 1 | 22 | 4 | 0,0005 | 0,0003 | 0,00033 | 0,498 | 0,400 | 0,485 |
| " " " " " " | 2 | 23 | 4 | 0,6500 | 0,0620 | 0,3435 | 1,650 | 1,017 | 1,291 |
| " " " " " " | 3 | 20 | 4 | 14,6000 | 3,8000 | 9,2750 | 3,520 | 1,148 | 3,008 |
| " " " " " " | 4 | 10 | 4 | 0,0425 | 0,0103 | 0,0201 | 0,754 | 0,812 | 0,793 |
| " " " " " " | 5 | 10 | 4 | 0,0183 | 0,0106 | 0,0135 | 1,077 | 0,896 | 0,992 |
| " " " " " " | 6 | 10 | 4 | 0,2900 | 0,2400 | 0,242 | 0,825 | 0,431 | 0,622 |
| Mittel | | | | 2,6002 | 0,7038 | 1,6490 | 1,387 | 0,784 | 1,198 |
| X. Sohle. Süden, II. blinder Schacht. | 7 | 8 | 1 | 0,900 | 0,550 | 0,746 | 1,297 | 1,538 | 1,492 |
| | 8 | 18 | 3 | 0,000 | 0,000 | — | 1,000 | 0,672 | 0,737 |
| Flötz 16. | | | | | | | | | |
| X. Sohle. II. Stück. Ort 1 Osten. | 9 | 8 | 8 | 0,000 | 0,0020 | 0,00057 | 0,430 | 0,520 | 0,557 |
| " " " " " " " | 10 | 8 | 8 | 0,000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,668 | 0,709 | 0,660 |
| " " " " " " " | 11 | 5 | 3 | 0,000 | 0,0028 | 0,0030 | 0,640 | 0,880 | 0,741 |
| " " " " " " " | 12 | 8 | 6 | 0,4060 | 0,1000 | 0,2950 | 0,240 | 0,125 | 0,175 |
| " " " " " " " | 13 | 4 | 6 | 0,470 | 0,1000 | 0,2862 | 0,308 | 0,150 | 0,220 |
| " " " " " " " | 14 | 5 | 6 | 0,430 | 0,1600 | 0,2640 | 0,644 | 0,175 | 0,498 |
| Mittel der 3 Bohrlöcher über der Sohle (9, 10 u. 11). | | | | 0,000 | 0,0016 | 0,0005 | 0,579 | 0,703 | 0,653 |
| " " " " " " " " (12, 13 u. 14). | | | | 0,433 | 0,120 | 0,2817 | 0,397 | 0,251 | 0,367 |
| X. Sohle. II. Stück. Ort 1 Westen. | 15 | 8 | 0,4 | 0,0042 | 0,3300 | 0,3650 | 1,850 | 1,500 | 1,583 |
| " " " " " " " | 16 | 8 | 0,6 | 0,0600 | 0,4100 | 0,3260 | 0,430 | 0,375 | 0,412 |
| " " " " " " " | 17 | 2 | 1 | 0,8100 | 0,8100 | 0,8100 | 1,530 | 1,530 | 1,530 |
| " " " " " " " | 18 | 11 | 2 | 2,9500 | 1,4000 | 2,2600 | 2,722 | 0,888 | 1,564 |
| " " " " " " " | 19 | 12 | 3 | 4,4000 | 2,3000 | 3,2400 | 3,130 | 1,425 | 1,877 |
| " " " " " " " | 20 | 7 | 4 | 4,4500 | 5,1500 | 5,0200 | 2,250 | 2,250 | 2,240 |
| " " " " " " " | 21 | 2 | 7,0 | 3,8000 | 3,1900 | 3,4625 | 6,545 | 6,545 | 6,545 |
| " " " " " " " | 22 | 5 | 10,0 | 2,8000 | 4,2000 | 3,9000 | 4,8000 | 7,200 | 6,024 |
| Mittel | | | | 2,4092 | 2,2237 | 2,4229 | 2,907 | 2,714 | 2,722 |

| Beobachtungsstelle | Nr. des Bohrloches | Anzahl der Beobachtungen | Bohrlochstiefe m | Gasdruck | | | Gasausströmung | | |
|---|--------------------|--------------------------|---------------------|-------------|--------|---------|----------------|--------|--------|
| | | | | Anfang | Ende | Mittel | Anfang | Ende | Mittel |
| | | | | Atmosphären | | | Liter pro Min. | | |
| Flötz 16. | | | | | | | | | |
| X. Sohle, verkehrtes Stück Ort 1 Osten. | 23 | 5 | 0,6 | 2,850 | 0,950 | 2,029 | 2,000 | 1,366 | 1,587 |
| " " " " " " " | 24 | 6 | 1,6 | 1,370 | 0,100 | 0,580 | 7,822 | 3,272 | 5,071 |
| " " " " " " " | 25 | 5 | 2,0 | 9,600 | 8,000 | 8,712 | 0,670 | 0,670 | 0,670 |
| " " " " " " " | 26 | 5 | 3,0 | 0,200 | 0,900 | 0,620 | 1,138 | 1,035 | 0,900 |
| Mittel. | | | | 3,505 | 2,487 | 2,985 | 2,908 | 1,661 | 2,057 |
| Flötz 17. | | | | | | | | | |
| X. Sohle, II. Stück Ort 1 Osten | 27 | 3 | 0,6 | 0,600 | 0,550 | 0,575 | 0,632 | 0,421 | 0,501 |
| " " " " " " " | 28 | 12 | 2,0 | 7,000 | 6,700 | 6,720 | 0,444 | 0,238 | 0,295 |
| " " " " " " " | 29 | 7 | 3,0 | 7,050 | 7,000 | 6,720 | 1,655 | 1,366 | 1,557 |
| Mittel II. Stück | | | | 4,883 | 4,750 | 4,671 | 0,910 | 0,675 | 0,784 |
| X. Sohle, III. Stück Ort 1 Osten | 30 | 24 | 0,3 | 0,0043 | 0,0013 | 0,0019 | 0,463 | 0,170 | 0,272 |
| " " " " " " " | 31 | 24 | 1,0 | 0,0003 | 0,0002 | 0,00028 | 0,614 | 0,470 | 0,587 |
| " " " " " " " | 32 | 24 | 3,0 | 0,0074 | 0,0410 | 0,0421 | 0,176 | 0,067 | 0,077 |
| " " " " " " " Westen | 33 | 60 | 5,5 | | | | 1,424 | 0,652 | 0,961 |
| Mittel III. Stück. | | | | 0,0040 | 0,0142 | 0,0156 | 0,669 | 0,339 | 0,474 |
| X. Sohle, IV. Stück Ort 1 Osten | 34 | 29 | 0,6 | 0,410 | 0,460 | 0,460 | 0,927 | 0,621 | 0,769 |
| " " " " " " " | 35 | 29 | 2,0 | 0,400 | 1,350 | 1,090 | 0,776 | 0,511 | 0,603 |
| " " " " " " " | 36 | 29 | 4,0 | 2,800 | 1,620 | 2,550 | 0,419 | 0,362 | 0,455 |
| " " " " " " " Westen | 37 | 60 | 9,0 | | | | 2,681 | 0,140 | 0,669 |
| Mittel IV. Stück. | | | | 1,203 | 1,143 | 1,366 | 1,201 | 0,408 | 0,624 |
| Flötz 18. X. Sohle Westen. | 38 | 22 | 4 | 0,0293 | 0,0151 | 0,0220 | 0,1080 | 0,0286 | 0,0524 |
| Flötz 22. X. Sohle Westen, | 39 | 22 | 4 | 2,150 | 1,900 | 2,090 | 0,0900 | 0,0598 | 0,0666 |
| " IX. " " " II. westl. Abteilung | 40 | 2 | 4 | 3,750 | 3,800 | 3,780 | 0,0598 | 0,0326 | 0,0462 |
| Mittel Flötz 22. | | | | 2,950 | 2,850 | 2,435 | 0,0749 | 0,0462 | 0,0564 |
| Flötz 23. IX. Sohle, II. westl. Abteilung Ort 1 Westen. | 41 | 10 | 4 | 3,200 | 3,100 | 3,080 | 0,3034 | 0,4811 | 0,3866 |
| Flötz 24. IX. Sohle, II. westl. Abteilung Ort 1 Westen. | 42 | 2 | 4 | 2,500 | 2,800 | 2,660 | 0,0264 | 0,0118 | 0,0191 |

Übersichts - Blatt.



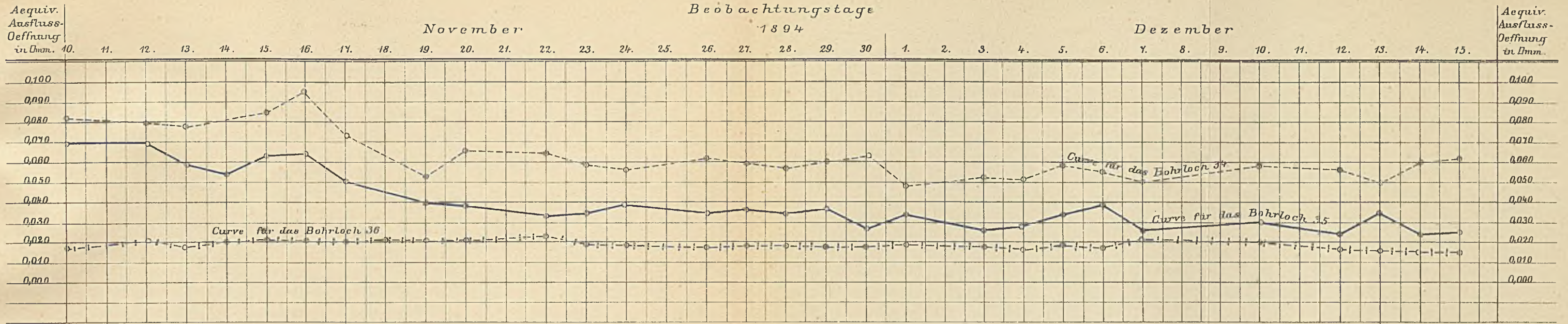
Flötz 13, IX. Sohle. Osten.



Aequivalente Ausflussöffnungen.

| Datum der Beobachtung | | | Bohrloch 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------|-------|-----|------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| Jahr | Monat | Tag | qmm | qmm | qmm | qmm | qmm | qmm |
| 1894 | 11. | 3. | | 0,110 | . | | | |
| " | " | 5. | | 0,072 | 0,052 | | | |
| " | " | 6. | | 0,114 | 0,085 | | | |
| " | " | 7. | | 0,099 | 0,088 | | | |
| " | " | 9. | | 0,109 | . | | | |
| " | " | 10. | | 0,131 | 0,057 | | | |
| " | " | 12. | | 0,133 | 0,064 | | | |
| " | " | 13. | | 0,131 | 0,0611 | | | |
| " | " | 15. | | 0,124 | 0,065 | | | |
| " | " | 17. | | 0,099 | 0,058 | | | |
| " | " | 24. | | 0,113 | 0,065 | | | |
| " | 12. | 1. | | 0,109 | 0,060 | | | |
| " | " | 19. | | 0,127 | 0,062 | | | |
| 1895 | 1. | 3. | 1,26 | 0,219 | 0,068 | 0,211 | 0,461 | 0,107 |
| " | " | 12. | 1,22 | 0,184 | 0,065 | 0,232 | 0,438 | 0,100 |
| " | " | 19. | 0,98 | 0,220 | 0,054 | 0,293 | 0,505 | 0,090 |
| " | " | 24. | 1,15 | 0,209 | 0,048 | 0,325 | 0,503 | 0,084 |
| " | " | 29. | 1,27 | 0,205 | 0,028 | 0,339 | 0,529 | 0,075 |
| " | 2. | 4. | 1,26 | 0,228 | 0,027 | 0,271 | 0,540 | 0,065 |
| " | " | 8. | 1,38 | 0,241 | 0,029 | 0,320 | 0,445 | 0,061 |
| " | " | 13. | 1,68 | 0,239 | 0,035 | 0,433 | 0,606 | 0,048 |
| " | " | 18. | 1,34 | 0,245 | 0,033 | 0,406 | 0,440 | 0,055 |
| " | " | 22. | . | 0,233 | . | 0,463 | 0,504 | 0,050 |

Flötz 17, X. Sohle. IV. Stück.



Aequivalente Ausflussöffnungen.

| Datum der Beobachtung | | | Bohrloch 34. | Bohrloch 35. | Bohrloch 36. |
|-----------------------|--------|-----|--------------|--------------|--------------|
| Jahr | Monat | Tag | qmm | qmm | qmm |
| 1894 | Novbr. | 10 | 0,082 | 0,070 | 0,017 |
| " | " | 12 | 0,080 | 0,069 | 0,021 |
| " | " | 13 | 0,078 | 0,058 | 0,018 |
| " | " | 14 | | 0,053 | 0,021 |
| " | " | 15 | 0,085 | 0,063 | 0,022 |
| " | " | 16 | 0,096 | 0,065 | 0,021 |
| " | " | 17 | 0,071 | 0,050 | 0,022 |
| " | " | 19 | 0,053 | 0,040 | 0,021 |
| " | " | 20 | 0,067 | 0,038 | 0,020 |
| " | " | 22 | 0,065 | 0,033 | 0,024 |
| " | " | 23 | 0,059 | 0,034 | 0,019 |
| " | " | 24 | 0,055 | 0,039 | 0,019 |
| " | " | 26 | 0,062 | 0,033 | 0,018 |
| " | " | 27 | 0,058 | 0,037 | 0,018 |
| " | " | 28 | 0,056 | 0,034 | 0,018 |
| " | " | 29 | 0,060 | 0,036 | 0,018 |
| " | " | 30 | 0,063 | 0,026 | 0,018 |
| " | Dezbr. | 1 | 0,048 | 0,034 | 0,018 |
| " | " | 3 | 0,052 | 0,025 | 0,018 |
| " | " | 4 | 0,052 | 0,028 | 0,016 |
| " | " | 5 | 0,058 | 0,034 | 0,018 |
| " | " | 6 | 0,055 | 0,038 | 0,017 |
| " | " | 7 | 0,050 | 0,023 | 0,022 |
| " | " | 10 | 0,058 | 0,030 | 0,020 |
| " | " | 12 | 0,046 | 0,024 | 0,017 |
| " | " | 13 | 0,040 | 0,035 | 0,016 |
| " | " | 14 | 0,050 | 0,023 | 0,015 |
| " | " | 15 | 0,052 | 0,025 | 0,015 |

Flötz 18, X. Sohle. Bohrloch 38.4 m. tief.

Beobachtungstage.
1895.

Baro-
meter-
stand
mm.
Gasdr.
in mm.
Wasser-
säule.
Gas-
ausstr.
pro Min.
Liter.

Januar

Februar

22. 24. 26. 28. 29. 30. 1. 5. 6. 8. 9. 11. 12. 14. 15. 16. 19. 20. 21. 23. 25. 26.

