

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 33

17. August 1918

54. Jahrg.

### Die Verhüttung der Zinnererze am Monte Amiata.

Von Ingenieur K. Oschatz, Ludwigshafen.

Die vor dem Kriege vorwiegend mit deutschem Kapital arbeitende Società Anonima delle Miniere di Mercurio del Monte Amiata (Quecksilberminen-Aktiengesellschaft des Monte Amiata) baut das bei Abbadia San Salvatore in der italienischen Provinz Siena aufgeschlossene Zinnobervorkommen des Monte Amiata in etwa 800 m Höhe über dem Meeresspiegel ab und verhüttet die Erze bis zum metallisch reinen Quecksilber. Durch die Aufschließung verhältnismäßig ausgedehnter und reichvererzter Lagersstätten ist das Werk unter deutscher Verwaltung seit Beginn des Jahrhunderts rasch aufgeblüht.

Es lieferte im letzten Betriebsjahr vor dem Kriege rd. 760 t (22 000 Flaschen) metallisch reinen Quecksilbers bei einer Erzförderung von 83 000 t und stand damit hinter Almaden (Spanien) mit etwa 1400 t und Idria (Österreich) mit 880 t an dritter Stelle in der Welterzeugung. Die Belegschaft für Grube, Hütte und Tagesanlagen umfaßte insgesamt rd. 600 einheimische männliche Arbeiter. Die Durchschnittsdividende der hier zugrunde gelegten Betriebsjahre betrug etwa 50%. Die Verwaltung hatte in den Jahren nach 1910 reichliche Mittel für Um- und Neubauten der Hütte sowie für Versuchsanlagen zur Verfügung gestellt.

Außer der Beschreibung der alten und neuen technischen Anlagen der Hütte und ihrer Betriebsweise sollen nachstehend auch die dabei gesammelten Erfahrungen der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden. Mir waren in der Berichtszeit (1910 - 1914) als Bau- und Maschineningenieur des von Bergassessor Troegel geleiteten Werkes der Entwurf sowie die Errichtung der Neubauten und die Betriebsführung der Versuchsanlagen sowie der maschinenmäßigen Einrichtungen unter ausschließlicher Verwendung italienischer Arbeitskräfte anvertraut.

#### VORBEREITENDE BEHANDLUNG DER ERZE.

##### Beschaffenheit des Förderergutes.

Ehe die Verarbeitung der Erze besprochen wird, sei die Beschaffenheit des Förderergutes gekennzeichnet. Der Zinnererz tritt darin größtenteils als Imprägnation von Tonen und Mergel auf und erscheint nur zum kleinsten Teil als HgS-Anflug oder HgS-Kruste auf Kalkstücken oder als derbes Erz. Von der geförderten Gangart entfallen 2 Drittel auf Tone und Mergel und nur 1 Drittel auf feste Kalksteine. Diese erzführenden

derben Kalke stammen zum größten Teil aus den Abbauen der imprägnierten Ton- und Mergellager, da die festen Kalkschichten fast immer taub sind. Der durchschnittliche Quecksilbergehalt des Förderergutes beträgt nur 1,1% bei einer untern Abbaugrenze von 0,3% Metallgehalt. Der Ton und der Kalk kennzeichnen als Beigestein das Amiata-Erz. Die Eigenschaften des Hauptbestandteils, des Tones, und vor allem der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt von 15% sind für die Weiterverarbeitung besonders zu berücksichtigen. Das Fördergut ist also eine plastisch weiche bis schlüpfrige Tonmasse, mit teilweise fast trocknen Mergelpartien vermischt und mit kleinsten bis größten (etwa bis 50 kg Einzelgewicht) Kalkstücken durchsetzt.

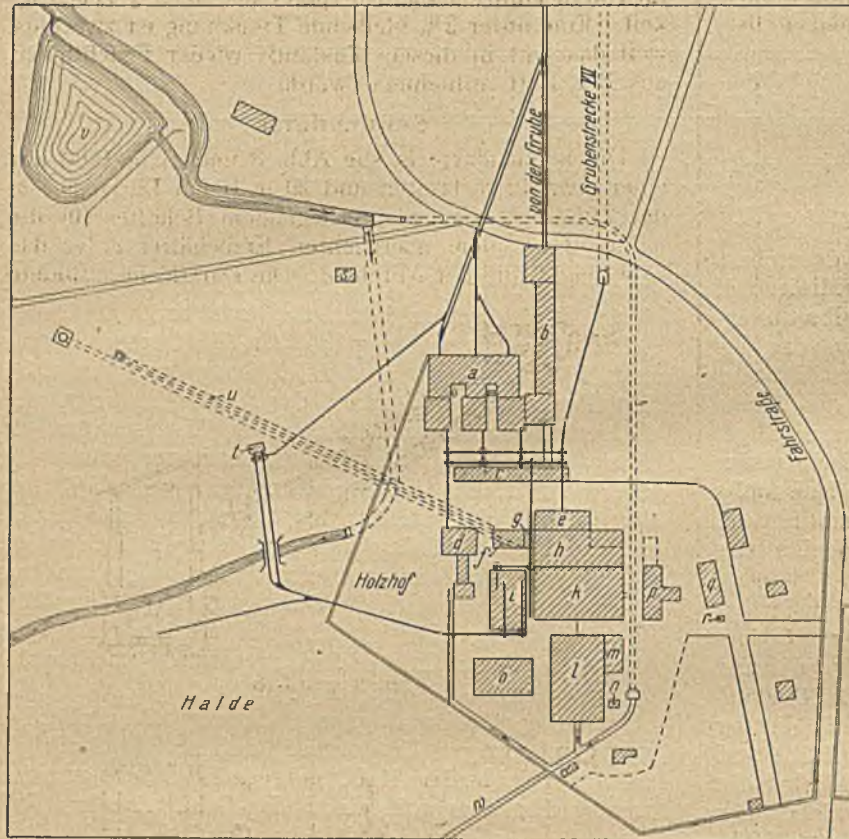
Außer diesem Durchschnittserz wurde noch reiches Erz mit mehr als 6% Hg getrennt gefördert. Es zeigt im großen und ganzen dieselbe Beschaffenheit mit dem einzigen Unterschied, daß an die Stelle der fast ganz fehlenden Kalkstücke derbe Stücke von fast reinem Zinnererz mit einem Hg-Gehalt bis zu 70% treten. Der durchschnittliche Quecksilbergehalt des reichen Erzes betrug etwa 18%.

##### Aufbereitung.

Eine Aufbereitung im dem Sinne, daß das Fördergut von der Gangart im großen befreit wird, bestand auf dem Werk nicht. Das Erz gelangte vielmehr in der Zusammensetzung, wie es gefördert wurde, zur Verhüttung; nur eine Trocknung und Trennung nach Korngrößen wurde vorher vorgenommen. In der Grube fand eine Auslese insofern statt, als vererzte Partien unter 0,3% Hg-Gehalt nicht zur Hütte gingen und Erze über 6% Hg-Gehalt als reiches Gut besonders gefördert wurden. Außerdem nahm man eine Auslese der derben Kalksteine in der Grube und dann noch einmal vor der Zerkleinerung in den Trockenanlagen vor, wobei große, feste Steine, die nur einen Anflug von Zinnererz zeigten, als taubes Gestein zum Versatz in der Grube blieben oder dorthin zurückgelangen. Weitere Aufbereitungsarbeiten wurden im großen nicht vorgenommen, ebenso keinerlei Sonderung der Erze nach verschiedenen Metallgehalten. Sie trat jedoch, eigentlich ungewollt, als Begleiterscheinung bei der Trennung nach Korngrößen auf, da der Hg-Gehalt des grobstückigen Erzes von 40 - 200 mm (Schachtofengut) im Durchschnitt nur 0,3 - 0,5%, der des kleinstückigen Erzes von 5 - 40 mm

(Ofengut für die Spirek-Schüttöfen) 0,6–0,9% und der des feinstückigen Erzes bis 5 mm (Ofengut für die Rösttrommel) 1,0–1,4% betrug. Diese Unterschiede beruhten auf dem verschiedenen Gehalt an Kalkstücken, die meist nur einen Anflug, seltener Krusten von Zinnober aufwiesen, also recht armes Gut darstellten.

Niederschlag mit 0,2–0,4% Hg ab, der aus der Trockentrommel 1 wöchentlich einmal entfernt werden mußte und aus den Trommeln 2 und 3 ständig, jedoch für sich durch Förderschnecken ausgetragen wurde. Dabei handelte es sich um eine wöchentliche Anfallmenge von 6–7 t Flugstaub. In den Spirek-Schüttöfen ließ sich dieses Stauberz nicht mit verarbeiten, weil es wagenweise gegichtet werden mußte und dadurch einerseits zu Abrutschungen und zu Durchschiebungen der Ofenfüllung mit Metallverlusten im Ofenabgang und andererseits zu Verstopfungen der Gaskanäle des Ofens und der Kondensation Veranlassung gab. Da auch die Rösttrommel noch nicht in Betrieb war, so wurde das Stauberz eine Zeitlang kurzerhand auf die Halde gestürzt. Um diesem Übelstand abzuwehren, wurden zwei Ferraris-Schüttelherde (s. Abb. 2) mit einem Rührwerk von Fried. Krupp A.G. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau versuchsweise aufgestellt. Die Bedienung erfolgte durch einen alten Invaliden. Die Anlage hat sich bald bezahlt gemacht, obgleich rd. ein Viertel des Zinnobergehaltes mit dem Schlammwasser als Verlust weggespült wurde. Im ersten der drei Auffangbehälter, die sich unter den mit den Zahlen 1–3 in Abb. 2 bezeichneten Auslässen befanden, schlug sich nämlich sehr reiches Erz mit etwa 28% Hg nieder, im zweiten Gefäß Erz mit etwa 15% Hg und im dritten Gefäß Erz mit etwa 6% Hg. Recht scharf und kennzeichnend gestaltete sich das Bild auf dem Herde. Eine etwa 8–12 cm breite rote Zinnoberband zog sich parallel zur Ablaufkante des Herdes bis an sein Ende hin; gleich dahinter, nach der Längsbrause *a* zu, schloß sich parallel ein 2–3 cm breites schwarzes Band der Pyrite an, und vor beiden lagerten als weißes oder helles Band die durch den Wasserstrom rechtwinklig zur Schüttelrichtung abgespülten Quarzkörnchen. Der Zufluß der Trübe erfolgte bei *b*.



- |                        |                |                               |
|------------------------|----------------|-------------------------------|
| a Trockentrommelanlage | i Schachtöfen  | v Wage                        |
| b Trockenkanäle        | k Alte Hütte   | w Neues Transformatorhaus     |
| c Holzschuppenlager    | l Neue Hütte   | x Schrägaufzug für Versatzgut |
| d Rösttrommelanlage    | m Hg-Zimmer    | y Fuchskanäle                 |
| e Plandarre            | n Kalkofen     | z Alter Stauweihcr            |
| f Ventilatoren         | o Holzschuppen | aa Wasserabräumkanal          |
| g Schüttelherde        | p Werkstatt    |                               |
| h Altes Trockengebäude | q Schmiede     |                               |

Abb. 1. Übersichtsplan der Hüttenanlage.

Das Schachtofergut bestand aber fast ausschließlich und das Spirek-Schüttfergut zu etwa einem Drittel aus Kalkstücken, während das Ofengut für die Rösttrommel sehr arm an Kalk war, aber außer den gut verzerten Tonen noch als kleine Nüsse fast reinen Zinnober enthielt, der sich durch die fortlaufenden Bearbeitungen von den Inkrustationen der Kalkstücke abgelöst hatte. Eine Übersicht über die Gesamtanlage gewährt Abb. 1.

Hier ist noch die Versuchsanlage mit einem Rührwerk und zwei Schüttelherden zur Anreicherung eines mehrlartigen Abfallerzeugnisses der Trockentrommeln zu erwähnen. Wie noch ausführlicher angegeben wird, lagerte sich in den Staubkammern der Trockentrommeln ein ganz feines, mehrlartiges und trockeneres

Erzeugnis zu werden verdient hierbei noch, daß sich durch die Schüttelbewegung und das Abstürzen des tonigen Wassers in den Abfallrohren eine geringe Schaumbildung einstellte, und daß dieser Schaum durch Zinnober sichtbar rot gefärbt war, also als besonderer Verlustträger im Abwasser auftrat. Durch heberartige Gestaltung des Abflusses wurde diese Verlustquelle unschädlich gemacht. Der Kraftbedarf der Anlage betrug etwa 2 PS, der Wasserverbrauch etwa 30 l/min. Die Anlage stand wöchentlich 3–4 Tage in Betrieb. Jeder Herd wurde hierbei mit einer Stundenleistung von etwa 200 kg Stauberz ausgenutzt. Eine Steigerung dieser Leistung auf 300 kg war mit größeren Verlusten verknüpft.

Trotz des Gelingens dieser Anlage für das Abfallerzeugnis der Trockentrommeln hat sie doch über-

zeugend bewiesen, daß der Grundsatz des Werkes, die Zinnererze nicht im großen aufzubereiten, sondern mit der gesamten Gangart so zu verhütten, wie sie gefördert werden, richtig ist. Jede Aufbereitung im Sinne von Anreicherung der Zinnererze ist mit zu großen Verlusten verbunden. Außerdem müßte das gesamte Fördergut durch ausgedehnte und große Antriebskräfte erfordernde maschinenmäßige Anlagen bis

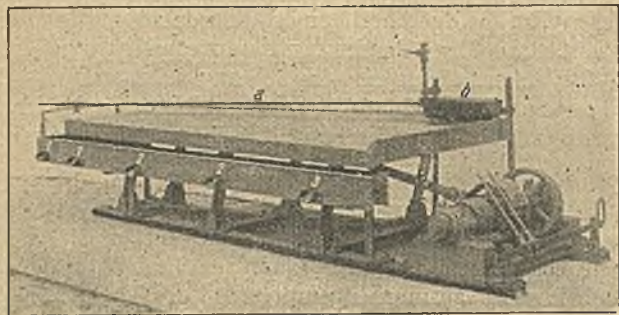


Abb. 2. Ferraris-Schüttelherd.

zur Staubform zerkleinert werden; nur so ist eine ausreichende Scheidung der feinen Zinnerkristalle von der Gangart möglich. Trotz seines hohen spezifischen Gewichtes haftet der Zinnererze infolge seiner feinen Teilbarkeit (winzige Kristalle) noch an den feinsten Ton- oder Kalkstaubkörnchen, was allein den großen Metallverlust beim Schüttelherdverfahren erklärt. Es mag dahingestellt sein, ob sich Anreicherungsarbeiten für bestimmte Sorten von Zinnererzen verlohnen, wie z. B. für nicht verhüttungswürdige sandige Erze (Grube Pereta in der Provinz Grosseto) oder für rein tonhaltige Erze mit weniger als 0,3% Hg, die also mit verhältnismäßig geringem Kraftbedarf nur geschlämmt zu werden brauchen. Es handelt sich dabei lediglich um eine Wirtschaftlichkeitsfrage, bei der die örtlichen Verhältnisse ausschlaggebend sind. Als Erfahrungssatz kann jedoch ausgesprochen werden, daß alle Zinnererze mit mehr als 0,3% Hg vorteilhaft mit der gesamten Gangart abzurösten sind.

#### Trockenanlagen.

Eine außerordentlich wichtige und kostspielige Vorbereitungsarbeit des Amiata-Erzes zum gebrauchsfertigen Ofengut ist die Trocknung der grubenfeuchten Erze. Sie wird erforderlich, weil der tonige Hauptbestandteil bei einem größeren Feuchtigkeitsgehalt als 7% die Gicht der Röstöfen verschmiert, im Ofenschacht Krusten bildet und damit Verstopfungen und Unregelmäßigkeiten des Ofenganges hervorruft, die zeitweise die Außerbetriebsetzung und Ausräumung des Ofens bedingen können. Wie bereits erwähnt wurde, betrug aber der Durchschnittsfeuchtigkeitsgehalt des Fördergutes 15%; eine unmittelbare Abröstung ohne besondere Vortrocknung war also nicht möglich. Sie erfolgte bis zum Jahre 1911 auf natürlichem Wege durch Sonnendarre und Trockenböden und weiterhin auf künstliche Weise durch eine heizbare Plandarre, drei Fantoni-Trockner und die Trockenkanäle. Später wurde die

künstliche Trocknung ausschließlich in den drei neu aufgestellten Trockentrommeln vorgenommen.

Um Metallverluste zu vermeiden, durfte kein Erzteilchen während des Trockenvorganges auf mehr als 150° C erhitzt werden.

Die künstliche Trocknung erfolgte bis zum Jahre 1911 im Durchschnitt bis auf 3, später bis auf 5% Feuchtigkeit. Eine unter 2% bleibende Trocknung ist zwecklos, weil das Gut in diesem Zustande wieder Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen würde.

#### Sonnendarre.

Die Sonnendarre (s. die Abb. 3 und 4) bestand aus einer etwa 12 m breiten und 20 m tiefen Darrrfläche *a*, der Zufuhr *b* mit darunterliegendem Behälter für die nassen Erze, dem überdachten Erzbehälter *c* für das Trockengut und der Abfuhr *d*. Die Darrrfläche *a* bildete

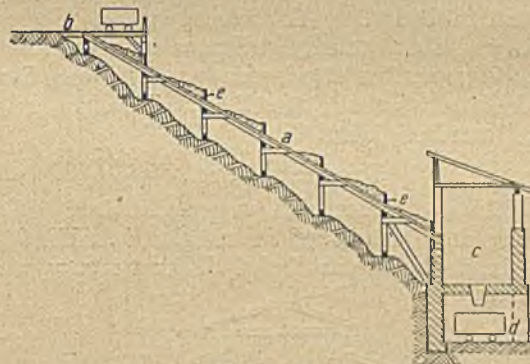


Abb. 3. Aufriß

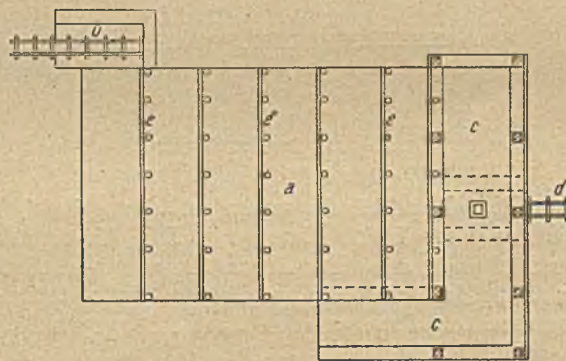


Abb. 4. Grundriß der Sonnendarre.

ein fester Bretterbelag, der mit ungefähr 30° Neigung gegen die Wagerechte von einem geeigneten Unterbau gestützt und getragen wurde. Sie war mit 2 bis 3 mm starken Eisenblechen belegt, die eine raschere Wärmeaufnahme und Wärmeleitung vermitteln sollten. Als Wärmequelle wurde die strahlende Wärme der Sonne ausgenutzt und die Darre daher an einem südlichen Berghang aufgestellt. Es ist verfehlt, ihre Neigung zu steil, etwa zu 45° oder noch stärker zu wählen. Die Darrrfläche erhielt in Abständen von 2–3 m abhebbare Querzüge *e* von etwa 20 cm hohen Brettern. Vor die obere Querzüge wurde das dem Behälter entnommene nasse Erz ausgebreitet; nach einer bestimmten Frist auf die anschließenden Felder fort-

gearbeitet und als fertiges Trockengut in den Behälter *c* geschaufelt, von wo es schließlich in Förderwagen zur Hütte gelangte. Über Leistung und Arbeiterbedarf lassen sich keine bestimmten Angaben machen, weil diese Trocknung zu sehr von Witterung, Windrichtung (Tramontana oder Scirocco), Jahreszeit und auch vom Wassergehalt der Erze beeinflusst wird. Im allgemeinen wurde die Sonnendarre nur für schlammige und wässrige Erze benutzt, für die sie unentbehrlich war, da diese Erze bei Vermischung mit trockenem Fördergut in den andern Erzbehältern durch das Quillen des Tones die Zerstörung der dicksten Mauern verursachen können. Die geförderte Menge dieser schlammigen Erze war ganz verschieden; besonders häufig erschienen sie bei Ausbesserungsarbeiten an verquollenen Strecken. Es kam vor, daß in solchem Falle die Sonnendarre nicht alle Schlammerze verarbeiten konnte, die dann an der Hängebank neben den Grubengleisen ins Freie geschüttet und dort so lange belassen wurden, bis das Wasser einigermaßen abgelaufen war und das Erz als Durchschnittserz zur künstlichen Trocknung vorgefahren werden konnte.

#### Trockenböden.

Die Böden eigneten sich wegen der dort üblichen Anordnung des Daches auf Steinsäulen (s. Abb. 5) und des hierdurch bedingten freien Luftzutritts von zwei

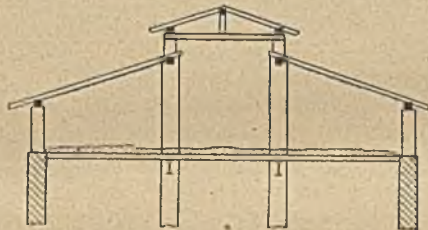


Abb. 5. Trockenboden.

Seiten (die Giebelwände waren voll ausgebaut) ausgezeichnet zur Lufttrocknung. Die Trockenfläche bestand einfach aus dem durch einen festen Bretterbelag aus Kastanienholz gebildeten Fußboden. Die grubenfeuchten Erze wurden in Förderwagen herein-

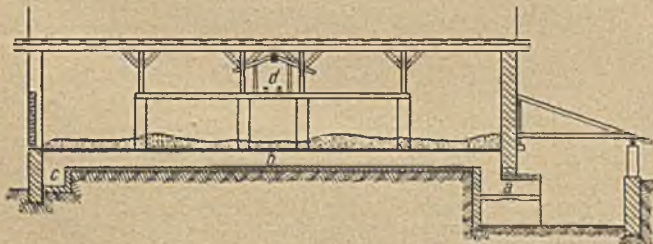


Abb. 6. Längsschnitt  
durch die heizbare Plandarre.

gefahren und etwa 20 cm hoch ausgebreitet, größere Klumpen dabei zerhackt oder zerschlagen. Im allgemeinen brauchten sie nicht fortgearbeitet zu werden. Nach 24, spätestens 48 st waren sie auf etwa 7% Feuchtigkeit abgetrocknet und wurden in der Klassifikation dem andern Trockengut als gebrauchsfertiges Ofengut bei-

gemischt. Dieses Trocknungsverfahren kann, wenn es planmäßig ausgebaut wird, für kleinere Hüttenanlagen sehr wohl als wirtschaftlich empfohlen werden, zumal wenn mit hohen Brennstoffkosten zu rechnen ist. Hier muß auch das Trocknen der armen Stupp, die bei der Generalkehrung reichlich gefunden und in letzter Zeit auch durch die Rösttrommel vermehrt wurde, erwähnt werden. Diese arme Stupp war meistens dickflüssig und wurde in eigens aus trocknen Erzen hergerichtete Hafn im Erdgeschoß eines überdachten Gebäudes geschüttet. Ihre Trocknung dauerte sehr lange, etwa 2–3 Wochen. Auch die schwach angewärmte Decke der hinter den Spirek-Schüttöfen befindlichen Gaskammern wurde hierzu bei dünnerer Aufschüttung ausgenutzt.

#### Heizbare Plandarre.

Die heizbare Plandarre (s. die Abb. 6 und 7) bestand aus 3 Feuerstellen *a* mit je 2 Heizkanälen *b*. Sämtliche 6 Heizkanäle wurden an ihren Enden durch den Fuchskanal *c* zusammengefaßt, der die Verbrennungsgase der 3 Feuerungen dem Schornstein zuführte. Heizkanäle und Fuchskanal waren mit 12 mm starken gußeisernen Platten abgedeckt. Auf diesen Plattenbelag wurden die Erze gestürzt und ausgebreitet. Die Zufuhr der Erze erfolgte bei *d*.

Die Schütthöhe sollte eigentlich 30 cm nicht übersteigen, erreichte aber entgegen der Vorschrift häufig bis zu 2 m Höhe unter den Wagenkippern. Dadurch konnten unberechenbare Wärmestauungen und damit eine Aufschließung des Zinnober, also ein Metallverlust, entstehen. Derartige Verluste sind bis zum Jahre 1912 bestimmt aufgetreten, indessen weniger zur Geltung gekommen, weil sich die Hg-Gase an den kühleren Außenschichten des Erzhaufens größtenteils wieder verdichteten. Nur durch Zuweisung des minderwertigsten Brennstoffes (Abfall vom Holzhof, Sägespäne, Laub usw.) und durch Ansaugung von falscher Luft in die halbverfallenen Feuerungen wurden später Überhitzungen und damit Metallverluste des hier zur Trocknung gelangenden reichen Erzes vermieden.

Die Heizung erfolgte mittelbar; der Brennstoffverbrauch war beträchtlich. Bestimmte Zahlen hierüber sowie über die Leistung der Plandarre sind mir nicht erinnerlich. Bei einer Heizfläche von etwa 120 qm dürfte die Leistung in 24 st bei achtstündiger Heizdauer 10 t Trockengut nicht überschritten haben.

Diese Plandarre wurde zur Trocknung der reichen Erze beibehalten, deren geringe Mengen man hier in der Regel durch natürliche Lufttrocknung fertigmachte, wobei man

die Heizung zuletzt nur noch ausnahmsweise zu Hilfe nahm.

#### Der Ammann-Trockner.

Dieser Trockner wird hier nur der Vollständigkeit halber besprochen, da er sich nicht bewährt hat und

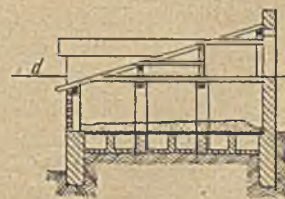


Abb. 7. Querschnitt

durch die Fantoni-Trockner verdrängt worden ist. Die Gründe für seine Unbrauchbarkeit verdienen jedoch festgehalten zu werden.

Bei diesem Schachttrockner mit mittelbarer Beheizung (s. die Abb. 8 und 9) durchliefen Trockengut und Feuergase den Schacht *a* im Gegenstrom. In seinem rechteckigen Querschnitt waren gußeiserne Platten *b* von 1,12 m Länge, 0,60 m Breite und 12 mm Dicke paarweise in einem Abstand von etwa 30 cm

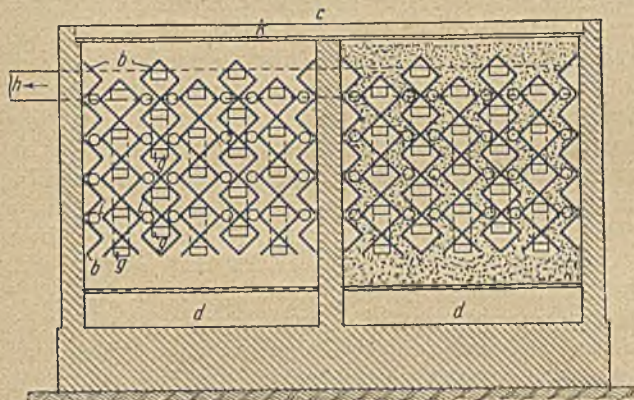


Abb. 8. Senkrechter Schnitt

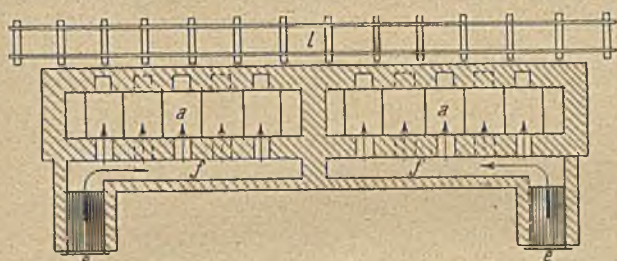


Abb. 9. Wagerechter Schnitt durch den Ammann-Trockner.

parallellaufend so eingebaut, daß das zwischen ihnen befindliche Erz vom Durchschlagrost der Aufgabe *c* bis zum Abzug *d* einen zickzackförmigen Weg zurückzulegen hatte. Jeder Trockner bestand aus zwei Schächten von 1 m lichter Breite, etwa 4 m Länge und rd. 5 m Höhe mit je einer Feuerstelle. Die beiden Feuerungen *e* mit den Heizkanälen *f* waren dem eigentlichen Trockner vorgebaut (Außenfeuerung). Die Heizgase strichen an den Außenseiten der gußeisernen Platten entlang und wurden durch senkrechte Kanäle in den Schachtwänden durch die Öffnungen *g* in die verschiedenen Höhenlagen geleitet. Sämtliche Heizgase strömten in einen ebenfalls in einer Schachtwand untergebrachten Sammelkanal und von hier zum Schornstein. Der Trockner arbeitete mit natürlichem Zug. In der der Feuerung gegenüberliegenden Wand befanden sich noch die Stoßöffnungen *h*, die erforderlich waren, um die Erze bei Verstopfungen in den zickzackförmigen Kanälen durch Stören zum Weiterrutschen zu zwingen, und mit gußeisernen, wegnehmbaren Deckeln verschlossen waren. Da demnach eine gewisse Stückgröße des Trockengutes nicht überschritten werden durfte, war die Aufgabe *c* mit einem Durchschlagrost *i*

von 100 × 100 mm Maschenweite abgedeckt. Der Abzug *d* wurde aus lose nebeneinanderliegenden Vierkant-Eisenknüppeln gebildet. Die Abfuhr der getrockneten Erze erfolgte auf dem Gleis *l*.

Angaben über Leistung, Brennstoffverbrauch und Bedienung des Trockners fehlen, da er bereits vor dem Jahre 1910 außer Betrieb gesetzt war. Aufgegeben wurde er wegen der dauernden Verstopfungen, der hierdurch bedingten hohen Arbeiterzahl, der geringen Leistung sowie der häufig erforderlichen Ausbesserungen.

Schon das Gegenstromprinzip bedingte diese geringe Leistung. Denn die heißesten Feuergase kamen an den Stellen zur Wirkung, an denen sich schon vorgetrocknete Erze befanden; die Feuerung mußte daher immer sehr schwach gehalten werden, um eine zu hohe Erhitzung der Erze zu vermeiden, bei denen eine mit Metallverlusten gleichbedeutende Aufschließung des Zinnobers zu befürchten war. Der Hauptfehler der Anordnung beruhte aber auf dem vollständigen Fehlen einer Abfuhr des ausgetriebenen Wasserdampfes. Nur soweit Undichtigkeiten vorlagen, konnte er sich mit den Feuergasen mischen und mit ihnen durch den Schornstein entweichen. Im übrigen mußte er in den zickzackförmigen Erzkanälen aufsteigen und durch den Durchschlagrost entweichen. Je höher er stieg, mit desto kühleren und frischeren Erzen kam er also in Berührung. Die Wirkung war, daß er sich an den frischen Erzen wieder niederschlug und dadurch der ganze obere Schachtteil sowie der Durchschlagrost vollständig verschmiert wurden. Die wiederholte Verdampfung erforderte naturgemäß hohen Brennstoffverbrauch. Außerdem bildeten sich Krusten und dadurch dauernde Verstopfungen. Das häufige Stören verschob die gußeisernen Platten, deren Abstand infolgedessen zu gering wurde. Endlich füllten sich die Heizkanäle mit Erzen und versperrten den Gasweg.

#### Fantoni-Trockner.

Die beschriebenen Schwierigkeiten veranlaßten den verdienstvollen Maurermeister des Werkes, Fantoni, einen Umbau des Ammann-Trockners nach dem Grundsatz des Spirek-Schüttofens, also mit Dachreihen, zu entwerfen. Nach seinen Angaben wurden vier Trockner gebaut, und zwar drei in Abbadia und einer in Cortevocchia, einem Zweigwerk derselben Gesellschaft.

Jeder Trockner (s. die Abb. 10 und 11) bestand ebenfalls aus einem Doppelschacht mit 2 Außenfeuerungen. Die Aufgabe wurde durch einen Durchschlagrost von 100 × 100 mm Maschenweite abgedeckt. Der Abzug erfolgte durch eiserne Klappen. Das Trockengut fiel hierbei auf einen Herd und wurde von da auf der der Feuerung gegenüberliegenden Seite in Förderwagen gekratzt. Die äußern Abmessungen waren fast dieselben wie beim Ammann-Trockner, also etwa 10 m Gesamtlänge, 2 m Schachtbreite und 5 m Schachthöhe; die Gesamthöhe betrug etwa 7 m. Die Dachreihen wurden durch je zwei aneinandergelehnte Gußeisenplatten von 1,12 m Länge, 0,60 m Breite und 12 mm Dicke gebildet. Um Verstopfungen zu vermeiden, wählte Fantoni den Firstwinkel der Dachreihen ziemlich spitz, zu etwa 60°, und rückte sie verhältnismäßig

weit auseinander. Die schmalsten Stellen des Erzweges (Abstand der benachbarten Dachränder und dieser vom First der nächsttieferliegenden Dachreihe) besaßen einen Durchlaß von etwa 20 cm. In der einen Schachtlängswand befanden sich Stoßöffnungen, die mit abnehmbaren Deckeln verschlossen waren; sie ermöglichten, die Ofenfüllung von einer Dachreihe zur andern durch Stören zu bewegen. Die Heizgase traten von der Feuerung in den Heizkanal, teilten sich hierauf bei gleichzeitigem Durchströmen der Schachtwand in so viel Einzelströme, wie Dachreihen im Schacht vorhanden waren, und strichen unter den Dachreihen entlang.

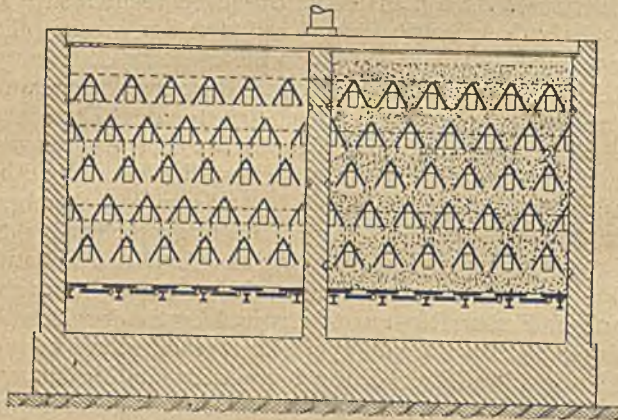


Abb. 10. Senkrechter Schnitt

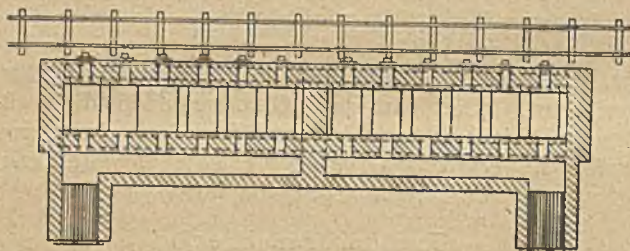


Abb. 11. Wagerechter Schnitt durch den Fantoni-Trockner.

ihre Wärme teilweise an die gußeisernen Platten und teilweise unmittelbar an die unter der betreffenden Dachreihe liegenden Erze abgebend. Die Heizung erfolgte also gleichzeitig zum Teil mittelbar, zum Teil unmittelbar. Am Ende jeder Dachreihe wurde der Gasstrom von einer entsprechenden Öffnung der gegenüberliegenden Schachtwand aufgenommen und durch einen kleinen Schacht innerhalb der Mauer zu einem etwas höher liegenden Sammelkanal geleitet, der ebenfalls innerhalb der Schachtwand untergebracht war. Dieser Sammelkanal lag in gleicher Höhe wie die zweite Dachreihe; die Heizgase traten von hier unter diese zweite Dachreihe, durchstrichen sie in ihrer ganzen Breite, wurden in der gegenüberliegenden Schachtwand wiederaufgenommen, hochgeleitet und durch einen entsprechenden Sammelkanal der dritten Dachreihe zugeleitet und so fort; der letzte in Höhe der obersten Dachreihe liegende Sammelkanal war an den Schornstein angeschlossen und leitete Brenngase und Wasserdämpfe ins Freie.

Die bei der Trocknung den Erzen entweichenden Dämpfe mußten sich unter einem der höher liegenden Dachreihen fangen, sich mit den Feuergasen vermischen und infolge des Unterdruckes im Trockenschacht gemeinsam durch den Schornstein abziehen. Wohl entwichen auch hier ständig dem Durchschlagrost schwache Dämpfe, die von der Abdeckungsschicht über der obersten Dachreihe herrührten, jedoch handelte es sich nur um einen kleinen Teil der Gesamtverdampfung; der Hauptteil wurde durch den Schornstein abgeführt. Eine Verschmierung der Aufgabe trat daher auch bei diesem Trockner, aber nur in der obersten Schicht auf. Sie war im Verhältnis zum Ammann-Trockner verschwindend und hat selten zu Verstopfungen Veranlassung gegeben. Fantoni wollte auch diesem Übelstande dadurch abhelfen, daß er statt des natürlichen Schornsteinzuges künstlichen Zug durch einen besondern Ventilator vorschlug, um einen größeren Unterdruck im Schachtinnern zu erhalten, der die Gichtgase ins Innere ziehen sollte. Dieser Vorschlag ist nicht zur Ausführung gelangt, zunächst, weil das zu beseitigende Übel zu klein war und die Trockner sich so schon praktisch bewährt hatten, und später, weil sie vollständig durch die Trockentrommeln verdrängt wurden. Da auch hier im Gegenstrom gearbeitet wurde, mußte das Feuer, um unzulässige Erzerhitzungen zu vermeiden, recht klein gehalten werden, womit eine geringe Leistung verbunden war. Die Abgase entwichen stark abgekühlt und konnten nur geringen Zug im Schornstein bewirken.

Überraschend war der geringe spezifische Brennstoffverbrauch von nur etwa 50 kg Brennholz (Ginster, abgelagertes Reisig) auf 1000 kg Trockengut. Da der Feuchtigkeitsgehalt im Durchschnitt von 15 auf 3% herabgesetzt wurde, waren 12% Wasser = 120 kg/t zu verdampfen. Die Verdampfungszahl war also bei Verwendung von hochwertigem Brennholz etwa 2,4. Die tägliche Leistung eines Fantoni-Trockners betrug in 2 achtstündigen Schichten etwa 8 t Trockengut. Zur Bedienung waren 3 Mann in jeder Schicht erforderlich, und zwar 1 Heizer, der gleichzeitig den Abzug mit zu bedienen hatte, und 2 Mann für den Durchschlagrost und die Abwärtsbewegung der Erze im Schacht.

Der Fantoni-Trockner war widerstandsfähig und bedurfte nur geringer Ausbesserungen. Vor Einführung der Trockentrommeln hatte man beabsichtigt, Gruppen dieser Trockner aufzustellen und darin das gesamte Trockengut fertigzustellen, um die teure Kanaltrocknung stilllegen zu können. Durch die Trockentrommeln, die außer dem geringern Brennstoffverbrauch auch noch eine wesentliche Arbeiterersparnis bei größerer Gedrängtheit der Trockenanlagen mit sich brachten, wurde dieser Plan hinfällig.

#### Trockenkanäle.

Der Hauptteil des Trockengutes wurde bis zum Jahre 1911 in den Trockenkanälen fertiggestellt. Ihre tägliche Leistung betrug 120 t fertigen Trockengutes in 2 achtstündigen Schichten. Von dieser Zeit ab sind sie stillgelegt, aber zur Aushilfe betriebsfähig erhalten worden.

Die Anlage bestand aus 4 eingleisigen, 60 m langen Kanälen, von denen je 2 zu einem Block zusammengefaßt waren. Beide Blöcke standen in gleicher Höhe so weit voneinander, daß die entladenen Wagen zwischen ihnen zurückgeführt werden konnten. Jeder Kanal faßte 40 Wagen. Jeder Wagen besaß 8 Trockenböden aus gelochtem und verzinktem Eisenblech von 25 mm Lochdurchmesser. Diese Eisenbleche waren verschieden groß und an 3 Seiten hochgebogen; die untern Stockwerke besaßen kleinere, die obern größere Trockenböden, so daß das Gestell einer umgekehrten abgestumpften Pyramide ähnelte. Auf jedem Trockenboden wurden die Erze 10 bis 15 cm hoch aufgeschichtet. Die Bewegung der Wagenreihe im Kanal erfolgte mechanisch durch eine Schubvorrichtung. Einfahrt und Ausfahrt ließen sich durch auf- und niederziehbare Vorstellplatten verschließen. Vor dem Einfahrende befand sich ein großer Erzspeicher von etwa 1500 t Fassungsraum. In ihm wurden die Wagen beladen, wobei die dicken Steine auszulesen und die großen Tonklumpen zu zerhacken und zerteilen waren. Diese Auslese und Zerkleinerung erforderte erhebliche Arbeitskräfte; auch das Beladen war mühsam. Die Gesamtbelegschaft betrug 1 Aufseher und 22 Mann, wovon 16 Mann allein die Wagen im Erzspeicher beluden. Der Rest bestand aus 1 Eseltreiber, der die leeren Wagen mit seinem Tier zurückzufahren hatte, 3 Mann für das Ausfahren und Entleeren der Wagen und 2 Heizern. Das Entleeren der Wagen ging sehr rasch durch eine Kippvorrichtung vonstatten, welche die Wagen über Kopf ausstürzte. Vor und hinter den Kanälen befanden sich je eine Schiebepöhlne, auf denen die breitspurigen Wagen auf die einzelnen Gleise verteilt wurden.

Die Beheizung war äußerst mangelhaft eingerichtet. Jeder Kanal besaß 2 Feuerstellen, so daß im ganzen 8 zu bedienen waren. Je eine lag unterhalb der Gleise kurz vor den Ausfahrenden und die andere etwa in der Mitte der Kanäle. Die Feuergase stiegen einfach zwischen den Gleisen hoch und gelangten so unmittelbar in den Kanal. Am Einfahrende saugte ein einziger großer Sauger von 14 PS Heizgase und Wasserdämpfe unmittelbar aus den 4 Kanälen ab und drückte sie ins Freie. Weder unter den Kanälen noch über ihnen oder seitlich davon befand sich irgendein Heizgasverteilungs-, Schwadenabsaug- oder Umföhrungskanal, der Trockenkanal vereinigte alles. Schon die hohe Leistung des Ventilators zeigt, daß der von den Wagen fast ausgefüllte Kanalquerschnitt der Gasbewegung erheblichen Widerstand entgegengesetzte. Dementsprechend war auch der Wirkungsgrad. Die Trockenkanäle verbrauchten, um das grubenfeuchte Erz von 15 auf 3% zu trocknen, etwa 90 kg Brennholz (Ginster und abgelagertes Reisig) auf 1000 kg Trockengut. Die Verdampfungszahl war mithin nur 1,3, also trotz des Aufwandes erheblicher Energie für die Luftbewegung annähernd nur halb so groß wie beim Fantoni-Trockner.

Außer dem hohen Brennstoffverbrauch zeigten die Trockenkanäle aber noch einen andern kostspieligen Nachteil. Die Wagen und gelochten Bodenbleche unterlagen durch Zerfressung einer starken Abnutzung. Die jährlichen Instandhaltungskosten beliefen sich auf mehr als 20 000 L. Diese Zerfressung beruhte in der Hauptsache auf der Planlosigkeit der Gasföhrung. Bei mittelbarer Heizung durch Heizkörper hätte sich das Übel ganz und bei rechtzeitiger Abföhrung der gesättigten Wasserdämpfe größtenteils vermeiden lassen. Eine nachträgliche Abänderung war kaum möglich und wurde durch die Stilllegung überflüssig. Auffallend war, daß in den Kanälen alle ortfesten Eisenteile (Schienen) sowie der schmiedeeiserne Ventilator der Zerstörung nicht unterlagen, sondern nur die Wagen.

Die Erklärung ist folgende: Die mit Wasserdampf gesättigten Rauchgase wurden bis an die kalten, eben eingefahrenen und mit den frischen, grubenfeuchten Erzen beladenen Wagen herangeföhrte. Die Gasabkühlung an ihnen ließ einen Teil des Wasserdampfes sich niederschlagen. Diese Feuchtigkeit wurde aber durch den wenn auch sehr geringen Gehalt der Rauchgase an schwefliger Säure schwach angesäuert und erhielt sich hinreichende Zeit, um zerstörend wirken zu können. Alle Eisenkörper, die gleich warm blieben, wie z. B. die Schienen in den Kanälen, und die mangels äußerer Abkühlung keinen größeren Temperaturunterschied gegen den Gasstrom aufwiesen, boten keinen Grund für den Niederschlag und blieben daher vor der vorzeitigen Zerstörung bewahrt.

Quecksilberverluste durch Überhitzung der Erze dürften kaum aufgetreten sein. Wiederholte Untersuchungen der sich im Abzugschlot des Ventilators ansetzenden dünnen Kruste ergaben nie das Vorhandensein von metallischem Quecksilber, sondern stets nur einen geringen Gehalt an Zinnober, der durch den Luftstrom in Staubform mitgeföhrte worden sein dürfte. Die Kruste bestand in der Hauptsache aus teerigem Niederschlag (infolge der Holzfeuerung) und Ruß. Eigenartig war, daß sich auf den Erzen der ausfahrenden Wagen fast stets ein erheblicher Rußniederschlag zeigte. Wenn er auch zum größten Teil durch die Ginsterverbrennung entstanden sein wird, die stark rußend vor sich geht, so erscheint es doch nicht ausgeschlossen, daß sich die Feuergase an dem über der Feuerung stehenden Wagen zu stark abkühlten, Kohlenstoff in fester Form abschieden und dadurch nur unvollständig verbrannten. Dieser Vorgang würde aber beweisen, daß die heißen Feuergase (Flammen) bis an die Wagen heran gelangten. Dies wird auch durch die Schwierigkeiten bei der Achsen-schmierung bestätigt; sie mußte mit Graphit vorgenommen werden, da sich die Fette verflüchtigten. Auf die Erze selbst kann diese größere Hitze keinen schädigenden Einfluß ausgeübt haben, da die Zeit, die ein Wagen über der Feuerung stand, nur kurz, auf etwa 30 min, bemessen war und die Erze durch die Verdunstung des Feuchtigkeitsgehaltes hinreichend kühl gehalten wurden.

(Forts. f.)

## Die rumänische Petroleumindustrie.

Von G. Buetz, Dessau.

Das deutsch-rumänische Petroleumabkommen hat dem rumänischen Erdöl größere Beachtung denn je zugewandt. Einerseits sind in der rumänischen Erdölindustrie starke deutsche Kapitalmengen vertreten, andererseits benötigen wir das Petroleum wie seine Nebenprodukte für die Kriegswirtschaft in besonderem Maße. Für die kommende Friedenswirtschaft, die unter dem Zeichen Mitteleuropas stehen dürfte, wird das rumänische Erdöl nicht minder wichtig sein. Bisher ist der deutsche Markt vorwiegend von amerikanischen Rohölen eingedeckt worden; für das rumänische Petroleum war Großbritannien der Hauptabnehmer und nahm etwa 50% der gesamten Ausfuhr auf.

Im Hinblick auf die Welterzeugung spielt Rumänien zwar nur eine bescheidene Rolle. Damit sind die natürlichen Grenzen der Leistungskraft bereits gegeben. Im Jahre 1912 stand Rumänien an vierter Stelle der Welterzeugung, an der die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit 62,95%, Rußland mit 13,74%, Mexiko mit 4,46% und Rumänien mit 3,83% beteiligt waren. Wenn auch Rumänien seine Förderung trotz der Kriegsjahre zu steigern vermochte, so haben doch auch Rußland durch seine neuen Felder am Kaspischen Meer und vor allem Amerika eine gewaltige Mehrerzeugung an Rohöl erzielt. Die Bestimmungen des jetzt erfolgten Friedensschlusses über die Erschließung von rumänischen Staatsländereien mit ölhaltigem Grund werden allerdings eine Verstärkung der Produktion herbeiführen, aber diese Zwangsaufschließung kann doch nur eine in dem Wesen der rumänischen Leistungskraft bedingte Erhöhung bringen.

Der Mangel an Reichtum der rumänischen Vorkommen wird durch die Gunst der Lage ausgeglichen. Neben Galizien ist Rumänien der natürliche Versorger der rohölarmen Mittelstaaten Europas. Daß die Gunst der Lage nach dieser Richtung nicht voll ausgenutzt wurde, lag daran, daß der Wettbewerb des nordamerikanischen Öltrustes für die lose Organisation des rumänischen Petroleumhandels erdrückend wirkte. Dazu kam, daß die durch die Namen Nobel und Rothschild gekennzeichnete russische Petroleumindustrie stark in sich gelestigt stand, und als ihr die amerikanischen Trustmaßnahmen gefährlich wurden, selbst zu trustartigen Formen übergang. Andererseits hinderte die Donau mit ihren natürlichen Verkehrsbeschränkungen die Ausfuhr. Durch den Zwang, die Ausfuhrhöhe festzusetzen, verlief die Rohölbeförderung zu den Märkten der Mittelmächte nie glatt. Die Folge davon waren Lagerkosten und Tankspesen. Nicht unerhebliche hierdurch hervorgerufene Auflagen drückten die schwache Wettbewerbsfähigkeit des rumänischen Petroleums dem nordamerikanischen gegenüber noch mehr. Zudem war die Zufahrtstraße nach dem Meere besser entwickelt, so daß die Häfen mit ihren ausgedehnten Tankanlagen zu den natürlichen Verschiffungsplätzen wurden.

Heute und künftig liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Durch die Stromregelung der Donau

bei Turnu Severin ist die Beschränkung des Verkehrs aufgehoben. Damit stellten sich die Frachtkosten selbsttätig tiefer. Die Seefrachten werden aber auch in der kommenden Friedenszeit wesentlich höher bleiben als vor dem Kriege, denn es wird Rumänien, das auf die Verschiffung unter fremder Flagge angewiesen ist, schwer werden, die notwendige Tankdampfermenge zu erhalten. Mindern sich die Landfrachten, so steigen die Seefrachten im Verhältnis zu Angebot und Nachfrage. Den losen Handelsverbänden der Vorkriegszeit stehen heute festgefügte Monopolverordnungen gegenüber, und der freie, von den Vereinigten Staaten so sehr gedrückte Wettbewerb ist durch feste Lieferungsverträge abgelöst worden.

Heute lauten für den deutschen Markt die Fragestellungen im wesentlichen: Welche Mengen an Petroleum und Petroleumprodukten besitzt Rumänien? Wie gestaltet sich seine Ausfuhrmöglichkeit? Welche Petroleummengen, die früher an uns jetzt feindliche Länder gingen, stehen heute für einen Zugriff der Mittelstaaten frei? Da die Verhältnisse in den Kriegsjahren seit 1913 das gewöhnliche Verkehrsleben stark verändert haben, die Dardanellensperre den gewohnten Versandweg verschloß, politische Maßnahmen die Ausfuhr beschnitten und die natürliche Leistungskraft der Industrie begrenzten, erscheint es ratsam, die Ergebnisse der Jahre 1911 und 1912 zugrunde zu legen. Die im folgenden gegebenen Zahlen sind vornehmlich den jeweiligen Mitteilungen der Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft und dem Deutschen Handels-Archiv entnommen, das die Berichte des Kaiserlichen Konsulates in Bukarest enthält. Die Ziffern von 1913 entstammen dem Weltwirtschaftlichen Archiv, Chronik und Archivalien. Auch Angaben des statistischen Amtes des rumänischen Finanzministeriums sind verwendet worden.

Es wurde bereits hervorgehoben, daß die rumänische Rohölgewinnung im Rahmen der Welterzeugung nur bescheiden ist. Ihr Umfang und zugleich ihre Steigerungsfähigkeit gehen aus der nachfolgenden Übersicht hervor:

Jahr	t	Jahr	t
1887	25 300	1909	1 297 257
1897	110 050	1910	1 352 407
1907	1 129 297	1911	1 544 072
1908	1 147 727	1912	1 806 942

Die rumänische Petroleumindustrie hat sich in stets steigendem Maße mit Erfolg bemüht, das Petroleum im Inlande zu reinigen, um den Gewinn seiner teuern Rein- und Nebenerzeugnisse zu erzielen. Infolgedessen besteht die Ausfuhr Rumäniens fast ausschließlich in verarbeitetem Rohöl. Das unverarbeitete Öl wird als Heizmittel für die Petroleumindustrie selbst verwandt und nur in sehr geringen Mengen ausgeführt. Der Anteil beider an der Ausfuhr stellte sich wie folgt:



Jahr	Verarbeitetes	Unverarbeitetes
	Öl %	Öl %
1908	88,1	0,8
1909	85,4	0,8
1910	83,3	3,1
1911	96,9	2,0
1912	92,3	1,5

Die Zunahme der inländischen Verarbeitung geht aus nachstehenden Angaben über die Menge der in die Raffinerien eingelieferten Öle hervor:

Jahr	t	Jahr	t
1908	1 011 616	1911	1 404 403
1909	1 107 825	1912	1 666 389
1910	1 215 299		

Die Gewinnung und Ausfuhr von Benzin, Leuchtöl,

	1910	
	Menge t	Preis Lei
Rohpetroleum . . . . .	42 724	1409 911
Benzin . . . . .	126 334	16 676 140
Raffiniertes Petroleum . . . . .	337 036	17 694 368
Schmieröl . . . . .	3 518	703 550
Petroleumrückstand . . . . .	76 206	2 286 194
Paraffin . . . . .	288	187 209

Von dem ausgeführten Petroleum nebst Derivaten nahm Deutschland folgende Mengen auf:

Jahr	t	Lei
1904	14 258	855 600
1907	48 380	3 263 387
1910	53 295	5 160 072
1911	55 188	
1912	87 769	12 943 918

Rohpetroleum ging hauptsächlich nach Österreich-Ungarn und Norwegen, Petroleumrückstände nahm

Länder	1910	
	t	Mill. Lei
Frankreich . . . . .	140 159	13,10
Deutschland . . . . .	53 395	5,16
England . . . . .	125 687	6,61
Ägypten . . . . .	73 286	3,75
Österreich-Ungarn . . . . .	33 881	1,75
Türkei . . . . .	29 924	1,59
Niederlande . . . . .	16 924	0,90
Italien . . . . .	28 480	1,63

In dieser Zusammenstellung fällt auf, daß Deutschland im letzten Jahr dem Wert der Ausfuhr nach Großbritannien gleichkam, trotzdem die bezogene Tonnenzahl erheblich geringer war. Deutschland war eben schon für Rumänien der Aufkäufer seiner teuren Raffinerieerzeugnisse. Für die heutigen Wirtschaftsverhältnisse ist dieser Umstand für Rumänien von Bedeutung. Es hat nur seinen Hauptmarkt für die billigen Erzeugnisse verloren. Der ägyptische Markt, der für das raffinierte Petroleum so wichtig war, wird ihm

Gas und Schmieröl sowie Rückständen betrogen daher in den beiden letzten Friedensjahren des Landes:

	Gewinnung		Ausfuhr	
	1911	1912	1911	1912
	t	t	t	t
Benzin . . . . .	260 652	325 492	124 384	173 817
Leuchtöl . . . . .	312 711	345 802	318 441	353 563
Gas u. Schmieröl . . . . .	24 703	43 438	4 442	7 351
Rückstände . . . . .	783 136	838 011	199 698	283 594

Die Gesamtmenge der ausgeführten Petroleumprodukte und die dafür erzielten Preise waren:

Jahr	t	1000 fr
1910	586 151	38 897
1911	677 196	36 808
1912	846 423	60 277

Von der gesamten Ausfuhrmenge von 1910 bis 1912 entfielen auf:

	1911		1912	
	Menge t	Preis Lei	Menge t	Preis Lei
	29 755	17 791 263	27 898	960 420
	124 384	1 042 255	173 817	27 701 640
	318 441	15 030 108	352 912	21 457 046
	4 442	651 975	7 351	2 302 215
	199 698	6 024 600	283 594	13 515 461
	476	199 584	600	285 028

vorwiegend Großbritannien auf, ihm folgten Österreich-Ungarn, Ägypten und Frankreich. Die Hauptbestände an raffiniertem Petroleum bezogen Ägypten und Großbritannien. Deutschland und Frankreich waren bisher die Hauptabnehmer von Benzin. Schmieröl wurde überwiegend an Deutschland, an zweiter Stelle an Bulgarien abgegeben. Die Gesamtausfuhr von rumänischem Petroleum und Petroleumerzeugnissen stellte sich, nach den einzelnen Ländern geordnet, wie folgt:

	1911		1912	
	t	Mill. Lei	t	Mill. Lei
	116 236	11,25	166 154	16,38
	55 188	5,05	87 769	12,94
	179 032	9,00	214 613	12,34
	110 343	4,85	136 983	7,79
	47 071	2,39	38 443	4,78
	44 341	2,22	58 008	3,81
	24 336	1,14	26 182	2,23
	18 000	0,63	27 493	1,85

außerdem erhalten bleiben, denn wenn auch Englands Bemühungen, im Sudan Petroleumquellen zu finden und auszubeuten, nicht erfolglos geblieben sind, so muß Ägypten doch, mögen sich die staatsrechtlichen Verhältnisse hier ändern oder nicht, ein Einfuhrland für Petroleum bleiben. Die Aufnahme der verschiedenen Erzeugnisse nach Menge und Wert in den einzelnen Ländern zeigt für das Jahr 1912 die folgende Zusammenstellung:

Länder	Rohpetroleum		Rückstände		Schmieröl		Benzin		Leuchtöl	Paraffin
	t	Lei	t	Mill. Lei	t	Mill. Lei	t	Mill. Lei	t	t
Deutschland . . . . .	903	316 155	13 045	13,548	5 178	5,454	61 818	65,317	3 097	—
Belgien . . . . .	1	756	1 973	2,013	—	—	158	0,170	9 775	—
Bulgarien . . . . .	569	—	2 846	3,580	775	0,576	1 766	1,648	4 369	33
Ägypten . . . . .	—	—	42 162	42,028	—	—	701	0,700	99 555	—
Frankreich . . . . .	111	38 074	33 449	36,740	—	0,006	75 662	74,915	54 397	60
Griechenland . . . . .	—	—	1	0,001	—	—	38	0,038	1 463	—
England . . . . .	—	—	111 901	2,019	—	—	8 808	9,108	93 466	20
Italien . . . . .	—	—	6 854	7,881	52	0,024	1 489	2,062	17 291	235
Niederlande . . . . .	—	440	125	0,256	—	—	6 515	6,514	19 396	—
Norwegen . . . . .	6 712	—	1 234	2,166	—	—	3 397	3,396	—	—
Österreich-Ungarn . . . . .	17 286	—	55 660	54,482	240	0,239	11 711	8,596	1 116	—
Rußland . . . . .	—	—	1 147	1,147	—	—	—	—	—	63
Schweiz . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,046	—	—
Serbien . . . . .	58	—	1 382	1,807	565	0,545	597	0,153	9	3
Spanien . . . . .	—	—	56	0,135	—	—	—	—	—	8
Amerika . . . . .	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—
Schweden } Dänemark }	959	—	3 541	—	—	—	—	—	—	—
Türkei . . . . .	899	43	1 165	1,918	521	0,535	1 157	1,118	49 629	178

Klarer und schneller läßt sich der Anteil der einzelnen Staaten an der Gesamtausfuhr von Petroleum und Petroleumernzeugnissen aus den nachstehend angeführten Prozentzahlen erkennen, die für die Jahre 1908 - 1912 gelten:

Länder	1908	1909	1910	1911	1912
	%	%	%	%	%
England . . . . .	23,4	16,8	21,6	26,5	25,2
Frankreich . . . . .	25,6	32,0	24,1	17,5	19,2
Ägypten . . . . .	17,1	15,8	12,6	16,9	16,7
Österreich-Ungarn . . . . .	0,7	1,2	5,5	6,8	10,1
Deutschland . . . . .	7,3	5,6	8,8	8,0	9,9
Türkei . . . . .	7,0	8,8	5,4	7,3	6,2
Niederlande . . . . .	3,4	2,1	2,9	3,6	3,1
Italien . . . . .	4,6	6,9	4,9	2,6	3,0
Belgien . . . . .	4,0	6,8	7,0	4,0	1,4
Norwegen . . . . .	1,4	2,5	1,4	1,8	1,3
Bulgarien . . . . .	0,8	1,1	0,9	1,3	1,2
Japan . . . . .	0,0	0,0	3,2	0,2	0,7
Indien . . . . .	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Andere Länder . . . . .	1,3	0,4	1,7	3,5	2,0

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß der Petroleumhandel Rumäniens mit Großbritannien und Deutschland langsam, aber stetig und mit Österreich-Ungarn erheblich gestiegen war. Die Ausfuhr nach Frankreich hatte einen starken Rückgang erfahren, dasselbe gilt für Italien und Belgien. Die für das rumänische Petroleumgeschäft äußerst fühlbare Dardanellensperre im Jahre 1912 trug zur Hebung des Handels mit Deutschland und Österreich-Ungarn bei, verminderte dagegen wesentlich die Ausfuhr nach Frankreich und Belgien. Von 1911 bis 1913 verringerte sich der Handel Rumäniens mit Frankreich um 2,40%, mit Belgien um 10,35% und mit Rußland um 0,46%.

Die Einwirkung der zeitweiligen Dardanellensperre auf das Petroleumgeschäft erläutert die Gegenüberstellung der Wertzahlen für ausgeführtes Petroleum und seine Erzeugnisse in den Jahren 1912 und 1913:

	1912	1913
	Mill. Lei	Mill. Lei
England . . . . .	12,34	23,92
Belgien . . . . .	0,71	2,39
Frankreich . . . . .	16,98	29,08
Italien . . . . .	1,89	12,22
Rußland . . . . .	0,09	0,70
Österreich-Ungarn . . . . .	9,78	8,47
Bulgarien . . . . .	0,91	2,68
Deutschland . . . . .	18,94	24,92
Türkei . . . . .	3,81	5,38

Gegenüber der wesentlichen Steigerung in den Lieferungen nach England, Belgien, Frankreich und Italien treten die für Österreich und Deutschland geltenden Zahlen stark zurück.

Das rumänische Petroleum wird in vier Hauptbezirken gewonnen: in Prahova, Dambowitza, Buzeu und Bacau. Die Felder von Prahova liefern 90 - 95% der Gesamterzeugung. Die einzelnen Gebiete hier sind: Moreni, Campina, Bustenari, Tzintea, Baicoi, Bustenari-Cabinet, Bordeni, Gropi-Chiciura, Gura, Otnitci, Policiori-Arbonasi und Filipesti de Padure. Davon ist das Vorkommen von Moreni von entscheidender Bedeutung. Bustenari geht zurück, Filipesti de Padure hat den Erwartungen nicht entsprochen, Campina lieferte bisher schwankende Erträge. In den letzten normalen Gewinnungsjahren 1911 und 1912 hatte der Prahova-Bezirk folgende Ausbeute:

	1911	1912
	t	t
Moreni . . . . .	584 932	878 101
Campina . . . . .	313 034	295 405
Bustenari . . . . .	320 227	301 631
Tzintea . . . . .	96 562	93 120
Baicoi . . . . .	28 696	29 714
Sonstige Gruben . . . . .	41 613	19 426

Das entspricht einer Gesamterzeugung der Prahova-Felder von 1 385 118 t im Jahre 1911 und 1 617 397 t in 1912.

Die übrigen Bezirke lieferten die nachstehend angegebenen weit geringeren Erträge:

Bezirk	1911	1912
	t	t
Buceu . . . . .	69 199	87 271
Dambovitza . . . . .	69 077	74 318
Bacau . . . . .	27 453	27 956

Ihre Gewinnungsmenge belief sich demnach insgesamt auf 159 729 t im Jahre 1911 und 189 545 t in 1912.

In Rumänien standen 1912 411 Handbrunnen in Herstellung und 488 in Betrieb; 301 Bohrlöcher waren im Abbohren und 850 in Förderung. Die Zahlen der in Angriff genommenen und der förderfähigen Bohrungen stellten sich am Schluß der einzelnen Jahre wie folgt:

	Bohrungen	
	in Herstellung	in Förderung
1908	301	681
1909	290	748
1910	244	810
1911	269	851
1912	301	850

Die meisten Bohrlöcher, und zwar 271 in Betrieb und 64 in Bau, besaß die Steaua Romana. Ihr folgten die Gesellschaften Concordia mit 143 und 24 Bohrlöchern und Astra Romana mit 57 und 32 Bohrlöchern.

Die Bohrlöcher herrschen bei der rumänischen Petroleumgewinnung jetzt bei weitem vor. Stellt man für die einzelnen Gesellschaften die beiden Gewinnungsformen einander gegenüber, so erhält man folgendes Ergebnis für 1912:

	Handbrunnen	Bohrlöcher
Steaua Romana . . . . .	—	271
Astra Romana . . . . .	15	57
Romana Americana . . . . .	—	42
Concordia . . . . .	21	143
Colombia . . . . .	5	46
Internationala . . . . .	16	19
Orion . . . . .	—	20
Aquila Franco Romana . . . . .	—	33
Anglo Roum. Petroleum Co. . . . .	—	18
Italo Romana . . . . .	17	20

Bekanntlich ist die rumänische Petroleumindustrie fast ausschließlich mit fremdem Kapital erschlossen worden. Das deutsche Kapital war darin 1912 mit etwa 130 Mill. Lei vertreten. An der Spitze aller Gesellschaften stand bisher die dem Petroleumkonzern der Deutschen Bank angehörende Steaua Romana, die 1912 über 50 Mill. Lei Kapital und 17,4 Mill. Lei Obligationen aufwies<sup>1</sup>. 1911 ließen sich in runden Zahlen für die einzelnen großen Gesellschaften die folgenden in der Petroleumindustrie arbeitenden Kapitalien nachweisen:

	Mill. Lei
Steaua Romana . . . . .	50,00
Astra Romana . . . . .	60,00
Concordia . . . . .	36,00
Romana Americana . . . . .	12,50

<sup>1</sup> Im Jahre 1913 hat die Steaua Romana ihr Kapital auf 100 Mill. Lei erhöht. Die Einzahlungen auf die neue Kapitalmasse in Höhe von 50 Mill. Lei beliefen sich auf 25 % im Wirtschaftsjahr 1913.

	Mill. Lei
Orion . . . . .	11,00
Internationala . . . . .	8,00
Italo Romana . . . . .	7,50
Colombia . . . . .	6,70
Aquila Franco Romana . . . . .	6,00
Trajan . . . . .	5,00
Nafta . . . . .	6,00
Anglo Roum. Petrol Co. . . . .	3,75

Für 1912 wird die Produktion des deutschen Kapitals in der rumänischen Petroleumindustrie auf 1,7 Mill. t, die des niederländischen auf 0,860, die des französischen auf 0,562, die des amerikanischen auf 0,311 und die des englischen auf 0,154 Mill. t angegeben. Das Überwiegen des deutschen Kapitals geht hieraus klar hervor. Es handelt sich dabei nur um die verarbeiteten Petroleummengen. Etwa 46 % aller in den rumänischen Petroleumraffinerien angelegten Kapitalien sind deutschen Ursprungs; die Bankgruppen lieferten davon 32,5 %. Der Anteil der fremden Ländern angehörenden Gesellschaften an der Petroleumgewinnung wird durch nachstehende Übersicht gekennzeichnet:

Gesellschaften	1911		1912	
	t	%	t	%
Deutsche . . . . .	481 890	31,2	552 938	30,0
Niederländische . . . . .	606 467	42,8	601 680	33,3
Amerikanische . . . . .	137 915	8,8	206 147	18,4
Französische . . . . .	38 875	2,5	245 864	13,6

Hier spielte also das niederländische Kapital bisher die Hauptrolle. Außer den deutschen Gesellschaften (die Gruppe der Deutschen Bank war mit einer Produktion von 411 772 t, die deutsche Erdölgesellschaft — die ehemalige Diskonto-Gruppe — mit 140 068 t 1912 vertreten) lassen sich nach Gesellschaften geordnet, nach dem Bulletin Statistique de la Roumanie für 1912 in abgerundeten Zahlen folgende Ergebnisse zusammenstellen:

	t
Romana Americana . . . . .	140 000
Orion . . . . .	64 000
Internationala . . . . .	71 000
Italo Romana . . . . .	18 200
Aquila Franco Romana . . . . .	14 000
Trajan . . . . .	28 700
Nafta . . . . .	16 900

Insgesamt waren 1912 etwa 325 Mill. Lei in der rumänischen Petroleumindustrie angelegt, davon 300 Mill. ausländisches Kapital. Die auf rumänischem Kapital beruhende Erzeugung ist verschwindend gering, das vom Inland aufgebrauchte Kapital steckte in den Raffinerien. Im Jahre 1912 hatte Rumänien 46 kleine Petroleumraffinerien, die zusammen nur einen Ertrag von 132 199 t lieferten.

Bei der noch wenig entwickelten heimischen Industrie ist der Inlandverbrauch an Petroleum und Petroleumerzeugnissen sehr gering. Er hebt die Produktion ziffernmäßig, da der Ausfuhr ein breiterer Spielraum gelassen ist. Im Inland wurden verbraucht:

	t
Benzin . . . . .	30 656
Leuchtöl . . . . .	49 941
Schmieröl . . . . .	8 944
Gasöl . . . . .	20 053
Rückstände . . . . .	540 383

Der Gesamtverbrauch belief sich demnach auf 790 567 t im Jahre 1912. Im Jahre 1911 betrug er 647 915 t. Mit dem Anwachsen der rumänischen Industrie müßte sich diese Gesamtziffer naturgemäß heben. Anscheinend werden sich aber die Rückschläge, welche Rumänien durch den Krieg erlitten hat, für die Industrie am fühlbarsten machen und gerade in ihrer Entwicklung wird ein Stillstand zu erwarten sein, da das Land in erster Linie auf die Hebung seiner Hauptkräfte, der des Bodens, bedacht sein muß.

In welcher Weise der Krieg auf die rumänische Petroleumindustrie eingewirkt hat, ist heute einwandfrei nicht nachprüfbar, da die neuern Berichte fast sämtlich gefärbt sind. Die Politik des Staates zog ja die gesamte Volkswirtschaft Rumäniens bereits 1914

in den Kriegszustand. Diese Tatsachen sind zu bekannt, um noch eines längern Hinweises zu bedürfen. Finanziell steht die rumänische Petroleumindustrie heute in vollständiger Abhängigkeit von Deutschland, denn das deutsche Kapital hat die von den Engländern angerichteten Verwüstungen im Petroleumgebiet erst wieder ausgleichen müssen. Selbstverständlich sind demnach Gewährleistungen erforderlich, um nur die Aufwendungen zu sichern. Diese Bürgschaften sind in den vor kurzem abgeschlossenen Wirtschaftsverträgen niedergelegt. In welcher Weise sich die Wirkungen der neuen Arbeitsverhältnisse für die Industrie bemerkbar machen werden, läßt sich heute noch nicht beurteilen. Eine besondere Bedeutung kommt dem Rechte zu, von deutscher Seite eine Ölländereienpacht-G. m. b. H. zu gründen. Durch die Übernahme von einem Zehntel des Kapitals in Gestalt von 6%igen Vorzugsaktien und einem überwiegenden Stimmrecht ist die Neuerschließung der Gewinnung und damit die Entwicklung der Zukunft unter deutsche Überwachung gestellt; das bedeutet eine erwünschte Ausschaltung des feindlichen Einflusses.

## Verkehrswesen.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Oberschlesisch-ungarischer Kohlenverkehr, Tfv. 1273. Ausnahmetarif, Heft II, gültig vom 4. März 1912. Seit 1. Aug. 1918 bis zur Durchführung im Tarifwege sind die Frachtsätze nach Rózsahégyi cellulosegyár für Sendungen an die Rózsahégyer Cellulose- und Papierfabrik Aktiengesellschaft um 20 h für 1000 kg ermäßigt worden. Mit Gültigkeit vom 1. Okt. 1918 bis zur Durchführung im Tarifwege werden die Frachtsätze nach Alsókubin, Batizfalva, Gölniczbánya, Káposztafalva, Keresztfalu - Szepesbela, Késmárk, Mateócz, Nagyör, Poprad-Felka, Rózsahégyi Cellulosegyár und Turdossin um 7 bis 74 h für 1000 kg erhöht. In den neuen Frachtsätzen sind die österreichische Frachtsteuer und der österreichische Kriegszuschlag sowie die ungarische Transportsteuer und die ungarische Eisenbahnkriegssteuer bereits enthalten. Der deutsche Kriegszuschlag und der österreichisch-ungarische Betriebskostenzuschlag sind besonders zu erheben.

**Saarkohlenverkehr nach der Schweiz.** Für den Saarkohlenverkehr nach der Schweiz ist seit 1. Aug. 1918 wieder ein direkter Tarif (Ausnahmetarif Nr. 12) ausgegeben worden.

**Staats- und Privatbahn-Güterverkehr.** Heft CI — Tfv. 5. Gemeinsames Heft für den Wechselverkehr deutscher Eisenbahnen untereinander — Tfv. 200 —. Seit 1. Aug. 1918 wird a) im Verkehr der Stationen Königin-Luise-grube Ostfeld, Königin-Luisegrube Südfeld und Koks-anstalt Glückauf bei Königin-Luisegrube Südfeld untereinander und im Verkehr mit den Stationen Hindenburg (O.-S.), Poremba, Ruda und Zaborze, b) im Verkehr zwischen Koksanstalt b. Königin-Luisegrube Ostfeld und den Stationen und Ladestellen Hindenburg (O.-S.), Koks-anstalt Glückauf b. Königin-Luisegrube Südfeld, Königin-grube Südfeld, Königin-Luisegrube Ostfeld, Poremba, Ruda und Zaborze die Fracht für eine Entfernung von 10 km erhoben.

**Südwestdeutsch-schweizerischer Verkehr.** Seit 1. Aug. 1918 ist unter Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs ein neues Tarifheft 10 für Steinkohle usw. ab südwestdeutschen und luxemburgischen Stationen nach der Schweiz in Kraft

getreten. In dieses Tarifheft ist der deutsche Kriegszuschlag und der schweizerische Frachtzuschlag eingerechnet, wodurch neben Frachtermäßigungen auch Frachterhöhungen eintreten. Für die Güter und Stationsverbindungen dieses Ausnahmetarifs sowie der gemäß besonderer Bekanntmachung ebenfalls seit 1. Aug. 1918 in Kraft getretenen Tarifhefte Nr. 10 für Brennstoffe im preußisch-hessischen-schweizerischen Verkehr und Nr. 12 für Brennstoffe im Saarkohlenverkehr nach der Schweiz werden die in den südwestdeutsch-schweizerischen Tarifheften 2 bis 8 vorgesehenen Frachtsätze des Spezialtarifs III b seit 1. Aug. 1918 nicht mehr angewendet.

**Preußisch-Hessisch-Schweizerischer Güterverkehr.** Seit 1. Aug. 1918 ist unter Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs ein neuer Tarif Teil II, Heft 10 in Kraft getreten. Er enthält Frachtsätze für Steinkohle, Koks, Preßkohle und Gaskoks. Die deutsche Verkehrssteuer, der deutsche Kriegszuschlag und der schweizerische Taxzuschlag sind in diese nur im Verkehr nach der Schweiz anwendbaren Frachtsätze eingerechnet. Die Frachtsätze des Spezialtarifs III b der norddeutschen- und preußisch-hessisch-schweizerischen Tarife sind für die Güter und Stationsverbindungen, für die der neue Tarif Frachtsätze enthält, seit 1. Aug. 1918 nicht mehr anwendbar.

## Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

**Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule.** Die am 3. August unter dem Vorsitz von Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Springorum, Dortmund, gegründete Gesellschaft setzt sich zum Ziele, anlässlich der im Jahre 1920 bevorstehenden Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen für diese besonders für die Ingenieure des rheinisch-westfälischen Industriegebietes berufene Bildungsstätte Mittel bereitzustellen, damit nicht nur ihren Studierenden eine in jeder Richtung vertiefte technische Schulung zuteil wird, sondern auch sie selbst zu einer Höhe wissenschaftlicher Forschung ausgestaltet werden kann, die ihrer Stellung als Hochschule des wichtigsten deutschen Industriegebietes angemessen ist.

Die Gesellschaft, in deren Arbeitsausschuß maßgebende Vertreter der verschiedenen Industrien eingetreten sind, wird sofort mit ihrer Werbetätigkeit beginnen. In Aachen hat sich unter dem Vorsitz des Rektors der Technischen Hochschule, Geh. Regierungsrats Professors Dr. Klockmann, ein Ortsausschuß gebildet. Die frühern Studierenden der Aachener Hochschule werden schon jetzt gebeten, ihre genauen Anschriften der Geschäftsführung der Gesellschaft, z. H. von Dr. Petersen (Verein deutscher Eisenhüttenleute) Düsseldorf, Ludendorffstraße 27, mitzuteilen.

### Patentbericht.

#### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 25. Juli 1918 an:

5 b. Gr. 12. T. 22 015. Dr. M. Tornow, Berlin-Wilmersdorf, Nestorstr. 54. Vorrichtung für die Hereingewinnung des Mittels im Braunkohlenbergbau durch Schrämen; Zus. z. Ann. T. 20 944. 8. 5. 18.

10 a. Gr. 17. H. 73 193. Gebr. Hinselmann, Essen. Verfahren zur Regelung des Betriebes von Koksöfen u. dgl. 24. 11. 17.

14 h. Gr. 2. L. 45 664. Albert Lutschen, Essen, Altensenerstr. 244. Vorrichtung zum Ausnutzen des Abdampfes einer Fördermaschine. 24. 9. 17.

19 a. Gr. 23. K. 58 727. Paul Kirchhoff, Danzig, Marienstr. 21. Nachgiebige Aufhängung der Tragseile bei Hängebahnen zwischen zwei Stützen oder bei Kabelbahnen. 30. 4. 14.

26 e. Gr. 5. E. 22 626. C. Eitle, Maschinenfabrik, Stuttgart. Verfahren und Einrichtung zum Entleeren wägerechter Gasretorten. 25. 9. 17.

27 c. Gr. 2. R. 46 056. Paul Rohloff, Berlin, Kopenhagenerstr. 42. Kapselgebläse oder Pumpe mit sichelförmigem Arbeitsraum. 14. 6. 18.

59 b. Gr. 4. K. 64 235. Dipl.-Ing. Michael Knörlein, Wilhelmshaven, Deichstr. 7. Von Druckluftturbine getriebene Kreiselpumpe. 6. 6. 17.

81 e. Gr. 15. K. 65 774. Eugen Kreiß, Hamburg, Langereihe 29. Verfahren zum Fördern von klebrigem, backendem oder schmierendem Massengut mittels Förderinne. 14. 3. 18.

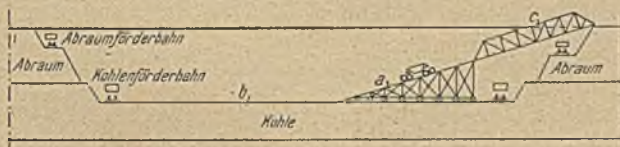
81 e. Gr. 17. B. 84 981. Rudolf Bergmans, Berlin-Wilmersdorf, Lauenburgerstr. 6. Düse bei Saugluftförderern für Schüttgut. 22. 11. 17.

#### Deutsche Patente.

10 c (6). 306 957, vom 21. Mai 1916. Dr. H. Bechhold in Frankfurt (Main) und R. Schmick in München. Verfahren zum Entwässern wasserhaltiger Massen, wie z. B. Klärbeckenschlamm, Torf, Braunkohle u. dgl.

Die zu entwässernden Massen sollen mit einer mit Wasser nicht mischbaren Flüssigkeit, die eine geringere Oberflächenspannung als das Wasser hat, gemischt werden, und zwar mit einer Menge der Flüssigkeit, die etwa gleich dem Wassergehalt der zu entwässernden Masse ist. Alsdann soll die Flüssigkeit mechanisch aus der Masse abgeschieden und die zugesetzte Flüssigkeit in bekannter Weise vom Wasser und dem Rückstand getrennt werden.

20 a (14). 306 908, vom 18. August 1917. Dipl.-Ing. Wilhelm Metz in Kottbus. Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von Braunkohle aus Tagebauen.

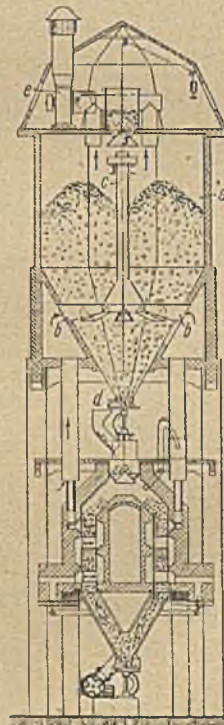
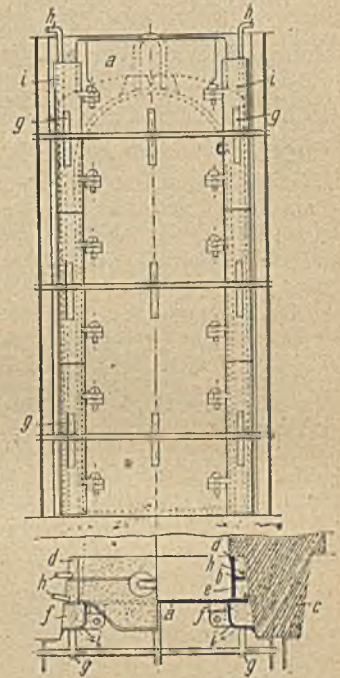


Nach dem Verfahren sollen die Förderwagen über das auf der Abbausohle b verschiebbare Gerüst a und eine

oder mehrere sich an dieses Gerüst anschließende bewegliche Brücken c, die bis zum Rande des Tagebaues reichen, hochgefahren werden. Das Gerüst wird zweckmäßig zwischen zwei Baggerstraßen aufgestellt und wie die Baggergleise mit dem Abbau der Kohle vorgeschoben.

10 a (12). 306 953, vom 25. August 1916. Ludwig Meyer in Bochum. Abdichtung für Ofentüren, besonders bei Koksöfen.

Die Abdichtung erfolgt durch körniges oder pulverförmiges Gut, das in einen Hohlraum zwischen der Tür a und dem festen Türrahmen c eingeschüttet wird. Dieser Hohlraum ist durch außen an den Seitenwänden der Tür a vorgesehene senkrechte Rippen b in mehrere hintereinander liegende Kammern d und e geteilt. Die Fugen zwischen den Rippen b und dem Mauerwerk (Türrahmen) c werden durch Stäbe geschlossen, die von oben in die Hohlräume einzuführen sind. Vor der Tür lassen sich an deren Seitenkanten durch abnehmbare Rinnen i, die durch Klammern g gegen die Tür und das Mauerwerk (Türrahmen) gepreßt werden, besondere Hohlräume bilden, die ebenfalls mit körnigem oder pulverförmigem Gut gefüllt werden.



10 a (18). 306 956, vom 21. März 1916. Bertzit Gesellschaft m. b. H. in München. Verfahren und Vorrichtung zur Abschmelzung zellenreicher Brennstoffe unter Vortrocknung durch Luft unterhalb der Verdampfungstemperatur des Wassers.

Die durch einen mäßig feuchten, dem Gut entgegengeführten Luftstrom erfolgende Vortrocknung soll bis auf etwa 10-20% Feuchtigkeitsgehalt geführt werden. Der zur Vortrocknung notwendige Luftstrom kann dabei durch Mischen der aus dem Abschmelofen abziehenden Heizgase mit kalter Luft erzeugt werden. Die durch das Patent geschützte Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens besteht aus dem siloartigen, zur Aufnahme der Brennstoffe dienenden Behälter a, in den oberhalb der Austragöffnung der eine Entlastung für die Austragvorrichtung d bildende mittlere Einsatz c und sich an diesen anschließende dachförmige, mit ihrem Scheitel nach oben gerichtete Einsätze b eingebaut sind. Die

letztern greifen in Öffnungen der Silowandungen ein und dienen dazu, den zum Vortrocknen des im Behälter befindlichen Gutes verwendeten Luftstrom von unten her in das Gut zu leiten. An den oberen Teil des Behälters ist der Sauger e angeschlossen, der bewirkt, daß der durch die Einsätze b in das Gut tretende Luftstrom dieses von unten nach oben durchströmt.

**23 a (4).** 306 943, vom 11. Oktober 1916. Patente: Ölcleanigungs-Fabrik A.G. in Budapest. *Verfahren zum Reinigen von gebrauchten Ölen.*

Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Ungarn vom 2. Mai 1916 beansprucht.

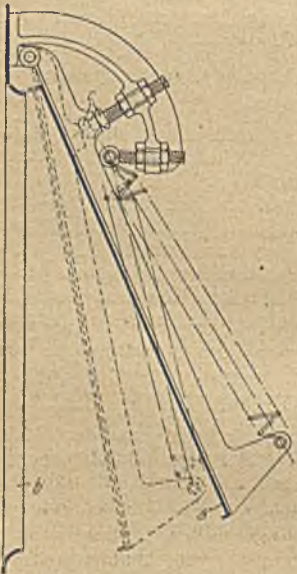
Das gebrauchte Öl soll durch Zusetzen von aufsaugfähigen festen, gegen Öl und Wasser unempfindlichen Stoffen, die in Pulverform verwendet werden, in eine preßfähige Form, z. B. eine breiige Masse übergeführt und gepreßt werden.

**24 b (2).** 306 911, vom 14. Oktober 1916. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., A.G. in Neubeckum (Westf.). *Vorrichtung zur Vermeidung von Knallgasansammlung in den Feuerräumen von Dampfkesseln mit Ölfeuerung.* Zus. z. Pat. 299 864. Längste Dauer: 24. Juli 1930.

Die Steuerglieder für die Zündung, ein Anheizmittel und das Hauptheizmittel greifen bei der Vorrichtung so ineinander, daß die Zuleitung für das Hauptheizmittel erst geöffnet werden kann, nachdem außer der Anstellung der Zündung auch die Zuleitung für das Anheizmittel geöffnet ist. Die letztere kann dabei so mit der Zündvorrichtung verbunden werden, daß diese beim Öffnen der Zuleitung für das Anheizmittel in der Zündlage gesperrt wird und erst nach dem Schließen der Zuleitung für das Anheizmittel abgestellt werden kann.

**24 b (7).** 306 910, vom 22. Dezember 1915. Dr. Rudolf Wagner in Hamburg. *Zuführung von Sekundärluft in den Ölstrahl von Zentrifugalzerstäubern.*

Die Sekundärluft soll mit einem Druck, der größer ist als der im Heizraum herrschende Druck, vor der Verbrennungszone in den Heizraum eingeführt werden. Bei Öldüsen, die einen Streukegel erzeugen, kann die Sekundärluft in die Achse des Kegels so eingeführt werden, daß sie gegen die Mündung der Öldüse strömt, oder die Luft kann aus einer in der Achse des Kegels angeordneten Ringdüse senkrecht zur Achse der Düse gegen den Kegelmantel geblasen werden.



**27 e (9).** 306 825, vom 18. September 1917. Aktien-Gesellschaft Weser in Bremen. *Geschwindigkeitsregler für Kreiselsauger.* Zus. z. Pat. 302 290. Längste Dauer: 31. Juli 1931.

Gemäß der Erfindung sind für die bei dem durch das Hauptpatentgeschützten Regler vorgesehenen Klappen *a*, die zum Öffnen und Schließen der ins Freie mündenden Entlastungsöffnungen *b* der Sauger dienen, verstellbare Anschläge *c* o. dgl. angeordnet, die gestatten, die Öffnungsweite der Klappen zu ändern.

**40 b (1).** 306 892, vom 14. Septbr. 1915. Wilhelm Stockmeyer in Minden (Westf.) und Dr.-Ing. Heinrich Hanemann in

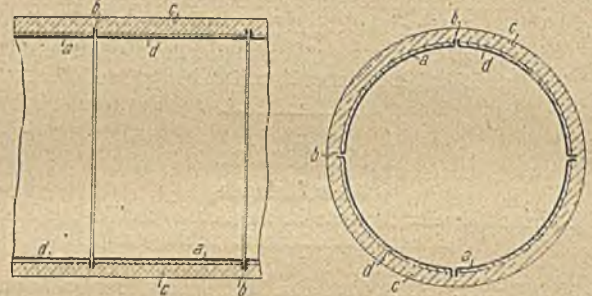
Charlottenburg. *Blei-Zinnlegierungen.*

Die Legierung hat einen Zusatz von Natrium oder Magnesium oder von beiden Metallen. Die Härte der Legierung kann durch einen Zusatz von Kupfer vergrößert werden.

**80 a (48).** 306 797, vom 28. August 1917. Theodor Kautny in Düsseldorf-Grafenberg. *Verfahren zur*

*Herstellung von mit Blechen ausgekleideten Betonrohren, -behältern o. dgl.*

Nach dem Verfahren soll die Verbindung der zum Auskleiden der Rohre o. dgl. dienenden Bleche *a* an den Rändern der Bleche durch Flansche *b* der letztern bewirkt werden, die mit ihren freien Enden in den Beton *c*



eingebettet werden, während eine z. B. aus einem wärmeisolierenden Stoff bestehende Zwischenlage *d* die Berührung der Bleche selbst mit der Betonwandung der Rohre o. dgl. verhindern soll. Die Flansche der Bleche können dabei an den Enden umgebördelt und die Umhördelungen benachbarter Bleche miteinander verschweißt sein.

**84 d (3).** 306 905, vom 29. Juni 1916. Ludwig Lapp in Hamburg. *Greifbagger zum Ausbaggern von tiefen und engen Baugruben mit steilen Wänden.*

Der Greifer des Baggers ist in senkrechter Richtung in einem Schlitten verstellbar angeordnet, der auf einem schräg nach aufwärts gerichteten Ausleger verschiebbar lagert. Dabei kann der Greifer an dem Schlitten und dieser auf dem Ausleger in jeder Lage festgestellt werden.

## Bücherschau.

Der Bau des 8134 m langen Hauenstein-Basistunnels 1912 - 1915, mit den anschließenden offenen Strecken zur Verbesserung der Linie Sissach - Olten, ausgeführt durch die Julius Berger Tiefbau-A.G., Berlin. Denkschrift im Auftrage der Julius Berger Tiefbau-A.G. mit Genehmigung der Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen verfaßt von Sektionsingenieur E. Wiesmann, Bauleiter des Hauensteintunnels. 86 S. mit 95 Abb. und 43 Taf. Berlin 1917, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 20 M., geb. 24 M.

Nach Eröffnung des Simplontunnels (1906) sah sich die Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen vor der Aufgabe einer Verbesserung der Verbindungen von Basel nach der Zentral- und Westschweiz; sie entschloß sich, statt neuer Juradurchstiche eine Verbesserung der seit 1858 bestehenden Hauensteinlinie (Höchststeigung  $22\frac{0}{100}$  im Norden und  $26\frac{0}{100}$  im Süden) durch Tieferlegung des Tunnels in einem Seitentale (d. i. der obengenannte Basistunnel mit höchstens nur  $7,5\frac{0}{100}$  Steigung) zwischen Sissach und Olten vorzunehmen. Unter den verschiedenen wetteifernden in- und ausländischen großen Baufirmen erhielt die Julius Berger Tiefbau-A.G. in Berlin den Zuschlag. Durch die Tieferlegung des Tunnels wird voraussichtlich eine jährliche Betriebsersparnis von 0,8 - 1 Mill. fr erzielt werden; sie entspricht einem Kapital von 20 - 25 Mill. fr, woraus sich die Baukosten zum größten Teil decken. Der Scheitelpunkt des Tunnels liegt jetzt 110 m tiefer als bei der alten Hauensteinlinie, die Verkürzung der Strecke Sissach - Olten (offene Strecken und Tunnel) gegenüber der alten Linie beträgt zwar nur 111 m, dafür aber die Verkürzung der - für den Vergleich von Gebirgsbahnen wichtigen - sogenannten

»virtuellen« Länge (besser wäre der Ausdruck Vergleichslänge oder äquivalente Länge) gegenüber einer geraden wagerechten Bahn 30 km nach Jacquiers Verfahren (d. i. auf gleiche Betriebskosten bezogen); bei der alten Bahn 53,4, bei der neuen 23,6 km virtuelle Länge bei 16,3 bzw. 16,2 km wirklicher Länge. Die großen Fortschritte im Tunnelbau zeigt folgende Zahlenzusammenstellung, wozu noch bemerkt sei, daß vor 60 Jahren ein Bau wie der Basistunnel aus technischen und noch mehr aus wirtschaftlichen Gründen wohl überhaupt nicht möglich gewesen wäre.

	Hauensteintunnel	
	alter (1853/58)	neuer (1912/15)
Länge . . . . . m	2496	8134
Steigung . . . . . ‰	26	7,5
Durchschnittliche Bauzeit für 1 km Richtstollen . . . Monate	20	3,5
Durchschnittliche Bauzeit für 1 km Tunnel	Monate über 24	unter 5
Kosten auf 1 m Tunnel für 1923		2445.

Gegenüber ähnlichen großen Bauten der letzten Jahrzehnte liegen die Fortschritte bei dieser Tunnelherstellung weniger in der Überwindung großer Schwierigkeiten als in einer beträchtlichen Abkürzung der Bauzeit (Durchschlag 18 Monate früher als vereinbart erfolgt, tägliche Durchschnittleistung 10,4 m). Diese kurze Bauzeit ist durch ein wohlgedachtes Arbeitsprogramm, durch die Anwendung aller neuzeitlichen technischen Hilfsmittel sowie durch zweckmäßige Anordnungen auf wissenschaftlicher Grundlage erreicht worden. Hierüber gibt die sehr gründliche Denkschrift bis in die Einzelheiten Aufschluß; darin liegt auch der Wert für Unternehmungen ähnlicher Art. Auch der Bergmann wird vor allem aus den außerordentlich reichen Zahlenunterlagen und den eingehenden Angaben über die Arbeitsorganisation manchen wertvollen Wink ziehen können. Die Wichtigkeit der geologischen Verhältnisse für solche großen Tunnels ist ohne weiteres klar. Aus der Denkschrift mit ihren genauen Einzelangaben, ihrer Gegenüberstellung der angenommenen und der tatsächlich vorgefundenen Lagerungsverhältnisse an sich und in ihrer Bedeutung für Arbeitsverfahren und Arbeitsfortschritt (selbst für die Wahl des Bohrverfahrens) ergibt sich aber mit überraschender Deutlichkeit, welche schönen Erfolge bei einem derartig guten Zusammenarbeiten der Geologen und Techniker, wie es bei diesem Tunnelbau offenbar der Fall gewesen ist, erzielt werden können. Den Bergmann werden auch die Mitteilungen über die vielgestaltigen maschinenmäßigen Einrichtungen fesseln.

Die Ausstattung ist ausgezeichnet, neben 95 Abbildungen im Text sind nicht weniger als 43 meist mehrteilige farbige Tafeln beigegeben. H. E. Böker.

**Die Selbstkostenberechnung im Fabrikbetriebe.** Praktische Beispiele zur richtigen Erfassung der Generalunkosten bei der Selbstkostenberechnung in der Metallindustrie. Von O. Laschinski. 68 S. Berlin 1917, Julius Springer. Preis geh. 3 Mk.

Die vorliegende Untersuchung behandelt unter Beibringung zahlreicher praktischer Beispiele aus der Betriebsgebarung einer größeren Maschinenfabrik die in ihrer finanziellen Tragweite häufig noch verkannte Frage einer einwandfreien, d. h. der Wirklichkeit möglichst angepaßten Bemessung der Generalunkosten als Zuschlag zu den Selbstkosten im engeren Sinne, und zwar gelten als letztere der auf dem hergestellten Erzeugnisse ruhende Material- und Lohnaufwand, während zu den Generalunkosten alle sonstigen in dem Unternehmen anfallenden Verwaltungs-

und Betriebskosten, Steuern und sonstige Gebühren, Abschreibungen, Verzinsung von Leihkapital usw. gehören. Eine zu oberflächliche oder aus andern Gründen unzulängliche Feststellung des absoluten oder verhältnismäßigen Zuschlags der Generalunkosten führt nicht selten zu schwerwiegenden, an sich vermeidbaren Ausfällen, die sich namentlich in der bevorstehenden schwierigen Zeit der Übergangs- und Friedenswirtschaft kein gewerbliches Unternehmen gestatten kann. Aus diesem Grunde ist die folgerichtig durchgeführte Darstellung des Verfassers für den innern Betrieb von Maschinenfabriken recht beachtenswert. Kl.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Bleich, Friedrich: Die Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke nach der Methode des Viermomentensatzes. 226 S. mit 108 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 12 Mk.

Dyes, Wilh. A.: Wärme - Kraft - Licht. Eine dringend notwendige Reform. Tatsachen, Beurteilungen, Probleme und Anregungen aus dem Gebiet der Erzeugung und Verwendung von Wärme, Kraft und Licht. 87 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geh. 3,60 Mk.

Hucke, Kurt: Die Sedimentärgeschiebe des norddeutschen Flachlandes. 200 S. mit 30 Abb. und 37 Taf. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geh. 3,50 Mk., geb. 4,60 Mk.

Der Verband deutscher Elektrotechniker 1893-1918. Hrsgr. zur Jahresversammlung und Feier des 25jährigen Bestehens am 1. Juni 1918. 80 S. mit Bildnissen.

Wintzer, Wilhelm: Das neue Belgien. Flandern und Wallonien als selbständige Schutzstaaten des Deutschen Reiches. 2. Aufl. 20 S. mit 1 Karte. Essen, G. D. Baedeker. Preis geh. 75 Pf.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17-19 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Bergbautechnik.

Über die Gleichmäßigkeit der Förderung während der Schicht und die Betriebsregelung zu ihrer Erzielung. Von Hochstetter. Mont. Rdsch. 1. Aug. S. 383/5. Die mit der üblichen Unregelmäßigkeit der Förderung während der Schicht verbundenen Nachteile. Zweckmäßigere Gestaltung der Reihenfolge bei der An- und Ausfahrt der Kameradschaften. (Forts. f.)

Ist im Rohölgewinnungsbetrieb Elektrizität oder Dampf wirtschaftlich? Von Lütchen. Petroleum. 1. Juli. S. 757/60. Die mit Rücksicht auf die besondern Bedürfnisse der Rohölgewinnung angestellten Untersuchungen haben für den erheblich geringere Anlagekosten erfordernden Dampffördermaschinenbetrieb mit Abwärmeverwertungsanlagen die praktische und wirtschaftliche Überlegenheit über den elektrischen Kraftbetrieb ergeben.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Erfahrungen mit Wasserrohrkesseln. Z. Bayer. Rev. V. 31. Juli. S. 107/9\*. Mitteilung von Beobachtungen und Erfahrungen über die Größe und Bauart der Kessel,

das Aufreißen der stumpf eingeschweißten Umlaufbleche, die Schweißung, den Sektionalkessel und die Notwendigkeit eines genügend großen Schlammaufnehmers. (Schluß f.)

Neuere Ausbildung von Staukörpern für Wanderroste. Von Pradel. Braunk. 26. Juli. S. 185/7\*. Bauart und Wirkungsweise des Abstreifers von Placzek sowie der Stauvorrichtungen von Steinmüller und von Babcock & Wilcox.

Eine neue Wasserturbine. Von Bauki. Z. d. Ing. 3. Aug. S. 514/6\*. Die Grundlagen für den Bau dieser Turbine. Ergebnisse der Untersuchung einer kleinen Proberturbine, bei der ein auf die gebremste Leistung bezogener Wirkungsgrad von 89% erreicht wurde.

Veranschlagen von Niederdruckwasserkraften. Von Camerer. (Forts.) Z. d. Ing. 3. Aug. S. 506/11\*. Die günstigste Gefällstufenhöhe mit analytischer Festlegung der Kanal- und Krafthauskosten. Die Werknutzbarkeit. Der Wirtschaftswert der KW-Stunde. (Forts. f.)

#### Elektrotechnik.

Graphische Darstellung des Verhaltens von Synchronmaschinen mit ausgebildeten Polen, entsprechend der Rückwirkungszerlegung nach Blondel-Sumec. Von Zavada. El. u. Masch. 28. Juli. S. 333/7\*. Bestimmung der Erregung für einen beliebigen Betriebszustand. Arbeitsdiagramm bei konstanter Klemmenspannung und unveränderlicher Erregung. (Schluß f.)

Mit Dampf betriebene elektrische Großkraftwerke. Von Wintermeyer. (Forts.) Z. Dampfk. Betr. 2. Aug. S. 244/6. Einführung und Betrieb der Dampfturbinen für elektrische Großkraftwerke. Betrieb der Generatoren. Kesselhaus. Schaltanlage. Als Beispiele werden die Berliner und die Oberschlesischen Elektrizitätswerke sowie das Städtische Elektrizitätswerk Frankfurt (Main) und das Kraftwerk Muldenstein beschrieben. (Forts. f.)

Einrichtung und Betrieb moderner Maschinenprüffelder. Von Philippi. E. T. Z. 1. Aug. S. 301/4. Einrichtung des Gebäudes und der Stromquellen, Anlage der Leitungen und Anschlußtafeln, die bereitzuhaltenden Hilfsmaschinen, mechanischen Maschinenelemente, Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen, Meß- und Hilfsgeräte für Prüffelder von elektrischen Maschinen. Der Betrieb im Prüffelde.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Zur Frage der Winderhitzung auf Hochofenwerken. Von Simmersbach. St. u. E. 1. Aug. S. 697/703\*. Nachweis, daß sich die Gase bei dem gewöhnlichen Winderhitzerbetrieb praktisch gleichmäßig über das ganze Gitterwerk verteilen. Erörterung des Cowperbetriebes nach dem P.S.S.-Verfahren an Hand von Beispielen. Die Vorteile dieses Verfahrens, besonders bei Anwendung der Stracksteine mit engen Heizkanälen.

Der Gaserzeuger, seine Entwicklung und sein heutiger Stand. Von Hermanns. Feuerungstechn. 15. Juli. S. 181/4\*. Entgasung und Vergasung. Der Abschluß des Vergasungsraumes von der Außenluft. Rostlose Gaserzeuger von Ebelmen, Heller, Pintsch und Koppers. Gaserzeuger mit Treppen- und Düsenrost von Huth & Roettger. (Forts. f.)

Über Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß. Von Markgraf. (Forts.) St. u. E. 1. Aug. S. 703/7\*. Vergleich des Würth-Generators mit dem Abstichgaserzeuger der Georgs-Marien-Hütte, über den Betriebsangaben und -erfahrungen mitgeteilt werden. Theoretische Ausführungen über das Luftgas aus Koks. (Schluß f.)

Die Geschwindigkeit der Vereinigung von Stickoxyd und Sauerstoff. Von Bodenstein. Z. angew. Ch. 30. Juli. S. 145/8\*. Die angestellten Messungen haben ergeben, daß sich der Vorgang stetig und regelmäßig nach dem Gesetz der trimolekularen Reaktionen so vollzieht, daß Stickoxyd unmittelbar zu Dioxid oxydiert wird, wie es auch Lunge und Berl aus ihren Beobachtungen geschlossen haben.

Przibyllas Methode zur Bestimmung des Kalis durch Maßanalyse. Von Bokemüller. Kali. 1. Aug. S. 233/41\*. Ausbau und Anwendung des Verfahrens auf den Kaliwerken Aschersleben. Gang der Analyse. Herstellung der Lösungen. Wiedergewinnung der Weinsäure. Wiedergabe der dabei benutzten Zahlentafeln, die für Kaliwerke mit andern Rohsalzen leicht zu berichtigen sind.

Das Refraktometer als Betriebskontrolle bei der Fabrikation von Benzol und Toluol. Von Karpinsky. Petroleum. 1. Juli. S. 760/5. Die vorgenommenen Versuche bezweckten die Feststellung, inwiefern sich das Refraktationsverfahren für die Betriebsüberwachung bei der Aromatisierung des Erdöls anwenden läßt.

Untersuchung von Drahtseilen. Von Wahn. (Schluß.) Z. d. Ing. 3. Aug. S. 511/4\*. Erfahrungen über Seile von Seilbahnen, auf Grund derer eine neue Formel für die Ermittlung der zulässigen Höchstzahl gebrochener Drähte für ein Seil entwickelt wird.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Die Berg- und Hüttenwerkserzeugung Österreichs im Jahre 1915. Mont. Rdsch. 1. Aug. S. 385/8. Zusammenstellung der wichtigsten Angaben aus der amtlichen Statistik, denen die Vergleichszahlen aus den Vorjahren gegenübergestellt sind.

Der Leidensgang der südrussischen Industrie während der Revolution. Von Klein. St. u. E. 1. Aug. S. 707/10. Die Entwicklung der Verhältnisse und ihre Einwirkung auf die Arbeiter, den Betrieb und die Leistung.

#### Personalien.

Die Verwaltung des Bergreviers Ost-Recklinghausen ist dem Bergrevierbeamten, Bergrat Hollender, die Verwaltung des Bergreviers West-Recklinghausen dem Bergrevierbeamten, Bergrat Hasse übertragen worden.

Bei dem Berggewerbegericht in Dortmund ist der Bergrevierbeamte Hasse in Recklinghausen unter Ernennung zum Stellvertreter des Vorsitzenden mit dem Vorsitz der Kammer West-Recklinghausen dieses Gerichts betraut worden.

Der Bergassessor Heberle (Bez. Clausthal) ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit beim Verein der deutschen Kaliinteressenten in Berlin bis zum 1. August 1919 weiter beurlaubt worden.

Angestellt worden sind:

der Amtsrichter Dr. Förster als juristischer Rat beim Kgl. Bergamt Freiberg,

der Dipl.-Bergingenieur Bergdirektor Danert als Betriebsleiter des Braunkohlenwerks der Stadt Dresden in Bergdorf (Oberlausitz).

Dem Professor Dr. phil. Stutzer und dem Assistenten für Bergbaukunde Stellwaag bei der Kgl. Bergakademie Freiberg ist das österreichische Militärverdienstkreuz verliehen worden.

Dem Bergwerksdirektor Jobst vom Erzgebirgischen Steinkohlen-Aktien-Verein in Zwickau ist das Eiserner Kreuz am weiß-schwarzen Bande verliehen worden.