GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 44 3. November 1928 64. Jahrg.

Die Holztränkung im Bergbau.

Von Diplom-Bergingenieur W. Engels, Köln-Kalk.

Im Bergbau findet das Holz die denkbar ungünstigsten Bedingungen für seine Lebensdauer vor. Die Verwendung von jungem, sehr saft- und splintreichem Holz und die feuchtwarmen Wetter der Grube lassen das Holz schon nach kurzer Standdauer der Fäulnis zum Opfer fallen. Trotzdem hat die Tränkung im Bergbau erst spät Eingang gefunden. Der Grund dafür war, daß sich die in den andern Gewerbezweigen bekannten Tränkverfahren entweder überhaupt nicht für die Tränkung des Grubenholzes eigneten oder neue Gefahrenquellen für Leben und Gesundheit der Bergleute erschlossen. Das erste für den Grubenbetrieb brauchbare Tränkverfahren wurde im Jahre 1897 von dem Architekten Fritz Hasselmann aus München bekanntgegeben, das sowohl eine möglichst vollständige Durchtränkung des Holzes erstrebte, als auch in bezug auf das Tränkmittel den Grubenverhältnissen angepaßt war. Obwohl diesem Verfahren noch verschiedene Mängel anhafteten, wies es doch den weiter zu verfolgenden Weg. In rascher Folge wurden denn auch Verbesserungen vorgenommen und neue Verfahren ersonnen, so daß heute die Aufgabe der Grubenholztränkung technisch wie wirtschaftlich gelöst ist. Der Betrachtung der einzelnen Tränkverfahren muß jedoch eine kurze Besprechung des innern Aufbaus und der Fäulnisursachen des Grubenholzes vorausgehen.

Der Aufbau des Grubenholzes.

Der Querschnitt eines Kiefernstempels[1] läßt erkennen, daß in radialer Anordnung weite, dünnwandige Zellen und enge, dickwandige nebeneinanderliegen. Die ersten besorgen die Leitung der Nährstoffe, während die zweiten in der Hauptsache dem Holz die nötige mechanische Festigkeit verleihen. Die Zellen bilden im Holz einen zusammenhängenden Aufbau, sind an beiden Enden geschlossen und haben daher die Form von zugespitzten Fasern. Dem Stoffaustausch von Zelle zu Zelle dienen kleine Durchlaßstellen, sogenannte Hoftüpfel, die mit einer sehr feinen Membran überspannt und derartig ausgebildet sind, daß man sie mit winzigen Ventilen vergleichen kann.

Der Querschnitt eines Kiefernstempels läßt ferner erkennen, daß der innere Teil des Stammes von dunklern und härtern Schichten, dem Kern, gebildet wird, den ein hellerer und saftreicherer Holzmantel, der Splint, umschließt. Kern und Splint bestehen zwar aus denselben Gewebeelementen, eine Harzablagerung im Innern der Zellen ruft aber bei gleichzeitiger Verfärbung die Verkernung hervor. Die Folge ist, daß die Saftleitungsbahnen verstopft werden, die betreffenden Holzteile absterben und der Kern nur noch ein totes Gebilde im Holzkörper darstellt.

Die Fäulnis des Grubenholzes.

In jedem Bergwerk kann man beobachten, daß die in feuchten Strecken stehenden Zimmerungen mit mehr oder weniger großen Pilzkörpern behaftet sind. Diese sichtbaren Pilzmassen verkörpern das Luftmyzel der Pilze. Ein anderes Gebilde ist das Substratmyzel, das nur im Innern des Holzes wuchert. Diese Myzelien dringen in rascher Folge von Zelle zu Zelle und spalten mit Hilfe ihrer Fermente die chemischen Verbindungen des Holzes, um die hierbei freiwerdende Energie für ihren eigenen Organismus zu verwenden. Ihre Lebensfähigkeit und Wachstumsgeschwindigkeit sind besonders von zwei Bedingungen abhängig, der Temperatur und dem Feuchtigkeitszustande der Umgebung. Die günstigsten Temperaturen liegen bei 20 bis 24°, der Feuchtigkeitsgehalt der Wetter muß mindestens 70 % betragen. Noch höhere Feuchtigkeitsgehalte beeinflussen das Wachstum der Pilze äußerst günstig. Es ist daher eine ganz natürliche Erscheinung, daß gerade in den ausziehenden Wetterstrecken die Zimmerungen schon nach kurzer Standdauer faul und morsch sind.

Die Tränkung des Grubenholzes und der Einfluß des innern Aufbaus auf das Eindringen der Tränklösungen.

Die Maßnahmen zur Bekämpfung des schädlichen Pilzbefalls des Grubenholzes ergeben sich aus zwei verschiedenen Gesichtspunkten. Entweder sucht man die für das Leben der Pilze erforderliche Feuchtigkeit und Wärme von den Zimmerungen fernzuhalten, oder man führt solche Stoffe in das Holz ein, die durch Giftwirkung die Pilze töten. Den ersten Zweck verfolgt die zeitweilige Wetterumstellung. Durch Austrocknen des kranken Holzes soll das in seinem Innern wuchernde Myzel vernichtet werden. Das Myzel behält aber sogar im vollständig trocknen Holze jahrelang seine Keimfähigkeit, so daß diese Vorbeugungsmaßregel unzulänglich ist. Gegen ihre Anwendung sprechen außerdem noch bergtechnische und wirtschaftliche Gründe.

Eine Mittelstellung nimmt das erst vor einigen Jahren bekannt gewordene Veloverfahren ein, das anscheinend von dem Torkretverfahren abgeleitet worden ist. Danach soll das Holz neben einer Durchtränkung mit pilzwidrigen Stoffen noch durch die

[1] Der Grubenholzbedarf wird zu 98 % durch das Nadelholz gedeckt, und zwar überwiegt bei weitem die Kiefer mit 84 %, während die Fichte nur mit etwa 14 % beteiligt ist. Die Holzelemente beider Holzarten und ihre Anordnung im Holzkörper sind vollständig gleich. Nur insofern besteht ein Unterschied, als die Fichte ein Reifholzbaum ist und eine weniger gute Ausbildung der Tüpfel aufweist als die Kiefer, die zu den Kernholzarten gehört.

Ummantelung mit einem Zementüberzuge besonders geschützt werden.

Die weitaus vorwiegende Bekämpfungsmaßnahme ist jedoch die Durchtränkung des Holzes mit pilzwidrigen Stoffen. Für die Durchtränkung spielen die natürlichen Leitungsbahnen des Holzkörpers die größte Rolle. Die Tränkflüssigkeit hat zu den Zellen nur durch die feinen Mittellamellen Zutritt, die über die Porenkanäle gespannt sind. Die Lamellen lassen nur Lösungen kristalloider Stoffe durchtreten. Da aber die Tränklösungen nach dem Innern des Holzes hin immer schwächer werden und auch die Saftleitung des lebenden Baumes teilweise auf osmotischen Kräften beruht, worauf das abnehmende Massenwachstum des Baumes von der Wurzel zur Krone schließen läßt, müssen die Lamellen auch osmotische Wirkungen hervorrufen. Die Lamellen der Hoftüpfel nehmen somit eine Stellung zwischen den durchlässigen Membranen der Dialyse und den halbdurchlässigen Membranen der Osmose ein und setzen trotz ihrer Ausbildung als besondere Durchtrittsstellen der Durchtränkung des Holzes erheblichen Widerstand entgegen.

Die Zellwände leiten zwar die Tränkflüssigkeit nicht weiter, besitzen aber eine wertvolle Eigenschaft für die Tränkung des Holzes. Ihre Masse ist bis zu einem gewissen Grade ein reversibles Kolloid, was sich deutlich aus dem Quellen und Schwinden des Holzes bei den Schwankungen im Wassergehalt ergibt. Bei der Tränkung quellen daher zunächst die Zellwände durch Wasseraufnahme, worauf dann die pilzwidrig wirkenden Stoffe auf dem Wege der Diffusion in die Zellwände eindringen.

Eine Durchtränkung des Holzes ist aber nur bis an den Kern heran möglich, denn die Leitungsbahnen des Kernholzes sind ja durch die Kernstoffe verstopft. Eine Kerntränkung tritt daher, entgegen der im Schrifttum oft vertretenen Ansicht, niemals ein.

Die technischen Verfahren.

In der neuzeitlichen Tränktechnik werden zwei Gruppen von Verfahren unterschieden, Tauch- und Druckverfahren. Bei den Tauchverfahren wird das zu tränkende Holz in ein meist heißes Bad von 80°C[1] getaucht und zwangsweise unter die Oberfläche der Flüssigkeit gedrückt. Die Wärme des Tränkbades verdünnt die im Holze befindliche Luft und drückt sie zum Teil aus den Zellen heraus. Beim Erkalten des Bades wird die Tränkflüssigkeit teils entsprechend der voraufgegangenen Luftverdünnung in das Holz gesogen, teils durch das Niederhalten des Holzes unter die Badoberfläche in seine Poren gedrückt, und zwar mit einem Druck, der dem Unterschied der spezifischen Gewichte von Tränkflüssigkeit und Holz gleich ist und daher bei steigender Laugenaufnahme schnell fällt.

Aber die nur auf dem Wege der Diffusion zu überwindenden Hoftüpfel sowie die in den Zellen befindliche Luft, die bei der Einpressung der Tränklösungen nicht entweichen kann, sondern entsprechend dem aufgewandten Druck nur zusammengepreßt wird und nach Aufhebung des Druckes den größten Teil der Tränklösung wieder aus dem Holze treibt, setzen dem Eindringen der Flüssigkeiten einen so hohen Widerstand entgegen, daß nur die äußersten Schichten des Holzes durchtränkt werden. Die Ergebnisse der

Zahlentafel 1.

Tränkmittel	Anzahl der untersuchten Hölzer	Gehalt der Lösung %	Temperatur des Bades °C	Einlaugezeit h	Flüssigkeitsaufnahme l/fm	Erkennbarkeit des getränkten Holzes	Eindringung des Tränkmittels radial cm	axial in den Splint cm	axial in den Kern cm
Fluornatrium	4	2,00	80	24	70	Beim Bestreichen der Schnittflächen mit Eisenrhodanid wird die dunkelrote Lösung entfärbt	1,5	5,0	0,5
85 % Fluornatrium, 15 % Dinitrophenol	4	2,00	80	24	70	Die dunkelrote Lösung wird durch Fluornatrium entfärbt; gelbe Färbung des Dinitrophenols	1,5 0,5	4,0 1,0	0,5 0,4
Sublimat	4	0,66	15[1]	144	90	Beim Bestreichen der Schnittflächen mit Schwefelwasserstoff bildet sich HgS (schwarz)	0,7	3,0	0,6
Teeröl	4	—	80	24	20	Farbe des Teeröls	0,5	1,5	0,4

[1] Eine Erwärmung ist wegen der starken Reaktionsfähigkeit dieses Salzes schwierig.

hierüber angestellten Untersuchungen sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Besonders auffällig ist das geringe Eindringen der Lösungen in axialer Richtung in den Kern. Diese Aufnahme beruht lediglich auf der natürlichen Quellbarkeit der kolloidalen Holzmasse.

Im Verhältnis zu Fluornatrium dringen Dinitrophenol und Sublimat nur sehr wenig in das Holz ein. Es wäre denkbar, daß die beiden Stoffe mit der Holzmasse in nicht näher bekannter Art chemisch reagierten. Dadurch wäre zu erklären, daß das Gleichgewicht der in das Holz eintretenden Lösungen gestört wird und mehr Salze in das Holz eindringen, als den aufgenommenen Lösungen entspricht. Die Überaufnahme beträgt bei Sublimat ungefähr 70 % und bei Dinitrophenol 20 %.

Wie die Zahlen der letzten Spalten erkennen lassen, beschränkt sich die Durchtränkung bei der Behandlung des Holzes nach den Eintauchverfahren auf die äußersten Schichten des Holzquerschnittes. Zwar dringt ein Teil der Salze, falls die getränkten Hölzer in feuchten Wettern stehen, noch nachträglich durch Diffusion 1—2 mm tiefer in das Holz ein, aber trotzdem ist der gebildete Schutzring nur sehr dünn, so daß die im Innern des Holzes vorhandenen Holzzerstörer in ihrer Weiterentwicklung nicht beeinträch-

[1] Höhere Temperaturen wirken auf die Festigkeit des Holzes ungünstig ein.

tigt werden. Ferner wird der dünne Schutzring durch nachträgliche Entstehung von Trockenrissen oder durch Bearbeitung des Holzes leicht durchbrochen, was den Holzzerstörern frische Angriffsflächen bietet.

Die durch die Eintauchverfahren erzielbaren geringen Eindringungstiefen haben zur Ausbildung der Druckverfahren geführt, bei denen die von den Holzelementen und der im Holz befindlichen Luft verursachten Widerstände durch Anwendung von hohem Druck überwunden werden. Je nachdem mit Teeröl oder mit Salzlösungen getränkt wird, ist der Tränkungsvorgang zum Teil entgegengesetzt ausgebildet. Wollte man bei der Teeröltränkung die Holzzellen vollständig mit Teeröl ausfüllen, so würde das von den Zellwänden nicht aufgenommene Teeröl mit der Zeit wieder ausgeschwitzt werden und nutzlos verlorengehen, denn das Teeröl kann nicht angereichert werden, wie es bei den Salzlösungen durch Verdunstung des Lösungswassers der Fall ist. Der überschüssige Teil des Teeröles wird daher gleich bei der Tränkung des Holzes wiedergewonnen. Zu diesem Zweck setzt man das zu tränkende Holz zunächst einem Preßluftdruck von 4 at aus, damit sich die Poren mit hochgespannter Luft füllen, und preßt dann das Teeröl mit 7–8 at in das Holz. Nach der Entfernung des Öles aus dem Kessel drückt die in den Zellen befindliche hochgespannte Luft das von den Zellwänden nicht aufgenommene Teeröl wieder aus dem Holz, und zur restlosen Entfernung des überschüssigen Teeröles erzeugt man im Kessel noch einen Unterdruck. Auf diese Weise werden gegenüber der Volltränkung mit einem Bedarf von 200 kg Teeröl je Festmeter, d. h. bei der vollständigen Ausfüllung der Zellen mit Teeröl, 120 kg Teeröl je Festmeter gespart und die Tränkkosten erheblich verringert.

Im Gegensatz zu dem Teerölsparverfahren arbeitet man bei der Salztränkung zunächst mit Unterdruck im Kessel, um die Luft aus den Zellen des Holzes zu entfernen, und treibt anschließend die Salzlösung mit 5–8 at in das Holz. Nach der Tränkung sind daher die Zellen vollständig mit Salzlösung gefüllt. Ein Ausschwitzen der von den Zellwänden nicht aufgenommenen Salzlösung findet nicht statt, da das Lösungswasser schneller verdunstet, als sich der Austritt der Tränklösung vollzieht.

Die Querschnitte der nach dem Druckverfahren behandelten Grubenhölzer lassen erkennen, daß die Tränkstoffe bis zum Kern vorgedrungen sind und sich fest wie ein schützender Ring um diesen legen. Den Holzzerstörern wird daher fast jede Lebensmöglichkeit genommen, auch ist eine Durchbrechung des starken Schutzringes so leicht nicht möglich.

Selbst bei der Tränkung des Holzes nach den Druckverfahren macht sich eine chemische Beziehung zwischen Tränkmittel und Holzmasse bemerkbar. So durchtränkt das Dinitrophenol nur etwa zwei Drittel des Splintholzes. Dieses Salz gelangt daher immer mit Fluornatrium zusammen zur Anwendung, das bis auf den Kern vordringt und auch während der Standdauer des getränkten Holzes noch 1–2 mm in den Kern zu diffundieren vermag.

Die Tränkmittel und ihre fäulniswidrige Wirkung.

Die für das Grubenholz geeigneten Tränkmittel müssen wegen der im Bergbau herrschenden besondern Verhältnisse eine Anzahl von Forderungen erfüllen. In erster Linie dürfen sie keine Gefahr für Leben und Gesundheit der Bergleute bilden. Ferner müssen sie von großer fäulniswidriger Wirkung sein. Sie dürfen weder Eisen noch die Holzfasern angreifen und sich aus dem Holze nur schwer auslaugen lassen. Schließlich muß der Preis der Tränkmittel so bemessen sein, daß durch den Erfolg nicht nur die für die Tränkung aufgewandten Kosten gedeckt, sondern noch darüber hinaus Ersparnisse erzielt werden.

Im Bergbau stehen heute folgende Tränkmittel in Gebrauch: 1. Basilit, bestehend aus 89% Fluornatrium und 11% Dinitrophenolanilin. Die Tränklösung ist 2%ig. Irgendwelche nachteiligen Eigenschaften für den Grubenbetrieb hat Basilit nicht. 2. Triolith, ein dem Basilit ähnliches Salz, zusammengesetzt aus 85% Fluornatrium, 10% Dinitrophenol und 5% Natriumbichromat. Getränkt wird mit einer ebenfalls 2%igen Lösung. 3. Glückauf-Basilit, ein Salzgemisch von 15% Triolith und 85% Kochsalz, das in 6%iger Lösung zur Anwendung gelangt. 4. Sublimat; die Tränklösung ist 0,66%ig, sehr giftig und daher mit großer Vorsicht bei der Tränkung zu verwenden. 5. Kochsalz; die Tränkung wird mit der konzentrierten Lösung vorgenommen. 6. Teeröl, das weitestgehend von amorphem Kohlenstoff frei sein und mindestens 6% saure Teerbestandteile (Teersäuren) enthalten muß. Für den Grubenbetrieb haften ihm zahlreiche Nachteile an. Durch Verdunstung verschlechtert es die Wetter, wegen seines den Brandgasen ähnlichen Geruches kann es den Ausbruch eines Grubenbrandes längere Zeit verdecken, bei den Bergleuten ruft es gesundheitliche Störungen hervor und endlich erhöht es die Feuersgefahr für die Grube. Daher sollte man es schon mit Rücksicht auf Leben und Gesundheit der Bergleute von der Verwendung zur Grubenholztränkung ausschließen.

Zur Untersuchung der Pilzwidrigkeit der Tränkmittel wurde ein künstlicher Nährboden, bestehend aus 20 g Agar-Agar und 25 g Malzextrakt auf 1 l Wasser, verwandt und die Impfung mit Reinkulturen von Polystictus versicolor und Coniophora cerebella vorgenommen, zwei Arten, welche von den Holz zerstörenden Pilzen die größte Angriffsfreudigkeit besitzen. Die niedrigste anteilmäßige Zugabe von Tränkmitteln zu den Nährböden, bei der ein Wachsen der Pilze nicht mehr eintritt, bedeutet daher den absoluten Hemmungswert der Tränkstoffe. In der Zahlentafel 2 sind die absoluten Hemmungswerte zusammengestellt. Beachtenswert ist die äußerst geringe Wirkung des Kochsalzes auf die Holzzerstörer. Der gegenüber andern Tränkmitteln sehr hohe Hemmungswert macht es wahrscheinlich, daß der wachstumshemmende Einfluß des Kochsalzes in osmotischen Verhältnissen begründet ist, d. h. der

Zahlentafel 2.

Tränkmittel	Absolute Hemmungswerte	
	Polystictus versicolor %	Coniophora cerebella %
Basilit	0,08	0,06
Triolith	0,08	0,06
Glückauf-Basilit	0,38	0,36
Sublimat	0,01	0,04
Kochsalz	5,50	6,00
Teeröl	0,18	0,14
Dinitrophenol	0,02	0,02
Fluornatrium	0,18	0,20

osmotische Druck einer solchen Kochsalzlösung ist so groß, daß den meisten Organismen das zu den Lebensvorgängen unbedingt erforderliche Wasser entzogen wird.

Basilit und Triolith weisen entsprechend ihrer gleichartigen Zusammensetzung denselben Hemmungswert auf. Ihre Bestandteile Fluornatrium und Dinitrophenol verhalten sich in ihren Hemmungswerten wie 10:1. Dadurch, daß das Dinitrophenol stark pilzwidrig wirkt und infolge seiner chemischen Bindung durch die Holzmasse in den äußern Jahresringen angereichert wird, wodurch das Holz einen erhöhten Schutz gegen die von außen angreifenden Holzzerstörer erhält, daß ferner das Fluornatrium bis zum Kern vordringt und während der Standdauer des Holzes auch noch teilweise in den Kern diffundiert, zeichnen sich Basilit und Triolith durch eine sehr glücklich gewählte Zusammensetzung für den Erfolg des Tränkens aus.

Glückauf-Basilit enthält als Träger der pilzwidrigen Kraft Triolith und hat dem Anteilverhältnis entsprechend eine fünfmal kleinere pilzwidrige Wirkung als reines Triolith. Sein hoher Kochsalzgehalt dient lediglich zur Verringerung der Entflammbarkeit des Holzes, die auf der hygroskopischen Eigenschaft des Salzes beruht.

Die größte pilzwidrige Wirkung von den Tränkmitteln besitzt das Sublimat. Mit seinem absoluten Hemmungswert von 0,04 % übertrifft es selbst die Fäulniswidrigkeit von Basilit und Triolith um das Doppelte.

Das Teeröl nimmt eine Mittelstellung ein. Es ist lebhaft umstritten, ob die fäulniswidrige Wirkung von den Teersäuren oder von den hochsiedenden Bestandteilen des Teeröles ausgeht. Einen Beitrag zur Klärung dieser Streitfrage stellt folgender Versuch dar. Von den zur Bestimmung des absoluten Hemmungswertes hergestellten Nährböden wurden diejenigen, die eine größere Menge von Teeröl enthielten, als dem absoluten Hemmungswerte entsprach, nach weitern 6 Wochen noch einmal mit derselben Pilzkultur geimpft. Es zeigte sich, daß die Pilze nicht mehr abstarben, sondern sogar langsam über die Nährböden hinweg wuchsen, obwohl durch die Verdunstung eines Teiles des im Nährboden enthaltenen Wassers eine an dem Nachdunkeln der Nährböden erkennbare Anreicherung des Teeröles stattgefunden hatte. In der Zwischenzeit war aber auch von dem Teeröl ein geringer Teil verdunstet, der sich auf die leichtflüchtigen Bestandteile, also auf die Teersäuren beschränkte. Das Versuchsergebnis läßt daher den berechtigten Schluß zu, daß die pilzwidrige Wirkung des Teeröles in der Hauptsache von den Teersäuren ausgeht. Auf diese Streitfrage wird unten noch näher eingegangen werden.

Es ist selbstverständlich, daß den Grubenhölzern eine größere Menge von Tränkstoffen einverleibt werden muß, als den absoluten Hemmungswerten entspricht, weil das Grubenholz dauernd Einwirkungen ausgesetzt ist, die eine Entfernung der Schutzstoffe herbeiführen. Für den Schutzumfang eines Tränkmittels ist daher die Menge an Tränkstoff maßgebend, die 1 fm Grubenholz aufzunehmen vermag. Jedes Tränkverfahren hat somit eine bestimmte Sicherheitszahl. Unter Zugrundelegung eines mittlern Gewichtes des rohen Grubenholzes von 750 kg/fm und eines Verhältnisses von Splint und Kern wie 1:1 — der Kern ist nicht tränkbar — kann man die Sicherheitszahlen nach der Formel $\frac{m \cdot 100 \cdot 2}{ab \cdot 750}$ errechnen, worin m die Menge des je Festmeter Holz aufgenommenen Tränkstoffes und ab den absoluten Hemmungswert bedeutet. Die Sicherheitszahlen der verschiedenen Tränkverfahren sind in der Zahlentafel 3 aufgeführt, aus der gleichfalls alle nähern Einzelheiten hervorgehen. Die Tränkung nach dem Druckverfahren gibt somit den Hölzern einen fast dreifach höhern Fäulnisschutz als die Eintauchtränkung. Durch die Tauchung in die konzentrierte Kochsalzlösung wird für das Holz nicht einmal ein absoluter Fäulnisschutz gewährleistet, wie die Sicherheitszahl 0,8 beweist. Die außergewöhnlich hohen Sicherheiten der Teeröltränkungen sind dadurch gegeben, daß das Holz das Teeröl im Gegensatz zu den Salzen, die in dünner Lösung zur Anwendung gelangen, ohne unwirksame Beimischungen aufnimmt.

Zahlentafel 3.

Tränkmittel	Verfahren	Gehalt der Lösungen %	Flüssigkeitsaufnahme kg/fm	Menge (m) der pilzwidrigen Stoffe auf 1 fm kg	Absolute Hemmungswerte ab	Sicherheitszahl
Basilit	Druck	2,00	200	4,0	0,08	13,3
„	Tauch	2,00	70	1,4	0,08	4,7
Triolith	Druck	2,00	200	4,0	0,08	13,3
„	Tauch	2,00	70	1,4	0,08	4,7
Glückauf-Basilit .	Druck	6,00	200	12,0	0,38	8,4
„ .	Tauch	6,00	70	4,2	0,38	2,9
Sublimat	Tauch[1]	0,66	90	1,0[2]	0,04	6,7
Kochsalz	Tauch[1]	25,00	70	17,5	6,00	0,8
Teeröl	Druck	—	60	60,0	0,18	88,9
„	Tauch	—	20	20,0	0,18	29,6

[1] Wegen des starken Eisenangriffes der Lösung nur Tränkung nach dem Tauchverfahren möglich. — [2] Sublimat zeigt Überaufnahme.

Die Auslaugbarkeit der Tränkmittel aus dem Holz.

Die Entfernung der im Holz enthaltenen Schutzstoffe wird vor allem durch Auslaugung bewirkt. Zur Feststellung des Verhaltens der Tränkmittel gegen Auslaugen wurden Holzproben, welche die gleiche Struktur und Dichte der Holzfasern aufwiesen und mit solchen Konzentrationen getränkt waren, daß die verschiedenen Lösungen dieselbe pilzwidrige Kraft hatten, wodurch gleiche Auslaugebedingungen bestanden, in fließendem Wasser ausgelaugt und nachträglich Reinkulturen von holzzerstörenden Pilzen ausgesetzt. Nach den in der Zahlentafel 4 zusammengestellten Versuchsergebnissen fand bei den mit

Zahlentafel 4.

— kein Wachstum; ⊥ leicht angegriffen; + stark angegriffen.

Tränkmittel	Gehalt	Auslaugung der Holzproben in fließendem Wasser Tage:																				
	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Basilit	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⊥	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Triolith	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⊥	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glückauf-Basilit	8,0	—	—	—	—	—	—	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kochsalz	25,0	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sublimat	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Teeröl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fluornatrium	4,0	—	—	—	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dinitrophenol	0,4	—	—	—	—	—	—	⊥	⊥	+	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dinitrophenolanilin	0,4[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	⊥	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dinitrophenol + Natriumbichromat	0,4[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	⊥	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[1] Bezogen auf Dinitrophenol.

Basilit und Triolith getränkten Hölzern erst nach zehntägigem Wässern ein Pilzbefall statt. Glückauf-Basilit war schon nach 7 Tagen und das Kochsalz sogar schon nach einem Tage so weit ausgelaugt, daß Pilzbefall eintrat. Die Wirksamkeit der dem hohen Kochsalzgehalt des Glückauf-Basilits zugeschriebenen Erhöhung der Schwerentflammbarkeit des Holzes muß daher stark angezweifelt werden. Mit Sublimat und Teeröl getränkte Hölzer konnten selbst nach 21tägigem Wässern von den Pilzen nicht angegriffen werden. Bei Teeröl ist das Ergebnis wegen der öligen Beschaffenheit nicht verwunderlich. Die schwere Auslaugbarkeit des Sublimats dagegen erklärt sich allein aus seiner chemischen Bindung an die Holzmasse. Da aber das Wasser trotzdem geringe Mengen von Sublimat aus dem Holze zu lösen vermag, muß der Lösungsdruck etwas stärker sein als die chemische Verwandtschaft des Sublimates zur Holzmasse. Dieselben widerstreitenden Kräfte treten bei der Auslaugung des Dinitrophenols auf, weshalb Basilit und Triolith ziemlich schwer auslaugbar sind.

Die Zersetzung der Tränkmittel durch Eisen.

Außer durch Auslaugung kann der Fäulnisschutz des Holzes durch Einwirkung des zum Ausbau benutzten Eisens auf die Tränkmittel herabgesetzt werden oder gar verlorengehen, indem die Tränkstoffe mit dem Eisen in Reaktion treten. Eisenplatten von 50 cm² Größe, die in 500 cm³ Tränklösung 8 Tage lang bei 20–22° C gehangen hatten, zeigten die in der Zahlentafel 5 aufgeführten Gewichts-

Zahlentafel 5.

Tränkmittel	Gehalt der Lösung	Gewicht der Eisenplatten vor dem Versuch	Gewicht der Eisenplatten nach dem Versuch	Unterschied
	%	g	g	g
Destilliertes Wasser	—	56,637	56,523	−0,114
Basilit	2,00	56,154	56,109	−0,045
Triolith	2,00	56,167	56,159	−0,008
Glückauf-Basilit	6,00	54,957	54,918	−0,039
Sublimat	0,66	54,940	54,212	−0,728
Kochsalz	25,00	54,389	54,253	−0,136
Teeröl	—	56,860	56,860	±0,000

verluste. Danach greifen nur Kochsalz und Sublimat Eisen stärker als destilliertes Wasser an, was diese Mittel für eine Tränkung nach den Druckverfahren ungeeignet macht. Kulturversuche mit der 8 Tage lang der Einwirkung des Eisens ausgesetzten Sublimatlösung ergaben, daß die Pilzwidrigkeit um 90% abgenommen hatte. Beim gemischten Ausbau ist daher zu befürchten, daß der Fäulnisschutz an den Berührungsstellen von Eisen und mit Sublimat getränktem Holz durch Zersetzung des Sublimats schnell verlorengeht und die Stempelköpfe nach kurzer Standdauer verfaulen.

Das Velo- und das Torkretverfahren.

Nach diesen beiden Verfahren wird das Holz mit einer 1–2 mm starken Zementschicht umgeben. Ein Unterschied besteht nur insofern, als bei dem Veloverfahren der Zement mit einer konzentrierten Kochsalzlösung angemengt wird. Die andern Tränkmittel scheiden für die Beimischung aus, weil sie entweder mit dem Zement in Reaktion treten oder, wie das Teeröl, die Abbindung des Zementes verhindern.

Der Zementüberzug soll das Eindringen der Holzzerstörer in den Stamm verhüten, ferner sollen die im Holz befindlichen Pilze durch Luftmangel getötet werden. Dabei ist aber nicht bedacht worden, daß die im Holz vorhandene Luft für das Gedeihen der Pilze lange Zeit hinreicht, ganz abgesehen davon, daß der dünne, spröde Zementüberzug durch den rauhen Grubenbetrieb sowie den Gebirgsdruck schnell beschädigt wird und außerdem eine gewisse Porigkeit besitzt.

Der außerdem bei dem Veloverfahren noch erstrebte fäulniswidrige Schutz durch den Zusatz von Kochsalz ist kaum von Belang, weil dieses sehr geringe Wirkung hat und nur sehr wenig in das Holz eindringt. Die Untersuchung eines frisch velierten Stempels (Probe 1) ergab 3,67–14,20%[1], die eines Velostempels, der 4 Jahre lang in einer Bremsbergstrecke bei einem Feuchtigkeitsgehalt der Wetter von 97–98% gestanden hatte (Probe 2), 0,72% Kochsalz im Zementüberzug. In den äußersten Jahresringen der Hölzer wurde bei der Probe 1 bis zu einer Tiefe von 8 mm nur 1% Kochsalz, bei der Probe 2 bis zu einer Tiefe von 4 mm nur 0,5–0,6% Kochsalz nachgewiesen. Bedenkt man aber, daß der absolute Hemmungswert des Kochsalzes 6% beträgt, so bietet das velierte Holz keinen unbedingten Schutz gegen die Holzzerstörer; es tritt nur eine Fäulnishemmung ein, was durch Kulturversuche nachgewiesen worden ist.

Die Lebensdauer der getränkten Grubenhölzer.

Die wichtigste Rolle für die Beurteilung der Brauchbarkeit der verschiedenen Tränkverfahren

[1] Die Schwankungen sind auf die örtlichen Anreicherungen des Kochsalzes während des Abbindens des Zements zurückzuführen.

spielt die Lebensdauer der getränkten Hölzer. Die einzigen praktisch verwertbaren Ergebnisse haben die Vergleichsversuche[1] des vom Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen mit dieser Aufgabe betrauten Versuchsausschusses geliefert, der im Jahre 1914 mit verschiedenen Tränkmitteln behandelte Grubenhölzer auf 4 Zechen in Strecken mit besonders günstigen Fäulnisbedingungen einbauen ließ. Zu Anfang des Jahres 1921, also nach 7jähriger Standdauer, erfolgte die Schlußbefahrung durch den Ausschuß[2]. Nach weitern 6 Jahren, im November 1926, hatte ich Gelegenheit, die auf der Zeche Katharina noch stehenden, in einer Strecke, in der rohes Holz in 9 Monaten der Fäulnis zum Opfer fiel, eingebauten Versuchshölzer einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Die Ergebnisse meiner Untersuchung, soweit sie noch von Bedeutung sind, enthält die Zahlentafel 6. Auf Grund dieser Erfahrungswerte läßt sich mit Hilfe der Laboratoriumsversuche auch die Wirkungsdauer der andern Tränkmittel bestimmen, indem man die Unterschiede in den Ergebnissen der Laboratoriumsversuche zu den praktischen Erfahrungen in Beziehung bringt.

Zahlentafel 6.

Nr.	Tränkmittel	Anzahl der Versuchshölzer	Verfahren	Bewertung der Hölzer[1] gut	leicht angefault	stark angefault	faul
1	Basilit (1,68 %) .	4	Druck	4 (4)	—	—	—
2	„ (0,77 %) .	4	Druck	3 (4)	1	—	—
3	Sublimat (0,66 %)	5	Tauch	—(4)	2 (1)	—	3
4	Teeröl	4	Druck	—(3)	—(1)	—	4
5	„	4	Tauch	—(1)	—	1 (3)	3

[1] Die eingeklammerten Zahlen geben die Bewertung des Ausschusses nach 7jähriger Standdauer der Stempel wieder.

Von den mit Basilit getränkten 4 Stempeln zeigte nach 13jähriger Standdauer nur ein mit der schwächern Lösung behandelter Stempel geringe Fäulniserscheinungen. Von beiden Gruppen wurden ferner Stempel, die 11 Jahre in einer Strecke der Zeche Oberhausen gestanden hatten und 1925 ausgebaut worden waren, als man die Strecke abwarf, in der rohes Holz in 9 Monaten verfaulte, auf die noch vorhandene Salzmenge untersucht. Das Ergebnis zeigt die Zahlentafel 7.

Zahlentafel 7.

Mit Basilit getränkte Stempel %	Flüssigkeitsaufnahme kg/fm	Ursprüngliche Salzmenge (Fl. = Fluornatrium, Di. = Dinitrophenolanilin) kg/fm	Salzmenge nach 11jähriger Standdauer kg/fm
1,68	322	5,4 { 4,70 Fl. / 0,71 Di.	1,83 { 1,62 Fl. / 0,21 Di.
0,77	300	2,3 { 2,04 Fl. / 0,26 Di.	1,94 { 1,77 Fl. / 0,17 Di.

Trotz der verschiedenen Stärke der Lösungen enthielten die Stempel beider Gruppen die annähernd gleiche Menge Salz je Festmeter. Diesem Ergebnis zufolge verleiht die 1 %ige Basilitlösung dem Holze den gleichen Schutz wie die bisher in der Praxis verwandte 2 %ige, und ferner beträgt unter Zugrundelegung einer durchschnittlich 1jährigen Standdauer des rohen Holzes in den Wetterstrecken die Lebensdauer der Basilitstempel mindestens 20 Jahre.

[1] Vergleichsversuche mit Imprägnierungsverfahren für Grubenholz, Glückauf 1914, S. 611.

[2] Glückauf 1921, S. 601.

Da Triolith fast die gleiche Zusammensetzung wie Basilit hat, lassen die Versuchsergebnisse darauf schließen, daß die mit der 2 %igen Lösung getränkten Stempel ebenfalls mindestens 20 Jahre ihren Gebrauchswert behalten und daß die 1 %ige Lösung denselben Erfolg hat.

Glückauf-Basilit dürfte entsprechend dem geringern Gehalt an Triolith eine fünfmal kleinere pilzwidrige Wirkung als reines Triolith haben. Durch die Anwendung einer 6 %igen Lösung wird aber die durchschnittliche Gebrauchsdauer der getränkten Hölzer 12 Jahre erreichen.

Überraschend ist das Ergebnis der Untersuchungen über die Sublimattränkung, denn während die übrigen Tauchverfahren bei den Vergleichsversuchen gänzlich versagt hatten, war von den 5 mit Sublimat behandelten Hölzern nach 7jähriger Standdauer erst einer leicht angefault. Selbst nach 13jähriger Standdauer waren immer noch erst 2 leicht angefault, die andern 3 jedoch faul. Sublimatstempel werden daher immerhin eine durchschnittliche Lebensdauer von 10 Jahren besitzen.

Ein nicht erwartetes Ergebnis brachte die Untersuchung für das Teeröldruckverfahren. Nach 7jähriger Standdauer war ein Stempel erst leicht angefault. Nach weitern 6 Jahren waren alle vollständig faul, so daß die Teerölstempel im günstigsten Falle eine durchschnittlich 10jährige Lebensdauer aufweisen. Übertage dagegen übertreffen sie selbst die mit Basilit und Triolith getränkten Hölzer. Die kürzere Lebensdauer in der Grube ist allein damit zu begründen, daß die leicht flüchtigen Bestandteile des Teeröles unter dem Einfluß dauernd hoher Wettertemperatur teils verdunsten, teils in höhere Homologe verwandelt werden und somit der Gehalt an Teersäuren in verhältnismäßig kurzer Zeit auf Null sinkt, d. h. die pilzwidrige Wirkung verlorengeht. Der Rest des Teeröles wirkt dann eine Zeitlang nur noch mechanisch, indem es die für das Gedeihen der Pilze erforderliche Feuchtigkeit von den Hölzern fern hält. Bei den treibhausähnlichen Verhältnissen der Grube setzen sich die Pilze aber doch mit der Zeit am Umfange des Holzes fest und lassen dann eine schnelle Fäulnis Platz greifen, da sie sich die notwendige Feuchtigkeit durch Spalten der Zellulose verschaffen. Die praktischen Erfahrungen bestätigen somit das Ergebnis des oben besprochenen Laboratoriumsversuches, daß die fäulniswidrige Wirkung des Teeröles hauptsächlich von den leicht flüchtigen Bestandteilen, also von den Teersäuren ausgeht.

Wie schon erwähnt, verleiht die Kochsalztränkung dem Grubenholz keinen absoluten Schutz gegen die Holzzerstörer. Immerhin aber wirkt der Kochsalzgehalt entwicklungshemmend, so daß dadurch die Lebensdauer des rohen Holzes verdoppelt wird.

Das Veloverfahren liefert kein besseres Ergebnis. Die in das Holz eindringende Kochsalzmenge ist zwar erheblich geringer als bei der Kochsalztränkung, jedoch bewahrt der Zementüberzug das Kochsalz vor einer schnellen Auslaugung. Gleichzeitig wirkt der Zementüberzug wie ein Ventil, indem er die auf ihm niedergeschlagene Feuchtigkeit leicht auf das Holz überträgt, ihr Austreten aus dem Holz aber erschwert. In nassen Wettern füllen sich daher die Holzporen schnell mit Wasser, so daß die Pilze wegen Luft-

mangels nicht gedeihen können, während bei einem Feuchtigkeitsgehalt der Wetter von 85—95 % das Holz nur in einem für die Fäulnis sehr günstigen Grade feucht gehalten wird. Im Durchschnitt wird daher der Zementüberzug das Holz vor Fäulnis nicht schützen. Die nach dem Torkretverfahren behandelten Hölzer werden somit durchschnittlich nur die Lebensdauer des rohen Holzes, die nach dem Veloverfahren behandelten infolge ihres Kochsalzgehaltes jedoch eine 2jährige Standdauer aufweisen.

Der Einfluß der Tränkung auf die Druck- und Biegefestigkeit des Grubenholzes.

Für den Bergmann ebenso wichtig wie die Gebrauchsdauer des getränkten Holzes ist der Einfluß der Tränkung auf die Druck- und Biegefestigkeit des Holzes. Der darüber heute noch bestehende Streit ist auf die mangelhafte Auswahl der Versuchshölzer zurückzuführen, denn der Holzstamm bildet keine gleichförmige Masse, wie zum Beispiel die Mineralien. Die Festigkeitseigenschaften des Holzes

Zahlentafel 8. Druckversuche.

Nr.	Tränkmittel	Gehalt der Lösung %	Verfahren	Zustand der Proben	Abmessungen Breite cm	Höhe cm	Querschnitt cm²	Bruchlast insges. kg	kg/cm²	im Mittel kg/cm²
1	Basilit	2	Druck	roh	2,53	2,50	6,33	3640	575	574
2					2,50	2,50	6,25	3580	573	
3					2,50	2,50	6,25	3600	576	
4					2,52	2,50	6,30	3610	573	
5				getränkt	2,50	2,50	6,25	3550	568	573
6					2,50	2,50	6,25	3580	573	
7					2,55	2,50	6,38	3630	570	
8					2,50	2,50	6,25	3620	579	
9	Triolith	2	Druck	roh	2,50	2,50	6,25	3540	566	566
10					2,50	2,50	6,25	3550	568	
11					2,50	2,56	6,40	3600	563	
12					2,54	2,50	6,35	3590	565	
13				getränkt	2,50	2,50	6,25	3560	570	567
14					2,50	2,57	6,43	3610	561	
15					2,50	2,53	6,33	3570	564	
16					2,50	2,50	6,25	3580	573	
17	Glückauf-Basilit .	6	Druck	roh	2,50	2,53	6,33	3610	570	565
18					2,55	2,55	6,50	3630	560	
19					2,54	2,50	6,35	3590	565	
20					2,55	2,50	6,38	3600	564	
21				getränkt	2,50	2,50	6,25	3570	571	556
22					2,55	2,50	6,38	3550	556	
23					2,55	2,55	6,50	3540	545	
24					2,55	2,55	6,50	3580	551	
25	Kochsalz	25	Tauch	roh	2,54	2,50	6,35	3550	559	558
26					2,50	2,50	6,25	3500	560	
27					2,53	2,50	6,33	3520	556	
28					2,50	2,50	6,25	3480	557	
29				getränkt	2,55	2,50	6,38	3340	524	529
30					2,54	2,50	6,35	3380	532	
31					2,50	2,54	6,35	3350	528	
32					2,50	2,54	6,35	3370	531	
33	Velo	—	Tauch	roh	2,50	2,50	6,25	4050	648	640
34					2,50	2,50	6,25	3990	638	
35					2,50	2,50	6,25	3970	635	
36					2,50	2,47	6,18	(3540)[1]	—	
37				getränkt	2,50	2,50	6,25	3640	582	556
38					2,50	2,50	6,25	3400	544	
39					2,50	2,54	6,35	3500	551	
40					2,50	2,45	6,13	3350	546	
41	Sublimat	0,66	Tauch	roh	2,55	2,50	6,38	3720	583	594
42					2,50	2,50	6,25	3750	600	
43					2,50	2,54	6,35	3780	595	
44					2,50	2,50	6,25	3740	598	
45				getränkt	2,55	2,50	6,38	3720	583	590
46					2,50	2,50	6,25	3730	597	
47					2,57	2,50	6,43	3790	589	
48					2,50	2,50	6,25	(2000)[1]	—	
49	Teeröl	—	Druck	roh	2,50	2,55	6,38	3780	593	592
50					2,55	2,50	6,38	3750	588	
51					2,54	2,50	6,35	3770	594	
52					2,50	2,55	6,38	3770	591	
53				getränkt	2,50	2,55	6,38	3950	619	613
54					2,50	2,55	6,38	3830	600	
55					2,50	2,55	6,38	3970	622	
56					2,57	2,50	6,43	3920	610	

[1] Die Probe suchte dem Druck durch Schrägstellung auszuweichen.

Zahlentafel 9. Biegefestigkeitsversuche[1].

Nr.	Tränkmittel	Gehalt der Lösung %	Verfahren	Zustand der Proben	Abmessungen Breite (b) cm	Abmessungen Höhe (h) cm	Bruchlast insges. kg	Bruchlast $\frac{P \cdot l \cdot 6}{4 \cdot b \cdot h^2}$ kg/cm²	Bruchlast im Mittel kg/cm²
1	Basilit	2	Druck	roh	2,50	2,50	395	1020	1024
2					2,50	2,45	384	1035	
3					2,50	2,50	393	1020	
4					2,50	2,50	395	1020	
5				getränkt	2,50	2,55	402	1000	1011
6					2,50	2,50	382	995	
7					2,50	2,55	392	980	
8					2,50	2,50	412	1070	
9	Triolith	2	Druck	roh	2,50	2,50	396	1025	1065
10					2,50	2,50	398	1030	
11					2,45	2,50	400	1055	
12					2,50	2,50	447	1150	
13				getränkt	2,50	2,50	436	1130	1043
14					2,50	2,50	382	990	
15					2,50	2,50	430	1110	
16					2,50	2,60	392	940	
17	Glückauf-Basilit .	6	Druck	roh	2,45	2,50	360	950	978
18					2,50	2,50	386	1000	
19					2,50	2,50	383	990	
20					2,50	2,50	375	970	
21				getränkt	2,55	2,55	336	820	854
22					2,50	2,55	350	875	
23					2,55	2,55	354	865	
24					2,50	2,50	330	855	
25	Kochsalz	25	Tauch	roh	2,50	2,50	396	1025	1024
26					2,50	2,50	425	1100	
27					2,50	2,50	404	1050	
28					2,50	2,50	355	920	
29				getränkt	2,50	2,55	403	1000	970
30					2,50	2,55	403	1000	
31					2,50	2,55	352	880	
32					2,50	2,50	388	1000	
33	Velo	—	Tauch	roh	2,45	2,55	378	960	940
34					2,50	2,45	349	940	
35					2,45	2,50	355	940	
36					2,50	2,50	356	920	
37				getränkt	2,45	2,45	310	860	919
38					2,50	2,45	350	945	
39					2,45	2,50	359	950	
40					2,45	2,50	347	920	
41	Sublimat	0,66	Tauch	roh	2,50	2,55	382	950	985
42					2,50	2,50	390	1010	
43					2,50	2,50	387	1000	
44					2,50	2,50	318	(825)[2]	
45				getränkt	2,50	2,50	375	970	984
46					2,50	2,55	398	990	
47					2,50	2,50	386	1000	
48					2,50	2,50	376	975	
49	Teeröl	—	Druck	roh	2,50	2,50	376	975	970
50					2,50	2,50	370	960	
51					2,50	2,50	368	955	
52					2,50	2,50	382	990	
53				getränkt	2,45	2,55	365	930	980
54					2,50	2,55	394	980	
55					2,50	2,50	394	1020	
56					2,55	2,50	389	990	

[1] Stützweite 27 cm; Belastung der Mitte mit einem 5 cm starken Dorn. — [2] Probe zeigte im Innern eine große Harzdruse.

werden bestimmt durch die Masse und die Ausbildung der Holzfasern, durch das Alter der Zellen, durch störende Einflüsse von Ästen, Rissen, Krümmungen u. dgl., durch den Feuchtigkeitsgehalt und nicht zuletzt durch die Entfernung der Holzteile von dem Stammfuße. Daher müssen die zum Vergleich gestellten Holzproben aus einer genau in der Faserrichtung verlaufenden Holzleiste geschnitten und vor der Vornahme der Festigkeitsversuche auf einen konstanten Feuchtigkeitsgehalt gebracht werden.

Nach den Versuchsergebnissen nimmt die Festigkeit des Holzes mit steigendem Salzgehalt ab. Während dieser Einfluß der Salze bei den Druckversuchen (Zahlentafel 8) klar und deutlich zum Ausdruck kommt, sind bei den Biegefestigkeitsversuchen (Zahlentafel 9) weniger gute Vergleichsergebnisse erhalten worden, weil sich die Versuchshölzer bei der Trocknung geringfügig gezogen hatten und infolgedessen die vom Druckstück übertragene Belastung nicht gleichmäßig aufnahmen.

Durch die Anwendung einer 2%igen Lösung ist die Beeinflussung der Druckfestigkeit noch ganz unwesentlich, bei einer 6%igen Lösung beträgt die Festigkeitsminderung etwa 2% und bei einer 25%igen etwa 6%. Wenn aber die Tränkstoffe die Holzfasern angreifen, ist die Herabsetzung der Festigkeit selbstverständlich weit größer und eine vollständige Zerstörung des Holzes möglich. So haben infolge der Umwandlung der Zellulose durch den Zement die nach dem Torkret- und dem Veloverfahren behandelten Hölzer eine um 13% niedrigere Festigkeit. Die Herabsetzung der Holzfestigkeit durch die Salztränkung ist dadurch bedingt, daß die Salze bei der Tränkung in die Zellwandmassen diffundieren und infolge der Verdunstung des Lösungswassers hier abgelagert werden. Sie stören als Fremdkörper somit den innigen Zusammenhalt der Holzmasse. Es ist daher eine ganz natürliche Erscheinung, daß die Holzfestigkeit mit steigendem Salzgehalt abnimmt.

Die Teeröltränkung hat eine etwa 10%ige Erhöhung der Holzfestigkeit zur Folge, vernichtet aber das Warnvermögen des Holzes, da sie die Zellwandungen hornartig verhärtet.

Die Wirtschaftlichkeit der Grubenholztränkung.

Legt man der Ersparnisrechnung eine 7jährige Betriebsdauer der Strecke als Wetterstrecke und eine 1jährige Lebensdauer des rohen Grubenholzes zugrunde, so kostet der mit 1 fm herstellbare Ausbau[1] bis zum Abwurf der Strecke 7 · 62,50 = 437,50 ℳ. Werden die in der Zahlentafel 10 zusammengestellten Kosten[2] der Grubenholztränkung und der durchschnittliche Gebrauchswert des getränkten Holzes in

Zahlentafel 10.

Tränkmittel	Gehalt der Lösung	Verfahren	Tränkkosten auf 1 fm Holz: Tränkmittel	Arbeitslohn	Dampf	Verzinsung und Tilgung	Sonstiges	insges.
	%		ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Basilit	2,00	Druck	6,80	2,25	0,75	0,90	0,35	11,05
"	1,00	"	3,40	2,25	0,75	0,90	0,35	7,65
Triolith	2,00	"	7,00	2,25	0,75	0,90	0,35	11,25
"	1,00	"	3,50	2,25	0,75	0,90	0,35	7,75
Glückauf-Basilit	6,00	"	7,20	2,25	0,75	0,90	0,35	11,45
Sublimat	0,66	Tauch	8,50	0,90	—	0,40	0,20	10,00
Kochsalz	25,00	"	1,50	0,70	—	0,20	0,20	2,60
Velo	—	"	1,50	1,80	—	0,10	0,10	3,50
Teeröl	—	Druck	11,00	2,25	0,75	0,90	0,50	15,40

die Rechnung eingesetzt, so ergeben die Basilit-, Triolith-, Glückauf-Basilit-, Sublimat- und Teeröltränkung eine Ersparnis von rd. 360 ℳ je fm Grubenholz. Selbst die Tränkung mit Kochsalz und die Behandlung des Holzes nach dem Veloverfahren bringen noch eine Ersparnis von 200 ℳ/fm. Dieser Gewinn läßt sich aber nur erzielen, wenn nicht nur die Türstöcke, sondern auch der Verzug und die Bolzen getränkt werden.

Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist der Gebirgsdruck unberücksichtigt geblieben. Er beeinflußt das Ergebnis in keiner Weise, solange der Abgang der rohen Grubenhölzer durch Gebirgsdruck nicht größer ist als der durch Fäulnis verursachte. Nimmt man infolge von Gebirgsdruck einen jährlichen 10%igen Abgang der getränkten Grubenhölzer an, so würde er bei den rohen Hölzern mindestens 15% betragen, weil schon eine geringe Fäulnis des Holzes eine erhebliche Herabsetzung der Festigkeit zur Folge hat, die einen erhöhten Abgang bedingt. Der Preisunterschied zwischen rohem und getränktem Holz wird dadurch aufgewogen, und infolge der gleich großen Einbaukosten hat der Gebirgsdruck keinen Einfluß auf die Höhe der Ersparnisse.

Bedenkt man, daß die Ersparnis nur für die Betriebsdauer einer Wetterstrecke errechnet worden ist, und zieht man gleichzeitig die Lebensdauer der mit den verschiedenen Tränkmitteln behandelten Hölzer in Betracht, so bringen die Basilit- und Triolithstempel die größten Ersparnisse, da sie bei ihrer 20jährigen Lebensdauer zweimal wiedergewonnen werden und somit dreimal ihre Zweckbestimmung erfüllen können, falls sie durch den Gebirgsdruck nicht eine frühzeitige Zerstörung erfahren.

Besondere Beachtung verdient noch der Grenzzustand, bei dem weder Gewinn noch Verlust gegeben ist. Dieser wird durch das Verhältnis der Kosten des getränkten Holzes zu denen des rohen Holzes bestimmt. Danach bringt die Tränkung schon bei einer Verlängerung der Standdauer des rohen Holzes um die Hälfte einen geringen Gewinn. Daher sind bei der Wahl, ob rohes oder getränktes Grubenholz zu verwenden ist, immer 3 Fragen zu untersuchen: 1. Wie lang ist die Betriebsdauer der Strecke? 2. Welche voraussichtliche Lebensdauer hat rohes Holz? 3. Welchen Einfluß hat der Gebirgsdruck auf die Standdauer der Grubenhölzer? Eine errechnete höhere Lebensdauer des getränkten Grubenholzes gegenüber dem rohen Holze um das Doppelte hat als Mindestgrenze zu gelten, da die Berechnung nur mit Wahrscheinlichkeitswerten ausgeführt werden kann, so daß eine Sicherheit gegeben sein muß.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Tränkung des Grubenholzes lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen:

1. Die Tränklösungen nehmen beim Eindringen in das Holz ihren Weg über die feinen Mittellamellen der Hoftüpfel, die in bezug auf Durchlässigkeit gegen Lösungen von Kristalloiden eine Stellung zwischen den durchlässigen Membranen eines Dialysators und den halbdurchlässigen Membranen der osmotischen Zellen einnehmen. Die Zellwände leiten zwar die Tränkflüssigkeit nicht weiter, nehmen aber als reversibles

[1] Materialkosten je fm Grubenholz . . . . 25,00 ℳ
Löhne für Auswechseln je fm . . . . . 37,50 ℳ
zus. 62,50 ℳ

[2] Die Beträge sind Betriebswerte.

Kolloid die Tränkflüssigkeit in sich auf, wodurch die Durchtränkung bewerkstelligt wird.

2. Die wirksamste Bekämpfungsmaßnahme gegen die Grubenholzfäulnis ist die Durchtränkung des Holzes mit pilzwidrigen Stoffen nach den Druckverfahren. Hierbei werden sämtliche tränkbaren Teile des Holzes von den fäulniswidrigen Stoffen durchdrungen, auch diffundieren die Tränkmittel während der Standdauer des Holzes noch 1–2 mm tiefer in den Kern, wogegen sich die Durchtränkung des Holzes nach den Tauchverfahren nur auf die äußersten Holzschichten beschränkt.

3. Die Basilit- und Triolithtränkung gewähren sowohl hinsichtlich des Fäulnisschutzes als auch in bezug auf die Wirtschaftlichkeit den besten Erfolg. Der Fäulnisschutz beträgt bei beiden Stoffen mindestens 20 Jahre und ist durch die eigenartige Zusammensetzung der Salzgemische bedingt. Das stark pilzwidrig wirkende Dinitrophenol wird durch die chemische Bindung in den äußern Jahresringen angereichert und verleiht so dem Holze einen äußerst wirksamen Schutz gegen die von außen angreifenden Holzzerstörer, während das Fluornatrium tief in das Holz eindringt und den im Innern des Holzes befindlichen Fäulniserregern jede Lebensmöglichkeit nimmt. Den gleichen Fäulnisschutz wie die bisher in der Praxis verwandten 2%igen Basilit- und Triolithlösungen besitzen die 1%igen Lösungen.

4. Bei der Tränkung mit Glückauf-Basilit geht der Fäulnisschutz zugunsten der Erhöhung der Schwerentflammbarkeit des Holzes fast um die Hälfte zurück. Das Kochsalz, das die leichte Entzündlichkeit des Holzes verhindern soll, wird aber schnell ausgelaugt, so daß der praktische Wert des Kochsalzzusatzes nicht besonders hoch einzuschätzen ist.

5. Die Gebrauchsdauer der mit Sublimat getränkten Hölzer beträgt, obwohl die Sublimattränkung wegen der starken Einwirkung des Salzes auf Eisen nur nach den Tauchverfahren vorgenommen werden kann, immerhin 10 Jahre, aber nur unter der Voraussetzung, daß das getränkte Holz nicht für gemischten Ausbau verwandt wird. Der Erfolg beruht teils auf der stark pilzwidrigen Wirkung, teils auf der chemischen Bindung des Sublimates durch die Holzmasse.

6. Die Tränkung mit Kochsalz verleiht dem Grubenholz keinen absoluten Schutz, vermag aber die Lebensdauer des rohen Holzes zu verdoppeln. Die Pilzwidrigkeit des Kochsalzes beruht nicht wie bei den andern Tränkmitteln auf Giftwirkung; die Kochsalzlösung hat vielmehr in einer 6%igen Konzentration einen so hohen osmotischen Druck, daß den Fäulniserregern das zu den Lebensvorgängen unbedingt erforderliche Wasser entzogen wird.

7. Die Ummantelungsverfahren, Torkret- und Veloverfahren, sind ebenso wie die Kochsalztränkung minderwertig. Der Zementüberzug verhält sich einem Ventil ähnlich und bewirkt in feuchten Wettern einen Fäulnisschutz, leistet aber bei einem Feuchtigkeitsgehalt der Wetter von 85–95% der Fäulnis Vorschub, so daß die nach den beiden Verfahren behandelten Hölzer im ersten Falle durchschnittlich die Lebensdauer des rohen Holzes nicht übertreffen und im zweiten auf Grund ihres Kochsalzgehaltes nur die doppelte Lebensdauer aufweisen.

8. Beim Teeröl beruht die Fäulniswidrigkeit in der Hauptsache auf den Teersäuren. Durch Verdunstung und durch Umwandlung der leicht flüchtigen Bestandteile in höhere Homologe geht die Pilzwidrigkeit nach kurzer Standdauer verloren, weshalb die Teerölstempel nur eine 10jährige Lebensdauer haben. Außerdem besitzt das Teeröl erhebliche Nachteile für den Grubenbetrieb.

9. Für die Untersuchung des Einflusses der Tränkung auf die Festigkeit des Holzes müssen die zur Vergleichung bestimmten Hölzer sowohl gleiche Struktur und Dichte der Holzfasern als auch gleichen Feuchtigkeitsgehalt aufweisen. Die Salztränkung hat eine geringe Herabsetzung der Holzfestigkeit zur Folge, die Höhe der Wertminderung ist abhängig von der im Holz enthaltenen Salzmenge. Das Teeröl führt dagegen eine 10%ige Erhöhung der Holzfestigkeit herbei, vernichtet aber das Warnvermögen des Holzes.

10. Vor dem Einbau von getränktem Holz ist die Wirtschaftlichkeit zu prüfen und besonders auf die Betriebsdauer der Strecken, die Lebensdauer des rohen Holzes und den Gebirgsdruck Rücksicht zu nehmen. Getränktes Holz sollte nur dann verwendet werden, wenn die Rechnung ergibt, daß die Standdauer der getränkten Hölzer mindestens doppelt so lang ist wie die des rohen Holzes.

Isolierung einer Koksofengruppe mit Sterchamolsteinen.

Von Betriebsdirektor A. Killing und Dipl.-Ing. K. Theis, Hörde.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß.)

Bei dem im Jahre 1926 beendeten Neubau der aus 65 Koppers-Verbundöfen bestehenden Koksofenanlage 6 bei der Abteilung Hörder Verein der Vereinigte Stahlwerke A.G. ist zum ersten Male auf den Werken der Gesellschaft eine Wärmeisolierung des Mauerwerkes zur Verringerung der Verluste durch Leitung, Strahlung und Berührung erprobt worden. Als Isolierstoff hat ausschließlich Sterchamol, und zwar die Marke 22, Verwendung gefunden, eine in Dänemark natürlich vorkommende Infusorienerde, die zu Steinen von verschiedener Porigkeit je nach dem Verwendungszweck mit einer Druckfestigkeit von 12–120 kg/cm² gepreßt und gebrannt wird. Nach dem nunmehr einjährigen Betriebe der Anlage ist die nachstehend behandelte Untersuchung über die Bewährung und den Erfolg dieser baulichen Maßnahme vorgenommen worden.

Die verschiedenen Ausführungsarten der Isolierung zeigen die Abb. 1–8, in denen die in verschiedenen Ausführungen wärmegeschützten Ofenteile der Anlage 6 den entsprechenden der nicht isolierten Ofengruppe 2 gegenübergestellt sind.

Isoliert wurden zunächst am Oberofen die Kammerdecken, am Unterofen die beiderseitigen Regeneratorspiegel. Die bei diesen hauptsächlich angewandte Ausführungsform, bei der die Isolier-

schicht in Stärke eines halben Steines zwischen der innern feuerfesten Wand und der äußern Ziegelsteinwand liegt, zeigt Abb. 2.

Daneben wurde versuchsweise vor den Spiegeln der drei Öfen 26, 27 und 28 auch noch eine äußere

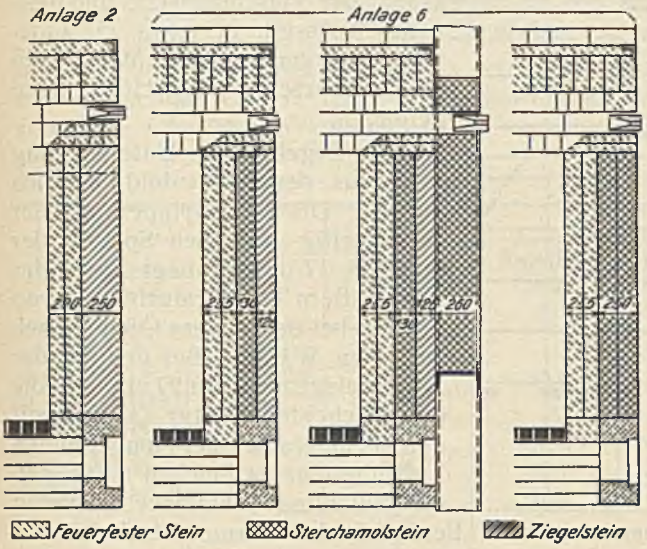


Abb. 1. Abb 2. Abb. 3. Abb. 4.

Abb. 1–4. Gegenüberstellung der nicht isolierten (Abb. 1) und der isolierten (Abb. 2–4) Regeneratorspiegel.

Isoliersteinlage zwischen den 26er U-Eisenankern angebracht (Abb. 3), während die Ankerständer selbst frei blieben.

Die Isolierung der Ofendecken erfolgte überwiegend in der in Abb. 6 wiedergegebenen Art. Die Wärmeschutzhülle bildet dabei einen nach oben offenen Koffer, dessen Ausfüllung aus alten feuerfesten Steinen besteht und der durch eine Rollschicht aus Ziegeln abgedeckt ist. Außerdem wählte man noch bei einigen Öfen die durch die Abb. 7 und 8 veranschaulichten Ausführungen, bei denen man

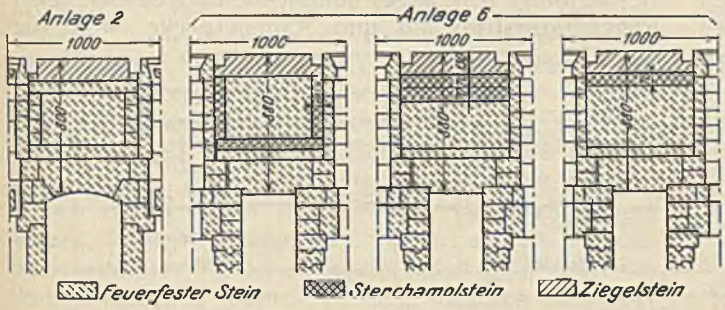


Abb. 5. Abb. 6. Abb. 7. Abb. 8.

Abb. 5–8. Gegenüberstellung der nicht isolierten (Abb. 5) und der isolierten (Abb. 6–8) Koksofendecken.

unmittelbar unterhalb der Ziegelsteine eine doppelte und eine einfache Flachlage aus Sterchamolsteinen anbrachte.

Die Messung der Oberflächentemperaturen wurde nach dem Tastverfahren von Schack[1] vorgenommen. Das dabei benutzte Meßgerät (Abb. 9 und 10) bestand aus einem etwa 5 cm langen, durch die Asbestplatte *a* geschützten Thermoelement aus Eisen-Konstantandrähten von 0,5 mm Dicke. Zur Versteifung der Asbestplatte diente das gleich große Holzbrettchen *b*. Dieses ließ sich an einer handlichen Stange befestigen, deren anderes Ende die in diesem Falle durch einen Sterchamolstein geschützten Kaltlötstellen aufnahm. Mit Hilfe einiger in diesem Schutzstein passend angebrachter Bohrungen zur Aufnahme eines Quecksilberthermometers war es möglich, daran die jeweils herrschende Klemmentemperatur abzulesen. Die Verbindung zwischen Element und Klemmen erfolgte mit Hilfe der 1 m langen Kompen-

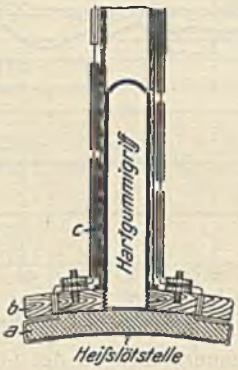


Abb. 9. Meßgerät von Schack.

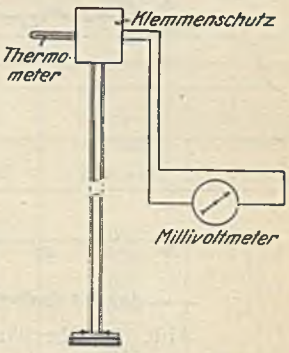


Abb. 10. Anordnung der Meßeinrichtung.

sationsleitungen *c* von 1 mm Durchmesser. Später stand als Vergleichsgerät ein Pyro-Oberflächentaster (Abb. 11) zur Verfügung, dessen Anzeige sich mit der der Schackschen Vorrichtung gut deckte und der vor allem den Vorzug geringerer Trägheit aufwies.

Die Messungen erstreckten sich zunächst auf die oben genannten isolierten Ofenteile. Die Decke wurde Ofen für Ofen in der Mitte und außerdem stichprobenweise an mehreren Stellen auf der Ofenlängsachse abgetastet. Hierbei beobachtete man, daß zur Vermeidung grober Meßfehler ein Strahlungsschutz in der Nähe der heißen Steigrohre erforderlich war.

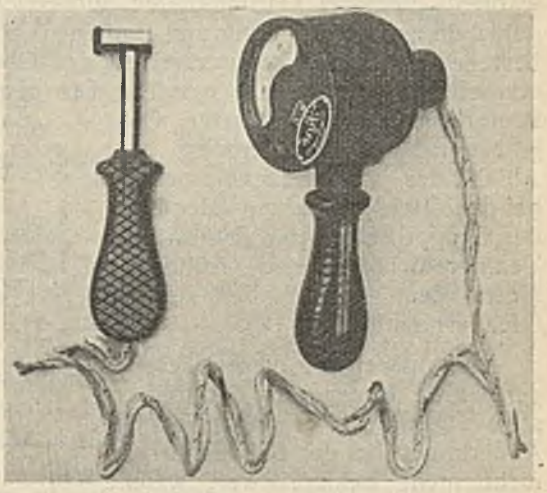


Abb. 11. Pyro-Oberflächentaster.

Die in der Mitte der Ofendecke gefundenen Werte entsprachen annähernd dem jedem Ofen eigenen örtlichen Mittelwert und sind in Abb. 12 in Gestalt des untern Linienzuges eingezeichnet. Die Messungen wurden verschiedentlich wiederholt und im allgemeinen bestätigt gefunden. Die Kurve stellt außer dem örtlichen auch einen zeitlichen mittlern Verlauf dar, der bei einer durchschnittlichen Außenlufttemperatur von 10° um 88° schwankt.

[1] Schack: Geräte und Verfahren zu Temperaturmessungen, Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1926, Mitt. Wärmestelle Nr. 97, S. 723.

Die Schwankungen innerhalb dieses Verlaufes müßten sich folgerichtig aus der verschiedenen Ausführungsform der Isolierung erklären lassen. Weil dies jedoch nicht mit Sicherheit und mit hervorstechender Deutlichkeit möglich ist, müssen noch andere Einflüsse tätig sein, die das wirkliche Temperaturfeld stören. Dazu gehört außer der schon

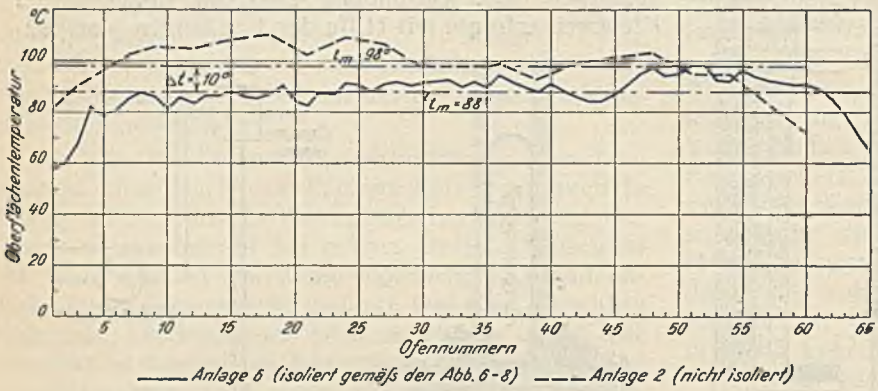


Abb. 12. Oberflächentemperaturen an der Ofendecke.

erwähnten Strahlungseinwirkung der heißen Steigrohre die von den ebenfalls heißen Füll- und Heizkanaldeckeln über die ununterbrochene Wärmebrücke der Ziegelrollschicht und die Abschlußsteine der Heizkammern fortgeleitete Wärme. Die hohe Temperatur dieser Verschlußmittel erklärt sich daraus, daß die Wärme des Innenofens sowohl durch Strahlung als auch, von keiner trennenden Isolationsschicht behindert, durch Leitung mit ihnen in unmittelbarer Verbindung steht; bei den Füllochdeckeln kommt außerdem noch eine Wärmeübertragung durch Berührung hinzu.

Weiterhin fällt die störende Beeinflussung durch die Nachbaröfen sowie, wenn auch weniger erheblich, durch den bei jedem Ofen verschiedenen Garungszustand ins Gewicht. Dieser war bei einem Ofen während mehrerer Garungszeiten aufgezeichnet und dabei ein zwischen Anfang und Ende der Garungszeit bestehender Temperaturunterschied der Oberflächen von etwa 7° festgestellt worden. Die gegenseitige Beeinflussung benachbarter Öfen läßt der allmähliche Anstieg oder Abfall der Ofendeckentemperatur bei den Öfen am Anfang oder Ende der Gruppe erkennen. Die mittlere Temperaturhöhe wird frühestens hinter dem vierten bis zehnten Ofen erreicht (Abb. 12).

Die Auswertung dieser Messungen wurde ferner noch dadurch erschwert, daß infolge nachträglicher Änderungen bei der Bauausführung nicht mehr bekannt war, welche Art der Zustellung man bei den einzelnen Öfen gewählt hatte. Behelfsmäßig wurde stichprobenweise eine Nachprüfung durch Aufbrechen der Decke vorgenommen und ermittelt, daß die Öfen 32 Abb. 6, 18 Abb. 7 und 58 Abb. 8 entsprachen. Die Unterschiede in der Oberflächentemperatur der Decke waren aber bei diesen Öfen nicht kennzeichnend genug, daß sich daraus Schlüsse ziehen ließen.

Ein besserer Erfolg ergab sich bei den an den Wärmespeicherwänden vorgenommenen Messungen. Die Ergebnisse veranschaulichen die beiden untern Kurven in Abb. 13, von denen die unterste allerdings nur angedeutet werden konnte. Die eingezeichneten Außenwandtemperaturen der Regeneratorspiegel wurden jeweils durch Bildung des arithmetischen Mittels aus den im Begehkanal der Maschinenseite und teilweise auch in dem der Koksseite bei etwa 25° Luftwärme vorgenommenen Messungen in drei verschiedenen Höhenlagen gefunden.

Das Ergebnis der Untersuchung geht aus dem Schaubild deutlich hervor. Die Wandtemperatur der doppelseitig isolierten Spiegel der Öfen 26, 27 und 28 liegt 25° unter dem mittlern Temperaturbereich von 55° der bei den andern Öfen einfach isolierten Wände. Bei dem in der Mitte gelegenen Ofen 27 stimmte die Oberflächentemperatur sogar mit der Temperatur der umgebenden Luft überein, ein Zeichen dafür, daß die gewählte Isolierstärke ausgiebig bemessen war. Bezüglich der wärmewirtschaftlichen Auswertungen wird hierauf noch eingegangen werden.

Hiermit dürfte die rein sinnfällige Betrachtung der bei der Anlage 6 gewonnenen Meßwerte erschöpft sein, jedoch lassen sich weitere lehrreiche Feststellungen durch Vergleich mit den an einer nicht isolierten Ofengruppe erzielten Meßergebnissen machen. Die Möglichkeit dazu bot sich bei der ebenfalls von Koppers nach demselben Verbundgrundsatz gebauten Koksofenanlage 2 mit 60 Öfen. Auf dieser 7 Jahre ältern Anlage soll die Steintemperatur in den Heizzügen 1150° C nicht übersteigen, während sie sich bei der neuen Anlage 6 dank der Silikazustellung auf 1300° C halten läßt. Die übrigen baulichen Verschiedenheiten liegen hauptsächlich in den Abmessungen der Ofenkammern. Die für die vergleichende Betrachtung in Frage kommenden Ofenteile, also Regeneratorstirnwand und Kammerdecke, sind aus den Abb. 1 und 5 zu ersehen.

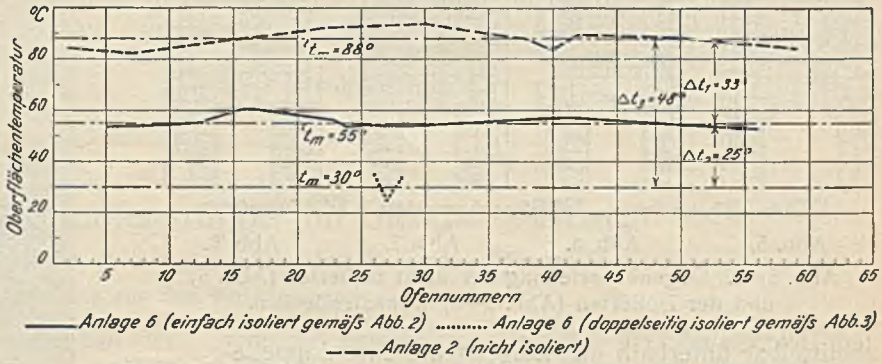


Abb. 13. Oberflächentemperaturen der Regeneratorspiegel.

Die Messungen wurden in ähnlicher Weise wie bei der Anlage 6 vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen die obern Linienzüge in den Abb. 12 und 13, aus denen hervorgeht, daß die Temperatur der isolierten Ofendecke nur 10° tiefer lag als die der nicht isolierten, während der Unterschied bei den Regeneratorspiegeln 33° betrug. Für die Erklärung der geringen Isolierwirkung an der Ofendecke ist, abgesehen von der bei Anlage 6 um 150° höhern Heizwandtemperatur, erneut auf die wärmeverteilende Wirkung der über 300°

heißen Fülldeckel und der über 200° heißen Heizkammerdeckel hinzuweisen. Wenn diese sozusagen als Heizplatten wirkenden Verschlüsse nicht vorhanden wären, müßte bei der gewählten Isolierstärke und bei der Gesamtwanddicke von 880 mm die Oberflächentemperatur der Decke erheblich tiefer liegen.

Auf Grund der erzielten Meßergebnisse sollen nunmehr die Wärmeverluste durch Strahlung und Leitung rechnerisch ermittelt und zur Beurteilung der anteiligen Oberflächenverluste, zur Gewinnung von Kennzahlen sowie zur Vervollständigung der Wärmebilanz benutzt werden.

Für diesen Zweck waren noch einige Ergänzungsmessungen nötig, die sich hauptsächlich auf einzelne Ofenteile, wie Füll- und Heizkammerdeckel, Ofen- und Planiertüren, erstreckten. Jedoch sei besonders darauf hingewiesen, daß die in der Zahlentafel 1 in der Spalte 4 benutzten Meßwerte keinen Anspruch auf Vollständigkeit und unbedingte Genauigkeit erheben, sondern nur Annäherungswerte darstellen

Zahlentafel 1.

1	2	3	4	5	6	7	8
Bezeichnung der Meßstelle	Flächeninhalt F m²	Anteilige Fläche %	Oberflächentemperatur t_1 °C	Außentemperatur t_2 °C	W. Ü. Z. kcal / m² h °C	Wärmeverluste 10^6 kcal/h	Verlustanteil %
			Anlage 2				
a) Ofen- u. Heizwanddecke	572	35,2	98	9	20,66	1,051	40,0
b) Füllochdeckel	47	2,9	300	9	27,62	0,378	14,4
c) Heizkammerdeckel . . .	20	1,2	147	9	22,18	0,061	2,3
d) Türen-u. Ofenstirnwände	420	25,8	110	9	20,97	0,890	33,8
e) Regeneratorstirnwände .	360	22,1	88	40	11,96	0,207	7,9
f) Batteriekopfwände . . .	209	12,8	20	9	18,80	0,043	1,6
zus.	1628	100,0	—	—	—	2,630	100,0
			Anlage 6				
a) Ofen- u. Heizwanddecke	633	34,4	88	10	20,46	1,011	36,6
b) Füllochdeckel	51	2,8	300	10	27,65	0,410	14,9
c) Heizkammerdeckel . . .	32	1,7	225	10	25,25	0,174	6,3
d) Türen-u. Ofenstirnwände	507	27,5	110	10	21,07	1,020	36,8
e) Regeneratorstirnwände .	390	21,2	53	26	9,91	0,108	3,9
f) Batteriekopfwände . . .	229	12,4	20	10	18,80	0,043	1,5
zus.	1842	100,0	—	—	—	2,766	100,0

sollen, was sich aus der Vielzahl und Mannigfaltigkeit der einzelnen Oberflächenelemente erklärt.

Die Wärmeübergangszahlen in der Spalte 6 sind nach Schack und Rummel[1] errechnet worden. Die zweite Spalte gibt den Oberflächeninhalt der in der ersten aufgezählten einzelnen Ofenteile und die Spalte 7 die nach der Formel $Q = F \cdot \beta\ (t_1 - t_2)$ errechneten Wärmeverluste in 10^6 kcal/h an. Berichtigend ist noch zu bemerken, daß für die Berechnung der in der Spalte 7 unter e aufgeführten Verluste der Regeneratorstirnwände nur die an den Spiegeln gemessenen Temperaturen eingesetzt worden sind, während die der Zwischenstirnwände bei der Anlage 2 um 7–10° tiefer, bei der Anlage 6 um denselben Betrag höher liegen. Unter Berücksichtigung dieses Fehlers würden die Verluste der Wärmespeicherwände bei der Anlage 6 etwas größer, bei der Anlage 2 etwas kleiner werden, wodurch sich aber das Gesamtbild nicht nennenswert verändern dürfte.

Aus der Aufstellung geht zunächst hervor, daß die absoluten stündlichen Wärmeverluste bei der isolierten Anlage 6 in Anbetracht der um 13% größern Gesamtoberfläche höher sind als bei der Anlage 2. Jedoch ergeben sich, auf die Einheit der Gesamtoberfläche bezogen, für die Anlage 2 1614 kcal/m²/h und für die Anlage 6 1500 kcal/m²/h, also um rd. 7% geringere Verluste. Dieses Verhältnis wird noch günstiger, wenn die Leistung als Bezugswert gewählt wird, jedoch ist es nicht angängig, den sich ergebenden Unterschied ausschließlich dem Konto der Isolierung zuzuschreiben. Die entsprechenden Zahlen betragen bei 450 bzw. 730 t trocknem Kohlendurchsatz für die Anlage 2 $\frac{24 \cdot 2{,}630 \cdot 10^6}{450} = 140 \cdot 10^3$ kcal/t und für die Anlage 6 $\frac{24 \cdot 2{,}766 \cdot 10^6}{730} = 91 \cdot 10^3$ kcal/t. Durch Beziehung auf 1 h Garungsdauer und 1 t Trockenkoks kehrt sich indes das Verhältnis infolge der bei der Anlage 6 erreichten kurzen Garungszeit von 17,7 h um, so daß man für die Anlage 2 $\frac{24 \cdot 2{,}630 \cdot 10^6}{28{,}2 \cdot 367{,}2} = 6100$ kcal/t/h und für die Anlage 6 $\frac{24 \cdot 2{,}766 \cdot 10^6}{17{,}7 \cdot 596{,}4} = 6280$ kcal/t/h erhält.

Die Wärmestelle Düsseldorf[1] bringt zum Teil Werte, die sich mit den vorstehenden sehr gut decken, zum Teil jedoch von ihnen stark nach unten abweichen. Die Erklärung dürfte einerseits in der noch reichlich unsichern und somit den Wert der Rechnung beeinträchtigenden Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten liegen; anderseits aber dürften bisher fast ausnahmslos die Wärmeverluste durch Strahlung, Leitung und Berührung als Restposten aus der nicht minder unsichern Wärmebilanz ermittelt worden sein.

Als praktisch erheblich bedeutungsvoller erscheint die in der Spalte 8 der Zahlentafel 1 wiedergegebene Aufteilung der Wärmeverluste unter die einzelnen Ofenglieder, deren Anteile an der Gesamtoberfläche aus der Spalte 3 zu ersehen sind.

Man erkennt zunächst bei der nicht isolierten Anlage 2, daß nach der Ofendecke als der Hauptverlustquelle in geringem Abstand die Türen und

[1] Schack und Rummel: Anwendung der Gesetze des Wärmeübergangs und der Wärmestrahlung auf die Praxis, Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Mitt. Wärmestelle Nr. 51, S. 14.

[1] Anhaltszahlen für den Energieverbrauch in Eisenhüttenwerken, 1925, 2. Aufl., S. 4 und 5, Anm. 7.

dann, mit sich jedesmal etwa um die Hälfte verringerndem Verlust, die Füllochdeckel und Regeneratorstirnwände folgen. Ganz besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß der Anteil der Füllochdeckel den der Regeneratoren übertrifft und daß er sich trotz des geringen Oberflächenanteils von nur 2,9 % auf 14,4 % beläuft. Wärmewirtschaftlich wäre also hier die Isolierung wichtiger, wodurch zwangläufig auch die Temperatur des Deckenmauerwerks sänke, als bei den Regeneratoren, für die wohl mehr die bequemere Begehbarkeit des Kanals ins Gewicht fällt. Die schwierigere Ausführung der Deckenisolation soll hier unerörtert bleiben.

Für die isolierte Anlage 6 ändert sich das Bild in den Grundzügen nur wenig. Die Isolierwirkung macht sich immerhin in einer Verminderung der anteiligen Wärmeverluste bei der Ofendecke von 40 auf 36,6 % und bei den Wärmespeicherwänden von 7,0 auf 3,9 % geltend. Überträgt man die bei der Anlage 2 gemessenen Oberflächentemperaturen auf die Anlage 6, so kann man den durch die Isolierung erzielten Wärmegewinn annähernd errechnen. Er beträgt für die

Ofendecke . . . . . 0,119 · 10^6 kcal/h oder 10,5 %
Regeneratorspiegel
nach Abb. 2 . . . . 0,107 · 10^6 kcal/h oder 47,7 %
Regeneratorspiegel
nach Abb. 3 . . . . 0,193 · 10^6 kcal/h oder 86,3 %

Nach diesem bisher erreichten Teilerfolg werden weitere Verbesserungen angestrebt. Sollte es bei neuen Versuchen an der Anlage 6 gelingen, die Temperatur der Gesamtoberfläche der Ofendecke einschließlich der Verschlußteile sowie die der Ofentüren und Oberofenstirnwände auf 55°, also auf den zurzeit erreichten Temperaturbereich der Regeneratorspiegel zu erniedrigen, so würde der dadurch ermöglichte Gesamtwärmegewinn (2,615–1,087) · 10^6 = 1,528 · 10^6 kcal/h betragen. Das sind bei einem Feuerungswirkungsgrad von 70 % und einem Gichtgasheizwert von 1030 kcal/nm³ 2120 nm³/h Gichtgas oder rd. 10 % der zurzeit verbrauchten Menge, die einem Jahresbetrage von 38300 ℳ entsprechen. Die Koksverbilligung der Anlage 6 mit 18000 t Monatserzeugung würde sich dadurch auf 17,7 Pf./t stellen.

Man sieht, daß sich das gesteckte Ziel lohnt, abgesehen davon, daß sich außer der errechneten Gasersparnis bzw. einer gleichwertigen Leistungssteigerung durch die Wärmeisolierung auch betriebliche Vorteile ergeben. Erwähnt seien nur das größere Widerstandsvermögen gegen ungünstige Witterungseinflüsse sowie die erhöhte Leistungsfähigkeit der nicht mehr der übergroßen Hitze, besonders an heißen Sommertagen, ausgesetzten Bedienungsmannschaft an den Öfen.

Gesetzt noch den Fall, die Regeneratorspiegel der Anlage 6 wären sämtlich doppelseitig, also gemäß Abb. 3 isoliert, so daß die Außenwandtemperatur von 55 auf 30° fiele, dann würden die stündlichen Verluste von 0,117 · 10^6 auf 0,031 · 10^6 kcal herabgesetzt werden. Der dadurch erzielbare stündliche Gichtgasgewinn betrüge bei 65 % Feuerungswirkungsgrad 130 nm³/h. Diese gering erscheinende Gasmenge ergibt immerhin eine jährliche Ersparnis von 2350 ℳ, durch welche die erforderlichen Anlagekosten in Höhe von 6680 ℳ in weniger als 3 Jahren eingebracht würden. Bei einer Lebensdauer der Ofengruppe von 10 Jahren wäre also auch die doppelseitige Isolierung des Regeneratorspiegels noch als wirtschaftlich zu bezeichnen.

Im weitern Verfolg der Untersuchung ist noch damit begonnen worden, an einigen benachbarten Öfen die Isolierung weiter auszubauen und die erkannten Mängel zu beheben. Zunächst wurden die Türen und Ankerständer des Oberofens in Angriff genommen. Bei den Türen kamen zwei verschiedene Ausführungen zur Anwendung, und zwar wurde die Isolierschicht in halber Steinstärke das eine Mal außen, das andere Mal innen angebracht. Es zeigte sich, daß die Außenisolierung die Oberflächentemperatur von 110 auf 50° verringerte, während die Wirkung bei der innen isolierten Tür infolge der guten Wärmeleitung durch das gußeiserne Türgestell nahezu gleich Null war. Bei den Öfen mit außen isolierten Türen konnte vor allem auch ein günstiger Einfluß auf das Ausgaren des Koks an den Köpfen festgestellt werden. Mit der Wärmeschutzmauerung der Ankerständer wurde eine Oberflächentemperatur von 43° C erreicht. Die Außenflächen der Anker selbst waren ebenso wie die Rippen der außen isolierten Türen um einige Grade wärmer geworden.

Da es sich herausstellte, daß sich der bei dem Regeneratorspiegel nach Abb. 3 außen vorgebaute Wärmeschutz mit der Zeit loszulösen begann, wurde diese Bauart wieder verlassen und stattdessen der halbe Ziegelstein durch Sterchamol ersetzt (Abb. 4). Das dadurch erzielte Ergebnis befriedigte sowohl in bezug auf Haltbarkeit als auch auf Isolierwirkung. Die Oberflächentemperatur stieg nur bis auf 40° C, wodurch die Wärmeverluste gegenüber der nicht isolierten Wand um 68,3 % verringert wurden. Außerdem bietet diese Ausführung den Vorteil, daß der Spiegel in seiner ganzen Ausdehnung überkleidet wird und sich dem Ganzen organisch besser anpaßt.

Über die weitern Verbesserungen kann erst später berichtet werden, weil sie noch in der Durchführung begriffen sind. Es handelt sich um die isolierten Füllochdeckel und um die durchlaufende Isolierung der Ofen- und Heizkammerdecke, teils mit der porigen Sterchamolmarke 22, teils mit der druckfesten und dichten Marke 20.

Zahlentafel 2. Wärmebilanz.

	Anlage 2		Anlage 6	
	10^6 kcal/24 h	%	10^6 kcal/24 h	%
1. Zugeführte Wärme:				
a) Chem. Wärme				
Gichtgas . . .	265,0		469,0	
Koksofengas .	32,0		12,0	
	297,0	98,4	481,0	98,5
b) Fühlb. Wärme				
Heizgas . . .	2,1	1,0	2,9	0,9
Verbrennungsluft.	0,9		1,4	
feuchte Kohle .	1,9	0,6	3,2	0,6
zus.	301,9	100,0	488,5	100,0
2. Ausgebrachte Wärme:				
a) Kaminverluste	58,8	19,5	102,5	21,0
b) Verluste durch Strahlung und Leitung . . .	63,2	20,9	65,5	13,8
c) Wasserdampfwärme	61,2	20,3 } 59,6	100,0	20,4
d) Verkokungswärme	118,7	39,3	220,5	44,8
zus.	301,9	100,0	488,5	100,0

Abschließend ist in der Zahlentafel 2 die mit Hilfe der besprochenen Messungen vervollständigte Wärmebilanz der beiden Koksofengruppen wiedergegeben. Entgegen dem sonst üblichen Verfahren ist darin die Verkokungswärme nicht errechnet, sondern dem Restposten gleichgesetzt worden, dagegen beruht die Ermittlung der Wärmeverluste auf den in der Zahlentafel 1 enthaltenen Werten. Auch die übrigen Posten sind zum größten Teil meßtechnisch erfaßt worden, ausgenommen die mengenmäßige Bestimmung der Verbrennungsluft und der Abgase. Die Bilanz umfaßt eine Zeitspanne von 24 h, beginnend um 6 Uhr vormittags.

Die Haupteinnahme beruht naturgemäß auf der chemischen Gaswärme. Bei der Errechnung des Wärmeverbrauchs je kg nasser Kohle fällt der geringe Unterschied zwischen den beiden Anlagen auf. Die betreffenden Werte betragen für die Anlage 2 $\frac{297}{510} = 583$ kcal/kg und für die Anlage 6 $\frac{481}{830} = 579$ kcal/kg. Die Erklärung liegt zum Teil darin, daß die Anlage 6 während der Versuchszeit infolge baulicher Umänderungsarbeiten an den Ofenköpfen nicht auf Volleistung ging. Auf diese bezogen würde sich der Gasverbrauch auf 481 : 850 = 565 kcal/kg nasser Kohle stellen, einen Wert, der im Dauerbetriebe auch erreicht worden ist. Ferner kommt hinzu, daß die Verbrennung durch den zeitweilig stark schwankenden Gasdruck ungünstig beeinflußt wurde, was wieder Rückwirkung auf den Gasverbrauch hatte. Aus diesem Grunde sind in der Bilanz auf der Ausgabeseite die anteilmäßigen Kaminverluste bei der Anlage 6 höher als bei der Anlage 2.

Sehr deutlich macht sich alsdann beim nächsten Posten der Unterschied in den Wärmeverlusten durch Strahlung und Berührung geltend. Die nicht isolierte Anlage 2 steht mit 20,9 % der isolierten mit 13,8 % gegenüber. Beide Anteilzahlen liegen beträchtlich oberhalb der bei dem andern Bilanzverfahren gewonnenen Werte.

Der Feuerungswirkungsgrad nach der Bezeichnung von Rummel, dargestellt durch das Verhältnis zwischen Nutzwärme, zu der auch die Wasserdampfwärme gehört, und eingebrachter Wärme, beträgt bei der Anlage 2 infolge der höhern anteiligen Strahlungsverluste nur 59,6 % gegenüber 65,2 % bei der Anlage 6. Auch aus dieser Gegenüberstellung dürfte der bisher durch die Isolierung erreichte Erfolg klar hervorgehen.

Zusammenfassung.

Die in drei verschiedenen Arten vorgenommene Isolierung der Ofendecke hat bezüglich der Isolierwirkung in keiner Ausführung befriedigt. Der Grund dafür liegt jedoch nicht in der zu gering bemessenen Isolierstärke, sondern in dem störenden Einfluß der in das Ofenmauerwerk eingebauten hocherhitzten Eisenbewehrung.

Die Isolierung der Regeneratorspiegel hat mit einem halben Stein (Abb. 2) die Wärmeverluste um 47,7 %, mit einem ganzen Stein (Abb. 4) um 68,3 % verringert.

Die hohe anteilige Verlustziffer der Türen, der Fülloch- und Heizkammerdeckel wird hervorgehoben und die Forderung nach dem Einbau wärmeschützender Verschlußteile gestellt. Die unlängst in Angriff genommene Isolierung der Ofentüren hat sich günstig auf das Ausgaren des Koks an den Köpfen ausgewirkt.

Durch die ebenso erfolgreiche Isolierung des Oberofens wie der Regeneratorspiegel kann die Tonne Koks um 17,7 Pf. verbilligt werden.

Auf Grund der Wärmebilanz beträgt der Feuerungswirkungsgrad bei der nicht isolierten Ofengruppe 59,6 %, bei der isolierten 65,2 %. Nach Erreichung des erstrebten Endzieles, daß im Mittel die Außentemperatur des Oberofens 55° und die des Unterofens 40° beträgt, würden die Verluste von 13,8 auf 5,9 % fallen und der Wirkungsgrad sich entsprechend auf 73,1 % erhöhen.

Bergbau und Hüttenwesen Luxemburgs im Jahre 1927.

Die Eisenerzgewinnung Luxemburgs, die nach einer Zeit wirtschaftlichen Niedergangs im Jahre 1926 erstmalig nicht nur die Fördermenge des Jahres 1913 erreicht, sondern sogar noch um mehr als 400000 t überschritten hatte, konnte sich im Berichtsjahre nur annähernd auf der Höhe der Vorkriegsgewinnung behaupten; bei 7,27 Mill. t stand sie

Zahlentafel 1. Eisenerzgewinnung 1913 und 1922–1927.

Jahr	Menge	Wert	
		insges.	je t
	t	Fr.	Fr.
1913	7 333 372	21 965 818	2,99
1922	4 488 974	37 116 900	8,44
1923	4 097 549	39 308 000	9,60
1924	5 333 580	55 650 457	10,43
1925	6 672 092	79 189 989	11,86
1926	7 756 240	121 983 082	15,47
1927	7 266 249	134 090 223	18,47

dieser um 67000 t oder 0,92 % nach. Gegenüber dem Vorjahr hat die Förderung im Berichtsjahr dagegen einen Rückgang von fast ½ Mill. t aufzuweisen; dieser kam jedoch in keiner Wertsenkung zum Ausdruck, da der Tonnenwert um 3 Fr., nämlich von 15,47 auf 18,47 Fr. stieg. Dadurch ergab sich insgesamt noch eine Wertsteigerung von 12 Mill. Fr., und zwar von 122 Mill. in 1926 auf 134 Mill. Fr. in 1927.

Die Verteilung der Eisenerzgewinnung auf die drei in Betracht kommenden Förderbezirke ist aus der Zahlentafel 2 zu ersehen.

Zahlentafel 2. Eisenerzgewinnung nach Bezirken.

Bezirk	1913 t	1924 t	1925 t	1926 t	1927 t
Differdingen	2 901 402	2 144 867	2 605 293	3 354 490	3 404 910
Esch	1 950 050	1 348 839	1 809 829	1 959 695	1 791 083
Rümelingen .	2 481 920	1 839 874	2 256 970	2 442 055	2 070 256
zus.	7 333 372	5 333 580	6 672 092	7 756 240	7 266 249

Während Differdingen seinen Anteil gegenüber dem Vorjahr von 3,35 Mill. t auf 3,40 Mill. t oder um 50000 t und damit seinen Anteil an der Gesamtgewinnung von 43,25 auf 46,86 % erhöht hat, ging die Förderung in den Bezirken Esch und Rümelingen im gleichen Zeitraum zurück. Die Förderziffer im Bezirk Esch fiel um 169000 t, und zwar von 1,96 Mill. t auf 1,79 Mill. t und im Bezirk Rümelingen um 372000 t, nämlich von 2,44 Mill. t auf 2,07 Mill. t.

Nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der luxemburgischen Eisenerzgewinnung (ein Drittel) verläßt das Land, zwei Drittel werden in Luxemburg selbst verhüttet. Von der letztjährigen Förderung fanden 4,95 Mill. t für die Zwecke der einheimischen Hochöfen Verwendung gegen 5,02 Mill. t in 1926; es wurden von der heimischen Gewinnung 74000 t weniger verbraucht als im Vorjahr.

Die Ausfuhr von Eisenerzen zeigt bei 2,28 Mill. t gegen 2,83 Mill t im Vorjahr einen Rückgang um 552000 t oder 19,50 %. Von der letztjährigen Ausfuhrmenge entfielen

Zahlentafel 3. Eisenerzausfuhr.

Bestimmungsland	1913 t	1924 t	1925 t	1926 t	1927 t
Deutschland	1 060 350	600 882	797 421	853 933	555 360
davon besetztes Gebiet	.	*401 192*	*449 731*[1]	*453 883*[1]	*247 204*[1]
unbesetztes „	.	*199 690*			
Belgien	1 470 450	1 175 593	1 289 725	1 696 148	1 538 000
Frankreich	375 400	274 082	231 086	280 770	185 540
Gesamtausfuhr	2 906 200	2 050 557	2 318 243[2]	2 830 852	2 278 900

[1] Saarbezirk. [2] Einschl. 11 t nach andern Ländern.

auf Belgien 1,54 Mill. t oder 67,49 %, den Saarbezirk 247000 t oder 10,85 %, auf Deutschland insgesamt 555000 t oder 24,37 % und Frankreich 186000 t oder 8,14 %. Bei allen Ländern ist gegenüber dem Vorjahr ein erheblicher Rückgang zu verzeichnen, der bei Deutschland am größten war, er betrug 299000 t oder 34,96 %. Dieser Rückgang entfällt jedoch zu etwa zwei Dritteln auf das Saargebiet, dessen Bezug an luxemburgischem Eisenerz um 207000 t oder 45,54 % gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen ist; Belgien und Frankreich bezogen 158000 t bzw. 95000 t weniger.

Die Einfuhr von Eisenerz, die bereits im Jahre 1926 eine beträchtliche Zunahme zu verzeichnen hatte — sie stammt ganz überwiegend aus Frankreich —, setzte auch im Berichtsjahr ihre Entwicklung fort. Sie steigerte sich von 3,48 Mill. t im Vorjahr auf 4,40 Mill. t oder um 26,40 %.

Die Eisenerzvorräte stiegen gegen das Vorjahr von 485000 t auf 525000 t oder um 40000 t. Die Steigerung entfällt auf die Bezirke Differdingen und Esch, während die Bestände des Bezirks Rümelingen um 9000 t abgenommen haben.

Die Arbeiterzahl im Eisenerzbergbau erhöhte sich von 5610 in 1926 auf 5850 im Berichtsjahr. Damit ist die Vorkriegsziffer um 43 überschritten. Auf die einzelnen Bezirke verteilt sich die Arbeiterzahl wie folgt: Differdingen 2526 (1926: 2292), Rümelingen 1696 (1754) und Esch 1628 (1564). Insgesamt waren 1927 (1926) 3234 (3126) Personen untertage und 2616 (2484) übertage beschäftigt.

Von den im Eisenerzbergbau Luxemburgs beschäftigten Arbeitern stammten nur 54,87 % aus dem eigenen Lande; 20,94 % waren italienischer, 14,43 % deutscher, 2,32 % belgischer und 2,29 % französischer Staatsangehörigkeit. Die Zusammensetzung der Belegschaft nach Nationalitäten ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen.

Zahlentafel 4. Staatsangehörigkeit der im Eisenerzbergbau Luxemburgs beschäftigten Arbeiter.

Staatsangehörigkeit	Rümelingen	Differdingen	Esch	Zus.
Luxemburg	1079	1330	801	3210
Italien	263	516	446	1225
Deutschland	244	373	227	844
Frankreich	36	73	25	134
Belgien	21	103	12	136
sonstige	53	131	117	301
zus.	1696	2526	1628	5850

Der Jahreslohn eines Arbeiters stieg von 11576 Fr. auf 14460 Fr. und erreichte damit gegen 1913 (1971 Fr.) das Siebenfache; da sich gleichzeitig die Lebenshaltungskosten (s. Zahlentafel 6) auf das Achtfache erhöht haben, ist sonach eine Verschlechterung der Lage des Arbeiters eingetreten.

Der Jahresförderanteil je Arbeiter ging von 1383 t in 1926 auf 1242 t im letzten Jahr oder um 10,20 % zurück. Die Jahresförderung je Arbeiter (1913: 1262 = 100) ergibt für 1926 und 1927 Verhältniszahlen von 109,59 % bzw. 98,42 %. Im einzelnen unterrichtet über Arbeiterzahl, Lohn und Jahresförderanteil die Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5. Arbeiterzahl, Löhne und Jahresförderanteil im Eisenerzbergbau 1913 und 1922—1927.

Jahr	Zahl der Arbeiter	Lohnsumme insges. Fr.	Lohnsumme je Arbeiter Fr.	Jahresförderung je Arbeiter Menge t	Jahresförderung je Arbeiter Wert Fr.
1913	5807	11 447 865	1 971	1262	3 783
1922	3928	27 732 346	7 060	1143	9 449
1923	3730	28 018 181	7 512	1098	10 538
1924	4195	35 605 180	8 488	1271	13 266
1925	5027	47 388 706	9 427	1327	15 737
1926	5610	64 938 621	11 576	1383	21 395
1927	5850	84 592 842	14 460	1242	22 940

Zahlentafel 6. Lebenshaltungsindexziffer in Luxemburg.

	1913 = 100		1913 = 100
1921: 2. Halbjahr	403	1927: April	766
1922: Durchschnitt	374	Mai	769
1923 „	442	Juni	781
1924 „	497	Juli	784
1925 „	520	August	793
1926 „	616	September	804
1927: Januar	756	Oktober	797
Februar	758	November	802
März	761	Dezember	804

Der auf einen Arbeiter entfallende Jahresförderwert hat im Jahre 1927 den Lohn je Arbeiter um 58,64 % gegen 84,82 % in 1926 und 91,93 % im letzten Vorkriegsjahr überschritten. Nähern Aufschluß über die Höhe des Jahresförderwertes im Verhältnis zum Arbeitslohn enthält die Zahlentafel 7.

Zahlentafel 7.

Jahr	Im Eisenerzbergbau überschritt der Jahresförderwert den Jahreslohn je Mann um Fr.	Im Eisenerzbergbau machte der Jahreslohn aus vom Jahresförderwert je Mann %
1913	1812	52,10
1922	2389	74,72
1923	3026	71,28
1924	4778	63,98
1925	6310	59,90
1926	9819	54,11
1927	8480	63,03

Der Lohn, der im Jahre 1913 nur gut die Hälfte des Förderwertes ausmachte, betrug hiernach in den Jahren 1922 und 1923 75 bzw. 71 % und im Berichtsjahr 63 %. Zieht man das Ergebnis vom Jahre 1921 mit 88 % in

Betracht, so ist nicht zu verkennen, daß seitdem eine wesentliche Verschiebung zugunsten der Gruben eingetreten ist.

Die Roheisengewinnung des Berichtsjahres übertraf bei 2,73 Mill. t auch die im Vorjahr erreichte bisherige Höchstgewinnungsziffer um 173 000 t oder 6,77 % bei gleicher Zahl der vorhandenen (47) und betriebenen Öfen (39). Nähere Angaben enthält Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Roheisenerzeugung in den Jahren 1913 und 1922—1927.

Jahr	Zahl der Hochöfen insges.	Zahl der Hochöfen davon in Betrieb	Roheisenerzeugung Menge t	Roheisenerzeugung Wert insges. Fr.	Roheisenerzeugung Wert je t Fr.
1913	45	45	2 547 861	163 359 161	64,11
1922	47	27 – 30	1 679 318	363 651 540	217,74
1923	47	28 – 33	1 406 666	556 612 888	395,79
1924	47	32 – 34	2 157 170	760 193 128	352,43
1925	47	35 – 37	2 363 253	727 385 803	308,21
1926	47	39 – 40	2 559 151	1 217 435 850	475,72
1927	47	39	2 732 495	1 362 029 814	498,46

Über die Gliederung der Gewinnung nach Sorten unterrichtet die Zahlentafel 9. Hiernach entfallen von der Roheisenerzeugung im letzten Jahr mehr als 96 % auf die Herstellung von Thomasroheisen, dem auch schon vor dem Kriege in Luxemburg die größte Bedeutung zukam. In Gießereiroheisen erzeugten die Luxemburger Hochofenwerke in der Berichtszeit 73 800 t (2,70 % der gesamten Menge) gegen 172 000 (6,75 %) in 1913. An Spiegel- und Puddelroheisen wurden nur geringe Mengen hergestellt, nämlich 8100 t und 5275 t.

Zahlentafel 9. Roheisenerzeugung nach Sorten.

Jahr	Gießerei-roheisen t	Thomas-roheisen t	Puddel-roheisen t	Spiegel-roheisen t	Roheisen insges. t
1913	172 013	2 360 487	15 361	—	2 547 861
1922	79 686	1 598 767	865	—	1 679 318
1923	37 389	1 365 030	4 247	—	1 406 666
1924	56 559	2 097 726	2 885	—	2 157 170
1925	37 945	2 308 778	16 530	—	2 363 253
1926	87 291	2 465 375	6 485	—	2 559 151
1927	73 823	2 645 297	5 275	8100	2 732 495

Der Verbrauch der Hochöfen an Eisenerz und Koks ist für die Jahre 1913 und 1922 bis 1927 aus der nachstehenden Zahlentafel zu entnehmen.

Zahlentafel 10. Verbrauch der Hochöfen an Eisenerz und Koks.

Jahr	Inländisches Eisenerz t	Ausländisches Eisenerz t	Eisenerz insges. t	Koks insges. t	Koks je t Roheisen t
1913	.	.	8 653 670	.	.
1922	4 681 419	823 010	5 504 429	2 213 332	1,32
1923	3 403 079	929 434	4 332 513	1 680 821	1,19
1924	5 701 779	1 289 851	6 991 630	2 610 756	1,21
1925	4 941 916	2 934 546	7 876 462	2 750 935	1,16
1926	5 466 618	3 183 962	8 650 580	3 022 320	1,18
1927	5 433 628	4 194 699	9 628 327	3 341 997	1,22

Insgesamt wurden 9,63 Mill. t Eisenerz verhüttet gegenüber 8,65 Mill. t in 1926. Der Verbrauch an inländischem Eisenerz blieb mit 5,4 Mill. um 268 000 t hinter der Höchstziffer (5,7 Mill. t in 1924) zurück. Der Verbrauch an ausländischem Eisenerz stieg von 3,18 Mill. t in 1926 auf 4,19 Mill. t in 1927 und wuchs damit auf 43,57 % des Gesamteisenerzverbrauchs. Der Koksverbrauch stieg von 3,02 Mill. t in 1926 auf 3,34 Mill. t.

An der Rohstahlerzeugung waren im Berichtsjahr sieben Werke mit einer Gesamtbelegschaft von 3342 (1926 : 2734) Mann beteiligt. Im ganzen wurden 2,46 Mill. t (im Vorjahr 2,23 Mill. t) Stahlblöcke und 12 000 t (im Vorjahr 12 300 t) Elektrostahl hergestellt. Bei Stahlblöcken ergibt sich ein Mehr von 227 000 t oder 10,17 %, bei Elektrostahl ein Weniger von 226 t oder 1,84 %. Gegenüber 1914 — für 1913 liegen keine Angaben vor — hat sich die Erzeugung von Blöcken verdoppelt; bei Elektrostahl ist eine Zunahme um 56,67 % festzustellen.

Zahlentafel 11. Rohstahlerzeugung 1914 und 1922—1927.

Jahr	Stahlblöcke Menge t	Stahlblöcke Wert insges. Fr.	Stahlblöcke Wert je t Fr.	Elektrostahl Menge t	Elektrostahl Wert insges. Fr.	Elektrostahl Wert je t Fr.
1914	1 128 791	77 097 187	68,35	7 704	3 093 750	401,58
1922	1 387 902	373 362 405	269,01	6 070	4 605 305	758,70
1923	1 193 471	580 386 870	486,30	7 713	8 467 020	1097,76
1924	1 880 800	821 190 542	436,80	6 081	6 006 459	987,74
1925	2 080 264	835 111 649	401,45	5 977	4 565 890	763,91
1926	2 231 437	1 186 125 520	531,55	12 296	16 118 720	1310,89
1927	2 458 439	1 367 114 881	556,09	12 070[1]	18 357 500[1]	1520,92

[1] Davon 5550 t Gußstahl im Werte von 11 100 000 Fr.

Zahlentafel 12. Erzeugung der Walzwerke.

Jahr	Halberzeugnisse t	Eisenbahnoberbaumaterial t	Träger t	Stabeisen t	Walzdraht t	Bandeisen t
1914	385 148	80 702	208 011	214 988	51 330	6 481
1922	485 315	79 294	197 472	332 112	67 646	32 713
1923	296 525	59 079	176 775	339 333	83 300	41 215
1924	616 462	116 283	236 442	469 553	95 920	50 970
1925	615 214	134 172	294 569	525 955	106 269	53 457
1926	535 118	155 443	272 531	657 352	111 389	73 275
1927	399 487	236 804	331 999	763 535	106 798	76 954

Mit Ausnahme von Halbzeug und Walzdraht, die gegen 1926 einen Rückgang um 136 000 t oder 25,35 % bzw. 4600 t oder 4,12 % aufzuweisen haben, lassen alle übrigen Erzeugnisse gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung erkennen. Am größten war diese — wie auch 1926 — bei Stabeisen mit 106 000 t oder 16,15 %, dann folgen Eisenbahnoberbaumaterial mit 81 000 t oder 52,34 %, Träger mit 59 000 t oder 21,82 % und Bandeisen mit 3700 t oder 5,02 %. Fast sämtliche Erzeugnisse haben im Vergleich mit 1914 eine erhebliche Zunahme ihrer Gewinnung zu verzeichnen.

Die Arbeiterzahl hat in sämtlichen Zweigen der Eisenindustrie im Vergleich zu 1913 zugenommen. Es betrug die Erhöhung der Belegschaft in den Walzwerken

Zahlentafel 13. Zahl der Arbeiter in der Eisenindustrie

Jahr	Hochofenbetrieb	Stahlwerke	Walzwerke	Gießereien
1913	5233	6514		432
1922	4004	1632	3328	840
1923	4181	1898	3708	928
1924	5155	2208	4725	1002
1925	6222	2638	5978	1042
1926	6650	2734	6687	800
1927	7327	3342	7428	810

Zahlentafel 14. Arbeitslöhne in den einzelnen Zweigen der Eisenindustrie.

Betriebe	Jahreslohnsumme insges. Fr.	Jahreslohnsumme auf den Kopf der Belegschaft Fr.
Hochofenbetriebe . . .	94 516 107	12 900
Stahlwerke	41 889 379	12 534
Walzwerke	99 079 530	13 339
Gießereien	9 764 551	12 055

741 Mann oder 11,08 %, in den Hochofenwerken 677 Mann oder 10,18 %, in den Stahlwerken 608 Mann oder 22,24 % und in den Gießereien 10 Mann oder 1,25 %. Einen Überblick über die Entwicklung der Belegschaftsziffer der Eisenindustrie bietet die Zahlentafel 13.

Über die in der Eisenindustrie gezahlten Löhne unterrichtet die Zahlentafel 14.

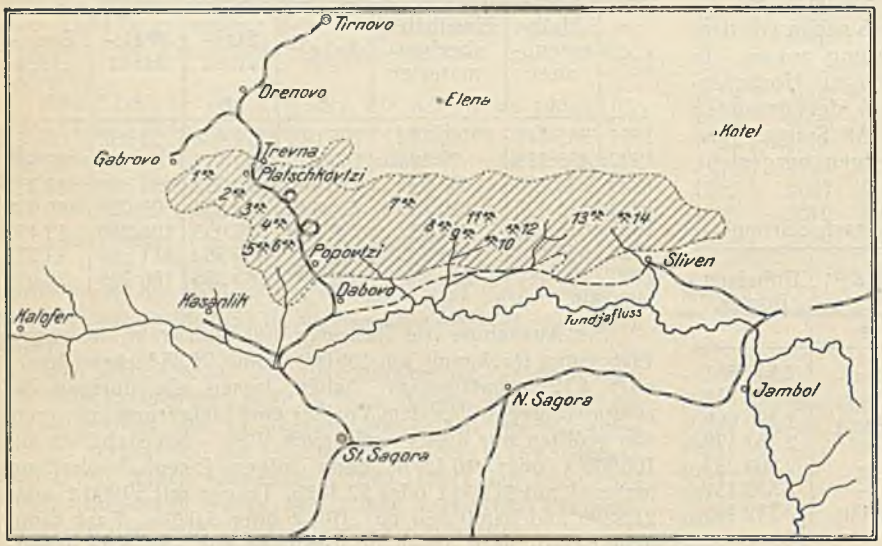
Die Walzwerke weisen wie in den frühern Jahren auch im Berichtsjahr den höchsten Lohn auf. Es wurde auf den Kopf der Belegschaft ein Jahreslohn von 13339 (1926 : 10273) Fr. gezahlt, in den Hochofenwerken betrug der Lohn 12900 (9966) Fr. und in den Stahlwerken 12534 (9678) Fr. Den niedrigsten Lohn verzeichnen die Gießereien mit 12055 (9006) Fr.

UMSCHAU.

Die Steinkohlen des bulgarischen zentralen Balkans.

Von Professor Iw. Trifonow und El. Raschewa-Trifonowa, Sofia.

Dem geologischen Alter nach gehört das Kohlenbecken des bulgarischen zentralen Balkans der jüngsten Kreide, dem Senon, an. Das Kohlengebiet erstreckt sich aus der Umgegend von Gabrovo (Grube Kalpasan) bis nördlich von Sliven (Grube Brussija) und hat in der West-Ostrichtung seine größte Längenausdehnung mit etwa 65 km. Die Längsachse durch das Kohlenbecken verläuft an einigen Stellen in gebrochener, an andern in gewundener Linie. Außerdem sind die Kohlenablagerungen an vielen Stellen, besonders im westlichen Teile des Beckens, nur noch in Gestalt einzelner kleiner linsenförmiger Vorkommen erhalten, von denen heute feststeht, daß sie ehemals eine zusammenhängende Kohlenablagerung gebildet haben, die gegen Ende des Miozäns stark gefaltet und darauf teilweise abgetragen worden ist. Die in Süd-Nordrichtung erfolgte Auffaltung des Kohlenbeckens, die zur Ausbildung von drei Sondermulden geführt hat, läßt sich an einzelnen Stellen gut erkennen.



Das bulgarische Steinkohlenbecken Gabrovo-Sliven.

Die Steinkohlen des Beckens sind von uns einer eingehenden chemisch-technologischen Untersuchung unterzogen und dabei 17 verschiedene Kohlenproben aus 14 über das ganze Kohlenbecken verteilten und in der nebenstehenden Übersichtskarte verzeichneten Gruben analysiert worden. Die auf reine organische, d. h. auf brennbare Substanz umgerechneten und in der nachstehenden Zahlentafel nach der geographischen Lage der Gruben von Westen nach Osten geordneten analytischen Werte für fixen Kohlenstoff (Reinkoks), flüchtige Bestandteile, elementare Zusammensetzung, Rohdestillat (Rohteer), Bitumen und Heizwert erlauben eine allgemeine chemisch-technische Kennzeichnung der Kohlen des bulgarischen Zentralbalkanbeckens. Aus der Zusammenstellung ergibt sich folgendes.

Der fixe Kohlenstoffgehalt (Reinkoks) schwankt zwischen 60,90 und 86,36 %; die flüchtigen Bestandteile betragen zwischen 13,64 und 39,10 %; der Gehalt an elementarem Kohlenstoff bewegt sich zwischen 76,15 und 89,39 %,

Zusammensetzung, Heizwert und Art der Kohlen[1].

Nr.	Gruben und Flöze	Reinkoks %	Flüchtige Bestandteile %	Zusammensetzung C %	H %	O (+N) %	S %	Rohdestillat (Urteer + Wasser) %	Bitumen %	Heizwert oberer kcal	unterer kcal	Kohlenart nach der Grunerschen Einteilung
1	Badaschte: Flöz St. Atanas	68,48	31,52	84,66	4,93	8,81	1,54	14,67	0,73	8509	8243	Schmiedekohle
	„ 2a	68,96	31,04	84,00	5,28	8,09	2,64	14,73	0,73	8243	7958	„
	„ 2b	67,03	32,97	—	—	—	—	15,42	1,08	7971	—	Gaskohle
2	Prinz Boris: Grube Tunnel	68,31	31,69	86,54	5,50	7,36	0,60	14,65	1,18	8333	8036	Schmiedekohle
	Grube Peitschewa Liwada	66,83	33,17	82,54	5,05	8,25	4,18	15,07	1,86	7986	7713	Gaskohle
	Flöz St. Georg	67,40	32,60	83,16	5,47	7,91	3,48	14,57	1,38	8074	7779	„
3	Zaritza Eleonora	61,75	38,25	81,29	5,31	11,16	2,24	21,94	1,06	8062	7775	„
4	Lew	63,63	36,37	83,95	4,86	9,10	2,09	21,70	0,68	8373	8110	„
5	Iswor	78,89	21,11	86,29	4,16	5,17	4,48	9,10	0,30	7894	7670	Kokskohle
6	Boruschtitza	60,90	39,10	76,15	5,86	14,53	3,46	18,41	0,47	7248	6931	Übergang von Flammkohle zu Gaskohle
7	Butura	82,67	17,33	89,39	4,57	5,28	0,76	5,54	0,86	8503	8256	Kokskohle
8	Bulgarka	86,36	13,64	88,16	3,95	5,30	2,59	5,25	0,18	8250	8075	Übergang von Kokskohle zu Magerkohle
9	Kardif	83,81	16,19	88,75	4,22	6,36	0,67	3,44	0,46	8145	7917	dsgl.
10	Swinska Glawa	84,94	15,06	89,10	4,42	5,72	0,76	4,96	0,24	8479	8241	dsgl.
11	St. Nikola	81,96	18,04	85,90	4,53	6,53	3,04	7,33	0,28	8036	7792	dsgl.
12	Tschumerna	84,21	15,79	87,21	4,52	5,80	2,47	5,11	0,60	8192	7948	Magerkohle
13	Katschulka	76,43	23,57	85,99	5,03	6,32	2,66	11,10	1,38	8128	7857	Kokskohle
14	Brussija	75,05	24,95	87,36	4,65	4,00	3,99	12,58	0,45	8098	7847	„
									Mittlerer Heizwert	8140	7891	

[1] Die Ergebnisse sind zur Ermöglichung des Vergleiches auf brennbare Substanz (Reinkohle) bezogen.

an Wasserstoff zwischen 3,95 und 5,86 %, an Sauerstoff einschließlich Stickstoff zwischen 4 und 14,53 %, an Schwefel zwischen 0,60 und 4,48 %; die Menge des Rohdestillates bis 520° C oder des wasserhaltigen Urteers schwankt zwischen 3,44 und 21,94 % und die des durch siedendes Benzol extrahierbaren Bitumens zwischen 0,18 und 1,86 %; der auf brennbare Substanz bezogene und infolgedessen von der Reinheit der Kohlen unabhängige obere Heizwert liegt zwischen 7248 und 8509 kcal, der untere Heizwert zwischen 6931 und 8243 kcal. Der mittlere Heizwert aller untersuchten Kohlenproben beträgt 8140 bzw. 7891 kcal. Größere Abweichungen von diesen Mittelwerten sind selten; demnach kann der Heizwert aller Steinkohlen des Beckens von Gabrovo-Sliven aus diesen Mittelwerten berechnet werden, indem man jedesmal nur auf ursprüngliche, d. h. aschen- und feuchtigkeitshaltige Substanz überzugehen braucht.

Nach den Kohlensorten im Sinne der Grunerschen Einteilung sind die Steinkohlen des bulgarischen zentralen Balkans verschiedenen Gruppen einzureihen. Alle Grunerschen Klassen sind vertreten, von den trocknen Steinkohlen mit langer Flamme (Flammkohlen) an bis zu den magern oder anthrazitischen Kohlen. Die größte Verbreitung haben Gaskohlen und Kohlen, die einen Übergang von den fetten Steinkohlen mit kurzer Flamme (Kokskohlen) zu den Magerkohlen bilden. Von den trocknen Steinkohlen mit langer Flamme, die den Braunkohlen am nächsten stehen und einen Übergang zwischen Braun- und Steinkohle bilden, findet sich zwischen den von uns analysierten Kohlen nur ein einziger Vertreter, die Kohle der Grube Boruschtitza, die sich aber schon den Gaskohlen nähert. Echte magere oder anthrazitische Kohlen sind anderseits nur die Kohlen der Grube Tschumerna.

Bei näherer Betrachtung der Zahlentafel erkennt man sofort, daß die Kohlen im westlichen Teile des Balkanbeckens, über die Transbalkanbahn hinaus, Gruben Badaschte, Prinz Boris, Zaritza Eleonora und Lew, im allgemeinen reich an flüchtigen Bestandteilen sind (Gas- und Schmiedekohlen); die Kohlen der Grube Boruschtitza bilden sogar einen Übergang zu den trocknen Steinkohlen mit langer Flamme. Eine Ausnahme von dieser Gesetzmäßigkeit macht nur eine der westlichen Gruben (Iswor), deren Kohlen ärmer an flüchtigen Bestandteilen und den Kokskohlen zuzurechnen sind. Im Gegensatz zum westlichen Teile des Beckens enthält der mittlere Teil Steinkohlen, deren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ziemlich gering ist und die einen Übergang von der Kokskohle zur Magerkohle bilden. Etwas weiter östlich, aber noch im Zentrum (Twarditza-Gruppe), treten schon rein anthrazitische Kohlen (Grube Tschumerna) auf. Eine Zwischenstufe zwischen dem an flüchtigen Bestandteilen armen mittlern Teil und dem gasreichen Westen bildet die Grube Butura, deren Kohlen hinsichtlich der flüchtigen Bestandteile die Mitte halten; es handelt sich um Kokskohlen. Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß der die Erstreckung des Kohlenbeckens nach Osten begleitende Rückgang im Gasgehalt der Kohlen nicht mit derselben Gleichmäßigkeit bis zum östlichen Beckenrand anhält, sondern daß dort die flüchtigen Bestandteile wieder zunehmen. So führen die beiden östlichsten Gruben Katschulka und Brussija wiederum Kokskohlen, so daß diese in ähnlicher Beziehung zu den Kohlen des Zentrums stehen wie die eine Zwischenstufe nach Westen hin bildenden Kohlen der Grube Butura. Auf Grund der vorherrschenden Kohlenarten läßt sich demnach das Kohlenbecken des bulgarischen zentralen Balkans in folgende deutlich gekennzeichnete drei Zonen einteilen, die auch geographisch ohne weiteres zu unterscheiden sind: 1. die westliche Zone mit gasreichen (trocknen und fetten) Steinkohlen, 2. die mittlere Zone mit gasarmen (magern) Steinkohlen und 3. die östliche Zone mit mäßig gasreichen Kohlen (Kokskohlen). Der verschiedene Gehalt der Balkankohlen an flüchtigen Bestandteilen ist auf die ungleichen tektonischen Kräfte zurückzuführen, denen die Kohlen während der Inkohlung ausgesetzt waren.

Hinsichtlich des Gehaltes der Kohlen an brennbarem oder schädlichem Schwefel ist aus der Zahlentafel kein Zusammenhang zwischen Schwefelgehalt und Kohlenart bzw. Schwefelgehalt und geographischer Lage der Grube zu ersehen. Sowohl im Westen und Osten als auch im Zentrum finden sich neben schwefelreichen auch recht schwefelarme Kohlen. Sogar in derselben Grube kommen in ihrem Schwefelgehalt gänzlich verschiedene Kohlen vor, was aus den Analysen von Kohlen verschiedener Flöze der Gruben Prinz Boris und Badaschte hervorgeht. Flöze mit sehr verschiedenem Schwefelgehalt sind ohne Zweifel auch in allen andern Gruben vorhanden.

In bezug auf den Heizwert stellen die Kohlen des Balkanbeckens einen ausgezeichneten und für industrielle Zwecke hochwertigen Brennstoff dar. Hinsichtlich der andern Möglichkeiten wirtschaftlicher Verwertung ist hervorzuheben, daß ausgezeichnete Gaskohlen, Kokskohlen und Schmiedekohlen vorhanden sind, die nicht nur auf dem Rost verfeuert werden, sondern auch als Rohgut für eine inländische Gas- und Koksindustrie von Nutzen sein können. Hinsichtlich der Verkokung ist zu bemerken, daß viele hier vorkommende Kohlensorten, die ausgesprochenen Kokskohlen, die Schmiedekohlen, guten metallurgischen Koks liefern, andere durch Mischen mit fetten oder magern Kohlensorten oder durch Mahlen und Stampfen ebenfalls für die Koksindustrie verwertet werden können. Nur die Kohlen der Gruben Boruschtitza und Tschumerna sind nicht verkokbar; die einen sind zu gasreich, die andern zu mager.

Gassammelrohr mit Hahnsicherung.

Von Dr.-Ing. Fr. Schulte, Castrop-Rauxel.

Man kann immer wieder die Beobachtung machen, daß sich die Hähne der Gassammelrohre, auch Wettergläser genannt, auf dem Wege aus der Grube zur Untersuchungsstelle gelockert haben oder sogar herausgefallen sind, wodurch die Probe in beiden Fällen hinfällig wird. Zur Vermeidung dieses Übelstandes muß eine Sicherung angebracht werden, die das Herausfallen und Lockern der Hahnküken unmöglich macht, die leichte Drehbarkeit aber nicht erschwert oder verhindert.

Zu diesem Zweck wird das Hahnküken etwas verlängert und in eine besonders eingeschliffene Rille an seinem untern Ende eine Gummischeibe so eingelegt, daß sie das Hahnküken immer wieder in seinen Sitz zurückzieht und dabei gleichzeitig eine selbsttätige Verdrehung durch Erschütterungen verhindert. Die Gummischeibe ist in der Rille so fest angebracht, daß sie sich nur mit Mühe herausnehmen läßt. Die Glashähne bleiben immer dicht, selbst bei einem Überdruck von mehreren 100 mm Q.-S. Wird der Überdruck zu groß, so hebt sich das Hahnküken, ein Teil des Druckes entweicht und die Gummischeibe zieht sogleich das Hahnküken wieder in seinen Sitz zurück. Der Durchmesser des Hahnkükens darf nicht zu klein sein, damit die Dichtigkeit dauernd gewährleistet ist. Wetterrohre mit diesen Hähnen werden von der Firma Dr. Taurcke in Dortmund hergestellt.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Saarbergbau im August 1928.

Die Steinkohlenförderung im Saarbezirk betrug in der Berichtszeit 1,15 Mill. t gegen 1,12 Mill. t im August 1927; das bedeutet eine Zunahme um 26000 t oder 2,36 %. Die arbeitstägliche Förderung belief sich nur auf 42925 t gegen 47402 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs. Die Kokserzeugung hat von 22000 t im August 1927 auf 26200 t im Berichtsmonat zugenommen. Die Förderung in den

ersten 8 Monaten 1928 blieb bei 8,69 Mill. t um 429000 t oder 4,70 % hinter der vorjährigen Gewinnung zurück. Die Bestände beliefen sich Ende August 1928 auf 359000 t.

	August 1927 t	August 1928 t	Januar-August 1927 t	Januar-August 1928 t	± 1928 gegen 1927 %
Förderung:					
Staatsgruben .	1 087 422	1 109 212	8 854 771	8 396 027	– 5,18
Grube Frankenholz	32 694	37 305	262 243	292 048	+11,37
zus.	1 120 116	1 146 517	9 117 014	8 688 075	– 4,70
arbeitstäglich	47 402	42 925	49 050	45 077	– 8,10
Absatz:					
Selbstverbrauch	81 869	84 483	688 811	676 227	– 1,83
Bergmannskohle	24 719	15 869	237 443	223 090	– 6,04
Lieferung an Kokereien . .	31 485	40 096	240 274	250 384	+ 4,21
Verkauf	968 510	1 037 872	7 468 462	7 783 731	+ 4,22
Koks-erzeugung[1]	21 967	26 218	169 671	173 940	+ 2,52
Lager-bestand am Ende des Monats[2] . .	550 675	358 816	.	.	.

[1] Es handelt sich lediglich um die Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung auf den Gruben.
[2] Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet die folgende Zahlentafel.

	August 1927	August 1928	Januar-August 1927	Januar-August 1928	± 1928 gegen 1927 %
Arbeiterzahl am Ende des Monats					
untertage	52 333	43 572	54 754	45 423	–17,04
übertage	14 828	12 928	15 030	13 177	–12,33
in Nebenbetrieben .	2 813	2 749	2 847	2 697	– 5,27
zus.	69 974	59 249	72 631	61 297	–15,60
Zahl der Beamten . .	3 656	3 457	3 655	3 576	– 2,16
Belegschaft insges.	73 630	62 706	76 286	64 873	–14,96
Schichtförderanteil eines Arbeiters[1] kg	735	815	730	802	+ 9,86

[1] d. h. Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

Die Arbeiterzahl ist im Vergleich mit August 1927 um 10725 Mann oder 15,33 % zurückgegangen, während die Zahl der Beamten um 199 Mann oder 5,44 % abgenommen hat. Der Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft betrug 815 kg gegen 735 kg im August 1927.

Der Steinkohlenbergbau Oberschlesiens im August 1928[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges.	Kohlenförderung arbeitstäglich	Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Belegschaft Steinkohlengruben	Belegschaft Kokereien	Belegschaft Preßkohlenwerke
	1000 t						
1922	736	30	120	10	47 734	3688	153
1923	729	29	125	10	48 548	3990	154
1924	908	36	93	17	41 849	2499	136
1925	1 189	48	89	30	44 679	2082	168
1926	1 455	59	87	35	48 496	1918	194
1927	1 615	64	103	19	51 365	2004	160
1928: Jan. .	1 665	67	124	30	53 859	2127	186
Febr..	1 502	63	116	21	53 234	2124	180
März .	1 764	65	120	28	52 702	2098	176
April .	1 434	62	108	21	52 786	2012	168
Mai .	1 546	62	112	26	53 389	1997	183
Juni .	1 580	65	110	25	53 713	1992	176
Juli .	1 688	65	116	31	54 966	2031	177
Aug. .	1 752	65	117	32	55 524	2080	178
zus.	12 931	.	923	214	.	.	.
Durchschnitt Jan.-Aug. .	1 616	64	115	27	53 772	2058	178

[1] Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

	August Kohle t	August Koks t	Januar-August Kohle t	Januar-August Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 591 207	105 560	12 270 502	898 019
davon				
innerhalb Oberschlesiens . . .	479 770	33 174	3 765 587	308 485
nach dem übrigen Deutschland	998 768	51 950	7 872 745	488 251
nach dem Ausland . .	112 669	20 436	632 170	101 283
und zwar nach				
Poln.-Oberschlesien .	—	*9 489*	—	*27 296*
Deutsch-Österreich . .	*8 363*	*3 961*	*35 374*	*35 059*
der Tschecho-Slowakei	*104 281*	*2 870*	*595 371*	*17 261*
Ungarn	*25*	*3 784*	*1 205*	*16 051*
den übrigen Ländern	—	*332*	*220*	*5 616*

Die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung stellte sich wie folgt:

	August t	Januar-August t
Rohteer	4903	39 992
Teerpech	47	415
Rohbenzol	1656	13 386
schw. Ammoniak .	1688	13 625
Naphthalin	68	419

Der Steinkohlenbergbau Niederschlesiens im Juli 1928[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges.	Kohlenförderung arbeitstäglich	Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Durchschnittlich angelegte Arbeiter in Steinkohlengruben	Durchschnittlich angelegte Arbeiter in Kokereien	Durchschnittlich angelegte Arbeiter in Preßkohlenwerken
	1000 t						
1913	461	18	80	8	27 529	1288	59
1923	444	17	79	11	43 744	1652	86
1924	466	18	74	9	36 985	1580	69
1925	464	18	77	9	29 724	1289	85
1926	466	18	75	15	27 523	1335	135
1927	487	19	77	15	26 863	1222	127
1928: Jan. .	526	20	94	16	26 467	1217	138
Febr..	517	21	83	15	26 512	1197	123
März .	544	20	83	16	26 311	1203	116
April .	441	19	79	14	25 861	1184	118
Mai .	455	18	82	14	25 483	1192	114
Juni .	487	19	81	11	25 387	1192	87
Juli .	485	19	83	14	25 190	1188	107
zus.	3455	.	585	100	.	.	.
Durchschnitt Jan.-Juli .	494	19	84	14	25 887	1196	115

	Juli Kohle t	Juli Koks t	Jan.-Juli Kohle t	Jan.-Juli Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	413 511	80 488	3 042 414	571 357
davon				
innerhalb Deutschlands . .	389 863	62 486	2 842 959	461 753
nach dem Ausland	23 648	18 002	199 455	109 604
davon nach				
Österreich	*200*	*1 248*	*1 515*	*10 196*
der Tschecho-Slowakei .	*23 238*	*16 262*	*196 252*	*94 519*
dem sonstigen Ausland .	*210*	*492*	*1 688*	*4 889*

Die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung stellte sich wie folgt:

	Juli t	Jan.-Juli t
Rohteer	2935	20 264
Rohbenzol (Leichtöl bis zu 180 °) .	935	6 815
Teerpech	—	16
schw. Ammoniak	959	6 952

[1] Nach Angaben des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens zu Waldenburg-Altwasser.

Kohlengewinnung Österreichs im Juni und Juli 1928.

Revier	Juni 1927 t	Juni 1928 t	Juli 1927 t	Juli 1928 t
Steinkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten	318	1 468	299	1 473
Wr.-Neustadt	12 407	14 487	13 334	15 308
zus.	12 725	15 955	13 633	16 781
Braunkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten	7 535	11 662	8 323	11 510
Wr.-Neustadt	4 389	4 237	4 376	4 476
Oberösterreich:				
Wels	38 117	42 517	40 392	44 348
Steiermark:				
Leoben	62 113	67 976	58 142	65 063
Graz	64 712	70 859	66 132	74 008
Kärnten:				
Klagenfurt	8 063	9 825	8 262	9 451
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	2 878	2 817	2 364	2 562
Burgenland	24 514	26 573	38 953	33 543
zus.	212 321	236 466	226 944	244 961

Steinkohlenzufuhr nach Hamburg[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus dem Ruhrbezirk[2] t	%	Großbritannien t	%	sonstigen Bezirken (flußwärts)[3] t
1913	790 609	309 880	39,20	480 729	60,80	—
1925	521 227	252 480	48,44	268 747	51,56	—
1926	525 012	430 364	81,97	94 648	18,03	—
1927	483 992	227 346	46,97	254 989	52,68	1657
1928: Jan.	493 478	243 690	49,38	249 788	50,62	—
Febr.	560 778	232 582	41,47	328 196	58,53	—
März	574 722	243 863	42,43	328 529	57,16	2330
April	544 194	195 886	36,00	343 120	63,05	5188
Mai	530 321	212 809	40,13	309 910	58,44	7602
Juni	546 594	220 921	40,42	321 294	58,78	4379
Juli	533 367	219 759	41,20	312 205	58,53	1403
Aug.	467 240	210 452	45,04	256 588	54,92	200
zus.	4 250 694	1 779 962	41,87	2 449 630	57,63	21 102
Durchschnitt Jan.-Aug.	531 337	222 495	.	306 204	.	2 638

[1] Einschl. Harburg und Altona. — [2] Eisenbahn und Wasserweg. — [3] Von der Oberelbe.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im September 1928.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Ladeverschiffungen Kohle 1000 l. t	Kohle Wert je l. t s	Kohle Wert je l. t d	Koks 1000 l. t	Koks Wert je l. t s	Koks Wert je l. t d	Preßkohle 1000 l. t	Preßkohle Wert je l. t s	Preßkohle Wert je l. t d	Bunkerverschiffungen 1000 l. t
1913	6 117	13	10	103	18	7	171	17	4	1 753
1922	5 350	22	7	209	29	—	102	25	6	1 525
1923	6 622	25	2	331	42	2	89	32	4	1 514
1924	5 138	23	5	234	33	4	89	29	—	1 474
1925	4 235	19	10	176	23	—	97	24	3	1 370
1926	1 716	18	7	64	21	10	42	21	1	642
1927	4 262	17	10	150	21	9	112	25	2	1 403
1928: Jan.	3 905	15	9	260	20	2	89	21	7	1 367
Febr.	4 008	15	9	206	20	7	75	23	0	1 304
März	4 111	15	10	129	20	4	100	21	7	1 379
April	3 722	15	9	142	19	10	88	21	5	1 363
Mai	4 487	15	7	92	19	5	109	20	9	1 454
Juni	4 346	15	8	161	19	6	103	20	6	1 347
Juli	4 163	15	7	211	19	9	78	21	0	1 423
Aug.	4 274	15	6	251	20	—	52	20	4	1 376
Sept.	3 995	15	4	296	19	7	53	20	2	1 415
zus. Jan.-Sept.	37 010	.		1748	.		748	.		12 428
Monatsdurchschnitt	4 112	15,8		194	19,11		83	21,2		1 381

Durchschnittslöhne je Schicht im Steinkohlenbergbau Polnisch-Oberschlesiens.

(Die in schräger Schrift angegebenen Löhne sind auf Goldzloty umgerechnet.)

	Kohlen- und Gesteinshauer Leistungslohn[1]	Kohlen- und Gesteinshauer Wert des Gesamteinkommens[2]	Gesamtbelegschaft Leistungslohn[1]	Gesamtbelegschaft Wert des Gesamteinkommens[2]
	in Zloty			
1927: Jan.	9,89	11,13	6,91	7,86
	5,71	*6,42*	*3,99*	*4,54*
April	9,93	11,14	6,94	7,90
	5,78	*6,48*	*4,04*	*4,60*
Juli	10,12	11,26	7,01	7,90
	5,88	*6,54*	*4,07*	*4,59*
Okt.	10,79	12,00	7,60	8,53
	6,25	*6,95*	*4,40*	*4,94*
1928: Jan.	10,82	12,09	7,61	8,57
	6,29	*7,03*	*4,42*	*4,98*
Febr.	10,76	11,97	7,63	8,57
	6,25	*6,95*	*4,43*	*4,97*
März	10,97	12,26	7,65	8,60
	6,35	*7,10*	*4,43*	*4,98*
April	10,95	12,13	7,66	8,60
	6,34	*7,02*	*4,43*	*4,98*
Mai	11,01	12,31	7,68	8,70
	6,37	*7,12*	*4,44*	*5,03*
Juni	11,05	12,24	7,70	8,64
	6,35	*7,03*	*4,42*	*4,96*
Juli	11,09	12,30	7,72	8,64
	6,43	*7,13*	*4,48*	*5,01*
Aug.	11,32	12,50	7,83	8,71
	6,57	*7,26*	*4,54*	*5,06*

[1] Der Leistungslohn ist der tatsächliche Arbeitsverdienst je verfahrene Schicht einschl. der Untertagezulage und der Versicherungsbeiträge der Arbeiter.

[2] Das Gesamteinkommen setzt sich zusammen aus Leistungslohn, Zuschlägen für Überarbeiten, Hausstand- und Kindergeld, Preisunterschied der Deputatkohle, Urlaubsentschädigung und Versicherungsbeiträgen der Arbeiter. Es ist ermittelt je vergütete Schicht (verfahrene und Urlaubsschichten).

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928 S. 27 ff. Der dort angegebene Betrag für Krankengeld und Soziallohn erhöht sich für August auf 7,47 ℳ.

Zahlentafel 1. Leistungslohn[1] und Barverdienst[1] je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer Leistungslohn ℳ	Kohlen- und Gesteinshauer Barverdienst ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe Leistungslohn ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe Barverdienst ℳ	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe Leistungslohn ℳ	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe Barverdienst ℳ
1926: Jan.	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40
April	8,17	8,54	7,09	7,43	7,03	7,40
Juli	8,18	8,65	7,12	7,51	7,07	7,47
Okt.	8,49	8,97	7,39	7,79	7,33	7,76
1927: Jan.	8,59	9,04	7,44	7,83	7,39	7,80
April	8,60	8,97	7,43	7,77	7,37	7,74
Juli	9,08	9,45	7,86	8,19	7,80	8,14
Okt.	9,18	9,54	7,95	8,27	7,88	8,22
1928: Jan.	9,16	9,51	7,96	8,28	7,89	8,23
Febr.	9,18	9,54	7,97	8,28	7,90	8,24
März	9,20	9,55	7,98	8,29	7,91	8,24
April	9,16	9,52	7,93	8,28	7,87	8,25
Mai	9,64	10,00	8,42	8,76	8,35	8,72
Juni	9,66	10,02	8,44	8,76	8,36	8,71
Juli	9,65	10,02	8,45	8,78	8,38	8,74
Aug.	9,71	10,07	8,48	8,80	8,40	8,75

[1] s. Anm. unter Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens[1] je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe
	ℳ	ℳ	ℳ
1926: Jan. . . .	8,70	7,57	7,53
April . . .	8,65	7,54	7,51
Juli . . .	8,72	7,59	7,54
Okt. . . .	9,07	7,89	7,85
1927: Jan. . . .	9,18	7,96	7,92
April . . .	9,08	7,87	7,84
Juli . . .	9,53	8,27	8,22
Okt. . . .	9,65	8,37	8,32
1928: Jan. . . .	9,67	8,41	8,36
Febr.. . .	9,68	8,40	8,35
März . . .	9,68	8,40	8,35
April . . .	9,65	8,40	8,37
Mai . . .	10,09	8,86	8,82
Juni . . .	10,13	8,88	8,82
Juli . . .	10,12	8,88	8,83
Aug. . . .	10,18	8,91	8,85

[1] Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht.

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenen Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesenen Bergarbeiters.

Monat	Gesamteinkommen in ℳ: Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	Zahl der verfahrenen Schichten: Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	Arbeitstage
1926: Jan.. .	190	167	169	21,37	21,77	22,05	24,45
April .	180	160	161	20,22	20,77	21,05	24,00
Juli . .	230	200	200	25,42	25,54	25,65	27,00
Okt. .	226	199	199	24,16	24,53	24,69	26,00
1927: Jan.. .	213	187	188	22,74	23,12	23,32	24,61
April .	192	171	172	20,41	21,13	21,39	24,00
Juli . .	222	197	197	22,05	22,72	22,95	26,00
Okt. .	227	201	201	22,82	23,37	23,60	26,00
1928: Jan.. .	227	201	202	23,26	23,69	23,91	25,65
Febr. .	220	194	195	22,46	22,89	23,08	25,00
März .	238	210	210	24,28	24,71	24,91	27,00
April .	201	179	181	20,18	20,84	21,11	23,00
Mai . .	218	196	198	20,27	21,07	21,37	25,00
Juni. .	218	195	196	20,04	20,75	21,03	25,04
Juli . .	233	210	210	21,73	22,39	22,64	26,00
Aug. .	244	218	219	22,76	23,36	23,58	27,00

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf verfahrene und Feierschichten (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

	1927 Jan.	April	Juli	Okt.	1928 Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
Verfahrene Schichten insges. .	23,32	21,39	22,95	23,60	23,91	23,08	24,91	21,11	21,37	21,03	22,64	23,58
davon Überschichten[1]	1,61	0,80	0,55	0,56	0,68	0,49	0,53	0,70	0,58	0,50	0,55	0,49
bleiben normale Schichten	21,71	20,59	22,40	23,04	23,23	22,59	24,38	20,41	20,79	20,53	22,09	23,09
Dazu Fehlschichten:												
Krankheit	2,18	1,90	1,75	1,66	1,73	1,71	1,83	1,61	1,70	1,49	1,51	1,62
vergütete Urlaubsschichten . .	0,35	0,55	1,07	0,61	0,21	0,22	0,27	0,52	1,04	1,21	1,19	1,14
sonstige Fehlschichten	0,37	0,96	0,78	0,69	0,48	0,48	0,52	0,46	1,47	1,81	1,21	1,15
Zahl der Arbeitstage	24,61	24,00	26,00	26,00	25,65	25,00	27,00	23,00	25,00	25,04	26,00	27,00
[1] *mit Zuschlägen*	*1,30*	*0,66*	*0,49*	*0,51*	*0,53*	*0,45*	*0,47*	*0,63*	*0,52*	*0,38*	*0,50*	*0,44*
ohne Zuschläge	*0,31*	*0,14*	*0,06*	*0,05*	*0,15*	*0,04*	*0,06*	*0,07*	*0,06*	*0,12*	*0,05*	*0,05*

Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken im August 1928.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
A. Leistungslohn[1].					
1926: Januar . . .	8,17	7,37	7,17	5,58	6,77
April	8,17	7,42	7,20	5,50	6,67
Juli	8,18	7,58	7,22	5,70	6,69
Oktober . .	8,49	7,87	7,27	5,90	7,00
1927: Januar . . .	8,59	7,97	7,47	5,98	7,03
April	8,60	8,04	7,54	6,28	7,10
Juli	9,08	8,25	7,87	6,58	7,32
Oktober . .	9,18	8,41	7,96	6,71	7,60
1928: Januar . . .	9,16	8,30	8,00	6,62	7,58
Februar . .	9,18	8,32	8,01	6,65	7,68
März	9,20	8,39	8,06	6,69	7,74
April	9,16	8,39	8,09	6,72	7,74
Mai	9,64	8,38	8,09	6,77	8,15
Juni	9,66	8,56	8,49	6,78	8,15
Juli	9,65	8,60	8,53	6,78	8,15
August . . .	9,71	8,63	8,54	6,75	8,17
B. Barverdienst[1].					
1926: Januar . . .	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05
April	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91
Juli	8,65	7,80	7,56	5,90	6,94
Oktober . .	8,97	8,14	7,65	6,11	7,29
1927: Januar . . .	9,04	8,32	7,86	6,20	7,33
April	8,97	8,32	7,89	6,48	7,36
Juli	9,45	8,48	8,24	6,77	7,59
Oktober . .	9,54	8,64	8,33	6,90	7,90

Gesamtbelegschaft[2].

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
A. Leistungslohn[1].					
1926: Januar . . .	7,02	6,36	5,14	4,83	6,13
April	7,03	6,41	5,17	4,82	6,03
Juli	7,07	6,50	5,16	4,95	6,05
Oktober . .	7,33	6,74	5,30	5,07	6,30
1927: Januar . . .	7,39	6,81	5,52	5,16	6,34
April	7,37	6,85	5,53	5,44	6,41
Juli	7,80	7,07	5,77	5,66	6,68
Oktober . .	7,88	7,22	5,79	5,76	6,88
1928: Januar . . .	7,89	7,19	5,81	5,81	6,90
Februar . .	7,90	7,22	5,83	5,83	6,96
März	7,91	7,27	5,85	5,86	6,99
April	7,87	7,26	5,86	5,93	6,98
Mai	8,35	7,25	5,84	5,96	7,45
Juni	8,36	7,49	6,20	5,98	7,45
Juli	8,38	7,52	6,20	5,99	7,46
August . . .	8,40	7,56	6,22	5,98	7,47
B. Barverdienst[1].					
1926: Januar . . .	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
April	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Juli	7,47	6,74	5,42	5,17	6,27
Oktober . .	7,76	7,01	5,59	5,30	6,55
1927: Januar . . .	7,80	7,14	5,82	5,41	6,61
April	7,74	7,12	5,80	5,69	6,67
Juli	8,14	7,30	6,04	5,88	6,93
Oktober . .	8,22	7,45	6,06	5,99	7,17

[1] und [2] s. Anmerkungen auf nachstehender Seite.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer: Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ	Gesamtbelegschaft[2]: Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
						B. Barverdienst[1].				
1928: Januar . . .	9,51	8,52	8,34	6,81	7,85	1928: Januar . . .	8,23	7,43	6,06	6,04	7,15
Februar . .	9,54	8,52	8,33	6,84	7,94	Februar . .	8,24	7,44	6,07	6,05	7,20
März . . .	9,55	8,60	8,38	6,88	7,99	März	8,24	7,49	6,08	6,07	7,21
April	9,52	8,61	8,42	6,90	8,04	April	8,25	7,52	6,13	6,20	7,29
Mai	10,00	8,59	8,42	6,95	8,46	Mai	8,72	7,50	6,10	6,21	7,76
Juni	10,02	8,77	8,86	6,97	8,41	Juni	8,71	7,72	6,47	6,20	7,69
Juli	10,02	8,79	8,89	6,98	8,44	Juli	8,74	7,76	6,47	6,22	7,73
August . . .	10,07	8,83	8,90	6,93	8,43	August . . .	8,75	7,77	6,48	6,20	7,71
						C. Wert des Gesamteinkommens[1].				
1926: Januar . . .	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34	1926: Januar . . .	7,53	6,76	5,57	5,25	6,62
April	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13	April	7,51	6,81	5,57	5,25	6,46
Juli	8,72	7,91	7,72	6,09	7,16	Juli	7,54	6,84	5,55	5,33	6,45
Oktober . .	9,07	8,30	7,89	6,33	7,62	Oktober . .	7,85	7,15	5,76	5,48	6,81
1927: Januar . . .	9,18	8,46	8,10	6,43	7,62	1927: Januar . . .	7,92	7,26	5,97	5,60	6,85
April	9,08	8,53	8,10	6,74	7,58	April	7,84	7,28	5,95	5,89	6,86
Juli	9,53	8,60	8,44	7,00	7,80	Juli	8,22	7,42	6,18	6,07	7,12
Oktober . .	9,65	8,78	8,58	7,13	8,19	Oktober . .	8,32	7,59	6,23	6,18	7,43
1928: Januar . . .	9,67	8,66	8,57	7,04	8,13	1928: Januar . . .	8,36	7,56	6,21	6,22	7,39
Februar . .	9,68	8,68	8,58	7,07	8,23	Februar . .	8,35	7,57	6,24	6,23	7,45
März	9,68	8,74	8,62	7,10	8,25	März	8,35	7,63	6,25	6,25	7,43
April	9,65	8,78	8,64	7,16	8,26	April	8,37	7,67	6,28	6,40	7,49
Mai	10,09	8,74	8,63	7,20	8,71	Mai	8,82	7,63	6,25	6,41	7,98
Juni	10,13	8,88	9,04	7,20	8,65	Juni	8,82	7,83	6,61	6,39	7,90
Juli	10,12	8,92	9,10	7,20	8,62	Juli	8,83	7,87	6,62	6,42	7,90
August . . .	10,18	8,94	9,09	7,16	8,58	August . . .	8,85	7,87	6,62	6,38	7,85

[1] Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928, S. 27 ff. — [2] Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Zusammensetzung der Belegschaft[1] im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

	Untertage: Kohlen- und Gesteinshauer	Gedingeschlepper	Reparaturhauer	sonstige Arbeiter	Übertage: Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	Weibliche Arbeiter	Gesamtbelegschaft (Spalten 2 bis 9)	davon Arbeiter in Nebenbetrieben
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1922	37,97	4,43	11,97	19,28	6,29	16,35	3,60	0,11	100	5,99
1924	43,01	4,22	11,44	17,42	6,27	16,14	1,44	0,06	100	5,48
1925	43,21	4,81	11,82	16,92	6,30	15,58	1,30	0,06	100	5,80
1926	44,91	4,59	11,32	16,68	6,55	14,73	1,16	0,06	100	5,51
1927	44,62	5,89	11,16	16,54	6,44	13,98	1,31	0,06	100	5,76
1928: Jan.	45,25	5,52	11,10	16,11	6,62	14,04	1,30	0,06	100	6,04
Febr.	45,32	5,49	11,14	16,09	6,60	14,01	1,29	0,06	100	5,96
März	45,37	5,53	11,07	16,01	6,59	14,11	1,26	0,06	100	6,09
April	45,48	5,59	10,89	16,01	6,58	14,00	1,39	0,06	100	6,03
Mai	45,79	5,48	10,77	15,94	6,58	13,92	1,46	0,06	100	5,88
Juni	45,71	5,39	10,77	15,88	6,66	14,06	1,47	0,06	100	5,92
Juli	45,87	5,25	10,78	15,83	6,61	14,13	1,46	0,07	100	5,89
Aug.	45,69	5,18	10,82	15,95	6,66	14,19	1,44	0,07	100	5,98

[1] Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk.

Auf einen angelegten Arbeiter entfielen (berechnet auf 25 Arbeitstage):

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Verfahrene Schichten insges.	Davon Über- und Nebenschichten	Feierschichten insges.	Davon infolge: Absatzmangels	Wagenmangels	betriebstechnischer Gründe	Arbeitsstreitigkeiten	Krankheit insges.	Krankheit davon durch Unfall	Feierns (entschuldigt wie unentschuldigt)	entschädigten Urlaubs
1925	22,46	0,85	3,39	0,78	.	0,05	.	1,70	.	0,33	0,53
1926	23,06	1,31	3,25	0,56	.	0,05	—	1,73	.	0,32	0,59
1927: Januar . . .	23,69	1,63	2,94	.	—	0,01	—	2,21	.	0,37	0,35
April	22,28	0,83	3,55	0,60	0,02	0,04	.	1,98	.	0,34	0,57
Juli	22,06	0,52	3,46	0,35	0,01	0,06	—	1,68	.	0,34	1,02
Oktober . .	22,69	0,54	2,85	0,26	0,01	0,04	—	1,60	.	0,35	0,59
Durchschnitt	22,62	0,78	3,16	0,24	—	0,03	—	1,85	.	0,37	0,67
1928: Januar . . .	23,30	0,66	2,36	0,07	—	0,05	—	1,69	0,39	0,35	0,20
Februar . .	23,08	0,49	2,41	0,06	—	0,03	—	1,71	0,41	0,39	0,22
März	23,06	0,49	2,43	0,05	—	0,06	—	1,70	0,40	0,37	0,25
April	22,95	0,76	2,81	0,02	—	0,08	—	1,75	0,40	0,39	0,57
Mai	21,37	0,58	4,20	0,82	0,02	0,07	—	1,70	0,37	0,55	1,04
Juni	21,00	0,50	4,50	1,41	0,04	0,04	—	1,48	0,34	0,32	1,21
Juli	21,77	0,52	3,75	0,79	—	0,03	—	1,45	0,36	0,34	1,14
August . . .	21,83	0,45	3,62	0,69	—	0,03	—	1,50	0,36	0,34	1,06

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Okt. 21.	Sonntag	158 393	—	5 097	—	—	—	—	—	.
22.	384 143		12 530	24 982	—	39 823	40 264	11 811	91 898	1,56
23.	381 971	83 967	11 706	25 376	—	39 753	52 157	9 440	101 350	1,60
24.	383 833	84 976	12 139	25 276	—	32 499	45 948	9 861	88 308	1,75
25.	377 979	81 848	12 069	25 333	—	38 877	34 852	9 840	83 569	1,94
26.	373 576	80 829	11 844	25 681	—	40 103	38 625	10 207	88 935	2,21
27.	384 678	86 047	10 395	26 139	—	37 650	41 319	9 135	88 104	2,23
zus.	2 286 180	576 060	70 683	157 884	—	228 705	253 165	60 294	542 164	.
arbeitstägl.	381 030	82 294	11 781	26 314	—	38 118	42 193	10 049	90 360	.

[1] Vorläufige Zahlen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 26. Oktober 1928 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Auf dem Markt für Kesselkohle hat sich die Lage zwar weiterhin gebessert, doch ist sie noch keineswegs zufriedenstellend. Eine ganze Anzahl Gruben könnte mit Leichtigkeit einen wesentlich höhern Bedarf decken. Die Nachfrage in kleiner Kesselkohle war sehr flau, so daß die Vorräte hierin zum größten Teil auf Lager genommen werden mußten. In Gaskohle hat sich die Marktlage behauptet, während Kokskohle nach dem lebhaften Geschäft der letzten Woche wieder etwas nachgab; die Grundstimmung hat sich allerdings gebessert. Im Koksgeschäft ist die bisherige starke Nachfrage leicht abgeflaut, doch war die Marktlage im Vergleich mit dem Kohlenmarkt durchaus zufriedenstellend. In Gaskoks konnten bereits bis Ende dieses Jahres Aufträge gebucht werden. Der Preis für Gaskoks stieg von 20—21 s in der Vorwoche auf 20/6—21 s in der Berichtswoche. In Gießerei- und Hochofensorten blieben die Notierungen bei 18/3—18/9 s unverändert, wenngleich die Vorräte reichlicher waren als zuvor. Mit Ausnahme von bester Gaskohle, deren Preis von 14/9 auf 14/9—15 s stieg, blieben die Notierungen unverändert.

2. Frachtenmarkt. In Cardiff herrschte zu Anfang der Woche nur geringes Angebot in promptem Schiffsraum. Die Sätze waren im allgemeinen, d. h. sowohl für das Küsten- als auch das Mittelmeer- und Festlandgeschäft sehr fest. Das schlechte Seewetter schien die Marktlage in Cardiff mehr als den Markt an der Nordostküste zu beeinträchtigen, der trotz anfänglicher wesentlicher Steigerung der Sätze für Westitalien verhältnismäßig still lag. Mitte der Berichtswoche jedoch übten weder Verfrachter noch Schiffseigner irgendwelchen Druck aus; die Frachtsätze neigten bei guter Höhe zur Festigung und Regelmäßigkeit. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3/9¾ s, -Alexandrien 10/10½ s und für Tyne-Hamburg 4/3 s.

[1] Nach Colliery Guardian.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse lagen Benzol und Toluol am festesten. Kreosot war schwach, Karbolsäure wenig begehrt. Das Naphtha-Geschäft war ziemlich lebhaft, während in Teer kaum Nachfrage bestand und die Preise hierfür nur nominell waren. Pech gab an der Westküste um 2/6 s nach, der Abruf war schleppend.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 19. Okt.	26. Okt.
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4½	
Reinbenzol . . . . . 1 „	1/9½	1/9½—1/10
Reintoluol . . . . . 1 „	1/10½	1/9½
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	2/1	
„ krist. . . . 1 lb.	/6½	
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.	1/1	
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . . 1 „	1/1½	
Rohnaphtha . . . . . 1 „	/11	
Kreosot . . . . . 1 „	/7½	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	40	
„ fas. Westküste . . 1 „	42/6—45/6	40—42/6
Teer . . . . . 1 „	52/6	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	10 £	

In schwefelsauerm Ammoniak war das Inlandgeschäft wiederum sehr schwach und ziemlich unregelmäßig. Dagegen ließ das Ausfuhrgeschäft zu 9 £ 17 s 6 d je t (in Doppelsäcken) eine entschiedene Besserung erkennen. Bemerkenswert ist außerdem der steigende Bedarf Irlands.

[1] Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. Oktober 1928.

1a. 1048396. Gustav Schade, Dortmund. Gelochtes Blech mit Warzen in den Stegen. 29. 8. 28.

5b. 1048123. Friedrich Otto Müller, Duisburg. Staubfänger für Gesteinbohrer. 26. 7. 28.

5c. 1048447. »Haprema« Hagener Preßluftapparate- und Maschinenfabrik G. m. b. H. Quambusch & Co. Komm.-Ges., Hagen (Westf.). Spannsäule, besonders für den Bergbaubetrieb. 5. 9. 27.

10a. 1048246. Franz Pallenberg & Co. G. m. b. H., Dortmund. Ankerständer für Koksöfen. 17. 9. 28.

24g. 1048804. Surahammars Bruks Aktiebolag, Surahammar (Schweden). Vorrichtung zum Herauskratzen der Schlacke, besonders für Öfen mit Halbgasfeuerung. 17. 9. 28.

24k. 1048104. Eugen Haber, Berlin-Charlottenburg. Rußabblasvorrichtung für Plattenlufterhitzer. 30. 3. 26.

24l. 1048160. Kohlenscheidungs-G. m. b. H., Berlin. Speiseschnecke für feinkörniges Gut. 14. 9. 28.

27c. 1048865. August Töniges, Essen-Bredeney. Antrieb für Luftventilatoren, Turbinen u. dgl. 1. 9. 28.

35a. 1048182. Fritz Eidmann, Wanne-Eickel. Spurlattenverbindung. 19. 9. 28.

35a. 1048273. Karl Notbohm, Essen-Altenessen. Aufschiebevorrichtung für Förderwagen. 24. 10. 25.

35a. 1048277. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Selbsttätiger Türverschluß für Haupt- und Stapelschächte. 16. 6. 27.

40a. 1048841. Metallgesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Zündofen zum Zünden von Verblasemischungen. 30. 8. 28.

42k. 1048644. W. & H. Esser, Bochum. Einrichtung zur Prüfung der Festigkeit und Dichte von Rohrverbindungen. 16. 8. 28.

42k. 1048800 und 1048801. Karl Broszeit, Essen. Schreibblattschutzvorrichtung, besonders für Schlagprüfvorrichtungen für Schlagwerkzeuge. 17. 9. 28.

47e. 1048672. Gerhard Scholten. Duisburg-Ruhrort. Förderwagenschmiervorrichtung. 22. 9. 28.

61a. 1048593. Deutsche Gasglühlicht-Auer-G. m. b. H., Berlin. Gasschutzmaske für den Gebrauch optischer Instrumente. 21. 9. 28.

80a. 1048622. Hermann Hebing, Düsseldorf-Gerresheim. Preßkopf für Kolbenstrangpressen. 7. 11. 27.

80c. 1048927. Gustav Adolf Strecker, Mölln (Lauenburg). Automatisch-mechanische Austragung für mit Druckluft betriebene Schachtöfen. 9. 2. 28.

81e. 1048143. A. Groß G. m. b. H., Schwäb.-Gmünd. Fahrbares Förderband mit im Achsschenkel schwenkbaren Laufrädern. 6. 9. 28.

81e. 1048144. A. Groß G. m. b. H., Schwäb.-Gmünd. Mechanischer Bürstenabstreifer zum Reinigen von Förderbändern u. dgl. 6. 9. 28.

81e. 1048145. Friedrich Gutberlet, Neuruppin. Einrichtung zum Sauberhalten und Säubern von Gurtförderern, besonders der Förderbänder. 7. 9. 28.

81e. 1048621. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H.. Leipzig. Anlage zur Gewinnung, Förderung und Ablagerung von Deckgebirgen im Tagebau von Braunkohlen o. dgl. 24. 9. 27.

81e. 1048624. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Tagebauanlage zum Umlagern von Gebirgsschichten. 10. 12. 27.

81e. 1048626. Heinrich Hülsemann, Duisburg-Meiderich, und Gerhard Scholten, Duisburg-Ruhrort. Rutsche. 4. 1. 28.

81e. 1048867. Ludwig Meyer, Bochum (Westf.). Mechanischer Kohlenturmreiniger, besonders für Kokereibetriebe. 3. 9. 28.

85c. 1048504. Deutsche Abwasser-Reinigungs-G. m. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden. Vorrichtung zur Verteilung von Abwasser aus Kläranlagen. 21. 9. 28.

85c. 1048762. Wilhelm Wurl, Berlin-Weißensee. Abstreichvorrichtung für die Separatorscheibe von Abwasserreinigungsanlagen. 20. 7. 26.

Patent-Anmeldungen,

die vom 18. Oktober 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 10. R. 69360. Dr.-Ing. Walther Randhahn, Altenburg (Thüringen). Einrichtung zur Rückendeckung beim Rückbau ohne Versatz untertage. 20. 11. 26.

5c, 10. W. 72438. Julius Wüstenhöfer, Dortmund. Nachgiebiger Grubenstempel, Puffer o. dgl. 29. 4. 26.

12i, 32. M. 97569. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main), und A. G. Paul Palén, Stockholm. Austreiben von Arsen aus arsen- und schwefelhaltigen Erzen in Form von Schwefelarsen durch Destillation in Muffeln. 21. 12. 26.

20h, 5. R. 71665. Wilhelm Friedrich Reinhard, Louisenthal (Saar), Kr. Saarbrücken. Selbsttätige Fangvorrichtung für geneigte Schienenbahnen aller Art. Zus. z. Pat. 455235. 2. 7. 27.

21d, 55. D. 50458. Deutsche Elektrizitäts-Werke zu Aachen-Garbe, Lahmeyer & Co. A. G., Aachen. Kühleinrichtung für explosionssicher gekapselte elektrische Lichtmaschinen mit Preßluftmotorantrieb, besonders für Bergwerke u. dgl. 12. 5. 26.

24a, 18. F. 57455. August Farner, Küsnacht-Zürich. Verfahren zum Verfeuern von körnigen Brennstoffen. 26. 11. 24.

24e, 1. G. 71098 und 71099. Gas und Teer G. m. b. H., Berlin. Gaserzeuger zum Herstellen von Wassergas aus Staubkohle und Wasserdampf. 24. 8. 27.

24k, 5. W. 77080. Richard Wussow, Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur Ausfütterung von Feuerraumwänden mit Kohlenstoffutter. Zus. z. Anm. W. 70706. 10. 9. 27.

24l, 6. St. 42580. Stein- und Ton-Industrie-Gesellschaft »Brohlthal«, Andernach. Kohlenstaubfeuerung, bei der der Brennstaub die Brennkammer in Gestalt einer Kegelspirale durchläuft. 19. 4. 27.

24l, 8. A. 53453. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Kohlenstaublokomotive mit vor der Rohrwand angeordnetem Kratzer zum Entfernen der Schlacke. 3. 3. 28.

35a, 11. K. 100325. Hermann Kleinholz, Oberhausen (Rhld.). Förderkorbtür. 16. 8. 26.

61a, 19. H. 99807. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel, Werk Belvedere, und Deutsche Gasglühlicht-Auer-G. m. b. H., Berlin. Sauerstoffatmungsgerät. 23. 12. 24.

80c, 14. P. 53601. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Drehrohrofen zum Brennen, Rösten und Sintern von Gut aller Art. 9. 9. 26.

81e, 10. J. 30039. G. & J. Jaeger A. G., Elberfeld-Varresbeck. Wälzrollenlager für Gurtförderrollen. 15. 1. 27.

81e, 53. E. 34630. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Von einem umlaufenden Motor bewegtes Rutschengetriebe mit Kapselung. 23. 9. 26. Großbritannien 8. 7. 26.

81e, 113. M. 102286. Firma Georg H. Meyer, Berlin. Anordnung zur Höhenverstellung eines Gurtförderers. 26. 11. 27.

81e, 133. M. 100168. Karl Meinecke, Zerbst. Dachförmiger Entlastungsboden als Rütteleinsatz für Silos. 20. 6. 27.

85c, 3. B. 126024. Heinrich Blunk und Dr. Max Prüß, Essen. Vorrichtung zur biologischen Reinigung von Abwasser mit belebtem Schlamm. 19. 6. 26.

85c, 3. K. 98276. Dr.-Ing. Max Kusch, Berlin-Friedenau. Belüftungseinrichtung für Abwasserreinigungsbecken. 15. 3. 26.

85c, 6. I. 29558. Dr. Karl Imhoff, Essen. Verfahren zur Beseitigung von ausgefaultem Abwasserschlamm. 22. 11. 26.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

5b (38). *465419*, vom 23. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Alexander Schmidt in Dorog (Ungarn). *Schneidwerkzeuge für Abbau- oder Streckenvortriebsmaschinen gemäß Patent 357955.*

Die Werkzeuge haben die Form von Schneidzahnrädern mit ungleicher Zahnteilung, die sich auf der Bearbeitungsfläche abwälzen. Die Zahnräder können mit ihren Lagerzapfen aus einem Stück bestehen.

5b (39). *465420*, vom 25. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Albert Hamel in Meuselwitz (Thüringen). *Untertageschrämfördermaschine.*

Die Maschine hat eine in der wagrechten und in der senkrechten Ebene schwenkbare Schrämleiter, über deren endlosen Ketten unterhalb der diese verbindenden Schrämmulden ein endloses Förderband angeordnet ist. Die Glieder der Ketten sind teilweise als Randplatten für das Förderband und teilweise als Seitenplatten für die Schrämmulden ausgebildet. Die Umkehrrollen des freien Endes der Schrämleiter können auf den Stirnflächen mit Schrämwerkzeugen versehen sein, die das Gestein beim seitlichen Schwenken der Leiter fortschrämen.

10a (5). *465424*, vom 7. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Ignatz Neumann in Sucholona, Gr.-Strehlitz. *Regenerativkoksofen mit Unter- und Oberfeuerung.*

Bei dem Ofen, bei dem die Regeneratoren unterhalb der Ofenkammern liegen, wird den senkrechten Heizzügen der Oberfeuerung Schwachgas und Luft in der Längsrichtung der Ofenkammern durch in den Bindern ausgesparte senkrechte Kanäle zugeführt, während Starkgas von oben her durch Kanäle der Scheidewand in die obern, die Heizzüge verbindenden wagrechten Kanäle eingeführt wird. Zur Verteilung von Luft und Schwachgas bzw. Luft allein auf die einzelnen Luft- und Schwachgasaustrittsstellen dienen dabei je 3 zu beiden Seiten der Ofenwand unter der Ofensohle übereinander angeordnete wagrechte Kanäle, die einerseits mit den Heizzügen bzw. den senkrechten Binderkanälen, anderseits durch mit Schiebern versehene Kanälchen mit den zugehörigen Regeneratoren verbunden sind.

13a (27). *465425,* vom 7. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Schmidtsche Heißdampf-G. m. b. H. in Kassel-Wilhelmshöhe. *Dampfkessel, besonders für Kohlenstaubfeuerung, mit mittelbarer Erzeugung des Betriebsdampfs.*

Ein Teil der wärmeaufnehmenden Rohre des zur mittelbaren Beheizung dienenden Rohrsystems des Kessels ist in der Verbrennungskammer als Strahlungsheizfläche und der übrige Teil dieses Rohrsystems als Berührungsheizfläche zwischen der Brennkammer und einem einen Dampfüberhitzer, Wasservorwärmer und gegebenenfalls Luftvorwärmer enthaltenden senkrechten Heizzug in einem wagrechten Heizzug angeordnet. Der unterhalb von diesem an der Rückseite der Verbrennungskammer liegende Raum kann als Begehungsgang ausgebildet sein. Ferner läßt sich zwischen dem wagrechten Heizzug und dem darauffolgenden senkrechten Heizzug ein wagrechter Steg o. dgl. (z. B. aus gekühltem Mauerwerk) anordnen, an dem ein Schieber so verschiebbar ist, daß entweder oberhalb oder unterhalb des Steges ein Durchgang für die Heizgase vom wagrechten zum senkrechten Zug frei bleibt.

24e (9). *465436,* vom 23. Juli 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Verhütung des Mitreißens von Brennstoffstaub bei Gaserzeugern.*

An der Decke des Gaserzeugers sind bewegliche Glieder staubdicht nebeneinander und gegebenenfalls hintereinander so aufgehängt, daß sie einen von der Decke bis auf die Brennstoffoberfläche reichenden geschlossenen Raum umschließen, durch den der Brennstoff dem Gaserzeuger zugeführt wird. Die beweglichen Glieder können in der Nähe ihres untern Endes durch einen Reifen o. dgl. miteinander verbunden sein. Den obern Teil der Glieder kann man durch einen festen Teil ersetzen.

24f (17). *465512,* vom 26. Oktober 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. L. & C. Steinmüller in Gummersbach (Rhld.). *Unterwind-Wanderrost mit einzeln regelbaren Windkästen unterhalb der Feuerbahn.*

Jeder Windkasten des Rostes ist an der einen Seite mit der Druckleitung und an der andern mit der Saugleitung eines Ventilators durch eine absperrbare Leitung verbunden.

24f (18). *465513,* vom 30. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Niels Frederik Nissen in Mannheim. *Wanderrost mit einseitig an Querträgern angelenkten mehrteiligen Rostplatten.*

Jeder Teil der Rostplatten ist an einem Bolzen schwingbar an dem Querträger befestigt und hat auf der einen Seite einen Ansatz und auf der andern eine entsprechende, nach der Stirnseite der Rostplatte offene Vertiefung. Der Ansatz jedes Teiles greift in die Vertiefung des benachbarten, so daß je 2 nebeneinander liegende, einzeln auswechselbare Teile eine Einheit bilden.

24g (4). *465510,* vom 2. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Max & Ernst Hartmann in Freital (Sa.). *Rußabblasevorrichtung für Abgasverwertungsanlagen.*

Auf einem den Abgaskanal quer durchsetzenden, in der Mitte des Kanals mit einer Austrittsöffnung versehenen Dampfrohr ist ein mit Blasdüsen ausgestatteter, an beiden Stirnseiten abgedichteter Hohlzylinder verschiebbar angeordnet, der eine solche Länge hat, daß er bei jeder Lage die Austrittsöffnungen des Dampfrohres überdeckt. Es können in dem Kanal mehrere Dampfrohre mit je einem Hohlzylinder hintereinander angeordnet werden, deren Hohlzylinder einzeln oder zusammen verschoben werden.

24k (4). *465514,* vom 31. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke A.G. in Oberhausen (Rhld.). *Röhrenlufterhitzer.*

Der Erhitzer hat von außen durch Abgase regelbar beheizte Rohre, in die achsrecht Rohre eingebaut sind. Durch diese Rohre werden Abgase in regelbarer Menge hindurchgeleitet, während die zu erhitzende Luft durch den Zwischenraum zwischen den beiden Rohren hindurchgeführt wird. Die die beiden Rohre tragenden Stirnwände bilden mit dem Mauerwerk des Abgaskanals Kammern für die Zu- und Abführung der zu erwärmenden Luft. Die innern Rohre können an einem Ende so kegelförmig erweitert sein, daß die Rohrmündung an diesem Ende einen Durchmesser hat, der größer als der äußere Durchmesser der äußern Rohre ist.

40a (48). *465525,* vom 10. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Reinigung von metallischem Beryllium.*

Das zu reinigende Berylliummetall wird in einer mit ihm nicht reagierenden, Erdalkalihalogenid enthaltenden Schmelze, deren Oberflächenspannung kleiner und deren Dichte größer ist als die des Berylliums, unter ausschließlicher Anwendung von Wärmewirkung umgeschmolzen. Es kann eine Schmelze, z. B. ein Gemisch aus einem Chlorid und einem Fluorid der Erdalkalimetalle, verwendet werden, die bei der Temperatur des schmelzenden Berylliums (um 1300°) einen möglichst geringen Dampfdruck und eine geringe Viskosität hat und deren Erstarrungspunkt unter dem Erstarrungspunkt des Berylliums liegt.

47b (26). *465661,* vom 13. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Seiltreibscheibe.*

Die Scheibe hat ein Rillenfutter, das aus segmentförmigen Stücken zusammengesetzt ist. Die Stücke bestehen aus durch Nieten o. dgl. miteinander verbundenen Seitenplatten aus einem harten, widerstandsfähigen Stoff und aus einer zwischen diesen Platten liegenden Platte aus einem weichen, verhältnismäßig wenig widerstandsfähigen Stoff, z. B. Holz oder gepreßter Papiermasse.

61a (19). *465619,* vom 2. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Dipl.-Ing. Karl Ludwig in Hamburg. *Gas- und Staubschutzmaske.*

Die Maske hat ein Mund und Nase bedeckendes Gehäuse, in das eine Dose mit einem ringförmigen Kanal eingesetzt ist, in den eine zum Zuführen der atembaren Luft dienender Anschlußstutzen mündet. Der Kanal ist durch einen ringförmigen Schlitz mit der Atmungsöffnung der Maske verbunden.

81e (52). *465683,* vom 8. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Georg Breitenbach in Hamburg. *Förderrinne mit Druckluftantrieb.*

Der Unterteil der Rinne ist aus Röhren hergestellt, durch die den Antriebsmotoren der Rinne die Druckluft zugeführt wird. An den Rohren können mit Laufrollen umlegbare Krallen vorgesehen sein, die bei nach unten gerichteter Lage in das Liegende eingreifen und deren Laufrollen bei nach oben gerichteter Lage der Krallen zum Fortschaffen der Rinne dienen.

81e (57). *465684,* vom 11. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Peter Leyendecker in Essen. *Verbindung der Schüsse von Schüttelrutschen.*

An einer Verstärkungslasche des einen Rutschenschusses ist ein gabelförmig ausgebildetes Kupplungsschloß um eine senkrechte Achse schwenkbar angeordnet. In dem Schloß ist eine Druckschraube so gelagert, daß sie hinter eine an dem Ende des nächsten Rutschenschusses vorgesehene Verstärkungslasche geschwenkt werden und einen Druck auf diese Lasche ausüben kann. Die Gabelzinken des Kupplungsschlosses können in der Nähe der Stoßfuge der beiden Verstärkungslaschen mit Schrägflächen versehen sein, die bewirken, daß beim Anziehen der Druckschraube auch ein senkrechter Druck auf die Verbindungslasche ausgeübt wird. Ferner läßt sich am Kupplungsschloß eine Kappe so gelenkig befestigen, daß sie zur Sicherung der Druckschraube gegen unbeabsichtigtes Lösen dient.

81e (58). *465476,* vom 29. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Rutschenstuhl mit einer Laufbahn für Wälztragkörper.*

Unterhalb der Rutsche sind an dem Stuhl oder an der Rutsche Laufbahnen angeordnet, die zur Führung von an der Rutsche oder an dem Stuhl gelagerten Wälzkörpern mit senkrecht stehender Achse dienen.

81e (84). *465478,* vom 9. September 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Pierre Eugène Leroux in Valenciennes (Nordfrankreich). *Maschine*

zum Aufsammeln und Aufwärtsfördern von Kohlen mit Schaufeln. Priorität vom 3. November 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Schaufeln der Maschine sind an einer endlosen Antriebskette angelenkt und stützen sich auf eine neben der Kette angeordnete Führungsbahn, die durch eine Schiene gebildet wird, auf deren beiden Seiten Stützrollen der Schaufeln entlangrollen. Die Schiene hat ein ösenförmiges Ende, das die Schaufeln in die Aufnahmelage bringt.

81e (89). *465479,* vom 26. März 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig. *Fester oder beweglicher Behälter zur Aufnahme von Fördergut.*

In der Einlauföffnung des Behälters sind zwei oder mehr um wagrechte Achsen schwingbare Klappen so angeordnet, daß durch Ausschwingen ihrer untern Enden nach außen die Einlauföffnung vergrößert werden kann.

81e (126). *465687,* vom 10. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Verfahren und Absetzer zum Einebnen von Aufnahmegräben für Schüttgut.*

Auf der dem Absetzer gegenüberliegenden Seite des Grabens soll durch den Absetzer längs des ganzen Grabens Schüttgut bis über die Sohle des Fördergleises aufgehäuft und das aufgehäufte Gut alsdann durch am Absetzer vorgesehene Schaufeln in den Graben gestreift werden. Der geschützte Absetzer hat eine an einer zweiteiligen Eimerkette geführte Förderkette, deren Teile auf derselben Seite des Maschinengleises liegen, und deren äußere Enden um die innern schwenkbar sind. Die Schwenkachsen können dabei in der Höhe verstellbar sein.

81e (126). *465688,* vom 27. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Absetzer.*

Die Eimer- oder Kratzerleiter des Absetzers ist am vordern und hintern Ende aufgehängt, und zwar am hintern an einer schwingbaren Stange, die mit einer zum achsrechten Verschieben der Leiter dienenden Vorrichtung verbunden ist. Die Eimerleiter kann mit der Stange so verbunden sein, daß ihr hinteres Ende gehoben und gesenkt wird. Die Aufhängestange läßt sich durch 2 Arme ersetzen, die zur Lagerung der hintern Umkehrrolle der Förderkette der Leiter dienen.

81e (126). *465689,* vom 18. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Haldenschüttanlage.*

Die Anlage hat einen um eine senkrechte Achse schwenkbaren Abwurfförderer und einen Längsförderer, dessen vorderes Ende um eine wagrechte, eine senkrechte oder eine wagrechte und eine senkrechte Achse schwenkbar und abnehmbar ist. Infolgedessen kann das Ende des Förderers abgenommen und als selbständiger kleiner Abwurfförderer verwendet werden. Das fahrbare Gestell des schwenkbaren Abwurfförderers läßt sich mit einer Durchfahrt für den Längsförderer versehen.

81e (126). *465690,* vom 3. Juli 1927. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Verfahren zum Fördern von Abraummassen auf Halden.*

Die Massen sollen durch mehrere in verschiedener Höhe fahrbare, voneinander unabhängige Förderer zur Haldenhöhe gehoben werden, indem jeder Förderer die Massen dem höher liegenden Förderer zuführt.

81e (127). *465482,* vom 6. März 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Abraumförderbrücke.*

An der Ablagestelle der Brücke ist das in der Höhenlage einstellbare Ende des endlosen Förderbandes der Brücke in einem gelenkig mit ihr verbundenen Ausleger gelagert.

81e (127). *465483,* vom 27. November 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Abraumfördergerät.*

Das Gerät hat einen quer zu einem Ausleger verfahrbaren Bagger, dessen Fahrbahn auf einem unter dem Ausleger angeordneten konsolartigen Träger ruht.

81e (127). *465484,* vom 2. Dezember 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Ausleger für Abraumförderer u. dgl. mit dreieckigem Querschnitt.*

Die endlosen Förderbänder des Förderers sind in einem Träger gelagert, der in der unten oder oben liegenden Spitze des Auslegers dessen Gürtung bildet. Der Träger kann die Förderbänder so umschließen, daß er einen heizbaren, gegen Witterungseinflüsse geschützten Raum bildet. Die Decke dieses Raumes kann hochklappbar sein und beim Hochklappen den Stromkreis des Antriebmotors für die Förderbänder unterbrechen.

81e (136). *465485,* vom 17. April 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Mischeinrichtung von Kohle ohne Benutzung großer Mischbunker.*

Unterhalb oder seitlich von Fördergleisen sind kleine, mit einer mechanischen Austrag- oder Abstreichvorrichtung (Drehteller o. dgl.) versehene Fülltrichter angeordnet, von denen jeder mit einem elektrischen Kontakt versehen ist, der in den Stromkreis eines zum Antrieb der Austrag- oder Abstreichvorrichtungen der Trichter dienenden Elektromotors eingeschaltet ist. Die Kontakte werden selbsttätig geschlossen, sobald die in jeden Trichter gefüllte Kohlenmenge ein bestimmtes Gewicht erreicht hat. Wenn die Kontakte sämtlicher Trichter geschlossen sind, ist auch der Stromkreis des Antriebmotors für die Austrag- bzw. Abstreichvorrichtungen geschlossen, so daß diese durch den Motor in Tätigkeit gesetzt werden.

85e (9). *465555,* vom 27. Februar 1923. Erteilung bekanntgemacht am 6. September 1928. Elise Schulze in Dortmund. *Abscheider zum Trennen verschieden schwerer Flüssigkeiten aus Abwässern mit Vorrichtungen zum Schalten des Durchflusses.*

In dem Abscheider ist einerseits oberhalb der Stelle, bis zu der der Abscheideraum für die Schwerflüssigkeit gefüllt wird, zwischen diesem Raum und der Vorkammer, anderseits zwischen der Vorkammer und dem Abscheideraum für die Leichtflüssigkeit je eine Zwischenkammer mit einer Bodenauslaßöffnung vorgesehen, die von Hand oder selbsttätig durch ein mit einem Schwimmer verbundenes Absperrmittel geschlossen werden kann. Soll mit Hilfe des Abscheiders wahlweise Leicht- und Schwerflüssigkeit abgeschieden werden, so wird ein einziger Abscheideraum mit einer untern Abflußöffnung für die Leichtflüssigkeit und einer obern verschließbaren Abflußöffnung für die Schwerflüssigkeit vorgesehen.

BÜCHERSCHAU.

Die Pflanzenreste des mitteldeutschen Kupferschiefers und ihre Einschaltung ins Sediment. Eine palökologische Studie. Von Professor Dr. Joh. Weigelt, Halle (Saale). (Fortschritte der Geologie und Paläontologie, Bd. 6, H. 19.) 198 S. mit 15 Abb. und 35 Taf. Berlin 1928, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 20 ℳ.

Der Verfasser betrachtet in dieser Studie die Kupferschieferpflanzen vom systematischen, biologischen und sedimentär-geologischen Standpunkt aus, offenbar mit dazu angeregt durch seine Studien der Fischleichen und Wirbeltierleichen. Das Kupferschiefermeer stellt er sich als umgeben von einer Dünen- und Kliffküste mit z. T. bis zum Wasser hinabreichenden Waldbeständen vor. Die Verschiedenblättrigkeit der »Ullmannien« und Voltzienzweige des Kupferschiefers ist ihm ein biologisches Problem, das er mit der Erklärung löst, daß es sich um Sonnen- und

Schattenblätter handelt. Unter den farnblättrigen beschreibt er eine Anzahl neuer Arten; mit Equisetalen macht er bekannt, aber unter dem irreführenden Namen Asterocalamites (Stämme und Blätter), die bisher aus dem Kupferschiefer nur erwähnt worden sind. Baiera-Blätter werden in ziemlich großer Anzahl vorgeführt, Taeniopteris- und Callipteris-Blätter in recht vollständigen Stücken. Die Ullmannien verschwinden sozusagen aus der Kupferschieferflora und wandern auf Grund einer Anzahl von Befunden (Zapfen, Pollenkörner mit Luftsäcken usw.) zu den Taxaceen, würden also als die ältesten Eibenbäume zu gelten haben (*Archaeopodocarpus germanicus* Weigelt). Mit den Regeln für die Namengebung wird dabei etwas sehr großzügig verfahren und die Berechtigung der alten Namen einfach mißachtet; diese Zuweisung der bisher etwas unsichern Koniferen selbst mag jedoch vielleicht richtig sein. Mit Recht macht der Verfasser auf die Unterschiede in der Vegetation der Kupferschiefer von Gera und Mansfeld usw. aufmerksam, wo verschiedene Pflanzen den Ton angeben. Die gemeinen Ullmannien von Mansfeld fehlen z. B. bei Gera fast ganz. Das Kupferschiefermeer selbst vergleicht der Verfasser sowohl mit dem heutigen Schwarzen Meer als auch mit den eigenartigen norwegischen »Pollern«.

Das Buch bietet, wenn es auch bei manchem Widerspruch hervorrufen wird, viel Anregendes, ist aber leider schwer lesbar geschrieben. Da ich selbst infolge besonderer Umstände auf die Bearbeitung dieser Flora verzichten mußte, freut es mich, daß ein in dem Vorkommen des Kupferschiefers so bewanderter Forscher die Untersuchung in seiner Art in die Hand genommen und durchgeführt hat.

W. Gothan.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. 9. Bd. Lfg. 1–22. 400 S. mit 555 Abb. im Text und auf 27 Taf. Düsseldorf 1927, Verlag Stahleisen. Preis 33 ℳ.

Der jetzt abgeschlossene 9. Band bringt wie seine Vorgänger eine Fülle sehr wertvollen Materials aus den verschiedensten Zweigen des Eisenhüttenwesens. In den einzelnen Beiträgen werden z. B. behandelt: Bestimmungsmethoden einzelner Bestandteile in Eisen und Stahl, Messung von Gastemperaturen, metallkundliche Untersuchungen, Materialprüfungen, Reduktionsvorgänge im Hochofen, Schmelzvorgänge im Kuppelofen, Hochfrequenz-Induktionsofen usw. Daneben ist aber auch eine Anzahl von Abhandlungen vorhanden, die für die Leser dieser Zeitschrift besondern Wert haben dürften, weil sie sich mit Fragen der Erzaufbereitung befassen. Auf diese soll hier besonders hingewiesen werden.

In der Abh. 72 beschäftigt sich W. Luyken mit der Auffindung der technischen und wirtschaftlichen Höchstleistung eines Aufbereitungsprozesses und der Beziehung beider zueinander. Dabei werden zunächst die technische Höchstleistung, dann der größte wirtschaftliche Erfolg untersucht und die Beziehungen zwischen beiden Höchstleistungen festgelegt. Die Abh. 76 und 77 betreffen die Eisen-Manganerze der Gewerkschaft Braunsteinbergwerke Dr. Geiger in Waldalgesheim, und zwar wird von Schneiderhöhn über Trennungsversuche dieser mulmigen Eisen-Manganerze und von Luyken und Bierbrauer über Aufbereitungsversuche an denselben Erzen berichtet. Die Schneiderhöhnschen Versuche behandeln Trennungsversuche in der Treuheit-Vorrichtung mit Zusatz von Ammoniak und Teeröl; die beiden andern Verfasser prüfen die Aufschließung durch Läuterung und untersuchen die Läuterprodukte mineralogisch, woran sich weitere Trennungsversuche mit den Schlämmen durch differenzierte Sedimentation, Flotation und Kataphorese schließen, die aber keinen Erfolg ergeben haben. Auch die Anreicherung der Gesamterze ist untersucht worden. Es gelang zwar eine gewisse Manganaureicherung, eine wirkungsvolle Trennung der vorhandenen Metallverbindungen scheiterte aber an den Gefügeverhältnissen der Erze. Die Abh. 82 bietet eine mineralogisch-mikroskopische Untersuchung der Erze und Nebengesteine der Eisenmanganerzvorkommen zwischen Bingerbrück und Stromberg als Beitrag zur Kenntnis der Verwitterungslagerstätten von W. Raabe. Es handelt sich hier um dieselben Erze von Waldalgesheim; besprochen werden die geologische Grundlage, die Erzlagerstätten und die Vererzungsvorgänge.

Auch die Beiträge des vorliegenden Bandes verdienen in bezug auf wissenschaftliche Behandlung volle Anerkennung.

B. Neumann.

»Hütte« Taschenbuch für den praktischen Chemiker. Hrsg. vom Akademischen Verein »Hütte« E.V. in Berlin. 2. Aufl. 898 S. mit Abb. Berlin 1927, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 28 ℳ, in Leder 31 ℳ.

Die vorliegende, von Professor Peters geleitete Ausgabe knüpft an das in frühern Jahren erschienene »Taschenbuch für Chemiker und Hüttenleute« an, paßt sich aber dadurch, daß ganze Abschnitte aus dem Gebiete des Hüttenfaches fortgelassen und wichtige Kapitel der theoretischen und angewandten Chemie hinzugenommen worden sind, mehr den Bedürfnissen des praktischen Chemikers an. In dieser Beziehung mögen auch die Ausführungen über Chemie in Industrie und Handel der Welt besonders genannt sein, die den Zusammenhang zwischen Chemie und Weltwirtschaft, zumal im Hinblick auf Landwirtschaft und Ernährung, Behausung, Bekleidung, Wärme, Licht und Kraft, Gesundheitspflege, Verkehr und Lebensführung zeigen. Weitere wichtige Teile des ersten Abschnittes beziehen sich auf Heizung, Lüftung und Beleuchtung, Wasserwirtschaft, Betriebsgefahren in der chemischen Industrie und ihre Bekämpfung, Feuerlöschpumpen und -fahrzeuge sowie auf die Preise häufiger gebrauchter Chemikalien und Rohstoffe.

Der zweite Abschnitt des Buches befaßt sich mit den Grund-, Hilfs- und Fertigstoffen; die Elemente werden an der Hand des periodischen Systems sowie in ihren Konstanten beschrieben, auch findet die Bestimmung ihrer Molekulargewichte genügende Berücksichtigung. Daß die Werkstoffe (Hölzer und Faserstoffe, Isolierstoffe, Glas und keramische Massen, Metalle und Legierungen sowie schützende Auskleidungen und Schmiermittel) so ausführlich behandelt worden sind, entspricht durchaus dem Zweck des Werkes. Der Abschnitt schließt mit einer weitgehenden Zusammenstellung der Haupteigenschaften einer sehr großen Zahl anorganischer und organischer Stoffe, die weiterhin hinsichtlich ihres Reinheitsgrades sowie der Prüfung ihrer Handelssorten besprochen werden.

Die Aggregatzustände bilden den Gegenstand eingehender Behandlung im dritten Abschnitt. Außer den Gasgesetzen findet man wichtige Angaben über Reinigung, Verdichtung und Verflüssigung von Gasen sowie Löslichkeit fester Stoffe in Wasser und organischen Mitteln, ferner über Extrahieren, Kondensieren und Kühlen, Destillieren und Rektifizieren sowie über Verdampfen. Weiterhin hat der Leser Gelegenheit, sich schnell über die technischen Verfahren des Kristallisierens aus Lösungen, des Filtrierens von Kristalloiden, des Zentrifugierens, Trocknens und Sublimierens zu unterrichten. Zu diesem Abschnitt gehören auch die wissenschaftlichen Grundlagen und Arbeitsverfahren der Kolloidchemie, die ebenfalls ausführlich geschildert werden.

Der vierte Abschnitt bringt Messungen und Rechnungen der Mechanik, Maschinenteile, Hebewerke, Förder- und Transportvorrichtungen, Pumpen, Bewegungen von Luft und Gasen, Zerkleinerung und Scheiden, Mischen und Pressen. Bei dem engen Rahmen der Besprechung kann auf diese Gebiete nicht näher eingegangen werden. Auch die nächsten Abschnitte »Physik und physikalische Chemie« (Licht und andere Strahlungen, Wärme und Elektrizität) sowie die »Chemische Technik« und »Besondere Arbeitsweisen der chemischen Technik« sind so gründlich behandelt, daß sich der praktische Chemiker hier schnell und

zuverlässig zu unterrichten vermag. Das Buch kann daher den Chemikern in Hütte und Industrie bestens empfohlen werden. Winter.

Drang und Zwang. Eine höhere Festigkeitslehre für Ingenieure. Von Dr. Dr.-Ing. August Föppl, Geh. Hofrat Professor an der Technischen Hochschule in München, und Dr. Ludwig Föppl, o. Professor an der Technischen Hochschule in München. 2. Bd. 2. Aufl. 382 S. mit 79 Abb. München 1928, R. Oldenbourg. Preis geh. 16 ℳ, geb. 17,50 ℳ.

Die allgemeinen Lehr- und Handbücher der Festigkeitslehre haben die Aufgabe, in die Grundlagen dieses Faches einzuführen und dem Studierenden sowie dem in der Praxis stehenden Ingenieur das erforderliche Rüstzeug zu bieten. Sie müssen sich deshalb in erster Linie mit den einfachern Aufgaben befassen und Verfahren angeben, die leicht und rasch zum Ziel führen, auch wenn sie oft nur eine Näherungslösung darstellen.

Das vorliegende Werk behandelt dagegen ausschließlich solche Aufgaben, die nach Art und Schwierigkeit über das Übliche hinausgehen. Es wendet sich an Leser, die mit den einfachern Fragen der Festigkeitslehre schon wohl vertraut sind und die als Ingenieure in der Praxis schwierige Aufgaben zu behandeln haben oder das Bedürfnis empfinden, tiefer in einzelne Fragen einzudringen. Eine sorgfältigere Nachrechnung auch verwickelterer Spannungszustände wird ja desto notwendiger, je höher die für die Baustoffe zugelassenen Beanspruchungen sind; mindestens muß man sich darüber klar werden, wo die gewöhnliche Rechnungsart Fehler begeht, und versuchen, sie ihrer Größe nach abzuschätzen.

Wenn man also in den sonst gebräuchlichen Lehr- und Handbüchern über eine schwierige Frage vergebens Auskunft sucht, wird man zum Schluß nach dem Föpplschen »Drang und Zwang« greifen und dort eine Antwort finden, wenn sie überhaupt gegeben werden kann.

Der zweite Band behandelt: alle Arten von Schalen, die Drehfestigkeit der Stäbe, die Beanspruchungen in dem Drehungskörper, die Härte, Eigenspannungen (im besondern Wärmespannungen), das Knickproblem.

Über den etwas auffälligen Namen des Buches, Drang und Zwang, der dem englischen stress and strain nachgebildet ist, wurde ja schon bei Erscheinen der ersten Auflage viel gesprochen und geschrieben. Leider sind beide Worte keine gebräuchlichen Fachbegriffe der Festigkeitslehre im deutschen Sprachschatz und werden es wohl auch nicht werden. In dem so benannten Buche sind sie ebenfalls kaum verwendet worden. Auf alle Fälle wird aber durch den eigenartigen Namen auch die Besonderheit dieses Werkes kennzeichnend hervorgehoben, nämlich als eines der Spitzenwerke des deutschen Schrifttums über Festigkeitslehre. Einer besondern Empfehlung bedarf das Buch nicht. K.

Die Speisewasservorwärmung mittels Kesselabgasen. Entwicklung, Konstruktion und Berechnung des Economisers. Von Oberingenieur Kurt Rühl. 264 S. mit 152 Abb. und 30 Taf. Wittenberg (Bez. Halle) 1927, A. Ziemsen Verlag. Preis geb. 14 ℳ.

In dem vorliegenden Buch hat der Verfasser dank seiner Erfahrungen in recht umfassender Weise eines der wenigen Sondergebiete der Ingenieurwissenschaft bearbeitet, die heute erst in geringem Maße eingehender erforscht sind. Nach einer Darstellung der Entwicklung des Rauchgas-Speisewasservorwärmers werden die heute gebräuchlichen Bauarten aufgeführt und eingehend beschrieben. Berechnung der Heizfläche, Angaben über Herstellung, Betrieb und Instandsetzung des Speisewasservorwärmers bilden den Inhalt der folgenden Kapitel. Zahreiche Beschreibungen von Vorwärmerexplosionen und ein Ausblick in die Zukunft des Baues dieser Vorrichtungen schließen den texlichen Teil des Buches ab. Der Anhang enthält 30 Tafeln über ausgeführte Anlagen nebst Erläuterungen.

Man muß dem Verfasser zugestehen, daß er die Beschreibung der Bauarten so erschöpfend wie möglich gestaltet hat, vermißt aber eine schärfere Kritik der verschiedenen Arten, die dem Betriebsingenieur dann gerade sehr wertvoll sein kann, wenn er vor der Beschaffung eines Rauchgas-Speisewasservorwärmers steht. Das Gebiet der Höchstdruckvorwärmer wird im Verhältnis zum andern Teil nur kurz behandelt. Nach der Angabe des Verfassers halten die Firmen die Konstruktion solcher Vorwärmer noch ängstlich geheim. Vielleicht liegen die Verhältnisse aber auch so, daß man beim Hochdruck auf den Einbau von teuern Vorwärmern verzichtet und das Speisewasser durch Zwischendampfentnahme vorwärmt, während man die Abgase wirtschaftlicher zur Luftvorwärmung ausnutzt.

Der Teil über die Berechnung der Heizfläche ist reichlich lang; 5 verschiedene Berechnungsarten werden aufgeführt und von ihnen dann 3 als weniger geeignet bezeichnet. In Anbetracht des Unsicherheitsfaktors, der in allen Rechnungsarten steckt, weil die Kenntnis der Wärmeübergangszahlen heute noch ungenügend ist, hätten weniger Formeln ein klareres Bild ergeben.

Alles in allem ist in dem Buche ein so reichhaltiger Stoff zusammengetragen, daß der im praktischen Kesselbetriebe stehende Ingenieur ohne weiteres an die Größenbestimmung und Auswahl eines Vorwärmers herangehen kann, ohne auf die Angaben von Sonderfirmen angewiesen zu sein. Dipl.-Ing. Block.

Handbuch des Arbeiterschutzes und der Betriebssicherheit. In Beiträgen von Mitarbeitern aus den Kreisen der Reichs- und Landesministerien, Gewerbeaufsichts-, Bergaufsichts-, Gewerbemedizinalbehörden, Berufsgenossenschaften und Dampfkesselüberwachungsvereine, Hochschulen sowie von sonstigen besonders sachverständigen Mitarbeitern. Hrsg. von Geh. Regierungsrat Dr. Fr. Syrup, Präsidenten der Reichsarbeitsverwaltung. 2. Bd. 519 S. mit Abb., 3. Bd. 610 S. mit Abb., Berlin 1928, Reimar Hobbing. Preis jedes Bandes geb. 20 ℳ.

Die vorliegenden beiden Bände des Handbuches befassen sich im Gegensatz zum ersten Band, der die Frage des Arbeiterschutzes im allgemeinen behandelt hat[1], mit Sonderbetrachtungen jedes einzelnen Gewerbezweiges, wobei je nach seiner Wichtigkeit und Größe die Abhandlungen mehr oder weniger umfangreich sind. Dabei haben sich die Verfasser möglichster Kürze befleißigt und Wiederholungen vermieden, die bei den verwandten Verhältnissen mancher Industriezweige nahe liegen. Alle Aufsätze werden durch ausgezeichnete Abbildungen und Zeichnungen auch dem Nichtfachmann verständlich gemacht, wie überhaupt meist eine kurze Einführung in den ganzen Arbeitsvorgang das Verständnis für Arbeiterschutz und Betriebssicherheit in dem betreffenden Gewerbezweig erleichtert. Schon das Durchblättern des Handbuches lenkt den Blick des Fachmannes eines einzelnen Gebietes von seinem engern Arbeitsfeld auf die schier endlose Zahl der heimischen Gewerbezweige, zeigt ihm die Rührigkeit unseres Volkes in gewerblicher Betätigung und zugleich den Hochstand gewerblicher Entwicklung. Bei Vertiefung in die einzelnen Abhandlungen wird jedem, der Mittel und Wege für den wirksamen Schutz gegen Betriebsgefahren in seinem Gewerbezweige sucht, eine Fülle auf praktischer Erfahrung beruhenden Materials an die Hand gegeben, so daß man dem Handbuch die höchste Beachtung schenken und dem Herausgeber und den Bearbeitern Dank für die Mühe und Arbeit zollen muß, die mit der Herausgabe eines solchen Werkes verbunden sind. Leidenroth.

Des Bergmanns Ratgeber oder »Wie bildet sich der junge Bergmann für seinen Beruf aus?« Von Bergassessor Walter Günther. 198 S. mit 76 Abb. Berlin 1926, Phönix-Verlag Carl Siwinna. Preis geb. 4 ℳ.

[1] Glückauf 1928, S. 227.

Wie der Verfasser im Vorwort bemerkt, soll das Buch eine praktische Bergbaukunde für den jungen, werdenden Bergmann sein, ihn vor den Gefahren seines Berufes behüten und ihn anregen, sich weiterzubilden und voranzukommen. Nach einem allgemeinen Teil, in dem kurz einige Angaben über den Begriff »Bergbau«, über die Geologie und die Verwendung der Stein- und der Braunkohle sowie der Kalisalze und über die rechtliche Stellung des Bergmanns, die Bergbehörden und die Bergpolizei gemacht werden, folgen im besondern Teil die Steinkohle, die Braunkohle und das Kali. Ein jedes dieser Mineralien wird für sich in denselben vier Abschnitten: die Anlagen eines Bergwerks übertage, die Arbeiten eines Bergmanns übertage, die Anlagen eines Bergwerks untertage, die Arbeiten eines Bergmanns untertage, besprochen, und jeder Abschnitt ist dann zum großen Teil wieder in dieselben einzelnen Kapitel eingeteilt. Trotz aller Verschiedenheiten des Betriebes hätten sich meines Erachtens die einzelnen Mineralien doch zusammen behandeln und damit die zahlreichen Wiederholungen vermeiden lassen; auf diese Weise wäre es auch möglich gewesen, den Erzbergbau, die Wiege des gesamten Bergbaus, einzubeziehen. Auf gewisse grundsätzliche Unterschiede und Besonderheiten hätte natürlich eingegangen werden müssen.

Zum Schluß folgen die Berufskrankheiten und der Werdegang des Bergmanns. Nicht alle Angaben des Buches sind ganz zutreffend und den neusten gesetzlichen und den bergpolizeilichen Bestimmungen der verschiedenen Oberbergämter entsprechend, aber es unterliegt keinem Zweifel, daß ein junger, angehender Bergmann, der ein gewisses Streben hat, tiefer in das Wesen des Bergbaus einzudringen und nicht nur tagaus, tagein mechanisch seine Arbeit zu verrichten, gern das leichtfaßliche und durch einfache, klare Skizzen und Unfallverhütungsbilder wertvoll ergänzte Buch lesen und sich so zu seinem und seiner Kameraden Nutzen weiterbilden wird. Auch die vom Verfasser nicht erwähnten bergmännischen Berufsschulen, an die sich der zweijährige, nicht einjährige, Lehrgang der Bergvorschulen anschließt, können das Buch mit Nutzen verwenden.

Grahn.

Illustrierte technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Deutsch, Englisch, Russisch, Französisch, Italienisch, Spanisch. Von Alfred Schlomann. Bd. 2: Elektrotechnik und Elektrochemie. Bearb. unter Mitwirkung des Ausschusses zur Förderung der Herausgabe der Illustrierten Technischen Wörterbücher beim Deutschen Verbande Technisch-Wissenschaftlicher Vereine und unter Förderung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, des Vereines deutscher Ingenieure und des Zentralverbandes der deutschen elektrotechnischen Industrie. Verb., vervollständigte und stark verm. Aufl. 1304 S. mit 3965 Abb. Berlin 1928, Technische Wörterbücher-Verlag G. m. b. H. Alleinauslieferung für In- und Ausland: VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 80 ℳ.

Technisches Forschen und Wissen kennt keine staatlichen und sprachlichen Grenzen. Dieser Umstand zwingt jeden Techniker, der auf seinem Fachgebiet nicht zurückbleiben will, sich auch mit dem technischen Schrifttum des Auslandes zu beschäftigen. Ebenso ist häufig für andere Berufszweige, wie für Chemiker, Patentanwälte, Ausfuhrgeschäfte, Handelskammern usw., die Beherrschung der einschlägigen fremdsprachlichen Fachausdrücke erforderlich. Zur Vermittlung der hierzu nötigen Kenntnisse soll der vorliegende Band dienen, der unter der verhältnismäßig kleinen Auswahl an technischen Wörterbüchern zweifellos die erste Stelle einnimmt.

Gegenüber der vor ungefähr zwanzig Jahren erschienenen ersten Ausgabe dieses Bandes ist die vorliegende von Grund auf neu bearbeitet worden. Diese Neubearbeitung war einmal bedingt durch die gewaltige Entwicklung der Elektrotechnik sowie durch die damit verbundene bewußte und durchgreifende Wandlung der Fachsprache. Der erste Umstand hat zu einer andern Stoffeinteilung und zu einer erheblichen Erweiterung der meisten Abschnitte geführt. Besonders die Abschnitte Elektrochemie, Elektrophysik, Meßtechnik, Werkstofftechnik, Isoliertechnik, elektrische Beleuchtung, Elektromedizin einschließlich Röntgentechnik, Sammlertechnik, Elektromaschinenbau, Schaltanlagen und -geräte, Sicherungstechnik, Kraftanlagen und Leitungsnetze, elektromotorische Antriebe und Elektrothermie haben eine bedeutsame Ausgestaltung erfahren. Vollständig neu ist der Abschnitt Elektrizitätswirtschaft, der besonders das elektrizitätsrechtliche und -tarifliche Gebiet umfaßt. Gegenüber der ersten Auflage sind die Kapitel Telegraphie und Telephonie fortgefallen, die in einem besondern Fachband »Fernmeldetechnik« erscheinen sollen.

Der illustrierten planmäßigen Zusammenstellung, die allein ungefähr 800 Seiten umfaßt, schließt sich die alphabetische an. So stellt dieser Band sowohl einen einzigartigen technischen Sprachführer als auch ein vollständiges und zuverlässiges Nachschlagewerk dar.

Wenn das Werk mit einer Viertelmillion von Fachausdrücken auch in Einzelfällen zu Ausstellungen Veranlassung geben könnte, so ist anderseits zu berücksichtigen, daß in ihm eine jahrelange, mühevolle Arbeit steckt, die einen unbestrittenen Anspruch hat, nicht nach wenigen Ungenauigkeiten und Unvollkommenheiten, sondern nach dem zweifellos einzigartigen Gesamtwert beurteilt zu werden. Einen bedauerlichen, wenn auch erklärlichen Nachteil des Werkes bedeutet der hohe Preis, der die Beschaffung vielfach unmöglich machen wird.

Dr.-Ing. Körfer.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34—37 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

The physical constitution of bituminous coal and coal-seams. Von Kellett. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 78. 1928. H. 5. S. 170/82*. Anteil der einzelnen Kohlenbestandteile am Aufbau von Weichkohlenflözen. Makroskopisches und mikroskopisches Bild. Beziehung der physikalischen Zusammensetzung zu Aschengehalt und Heizwert. Schrifttum.

The distribution of ash in bituminous coal-seams. Von Kellett. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 78. 1928. H. 5. S. 183/90*. Untersuchungen über die Verteilung der Aschenbestandteile in Weichkohlenflözen.

Tektonische Fragen im Ruhroberkarbon. Von Keller. Glückauf. Bd. 64. 20. 10. 28. S. 1422/4. Es wird festgestellt, daß die Verhältnisse in der Magerkohlengruppe der Essener und Wittener Gegend eine Gleichzeitigkeit von Faltung und Sedimentation nicht erkennen lassen.

Der petrographische Aufbau der Sattelflöze Oberschlesiens. Von Lange. Kohle Erz. Bd. 25. 12. 10. 28. Sp. 791/802*. Eingehende Beschreibung der makroskopischen Zusammensetzung der einzelnen Flöze.

Further modifications of the correlation of the coal-seams of the Northumberland and Durham coalfield. Von Hopkins. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 78. 1928. H. 2. S. 51/71*. H. 3. S. 95/105. Erörterung der stratigraphischen Beziehungen zwischen Kohlenflözen der beiden Kohlenbecken auf Grund neuer Forschungen. Schrifttum. Aussprache.

Birmas malmförekomster, dess oljefält och ädelstensgruvor. Von Sandelin. Tekn. Tidskr. Bd. 58. 13. 10. 28. Bergsvetenskap. S. 73/7*. Übersicht über die Erz-, Erdöl- und Edelsteinvorkommen in Birma. Wirtschaftliche Bedeutung.

De Norske selskapers kulldrift på Svalbard

og Svalbardkullens rasjonelle utnyttelse. Tekn. Ukebl. Bd.75. 28.9.28. S.383/4. 12.10.28. S.402/4. Wirtschaftliche Bedeutung der norwegischen Kohlenvorkommen und Entwicklungsmöglichkeiten. (Forts. f.)

Bergwesen.

Colliery managers' visit to Germany. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 5.10.28. S.485/90*. 12.10.28. S.536/40*. Bericht über die Besichtigung der Kokereianlagen auf dem Schacht Emil des Köln-Neuessener Bergwerksvereins, des Untertagebetriebs auf der Zeche Westerholt, der Kokereianlagen auf der Zeche Gneisenau sowie verschiedener Schachtanlagen der Gutehoffnungshütte und der Firma Krupp. (Forts. f.)

The mining industry of Nova Scotia. Von Messervey. Min. Metallurgy. Bd.9. 1928. H.262. S.433/9*. Übersicht über Umfang und Bedeutung des Bergbaus. Geologisches Gesamtbild. Bergbau und Aufbereitung. Aussichten für die weitere Entwicklung.

The sinking of Londonderry Colliery, Seaham Harbour, Co. Durham, by the freezing process. Von Henrard und Whetton. Trans. N. Engl. Inst. Bd.78. 1928. H.5. S.128/61*. Eingehende Darstellung der Gefrieranlage, der Ausführung und des Verlaufs des Gefrierverfahrens, der Abteufleistungen und des Verlaufes des Auftauens. Aussprache.

Some notes on quarrying by the well-drill method. Von Cullen. Trans. N. Engl. Inst. Bd.78. 1928. H.4. S.107/18*. Beschreibung des Bohrverfahrens und der Bohreinrichtung. Aussprache.

Die Nutzbarmachung des Gebirgsdruckes für die Kohlengewinnung. Von Langecker. Glückauf. Bd.64. 20.10.28. S.1409/14. Gebirgsdruckarbeit. Bedingungen für die planmäßige Ausnutzung des Gebirgsdruckes. Druckerscheinungen der Kohle und Verhalten des Nebengesteins. Aufgabe des Versatzes.

Zubruchgehen von Strebpfeilern. Von Kindermann. Kohle Erz. Bd.25. 12.10.28. Sp.813/6*. Die Gefahr des Zubruchgehens sogenannter Abbauinseln. Vorsichtsmaßnahmen.

Der Abbau geringmächtiger Flöze im oberschlesischen Steinkohlenbezirk. Von Schlochow. Kohle Erz. Bd.25. 12.10.28. Sp.803/10*. Kennzeichnung der für den Abbau geringmächtiger Flöze in Betracht kommenden Verfahren. Ihre Vor- und Nachteile.

Indiana's great limestone industry. Von Skerrett. Compr. Air. Bd.33. 1928. H.10. S.2539/46*. Beschreibung der in Steinbruchbetrieben gebräuchlichen neuzeitlichen Gewinnungsmaschinen und Fördereinrichtungen.

Notes on an explosion of gunpowder. Von Weeks. Trans. N. Engl. Inst. Bd.78. 1928. H.4. S.119/22*. Bericht über die Explosion von Sprengstoffen auf dem Wege vom Sprengstoffmagazin zum Schacht.

Aus- und Vorrichtung für maschinellen Bergeversatz. Von Gerke. Kohle Erz. Bd.25. 12.10.28. Sp.810/14*. Untersuchung des Einflusses, den die Einführung der Versatzmaschinen auf die Aus- und Vorrichtung haben wird. Vorteile der künftigen Verfahren.

Über eiserne Vorbaustempel. Von Palandt. Bergbau. Bd.41. 11.10.28. S.505/9*. Verschiedene Ausführungen und Anwendungsarten von Vorbaustempeln. Vorteile.

Elektrische Fördermaschinen. Von Schorno. (Schluß.) Kohle Erz. Bd.25. 12.10.28. Sp.817/22*. Selbsttätige Rotor-Kurzschlußschaltung. Niedrigstdruck-Relais. Übertreibauslösung. Einrichtung zur Verhinderung ungewollter Drehung von Lostrommeln.

Fordringar på gruvlinor samt deras provning. Tekn. Tidskr. Bd.58. 13.10.28. Bergsvetenskap. S.77/80*. Wiedergabe des von Dipl.-Ing. Herbst über den genannten Gegenstand auf der Werkstofftagung gehaltenen Vortrages im Auszug.

Eisenbetonschwellen für Grubenbahnen. Von Stipanits. Mont. Rdsch. Bd.20. 16.10.28. S.585/92*. Vorschläge für die Herstellung von Eisenbetonschwellen. Im Betriebe bewährte Ausführungen. Wirtschaftlichkeit der Eisenbetonschwellen.

Extracts and recommendations from the report of the Water Dangers Committee. Von Davies. Trans. N. Engl. Inst. Bd.78. 1928. H.5. S.162/9. Wiedergabe der wesentlichen Feststellungen des Ausschusses und seiner Vorschläge. Aussprache.

Schaltung mehrerer Kreiselpumpen und günstigste Verteilung der Gesamtförderverhältnisse unter dieselben im Betriebe. Von Medici. Fördertechn. Bd.21. 12.10.28. S.379/83*. Erörterung der Kupplung von mehreren Kreiselpumpen bei Wasserförderanlagen. Besprechung der günstigsten Verteilung der Förderung und Angabe eines zeichnerischen Verfahrens für deren rasche Bestimmung.

Prüfung der Kohlenoxyd bindenden Degea-Patrone. Von v. Hoff. Glückauf. Bd.64. 20.10.28. S.1414/8*. Beschreibung der Bauart und Arbeitsweise des Filtergeräts. Versuchsergebnisse. Eignung des Geräts für den Bergbau.

A new gas-measuring miner's electric lamp. Von Thornton. Trans. N. Engl. Inst. Bd.78. 1928. H.3. S.88/95*. H.4. S.122/6. Kurze Erläuterung der Wirkungsweise einer neuen elektrischen Lampe mit Schlagwetteranzeiger. Aussprache.

Electric mine lamps and better lighting. Von Maurice. Trans. N. Engl. Inst. Bd.78. 1928. H.3. S.85/7. H.4. S.122/6. Untersuchung der Möglichkeiten für die Verbesserung der Untertagebeleuchtung. Aussprache.

The concentration of flake graphite ores. Von Parsons. Can. Min. J. Bd.49. 28.9.28. S.778/81*. Beschreibung verschiedener Anlagen zur Aufbereitung von Graphiterzen. Maschinen und Aufbereitungseinrichtungen.

Mining and treatment of ore at the Broken Hill Proprietary Mine. Von Horwood. (Schluß.) Can. Min. J. Bd.49. 28.9.28. S.782/5*. Beschreibung von Einzelheiten des angewandten Flotationsverfahrens. Weiterbehandlung der Konzentrate.

The principles of pneumatic separation: The static dry washer. Von Raw und Ridley. (Forts.) Coll. Guard. Bd.137. 12.10.28. S.1440/2*. Beschreibung von zwei auf englischen Gruben ausgeführten Anlagen. Betriebsweise und Betriebsergebnisse.

Evolution of slime treatment on the Rand. (Schluß.) Von Thurlow und Prentice. Min. Mag. Bd.39. 1928. H.4. S.247/52. Trennung der goldhaltigen Lösung von den Schlämmen. Ausfällung des Goldes. Gewinnungergebnisse und Kosten.

Städtekanalisation und Bergschäden. Von Schmidt. Bergbau. Bd.41. 11.10.28. S.509/11. Umfang und Ursache der Schäden. Notwendigkeit einer rechtzeitigen Verständigung zwischen Bergbau und Stadtverwaltung.

Mine engineering methods at Cerro de Pasco's Casapalca Mine. Von Pratt. Engg. Min. J. Bd.126. 6.10.28. S.526/30*. Beschreibung der markscheiderischen Überwachungsarbeiten auf der genannten Grube. Laufende Untersuchungen über die Erzführung.

Hauptversammlung des Deutschen Markscheider-Vereins. Von Schulte. Glückauf. Bd.64. 20.10.28. S.1424/6. Bericht über die auf der Tagung gehaltenen Vorträge.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

World Power Conference. (Forts.) Coll. Guard. Bd.137. 12.10.28. S.1449/54. Engg. Bd.126. 12.10.28. S.463/7. Bericht über die auf der Weltkraftkonferenz über Brennstoffragen gehaltenen Vorträge. Industrielle Nutzbarmachung von Brennstoffen. (Forts. f.)

The »Hagan« system of automatic boiler control. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 12.10.28. S.535. Beschreibung und Betriebsweise der genannten Einrichtung zur Überwachung des Kesselhausbetriebes.

Der Einfluß der Stillstandsverluste auf den Kohlenverbrauch. Von Burgdorff. Elektr. Wirtsch. Bd.27. 1928. H.468. S.505/8*. Wesen und Größe der einzelnen Verlustquellen während des Stillstandes, des Anheizens und der Einlaufzeit. Vermeidung der Undichtigkeitsverluste durch Anbringung einer Zugsperre.

Hüttenwesen.

The Iron and Steel Institute. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 5.10.28. S.493/8* und 505/8*. Bericht über die auf der Herbsttagung in Bilbao, Spanien, gehaltenen Vorträge sowie über die Besichtigung von industriellen Anlagen.

Die Verwendbarkeit des Stahlgusses im Vergleich zu Grau- und Temperguß. Von Herkenrath. Gieß. Bd.15. 5.10.28. S.993/6. Die Verwendbarkeit von Stahlguß an Stelle von Grauguß ist nur auf wenige Fälle beschränkt, während dem Temperguß im Stahlguß ein steigender Wettbewerb droht.

Über die mechanischen Eigenschaften des hochwertigen Gußeisens unter besonderer Berücksichtigung seiner Bearbeitbarkeit. Von Melle. (Schluß.) Gieß.Zg. Bd.25. 15.10.28. S.596/602*. Beziehungen zwischen den mechanischen Eigenschaften, im besondern zwischen Festigkeit, Bearbeitbarkeit, Stoffzahl und Brinellhärte.

Der Einfluß von Kohlenstoff, Mangan und Silizium auf das Wachsen des Gußeisens. Von Bauer und Sipp. Gieß. Bd.41. 12.10.28. S.1018/26*. Primäres und sekundäres Wachsen. Durchführung und Ergebnisse der Versuche.

Wo steht Frankreichs Eisen- und Stahlindustrie heute? Von Hermanns. Gieß.Zg. Bd.25. 15.10.28. S.591/5*. Entwicklung während des Krieges und in der Nachkriegszeit. Statistische Angaben über die Erzeugung von Kohle, Koks, Eisen und Stahl. (Forts. f.)

The functions of regenerators in relation to the refractory materials of construction. Von Green. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 5.10.28. S.492. 12.10.28. S.533/4. Wärmewirkungsgrad und Bau von Rekuperatoren. Feuerfeste Materialien und die an sie zu stellenden Anforderungen.

The use of gas in German iron and steel works. Von Bansen. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 12.10.28. S.531/2. Reinigung von Hochofengas. Gasverteilung. Verbrennung von Hochofengas. Anreicherung durch Koksofengas. Vorwärmung vor der Verbrennung. (Forts. f.)

Utah Copper's new precipitating plant. Von Keiser. Engg. Min. J. Bd.126. 6.10.28. S.534/7*. Beschreibung der Anlagen zum Ausfällen des Kupfers unter Hervorhebung der neuern technischen Verbesserungen. Die chemischen Vorgänge.

Chemische Technologie.

Fuel Research Board. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 5.10.28. S.491/2*. Auszugsweise Wiedergabe des Tätigkeitsberichts über das Jahr 1927. Tieftemperaturverkokung. Hausbrand- und Hüttenkoks, Kohlenverflüssigung.

Kohlenchemie in Europa. Von Leonidoff. Wirtschaftsdienst Bd.13. 5.10.28. S.1624/8. Kohlenchemische Bestrebungen in Frankreich, England, Belgien, Italien und Deutschland.

Low-temperature carbonisation. Von Lander und Sinnatt. Iron Coal Tr. Rev. Bd.117. 5.10.28. S.499/501. 12.10.28. S.543. Vergleichende Betrachtungen über verschiedene Schwelverfahren und die mit ihnen erzielten Ergebnisse. Aussprache.

Some technical and economic aspects of the by-product ammonia recovery problem. Von Parrish. Gas World. Bd.89. 13.10.28. S.339/43. Wiedergabe eines über den genannten Gegenstand auf der Weltkraftkonferenz gehaltenen Vortrages.

Building a 375-mile pipe line in 193 calendar days. Von Smith. Engg. News Rec. Bd. 101. 4.10.28. S.509/14*. Beschreibung der Bauweise und der Arbeiten beim Verlegen einer Hochdruckgas-Fernleitung in Amerika. Linienführung. Korrosionsbekämpfung. Rohrtransport. Verlegen und Verbinden der Rohre.

Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnutzwiderstand, Wasserdurchlässigkeit und Widerstand gegen chemische Angriffe von Zement, Mörtel und Beton, namentlich bei verschiedener Kornzusammensetzung und bei verschiedenem Wasserzusatz der Mörtel. Von Graf. (Forts.) Zement. Bd.17. 11.10.28. S.1500/6*. Druckfestigkeit verschiedener Mörtel ohne und mit Steinmehl oder Lehm. Raumgewichte verschiedener Mörtel. (Forts. f.)

Chemie und Physik.

Safety in Mines Research Board: The new laboratories at Sheffield. Von Statham. Coll.Guard. Bd.137. 12.10.28. S.1435/9*. Eingehende Beschreibung des neuen Laboratoriums und seiner Einrichtungen.

Einteilung und Beurteilung der Kesselspeisewässer nach neuzeitlichen Gesichtspunkten. Von Stümper. Wärme. Bd.51. 6.10.28. S.717/23*. Güteanforderungen an das Speisewasser vom Standpunkt der Kesselbauart. Kritik der üblichen Analysendarstellungen. Einteilung nach den Konzentrationsverhältnissen der für den Kesselbetrieb wichtigsten Ionen. Neue Einteilungsvorschläge für Speisewässer.

Die chemische Analyse und Wertbestimmung von Benzin und Benzolkraftstoffen. Von Kattwinkel. (Schluß.) Teer. Bd.26. 10.10.28. S.501/4. Arbeitsvorschrift für eine vollständige chemische Benzinanalyse.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Der Deutsche Juristentag 1928 und das Arbeitsrecht. Von Anthes. Arbeitgeber. Bd.18. 1.10.28. S.475/6. Bericht und Kritik.

Die finanzielle Lage der Angestelltenpensionskasse der Reichsknappschaft. Von Peters. Soz. Praxis. Bd.37. 4.10.28. Sp.957/60. Geschichtliche Entwicklung, Einnahmen, Ausgaben, Beiträge, Ruhegeld.

Politische und wirtschaftliche Selbstverwaltung in der Gestaltung des deutschen Einheitsstaats. Von Koch. Volkswirtsch. Rußland. Bd.7. 1928. S.757/65. Notwendige Verwaltungsreform bei Einrichtung des deutschen Einheitsstaats.

Wirtschaft und Statistik.

Der wirtschaftliche Wert der Gasfernversorgung und ihre Verbindung mit der Elektrizitätsversorgung. Von Gosebruch. E.T.Z. Bd.49. 4.10.28. S.1465/72*. Einrichtung und Leistungsfähigkeit der Gasfernleitung. Gasfernleitung mit Zwischenkompression. Grenzen der Leistungsfähigkeit.

Die Gasfernversorgung als volkswirtschaftliches und städtewirtschaftliches Problem. Von v. Loé. Brennstoffwirtsch. Bd.10. 1928. H.19. S.369/80. Erörterung der Gasversorgung durch die Gasanstalten und durch die Ruhrgas A.G. Aussprache.

Die Flußspatindustrie der Ver. Staaten und die Weltproduktion von Flußspat. Chem. Ind. Bd.51. 13.10.28. S.1086/8. Erzeugung, Versand und Verarbeitung von amerikanischem Flußspat. Übersicht über die Welterzeugung.

Die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1927. Glückauf. Bd.64. 20.10.28. S.1419/22. Belegschaft, verfahrene Schichten, Bergwerksgewinnung und Außenhandel.

La crise industrielle de l'Angleterre d'après guerre. Von Siegfried. Bull. Mulhouse. Bd.94. 1928. H.7. S.504/19. Kennzeichnung der Industriekrise in England in der Nachkriegszeit. Ursachen.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Betriebsverhältnisse in der Rheinschiffahrt. Von Geile. Z. handelsw. Forschung. Bd.22. 1928. S.400/11. Stromverhältnisse, Transportmittel, Transportgüter, Unternehmergruppen, Betriebsweise.

Pneumatic coal handling saves § 6000 a year. Power. Bd.68. 2.10.28. S.566/7*. Beschreibung einer mit Erfolg betriebenen pneumatischen Kohlenentladeanlage für Eisenbahnwagen.

PERSÖNLICHES.

Der zur Staatsbergverwaltung beurlaubte Gerichtsassessor Dr. Hiller ist dem Oberbergamt in Clausthal zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Die Bergreferendare Anton Sommer (Bez. Dortmund), Paul Schulze Vellinghausen (Bez. Bonn), Joachim Heinemann (Bez. Clausthal) und Ulrich Storck (Bez. Halle) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Gestorben:

am 22. Oktober in Moers der Direktor der Niederrheinischen Knappschaft Emil Rau im Alter von 47 Jahren,

am 26. Oktober in Berlin der Verwaltungsdirektor i. R. und Ehrenmitglied des Vorstandes der Knappschafts-Berufsgenossenschaft Peter Simons im Alter von 89 Jahren,

am 28. Oktober in Bonn der frühere Generaldirektor der Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich Aktiengesellschaft Franz Brenner im Alter von 65 Jahren.