

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Bergrat in Wien.

Mit der Beilage „Bergrechtliche Blätter“.

Herausgegeben und redigiert von Wilhelm Klein, k. k. Ministerialrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Eduard Doležal, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard Donath, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Regierungsrat und Direktor des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien; Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel Granigg, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. h. c. Hans Höfer Edler v. Heimhalt, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; Adalbert Káš, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; Dr. Franz Köhler, k. k. Professor, Rector magnificus der Montanistischen Hochschule in Příbram; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberbergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Pösch, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat; Dr. Karl von Webern, Sektionschef i. R.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** einschließlich der Vierteljahrschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für **Österreich-Ungarn K 28.—**, für **Deutschland M 25.—**. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Versuche und Verbesserungen bei den alpinen Salinen seit 1905. — Verschwendung in der Produktion und im Gebrauche von natürlichem Gas in den Vereinigten Staaten von Amerika und Wege zu deren Verhütung. — Experimentelle Untersuchung des Siegerländer Spiegeleisen-Hochofens. (Schluß). — Die Fällung der silberhaltigen Cyanidlaugen in Nipissing mittels Aluminiums. — Das Berg- und Hüttenwesen auf dem baltischen Ingenieurkongreß in Malmö (13. bis 18. Juli 1914) und auf der baltischen Ausstellung. — Marktbericht. — Verordnung des Gesamtministeriums vom 11. November 1914, betreffend die Kohlenversorgung. — Notizen. — Ankündigungen.

Versuche und Verbesserungen bei den alpinen Salinen seit 1905.

Von C. Schraml, k. k. Oberbergrat.

Von vereinzelt Aufsätzen in den Fachzeitschriften abgesehen, sind die Erfolge, welche die alpinen Salzberg- und Hüttenleute in ihren Bemühungen um die Vervollkommnung der Betriebe in technischer und wirtschaftlicher Richtung erzielt haben, bloß in den amtlichen Jahresberichten der Salinenverwaltungen niedergelegt, die weiteren Fachkreisen nicht zugänglich sind. Die Fachliteratur gibt daher nur ein lückenhaftes Bild über die Fortschritte, die das Salinenwesen der österreichischen Alpenländer in der letzten Zeit aufzuweisen hat. Deren Zusammenfassung an dieser Stelle wird also die Beurteilung der technischen Arbeit bei den alpinen Salinen, die in mancher Hinsicht auch des allgemeinen Interesses nicht völlig entbehren, erleichtern.

A) Salzbergbau.

1. Häuer- und Gewinnungsarbeiten.

a) mit Wasser. Die Schernthannersche Werksveröffnung mit Bohrlochwässerung, über die schon Oberbergratkommissär J. Vogl in Nr. 51 dieser Zeitschrift vom Jahre 1908 ausführlich geschrieben hat, ist seitdem noch in-

soferne vervollkommen worden, als außer den von der Werksmitte radial nach außen gerichteten, bis zu 11 m langen Bohrlöchern an der First des Mittelraumes solche auch von der Sohle aus vorgestoßen werden. Diese bleiben jedoch ohne Verrohrung und haben den Zweck, die Wirkung des am rückwärtigen Ende der oberen Bohrlöcher aus den Gasröhren tretenden Druckwassers zu unterstützen; es entstehen so nicht nur vertikale Schlitzte, die den Werkskörper im beabsichtigten Umfange aufschließen, sondern es tritt auch eine Erweiterung in horizontaler Richtung ein, die bei richtiger Wasserführung einen von der Werkssohle aufsteigenden Himmel von immer zunehmender Ausdehnung schafft und die sonst unvermeidlichen Pfeilverluste umgeht.

Als weitere Verwendung des Spritzwassers bei der Gewinnungsarbeit ist die Herstellung von Schlitzten anstatt der Handschräme für die Stücksalzerzeugung zu erwähnen. Ein mit vielen eng aneinander gereihten Spritzlöchern versehenes Gasrohr als Druckwasserzuführung wird vor die Steinsalzbrust lotrecht aufgestellt und dem alsbald entstehenden Schlitzte in dem Maße nachgerückt, als dieser sich vertieft. Sogar beim Abteufen von

Werkspütten und kleinen Schächten hatte die Spritzwasserarbeit Erfolg, vorausgesetzt, daß das Gestein gleichmäßig, möglichst anhydritfrei und gut gesalzen war; es wird zuerst ein genügend weites Bohrloch abgestoßen, das die Druckrohrleitung aufnimmt, und sodann das Schachtprofil ausgespritzt, wobei man die Form des Querschnittes vollkommen in der Hand hat.

b) Sprengarbeit. Die auf einzelnen Salzbergen wiederholt aufgenommenen Versuche mit dem Sicherheits-sprengstoff „Ammonal“ unter Anwendung der Toluol Sicherheits-Sprengkapseln Nr. 7 haben im allgemeinen die Überlegenheit des Dynamits II in betriebstechnischer wie auch in wirtschaftlicher Hinsicht erwiesen. Nur in jenen künftigen Fällen, in welchen die Hauberge nachträglich in Mühlen zerkleinert werden müssen, wie beim Trockenabbau und für die künstliche Verlaugung des Haselgebirges überhaupt, dürfte auf das Ammonal zurückgegriffen werden, weil die nicht selten aus den Bohrlöchern herausgeschleuderten Dynamitreste, die sich unter das Hauwerk mischen, eine ständige Gefahr für die Mühlenanlage bilden würden.

Ein bei der Schnurzündung vorgekommener Unfall veranlaßte die Bergbehörde, die ausschließlich elektrische Minenzündung auf den Salzbergen vorzuschreiben. Diese ursprüngliche Anordnung erfuhr indessen eine wesentliche Milderung, nachdem die bei deren Befolgung gewonnenen Erfahrungen ergeben hatten, daß die elektrische Minenzündung den Material- und Kostenaufwand der Schießarbeit wohl um ein vielfaches gegenüber der Schnurzündung erhöhte, dafür aber nur eine sehr drückende Erschwerung des Betriebes verursachte, ohne die Sicherheit des Personales irgendwie zu verbessern. Das Endergebnis vielfacher Versuche auf den alpinen Salzbergen mit der elektrischen Zündung war folgendes: Momentzünder sind gefährlich, weil die Schüsse nicht gezählt werden können, Versager daher uerkannt bleiben. Die Sprengwirkung bei der Momentzündung ist schlecht. Auch die Zeitzünder sind unzuverlässig, selbst die besten, aus dem Auslande (Köln) bezogenen konnten nicht befriedigen. Bei 3479 Einzelversuchen am Hallstätter Salzberg kamen 48 Versager vor, u. zw.:

- 22 infolge Nichtentzündung der Zündschnur,
- 11 wegen Nichterglüehens des Glühdrähtchens (ungleicher Widerstand),
- 3 wegen Mangelhaftigkeit des Schießapparates,
- 3 wegen fester Verbindung der Zünderdrähte durch Nachbarschüsse mitgenommen,
- 2 infolge Fehlschaltung,
- 1 wegen schlechter Kapsel,
- 6 aus unbekanntem Ursachen;
- 41 weitere Schüsse waren infolge dieser Versager unwirksam geworden. Bei fast allen Fehlschüssen wurde ein Teil der Ladung durch die Nachbarschüsse ausgeworfen; in den Häuerbergen lagen nicht nur Dynamitpatronen und Zünder mit Kapseln, sondern auch gut erhaltene, adjustierte Zünder.

Die gleichen Erfahrungen machte man am Bad Ischler Salzberge, wo unter 2759 Schüssen 59 Versager gezählt wurden.

Zu den auf den Salzbergen schon lange in Gebrauch stehenden elektrischen Gesteinbohrmaschinen sind in den letzten Jahren einige neue Typen zugewachsen. So die $\frac{1}{2}$ PS Kurbelstoß-Bohrmaschine der Siemens-Schuckert-Werke, die ihres geringen Gewichtes wegen bei gewissen Arbeiten gerne verwendet wird, und die Stoß-Schrämmaschine, die aus der größeren Type der Kurbelstoßmaschine durch den Einbau einer Schwenkvorrichtung entstanden ist. Diese wird namentlich beim forcierten Streckenvortrieb benützt, und arbeitet lotrechte Schräme in der Profilmitte von 1.0 m Höhe bis 1.35 m Tiefe aus, welche das gleichzeitige Hereinnehmen des ganzen Stoßes durch Umfangschüsse ermöglichen. Der Entfall der teureren Einbruchschüsse macht diese Vortriebsart schneller und billiger.

Am Bad Ischler Salzberge werden auch die Ablass-Dammschräme mit Hilfe dieser Maschinen hergestellt, indem der Schlitz an der Werkseite angesetzt und der übrige Dammraum durch Schießarbeit hereingewonnen wird. Bei einer gegenüber der Keilhauenarbeit um das Doppelte erhöhten Leistung betragen die Kosten eines derart hergestellten Dammschrames nur etwa den dritten Teil der Handarbeit. Pneumatische Bohrhämmer der deutschen Niles-Werke, die in Bad Ischl zur Gesteinsarbeit versucht wurden, haben nicht befriedigt. Der Wirkungsgrad des Kompressors ist sehr gering, die Leistung des Bohrhammers war bei sechsfachem Kraftverbrauche nur etwa ein Viertel der elektrischen Gesteinsdrehbohrmaschine; als weiterer Nachteil wird die Notwendigkeit bezeichnet, das Bohrmehl auszukratzen, welche Arbeit die Drillbohrer der Drehbohrmaschinen selbsttätig besorgen. Endlich arbeiteten auch die Häuer mit den Bohrhämmern wegen der fortwährenden Erschütterungen nur ungerne.

2. Abbau.

Außer der schon erwähnten Schernthannerschen Werksveröffnung mit Bohrlochwässerung hat noch das Berieselungsverfahren auf den Salzbergen ziemlich ausgebreitete Anwendung gefunden und die Soleerzeugung nicht unwesentlich beeinflußt. Das Wesen dieser Solegewinnungsart ist schon in Nr. 10 dieser Zeitschrift vom Jahre 1909 und in Nr. 16 von 1910 ausführlich beschrieben worden. An der Erzeugung von Rieselsele, die im Jahre 1912 1,778.667 hl und im Jahre 1913 1,679.115 hl, d. i. nahezu ein Viertel der gesamten Erzeugung betrug, nahmen alle Salzberge Anteil. Der Natur des Haselgebirges wegen ist das Rieselfverfahren dort am vorteilhaftesten, wo der Werksleist durchlässig und das Haselgebirge gleichmäßig und reich gesalzen ist; aus diesem Grunde liefert auch der Alt-Ausseer Salzberg die meiste Rieselsele.

Die Bestrebungen, das Haselgebirge besser auszunützen, haben zu einem Versuche mit dem Tonnenlaugapparat, System Freygang, geführt; am Erbstollen des

Bad Ischler Salzberges wurden zwei solcher Apparate hintereinander aufgestellt und entsprechend zerkleinertes Haselgebirge durch Wasser im Gegenstrome ausgelaugt. Das Ergebnis befriedigte, denn das am Ende des zweiten Apparates ausgetragene grobe Auswerk war gut entsalzen und die abfließende Trübe enthielt satte Sole.

Die Versuchsanlage wird nunmehr in die Grube verlegt und derart ausgebaut werden, daß damit die in großen Mengen abfallenden Hauberge vermahlen und sodann ausgewässert werden können, wobei noch die sehr beträchtlichen Förderkosten erspart bleiben.

3. Verdämmung.

Die Herstellung der Abblau- und Verschneidungsdämme zum Abschlusse der Solenerzeugwerke gegen Strecken oder Nachbarwerke, wozu möglichst entsalzener, gipsfreier und plastischer Werkleim verwendet wird, war von jeher ausschließlich der Handarbeit vorbehalten geblieben. Erst in jüngster Zeit versuchte man auch hier Maschinenarbeit heranzuziehen. In Bad Ischl stehen entsprechend umgebaute pneumatische Bohrhämmer als Lettenstampfer mit recht gutem und dauerhaftem Erfolge in Gebrauch; die Leistung mit diesen Stampfern übersteigt die Handarbeit etwa um das Doppelte, während die reinen Verdämmungskosten nur ungefähr die Hälfte betragen. Oberbergkommissär Griessenböck hat in Nr. 22 dieser Zeitschrift vom Jahre 1913 hierüber ausführlich berichtet.

In Hallstatt versuchte man es mit elektrischen Stampfern, bei welchen der $\frac{1}{2}$ PS-Motor unmittelbar am Hammerkopfe angebaut ist; die Apparate sind sehr handlich und nicht schwer, ihre Wirkung reicht aber nicht aus, um den Leist gleichmäßig fest zusammenzuschlagen. Überdies sind sie im Gebrauche nicht genügend widerstandsfähig und häufigen Reparaturen unterworfen.

4. Grubengeleuchte.

Die zuerst nur für das Aufsichtspersonale bestimmten Acetylenlampen werden in immer größerer Anzahl auch der Arbeiterschaft an Stelle der üblichen Rüböllampen beigelegt. Meist stehen Lampen von Friemann' und Wolf, mitunter aber auch solche nach der Wolfsegg-Trauntaler-Art in Gebrauch.

B) Sudhüttenwesen.

1. Feuerung.

Die bekannte Pluto Stocker-Feuerung wurde im Jahre 1907 bei einem Dampfkessel der Triplex-Anlage in Ebensee eingebaut und hat gut entsprochen; dagegen befriedigte sie in Hall trotz sehr vollkommener und auch nahezu rauchfreier Verbrennung nicht, weil die dort verschürte Häringer Kleinkohle zwischen den Roststäben durchfiel und im Vereine mit den Schlackenteilchen zu häufigen Verklemmungen Anlaß gab, die dann Brüche an den Kurbeln und Wellenlagern verursachte. Man mußte daher der Kleinkohle mehr von der teureren Grießkohle beimengen, wodurch der Vorteil des höheren

Salzausbringens wieder aufgezehrt wurde. Durch den Einbau seitlicher federnder Roststäbe, welche die Spaltenbreite verschmälerten, und durch die Erhöhung der Unterwindpressung wurde den Verklemmungen wie dem starken Kleinkohlendurchfall etwas gesteuert, so daß man gegenwärtig wieder beim früheren wirtschaftlichen Mischungsverhältnisse zwischen Grieß- und Kleinkohle (42:58) angelangt ist.

Gute Erfolge erzielte die Saline Hallein mit einem seit Februar 1912 in Dauerbetrieb stehenden Kettenrost, System Babcox-Wilcox. Nach den bisher gemachten Erfahrungen ist die Rostfläche für die Erzielung gleichguter Siede- und Dörrergebnisse unter möglichster Schonung der Pfanne etwas zu reichlich bemessen worden, so daß die Kohle noch vor dem Rostende ausgebrannt ist, wodurch überschüssige Luft in den Feuerraum dringt. Die zweckmäßigste Schütthöhe der in Verwendung stehenden Brüxer Nußkohle II wurde mit 10 bis 11 cm und die günstigste Rostgeschwindigkeit mit 9.5 cm in der Minute ermittelt. Trotz des vorerwähnten Mangels arbeitet die Pfanne mit der Kettenrostfeuerung ebenso wirtschaftlich wie die übrigen Sudpfannen mit Treppenrostfeuerungen, welche mit Traunthaler Lignit geheizt werden, und auch das Pfannenmauerwerk wie die Sudpfanne selbst litten durch den infolge Verwendung höherwertiger Kohle heißeren Ofengang nicht mehr wie früher. Die Überlegenheit der Kettenrost über die Treppenrostfeuerung würde noch besser zum Ausdruck kommen, wenn mehr Pfannen mit solchen versehen würden, weil dann auch die Kohlenaufgabe maschinell eingerichtet und an Schürerlöhnen gespart werden könnte.

Ein Versuch auf der Reservepfanne in Bad Aussee, bei nur tagsüber geheizten und ihrer Zahl nach verringerten Öfen Grobsalz zu erzeugen, ergab in 24 Stunden bis zu 45 kg Salzausfall auf 1 m² und ein um etwa 16% höheres Ausbringen auf 100 kg Brennstoff. Der Pfannboden blieb hierbei frei von Pfannkern und die Zahl der beschäftigten Arbeiter war auf einige wenige beschränkt, weil täglich nur einmal Salz ausgezogen wurde.

2. Sudapparate.

Mehrere Salinen erzielten wirtschaftliche Vorteile und eine größere Tageserzeugung durch die Vergrößerung der Pfannenfläche nach Zulaß des Pfannenmauerwerkes gelegentlich der Vornahme von Hauptzurichtarbeiten. Auch bei den zwei Vakuumsalzerzeugungsanlagen in Ebensee gelang es der Betriebsleitung, durch von Kontrollapparaten unterstützte, genaue Überwachung des Betriebes die Tageserzeugung von 1911 bis 1913 von 656.78 auf 685.38 g und die Jahreserzeugung von 167.807 auf 182.566 g zu steigern.

Die Auslösung schadhafter Pfannbleche erfolgt bei einigen Salinen auf autogenem Wege rascher und billiger wie von Hand aus; die autogene Schweißung hingegen hat sich nur im mittleren und rückwärtigen Teile der Pfanne, die den Wirkungen der Feuergase weniger stark ausgesetzt sind, gut bewährt. Schweißstellen in der Nähe der Feuerungen zeigen bald nach dem Anheizen

Risse und Sprünge, durch welche die Sole auf den Pfannherdboden sickert.

3. Solevorwärmung.

Die Ausnützung der in den Brüendämpfen gebundenen Wärme zum Vorwärmen der Sole vor ihrem Einflusse in die Pfannen hat in den letzten Jahren gute Fortschritte gemacht. Es sind zwei Typen im Gebrauch: die eine, zuerst von Bergrat Sorgo in Hallein eingeführte Art, ist in den Dunstkamin verlegt und besteht aus etwa 30 Mannesmann-Stahlrohren von bis zu 7·5 m Länge, 64 mm l. W. und 3 mm Wandstärke, welche durch Bogenstücke zu einem geschlossenen Rohrstrange verbunden sind. Die Vorwärmer haben eine Oberfläche von 45 bis 65 m², die Menge des stündlich kondensierten Brüdenwassers, das durch geeignete Vorrichtung vor dem Zurückfließen in die Pfanne bewahrt wird, beträgt 124 bis 172 l. Die im eigenen Gefälle durchfließende Sole erwärmt sich um 36 bis 38°, wodurch das Salzausbringen auf 100 kg Traunthaler Kohle um ungefähr 11 bis 12 kg steigt.

Die Ebenseer Vorwärmer liegen außerhalb der Dunstkamine und bestehen aus langen Holztrögen, in welchen verzinkte Eisenblechröhren von ovalem Querschnitte, 20 × 30 cm hochgestellt reihenweise nebeneinander lagern. Die Blechröhren stehen mit dem Dunstkamine in Verbindung und ziehen zufolge des durch die Kondensation eintretenden teilweisen Vakuums einen Teil der Brüendämpfe selbsttätig — ohne Exhaustor — an. Die den Trog durchfließende kalte Sole erwärmt sich an den Außenwandungen der Röhren ebenfalls bis auf 36°. Die nicht kondensierten Dämpfe werden wieder in den Brüdenfang rückgeleitet.

4. Salztrocknung.

Die in Ebensee aufgestellten Tellertrockenapparate, welche als Ersatz der Plandörren gedacht sind und den bekannten älteren Konstruktionen gegenüber mehrfache Verbesserungen aufweisen, liefern ein hygienisch einwandfreies feinkörniges Salz. Die Trocknung erfolgt durch Heißluft von 140° C, die am Boden des Apparates eintritt und, mit Wasserdampf gesättigt, vom oberen Ende mittels eines Exhaustors abgesaugt und ins Freie ausgeblasen wird. Jeder Apparat enthält 11 bis 13 an einer lotrechten Welle übereinander gelagerte Teller, von denen feststehende, gekrümmte Schaufeln das oben eingeschüttete Salz langsam nach abwärts streifen. Das ausgetragene trockene Salz wird von Schüttelrinnen zur Versackungsstelle befördert, so daß eigentlich schon von der Pfanne weg jede Handarbeit entfällt.

In jüngster Zeit war geplant, das Salz in zwei Apparaten hintereinander bis auf 0·01% Feuchtigkeit abzutrocknen und nach entsprechender Mahlung daraus Feinsalz herzustellen, welches bestimmt ist, das teure Mahlsalz zu ersetzen.

Für das Besalzungsgebiet der Saline Bad Aussee wird noch Stöckelsalz erzeugt. Diese kegelstutzförmigen, etwa 20 kg schweren „Füderl“ wurden von Hand aus in

Kufen geschlagen, in Pfieseln (Dörrkammern) von den Abgasen der Pfannenfeuerung getrocknet und sodann von den anhaftenden Dörrauswüchsen oberflächlich gereinigt. An Stelle dieser wenig ansprechenden, mißfärbigen Füderl sind seit einigen Jahren maschinell gepreßte Salzzylinder getreten, deren gefällige Form die Aufstapelung sehr erleichtert. Ihre Abtrocknung erfolgt in einer modernen Kanaldörre, die durch teils von der Pfanne, teils von einer eigenen Calorifèreanlage entnommene Heizgase dauernd auf einer Temperatur von 140° C gehalten wird. In die Dörre sind 5 Geleise eingebaut, zwischen denen die Heizschlangen für die Heißluft liegen und die zur Aufnahme der mit den Salzzylindern beladenen Gestellwagen dienen. Das Ein- und Ausstoßen der Wagen geschieht zwangsläufig und maschinell. Sechs in eine Seitenwand eingebaute Ventilatoren setzen die Luft in der Kanaldörre in lebhaft wirbelnde Bewegung und beschleunigen so die Trocknung des Salzes, während ein außen stehender Exhaustor die mit Wasserdampf gesättigte Luft zeitweilig absaugt. Die Salzzylinder bleiben hierbei rein weiß, frei von Dörrauswüchsen und enthalten nach der Abdörrung kaum mehr wie 0·1 bis 0·2% Feuchtigkeit. Nachdem es gelungen war, den ganzen Bedarf der Saline an Salzstöckel — etwa 70.000 q jährlich — in der Kanaldörre allein zu trocknen, sind die alten Füderl aus dem Verschleiß gezogen worden.

5. Formung.

Für die Herstellung der vorhin beschriebenen Salzzylinder stand anfangs nur eine einfache hydraulische Presse zur Verfügung. Gegenwärtig arbeitet eine doppeltwirkende, ebenfalls hydraulisch betriebene Zylinderpresse mit 2 Formen, von denen eine gefüllt wird, während die andere unter der Presse ist. 5 Mann erzeugen hierbei in der achtstündigen Schicht bei 1000 Zylinder von je 20 kg Gewicht.

Viehsalzlecksteine werden in Hallein hergestellt; sie haben die Form quadratischer Ziegel, sind 5 kg schwer und haben infolge des hohen Pressungsdruckes und der scharfen Abdörrung eine große Härte und Widerstandsfähigkeit namentlich gegen die Feuchtigkeit, welche Eigenschaften ihre zunehmende Verbreitung in der Land- und Jagdwirtschaft erklären. Die Lecksteine bestehen aus 97% Kochsalz, 1/2% Eisenoxyd und 2 1/2% feingemahlenem Lehm; sie wurden bis vor kurzem auf einer hydraulischen Preßpumpe erzeugt. Jetzt dient hiezu eine Kniehebelpresse, die weniger Kraft verbraucht, auch weniger oft schadhafte wird und dabei etwa dreimal so viel leistet, wie die hydraulische Presse.

6. Transport.

Maschinelle Fördereinrichtungen und zwar Schüttelrinnen, Gurtförderer und Transportschnecken stehen sowohl bei den einzelnen Viehsalzmischanlagen und den Tellertrockenapparaten als auch bei der Verladung des Tafel- und Blanksalzes in Gebrauch. Eine größere Salztransportvorrichtung besitzt das Schillerwerk in Ebensee; das Salz wird dort aus den Kastenmagazinen durch Löcher auf das unter dem Magazinsboden durch-

laufende Förderband geschaufelt, das es einem Elevator zuträgt. Das gehobene Salz fällt nach Passierung eines Schüttelsiebes und eines Knollenbrechers drei automatisch wirkenden Wagen zu, von denen zwei für Wägungen von 50 kg und eine für 25 kg bestimmt sind. Diese Wagen sind zum Schutze gegen Verrostung in Glaswände eingeschlossen und werden von elektrischen Rippenheizkörpern in gleichmäßiger Wärme erhalten. Das verwogene Salz fällt sogleich in die Säcke und ist dann zur Verladung bereit.

Zu den Transporteinrichtungen gehören schließlich noch die Rangierwinden in Ebensee, Bad Ischl und Bad

Aussee, die bei der Verschiebung der Kohlen und Salzwagen auf den Salinenschleppbahnen gute Dienste leisten.

Schlußwort.

Nicht alle Betriebsverbesserungen haben im vorstehenden Erwähnung gefunden, manch' andere sind Früchte stiller Kleinarbeit, die nur durch ihre Summe den Enderfolg vergrößert. Sie alle äußern sich aber im wirtschaftlichen Gewinne, der um so höher anzuschlagen ist, als er in von Natur aus mehr konservativen Staatsbetrieben erzielt wurde.

Verschwendung in der Produktion und im Gebrauche von natürlichem Gas in den Vereinigten Staaten von Amerika und Wege zu deren Verhütung.

Von Ralph Arnold und Frederick G. Clapp.*)

Die Verbreitung von natürlichem Gas.

Natürliches Gas kommt in Handels-Quantitäten in 23 Staaten der Vereinigten Staaten vor und die Produktion desselben betrug in dem Kalenderjahre 1911 508.353,241.000 Kubikfuß im Gesamtwert von 74,127.534 \$. Die Gesamtfläche der Gasfelder im Lande wird auf 9365 Quadratmeilen geschätzt.

Die Gebiete der Produktion von natürlichem Gas können in 7 Hauptregionen und Felder eingeteilt werden, und zwar:

1. Die Appalachian-Region, welche die Felder von New York, Pennsylvania, dem südöstlichen Ohio, West-Virginia, Kentucky und Alabama umfaßt.
2. Trenton rock (Klippe) oder das Ohio-Indiana-Feld.
3. Clinton sand (Sand) oder Zentral-Ohio-Feld.
4. Mid-(Mittel)Continent- oder Kansas-Oklahoma-Feld.
5. Caddo-Feld im nordwestlichen Louisiana.
6. Die Texas-Felder.
7. Die California-Felder.

Geschichte der Entwicklung des Naturgases.

Das natürliche Gas ist in fremden Ländern seit uralten Zeiten bekannt gewesen. Vor und zur Zeit Julius Caesars gab es in der Nähe von Grenoble in Frankreich eine berühmte „fontaine ardente“, eine brennende Quelle. In China gab es in früheren Jahrhunderten Gasquellen, die 200 Fuß tief wegen des Salzes gebohrt wurden. Das Gas wurde in Bambusrohren zum Gebrauchsort geleitet. In Japan waren Gasquellen schon um 615 n. Chr. bekannt. Die Region der ewigen Feuer auf der Apsheron-Halbinsel am Ufer des Kaspischen Meeres, wo entzündliche Gase aus den Felsspalten flossen, war wenigstens ebenso früh bekannt; die Feuer wurden von den Persern angebetet. Zu einem frühen Zeitpunkt wurde die Stadt Genua in Italien durch Gas beleuchtet, welches von den Quellen des Amniamo in Parma gebracht wurde. Das

erste aufgezeichnete Beispiel des Gebrauches von Naturgas in den Vereinigten Staaten gab es im Jahre 1821 in Fredonia, N. Y., wo eine bloß 27 Fuß tiefe Quelle genug Gas für 30 Brenner in einem Hotel lieferte, das von dieser Quelle aus bei der Gelegenheit des Besuches von General La Fayette 1824 illuminiert war.

Der erste Gebrauch von natürlichem Gas zu Fabrikszwecken wurde wahrscheinlich 1863 in Ost-Liverpool, Ohio, gemacht. Die erste Rohrleitung für natürliches Gas wurde 1876 gebaut, um Titusville, Pa., aus einer Quelle (786 Fuß tief) zu versorgen, und im selben Jahre wurde Gas nach Pittsburgh von einem 19 Meilen entfernten Felde in Butler County zum Gebrauche in einem Walzwerk geleitet. In den folgenden Jahren wurden die Pennsylvania-, Ohio-, New York- und West-Virginia-Felder entdeckt, und diesen drei Staaten kommt noch immer der erste Rang unter den Gas gewinnenden Staaten zu, da sie 1910 mehr Gas aufweisen als in irgend einem vorhergehenden Jahre. Im Ohio-Indiana- oder Trenton rock-Feld wurde Naturgas 1884 zu Findlay, Ohio, und das Clinton sand-Feld von Zentral-Ohio 1887 zu Lancaster entdeckt. Die Trenton rock-Felder haben aufgehört, bedeutend zu sein, aber die Felder, die ihre Produktion im Clinton sand erhalten, wurden besser verwaltet und sind noch immer in der ersten Reihe bekannt. 1911 wurden in Ohio noch immer Rohrleitungen (pipe lines) gelegt und die Clinton sand-Produktion war die größte in der Geschichte des Feldes.

Die ersten einträglichen Gasbrunnen wurden in Kansas 1882 gebohrt, doch kam es zu keiner bedeutenden Entwicklung bis 1894. Während dieses geschrieben wird (1912), nimmt das Gasvorkommen der Kansas-Felder stark ab. In Oklahoma und Louisiana war die Entwicklung des Naturgases bis zu den letzten sieben Jahren nicht bedeutend. Die Entwicklung von Gas in Texas fiel mit dem Suchen nach Öl zusammen. Die wichtigsten Entdeckungen wurden von 1901 bis 1903 gemacht. Naturgas

*) Technical Paper 38, Petroleum Technology 6, Department of the Interior, Washington 1913.