№ 39. 41. Jahrgang. **Glückauf** Essen (Ruhr), 30. September 1905.

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:
bei Abholung in der Druckerei . . . . . 5 ℳ
bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . . 6 „
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg 8 „
unter Streifband im Weltpostverein . . . . . 9 „

Inserate:
die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inhalt:

	Seite
Die Bedeutung der Koeffizienten in bergmännischen Rechnungen. Von Bergassessor Herbst, Lehrer an der Bergschule zu Bochum	1221
Mitteilungen über die britische Eisen- und Stahlindustrie. Von Hüttendirektor Oskar Simmersbach, Düsseldorf	1227
Zum Aufsatz: Beiträge zur Bestimmung des Wirkungsgrades und Dampfverbrauches von Dampfturbinen	1234
Technik: Einrichtung, um Verstopfungen bei Wasserstrahldüsen zu vermeiden	1237
Volkswirtschaft und Statistik: Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1905. Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Steinkohlen, Braunkohlen und Koks in den Monaten Januar bis August 1904 und 1905. Gesamt-Eisenerzeugung im Deutschen Reiche. Kohlengewinnung im Deutschen Reich in den Monaten Januar bis August 1904 und 1905	1238
Gesetzgebung und Verwaltung: Über eine weitere Frage der Auslegung des Mutung-Sperrgesetzes	1239
Verkehrswesen: Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen. Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen .	1239
Vereine und Versammlungen: Die XIX. internationale Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker und XI. ordentliche Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker . .	1240
Marktberichte: Essener Börse. Zinkmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	1241
Patentbericht	1243
Bücherschau	1246
Zeitschriftenschau	1248
Personalien	1248

Die Bedeutung der Koeffizienten in bergmännischen Rechnungen.

Von Bergassessor Herbst, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Unter dem Titel „Die Berechnung der Abmessungen von Abbaufeldern“ und „Über Bergemühlen im Kalisalzbergbau“ hat Herr dipl. Bergingenieur Kegel, Berlin, in dieser Zeitschrift (Jahrg. 1904, S. 1449 ff., und 1905, S. 993 ff.) längere und verwickelte Rechnungen über einfache bergmännische Betriebsfragen veröffentlicht, welche es mir als wünschenswert erscheinen lassen, eine kleine Betrachtung über die Rolle der Koeffizienten in technischen und besonders in bergtechnischen Rechnungen anzustellen.

Zwei große Gebiete sind es, in welche die angewendete Mathematik Eingang gefunden hat: dasjenige der Naturwissenschaften und dasjenige der Technik. Man kann die verschiedenartige Rolle der Hilfswissenschaft Mathematik auf diesen beiden Anwendungsgebieten im großen und ganzen so bezeichnen, daß sie in der Naturwissenschaft zu bestimmen hat, was ist oder wird, in der Technik dagegen helfen soll bei der Beantwortung der Frage, was werden soll, oder, anders ausgedrückt: daß sie in der Naturbetrachtung das Gesetz, den „ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht“, aufspüren, in der Technik Anhaltspunkte für die Schaffung von Anlagen, Erzeugnissen und Einrichtungen aller Art liefern soll.

Gegenüber dem Reiche der rätselvollen, jeden Tag neue Aufgaben stellenden Natur hat der menschliche Geist längst jene Scheu abgelegt, welche z. B. die alten Hellenen vor der rechnerischen Verfolgung der Harmonielehre empfanden, und hat auf den verschiedensten Gebieten der Naturerscheinungen bewunderungswürdige und überraschende Ergebnisse erzielt, da die Natur in all' ihrer scheinbaren wilden Regellosigkeit sich dem scharf forschenden Verstande als ein gewaltiges Reich unerbittlicher Gesetzmäßigkeit in allen Teilen offenbart hat. Ich brauche hier nur zu erinnern an die Molekular-Theorie in der Chemie, an die Lehre vom Licht und vom Schall sowie die Fall- und Gravitationsgesetze in der Pysik, an die großartigen, auf den letzteren sich aufbauenden Rechnungen der Astronomie und an die schönen Probestücke dieser exakten Behandlung der Natur — die Vorausberechnung

des Planeten Neptun durch Leverrier, der Größe und Gestalt des paläotherium magnum auf Grund weniger gefundenen Knochenreste durch Cuvier, verschiedener später entdeckten chemischen Elemente mit der auch in den chemischen Kräften waltenden strengen Gesetzmäßigkeit als Stützpunkt.

Soweit also die Bergbautechnik sich auf die Naturwissenschaften als Hilfswissenschaften stützt, kann auch sie von der Exaktheit der mathematischen Rechnung Gebrauch machen und aus ihr Nutzen ziehen. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß die Aufspürung des einer Reihe von Erscheinungen zugrunde liegenden Naturgesetzes häufig auf sehr große Schwierigkeiten stößt und unter Umständen erst nach sehr langen Reihen mühsamer und sorgfältiger Beobachtungen gelingen und zu sehr verwickelt aufgebauten Formeln führen kann. So hat eine der wenigen, dafür aber um so öfter angewandten Formeln, die sich in bergmännischen Lehrbüchern finden, die bekannte Gleichung für den Gefälleverlust bei der Wetterbewegung

$$h = \frac{n \cdot L \cdot P \cdot v^2}{S}$$

gegenüber den genaueren Untersuchungen, wie sie besonders in neuerer Zeit Petit[1]) angestellt hat, für Wetterlutten durchaus versagt, da die „Konstante“ n (oder f oder γ oder α oder ϵ), welche ursprünglich nur dem Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit Rechnung tragen sollte, sich als keineswegs konstant bei einem und demselben Material erwiesen, sondern je nach der verschiedenen Geschwindigkeit, (also der Größe v) und je nach der Größe des Durchmessers, (also der Faktoren P und S) wesentliche Unterschiede gezeigt hat, sodaß tatsächlich bei Benutzung dieser Formel die erforderliche Depression nicht etwa auf Grund der Rechnung, sondern lediglich auf Grund der mehr oder weniger genauen Ermittlung dieses Koeffizienten, der die ganze Formel trägt, gefunden wird. Daher kommt Petit mit Recht zu dem Ergebnis, daß nur eine andere Formel dem obwaltenden Gesetze Rechnung tragen könne. Es kann hier dahingestellt bleiben, ob die von Petit in Anlehnung an die Althanssche (Anlagen zum Hauptbericht der preußischen Schlagwetterkommission, Band V, S. 152) aufgestellte neue Formel (a. a. O., S. 566, 569, 570) tatsächlich bereits die richtige oder ob der Zusammenhang noch verwickelter ist; jedenfalls kann man sich aber immerhin vorstellen, daß, da ohne Zweifel eine gewisse Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt, dieses Gesetz des Widerstandes für ein bestimmtes Wandungs-Material tatsächlich mathematisch exakt ausgedrückt werden kann, sei es auch durch Formeln, die an diejenigen astronomischer Rechnungen erinnern könnten. Darauf, ob eine solche Formel praktischen Wert haben würde oder nicht, kommt es bei der Entscheidung über diese theoretische Frage nicht an.

Ganz anders dagegen wird die Sachlage, sobald wir uns auf das Gebiet der Technik begeben, also unter Anwendung der beobachteten Naturgesetze die Gestaltung und die Abmessungen technischer Neuschöpfungen der verschiedensten Art bestimmen wollen. Hier tritt sofort die Materie in ihrer verschiedenartigen Beschaffenheit in den Vordergrund. Dieser Materie gegenüber kann die von der Technik zu Hilfe gerufene exakte Mathematik eine doppelte Stellung einnehmen: entweder kann sie sich auf die Angabe beschränken, daß sich bei Ausschaltung gewisser praktischen Bedingungen, also bei abstrakter Behandlung des Gegenstandes, diese oder jene Beantwortung der gestellten Frage ergeben würde, und es dem Techniker überlassen, wie er sich mit dieser Antwort abfinden will, oder sie kann einen Kompromiß mit der Wirklichkeit schließen und ihre Ergebnisse durch Koeffizienten, d. h. Konstanten, die durch Erfahrung gewonnen werden und den verschiedenen Eigenschaften der in Betracht kommenden Stoffe gerecht werden, den tatsächlichen Verhältnissen möglichst annähern. Der Koeffizient ist in diesen Fällen also der Ausdruck dafür, daß die reine und exakte Mathematik versagt und die Erfahrung in die Lücke einspringen muß, er ist aber auch gleichzeitig ein Puffer, der für die unausbleiblichen Ungenauigkeiten, Beobachtungsfehler u. dergl. einen hinreichenden Spielraum läßt. Dieser Schritt vollzieht sich jedoch erst mit dem Augenblicke, in dem für die Koeffizienten Zahlenwerte eingesetzt werden. Bis dahin bleibt die richtig angesetzte Gleichung unanfechtbar; nach Einsetzung der Zahlenwerte dagegen ist sie mathematisch zwar noch durchaus richtig, in ihrem praktischen Werte aber von der zuverlässigen Ermittlung der Koeffizienten abhängig.

Diesen Kompromiß zwischen exakter Rechnung und Erfahrung finden wir nun in der Technik überall geschlossen; als Beispiele seien die Berechnung der Durchbiegung einer Brücke und der bei einer Zentrifugalpumpe zur Erzielung einer bestimmten Förderhöhe erforderlichen Tourenzahl herausgegriffen. In allen derartigen Fällen zieht aber der Techniker auch den logischen Schluß, daß, weil eben die exakte Berechnung versagt, auch das Ergebnis nicht genau ist: kein Statiker wird sich erbieten, durch den Versuch den Beweis zu erbringen, daß die von ihm unter Zugrundelegung einer gewissen Belastung berechnete Durchbiegung nun auch tatsächlich bis auf $\frac{1}{100}$ mm genau ist; kein Pumpenkonstrukteur wird sich dafür verbürgen, daß bei einer bestimmten Tourenzahl nun auch das Wasser auf genau 131,57 m gehoben wird usf.

[1]) Bulletin de la Soc. de l'ind. min. Bd. XIV, 3, S. 481 ff.

Immerhin kann aber in der Technik noch mit Stoffen von annähernd gleichmäßiger Beschaffenheit und hinlänglich bekannten Eigenschaften sowie mit leidlich genau einzusetzenden Voraussetzungen gerechnet werden, sodaß eine wenn auch nicht mathematisch exakte, so doch angenäherte Genauigkeit verbürgt werden kann. Auch erfordert die auf dem Konstrukteur lastende Verantwortung und in vielen Fällen auch die Unmöglichkeit, anders als durch Rechnung überhaupt einen Anhaltspunkt zu erhalten, die Anwendung aller zu Gebote stehenden rechnerischen Hilfsmittel. Wie ganz anders dagegen gestaltet sich das Bild, sobald man dem Bergbaubetriebe mit exakten Rechnungen den Weg zeigen will! Dem Bergbau, in dem z. B. eine Lagerstätte, und sei sie nach dem Gefühl des Bergmanns noch so gleichförmig, für den empfindlichen Blick des Mathematikers die stärksten Verschiedenheiten von Meter zu Meter hinsichtlich der Gebirgsfestigkeit, des Einfallens, der Mineralbeschaffenheit, der Menge und Härte fremder Einlagerungen, der Schlechten und ihrer Richtung, der Gasentwicklung, der Feuchtigkeit usw. aufweist! Im Bergbau, wo außer den natürlichen Verhältnissen auch die menschliche Tätigkeit in ihren verschiedensten Formen eine so einschneidende Bedeutung hat, wo die Begabung, der Fleiß, die Lust oder Unlust, der Körperzustand und die Widerstandsfähigkeit des Arbeiters, die Umsicht und Gewissenhaftigkeit der Beamten, deren Fähigkeit, die Leute zu behandeln usw., ferner die wechselnde Marktlage im allgemeinen und die wechselnde Bewertung der einzelnen Mineralprodukte im besonderen so genau zu beachten sind, lauter Faktoren, die sich der Rechnung vollkommen entziehen und die uns auf Schritt und Tritt zurufen: „noli me integrare!“, wo der Betrieb auf eine ganz verschiedene Grundlage gestellt werden muß, je nachdem die Bergleute derbknochige Schotten oder zierliche Italiener, phlegmatische Braunkohlenbergleute der Provinz Sachsen oder hitzige Köpfe der südwestfälischen Gruben, stumpfsinnige Galizier oder geweckte Wallonen sind!

Für die rechnerische Behandlung bergbaulicher Betriebsfragen nach Art der in den Kegelschen Aufsätzen behandelten sind nun zwei Möglichkeiten denkbar:

1. Es wird exakt gerechnet und sodann das Ergebnis durch Einsetzung von Koeffizienten den praktischen Verhältnissen anzupassen gesucht, oder

2. Es wird auf die exakte Berechnung verzichtet und an ihre Stelle eine einfache überschlägige Rechnung gesetzt, welche sich von vornherein ehrlich als das gibt, was sie ist: als eine angenäherte Rechnung, die nur gewisse Anhaltspunkte liefern soll.

Im Falle 1. können hier auch nur annähernd feste Koeffizienten, d. h. nur annähernd „konstante Konstanten“, überhaupt nicht eingesetzt werden; vielmehr muß für diese von den natürlichen und den Betriebsverhältnissen in mannigfachster Weise abhängigen Zahlenwerte ein sehr weiter Spielraum bleiben. Dann aber ergibt sich ein unheilbarer Widerspruch, ja geradezu eine „contradictio in adjecto.“ Denn eine auch nur einigermaßen exakte Rechnung anzustellen, um nachher deren Ergebnis durch die starken Abweichungen infolge Einsetzens verschieden zu bemessender Koeffizienten umgeworfen zu sehen, würde an das Verfahren eines Schiffszimmermanns erinnern, der mit aller ihm zu Gebote stehenden Sorgfalt einen Spalt von 1 mm Stärke in der Schiffswand abzudichten sucht, dicht daneben aber das Wasser durch eine Öffnung von Tellergröße einströmen läßt.

Immerhin können die Schwankungen infolge der verschiedenen Zahlenwerte der Koeffizienten noch auf ein erträgliches Maß beschränkt bleiben, wenn es sich nur um einen einzigen Koeffizienten handelt. So liefert z. B. die Einsetzung des Reibungskoeffizienten in die Formel für den Widerstand bei der Förderung auf söhliger Bahn noch einigermaßen brauchbare Werte, wenn der Geltungsbereich dieses Koeffizienten, der natürlich nach dem verschiedenartigen Material, nach der verschiedenen Konstruktion der Wagen und Geläufe und nach deren Instandhaltung usw. den mannigfachsten Schwankungen ausgesetzt ist, genügend eng — auf ganz bestimmte Verhältnisse — eingegrenzt wird. Dagegen können sich sehr starke Verschiebungen ergeben, wenn zwei oder mehrere Koeffizienten miteinander Produkte oder Quotienten bilden und wenn überdies noch die so errechneten Zahlen wieder als Unterlagen für weitere Rechnungen mit neuen Koeffizienten benutzt werden. In diesem Falle können Schwankungen verschiedener Koeffizienten nach derselben Richtung hin geradezu ungeheuerliche — im Sinne des exakten Mathematikers gesprochen — Folgen haben.

Der Fall 2. wird dagegen in der bergmännischen Praxis häufig angewandt. Er ist jedem Betriebsführer geläufig, der sich über die zweckmäßige Größe eines Bremsbergfeldes, über die passendste Zahl der Förderstrecken beim Strebbau oder Pfeilerbau, über die Reihenfolge des Abbaues verschiedener Bauabteilungen zur Erzielung einer gleichmäßigen Förderung usw. ein Bild machen will, jedem Beamten, der mit der Gedingefestsetzung zu tun hat, jedem Platzmeister, der die Zahl der für eine Ausschachtung oder für die Abtragung einer Bergehalde notwendigen Arbeiter und die dafür erforderliche Zeit überschlagen will u. dgl. Jeden dieser Beamten wird man nach dem Dichterwort „den schlechten Mann muß man verachten, der nie bedacht, was er vollbringt“, nur loben können, wenn er durch Einsetzung angenäherter Zahlenwerte für die Leistung eines Arbeiters, die Gewinnbarkeit der Lagerstätte, des Erdbodens oder der Bergehalde, die Länge der Transportwege usw. sich Rechenschaft über die von ihm zu treffenden Maßregeln ablegt. Und jedes Be-

mühen, ihn in diesem Bestreben durch Auffindung einfacher Rechnungsarten oder genauere Ermittlung und Abgrenzung der in Rechnung zu setzenden Erfahrungsgrößen zu unterstützen, verdient als förderliches Unternehmen Anerkennung. In der Tat wird auch beim Bergbau keineswegs so wenig gerechnet, wie das nach den Eingangsworten des ersten Artikels des Herrn Kegel scheinen könnte: man braucht nur in die von jeder besseren Betriebsleitung geführten Bücher mit ihren Berechnungen über Hauerleistung, Holzverbrauch, Anteil der Vorrichtungs- an den Gesamtkosten und überhaupt das Anteilverhältnis der verschiedenen Berufszweige an den Gesamtkosten usf. hineinzusehen, um eine scharfe rechnerische Überwachung alles dessen, was der Berechnung zugänglich ist, zu erkennen. In keinem der vorhin angezogenen Fälle aber wird sich eine auch nur angenäherte Bestimmtheit erzielen lassen; der Abstand der Bremsberge beispielsweise kann unmöglich auch nur auf 5 m, derjenige der Abbaustrecken auf nur 0,5 m, die Zahl der notwendigen Arbeiter auf 37 — keiner mehr, keiner weniger — verbürgt werden.

Dennoch hat Herr Bergingenieur Kegel in den beiden eingangs genannten Aufsätzen den Versuch gemacht, nach dem oben aufgeführten Fall 1. — mathematisch genaue Rechnung mit Einsetzung von Koeffizienten — in großem Maßstabe vorzugehen und die zweckmäßige Bemessung der Größe eines Abbaufeldes sowie des Abstandes der Bergemühlen beim Kalisalzbergbau mit Hilfe der strengen Mathematik zu ermitteln, wobei die verschiedenartigsten Koeffizienten für alle in Betracht kommenden Rechnungsgrößen eingesetzt werden. Herr Kegel hat dabei allerdings wenig einladende Gleichungen erhalten, die, von weitem gesehen, etwa an die Berechnung des Zeitpunktes des nächsten Venusdurchganges oder einer historischen Sonnenfinsternis erinnern. Da aber auf den Aufbau dieser Gleichungen eine peinliche Sorgfalt, eine außerordentliche Mühe und ein beachtenswerter Scharfsinn verwendet worden ist, so erscheint es als billig, diese Aufsätze nicht achtlos beiseite zu legen, sondern sich etwas näher mit diesen Rechnungen zu beschäftigen.

Da muß es nun zunächst befremden, mit welcher Genauigkeit Herr Kegel bei der Einsetzung der Zahlenwerte in die von ihm gefundenen Gleichungen verschiedene „Konstanten“, die leider sonst in der Erfahrung den Fehler der vollständigen Inkonstanz besitzen, hat festlegen können. So findet er für die „Abbaukonstante“, welche den Prozentsatz der gewinnbaren Mineralien angiebt und z. B. beim Pfeilerbau auf Steinkohlenbergwerken bisher mit etwa 0,4 bis 0,9 angenommen zu werden pflegte, die Zahl 0,78[2]), für den Anteil des Bergemühlensatzes am gesamten Versatzgute die Größe 0,45[3]), für das sogenannte Schüttungsverhältnis, für welches die Lehrbücher bei den verschiedenen Arten des Nebengesteins einen Spielraum von 1,5—2,5 lassen, die exakte Zahl 1,33[4]). Das heißt also: von einer anstehenden Mineralienmenge von 100 cbm können gerade 78, nicht etwa 77 oder 79 cbm, gewonnen werden, von 100 cbm Versatzmaterial liefert das Bergemühlensalz 45 cbm, nicht etwa 44 oder 46 cbm, durch Zersprengung eines Blocks von 1 cbm Größe werden genau 1330 cbdm, nicht etwa 1320 oder 1340 cbdm erzielt, einerlei, ob die Zerkleinerung mehr oder weniger weit und das Haufwerk mehr oder weniger stark zusammengerüttelt oder gedrückt wird.

Besonderes Interesse aber wird bei jedem Fachmann die Konstante 2,7934[4]) erweckt haben, in welcher zum genauen „Ausdruck der schwereren Gewinnbarkeit des Bergemühlensalzes am Stoße der Firsten“ sogar die vierte Dezimale herangezogen wird.

Allerdings ist diese Zahl durch Berechnung (1905, S. 994) erhalten worden; jedoch stützt diese Berechnung sich teilweise auf bloße Durchschnittswerte; und selbst wenn sie einwandfrei wäre, würde das Rechnen mit 4 Dezimalen hier wegen der Geringfügigkeit des etwaigen Fehlers gänzlich unnütz sein.

Auch außerhalb des Gebietes der eigentlichen Koeffizienten macht sich in diesen Rechnungen eine außerordentliche Genauigkeit bemerkbar: Herr Kegel begnügt sich z. B. nicht damit, den Abstand der Strecken auf etwa $^1/_2$ m genau festgelegt zu sehen, sondern bestimmt ihn sogar auf 7,35 m[5]), d. h. auf 1 cm genau Er deutet bei dieser Zahl sogar durch das Zeichen $\sim$ an, dafs er bei der Errechnung dieser 7,35 m seinem mathematischen Gewissen bereits einen kleinen Stofs gegeben hat. Bezüglich des Umstandes, daß diese Zahl errechnet ist, gilt auch hier das eben Gesagte. Mit der gleichen Gewissenhaftigkeit berechnet Herr Kegel den Lohn eines Schleppers pro Minute Arbeitszeit mit 1 Pfg,[6]) die Kosten für das Herunterräumen pro Wagen und Meter Förderung mit 3,6 Pfg[7]) usw.

Mit dieser Genauigkeit nicht vereinbar ist die Freiheit bei verschiedenen anderen Annahmen: die Kosten eines Bremsbergs werden mit rd. 17 000 ℳ,[8]) also nur auf 1000 ℳ genau, die Flözmächtigkeit mit rund 25 m,[8]) die tägliche Förderung aus dem Bremsberg mit 300 Wagen (1904, S. 1460) eingesetzt; auch wird angenommen, dafs die Gewinnungskosten für 1 cbm im Querschlag 450 ℳ[9]) betragen und der Fortschritt

[2]) 1904, S. 1452, 1460; 1905, S. 994, 997 ds. Ztschr..

[3]) 1905, S. 994, 997.
[4]) 1905, S. 994.
[5]) 1904, S. 1461.
[6]) 1904, S. 1450, 1460.
[7]) 1904, S. 1461.
[8]) 1904, S. 1452, 1460.
[9]) 1905, S. 997.

beim Streckentreiben sich auf 1,0 m [10]) pro Tag beläuft.

Was nun die Bedeutung der Koeffizienten für die von Herrn Kegel erzielten Ergebnisse betrifft, so möchte ich, um nicht zu weitschweifig zu werden, mich für diesmal auf die nähere Betrachtung der Schlußgleichung des zweiten Artikels (1905, S. 997), gewissermaßen des einen Schlußsteins der ganzen Berechnung, beschränken. Die schwache Seite dieser Gleichung:

$$L = \frac{E \,.\, m \,.\, z \,.\, c \,.\, \delta - A \,.\, Q \,.\, \gamma}{b \,.\, h \,.\, \gamma}$$

$$= \frac{298 \,.\, 25 \,.\, 7{,}35^{11}) \,.\, 0{,}78 \,.\, 0{,}45 - 40 \,.\, 4 \,.\, 1{,}33}{25 \,.\, 9 \,.\, 1{,}33}$$

zeigt sich dem mathematisch etwas geschulten Auge sofort darin, daß das erste Glied im Zähler, welches wegen seiner Größe für den ganzen Zähler ausschlaggebend ist, ein Produkt von zwei Koeffizienten, nämlich der Abbaukonstanten $c = 0{,}78$ und der Konstanten für den Anteil des Bergemühlensalzes am ganzen Versatzgut $\delta = 0{,}45$ und außerdem die ihrerseits wieder auf einer Reihe von Koeffizienten aufgebauten Größen E (Abstand der Bergemühlen voneinander) und z (flacher Abstand der einzelnen Abbaustrecken), ebenfalls als Faktoren des einen großen Produktes, enthält, sowie im Nenner (der kleine Subtrahend im Zähler ist nicht von Belang) die Schüttungsinkonstante 1,33 führt.

Setzt man versuchshalber einmal Koeffizienten ein, die nur um ein klein wenig von den Annahmen des Herrn Kegel abweichen, nämlich:

$$c = 0{,}80 \text{ (statt } 0{,}78)$$
$$\delta = 0{,}47 \text{ („ } 0{,}45)$$
$$\gamma = 1{,}30 \text{ („ } 1{,}33),$$

und nimmt für den Streckenabstand 7,40 m statt 7,35 m an, so erhält man

$$L = \frac{298 \,.\, 25 \,.\, 7{,}4 \,.\, 0{,}8 \,.\, 0{,}47 - 40 \,.\, 4 \,.\, 1{,}3}{25 \,.\, 9 \,.\, 1{,}3}$$

$$= \frac{20729 - 208}{292{,}5}$$

$$\sim 70{,}2 \text{ m.}$$

Es ergibt sich also, wenn man diese 4 Größen nur um 0,02 bezw. 0,03 bezw 0,05 verändert, bereits ein Unterschied gegen das Ergebnis des Herrn Kegel von

$$70{,}2 - 63{,}5^{12}) = 6{,}7 \text{ m} \sim 10{,}6 \text{ pCt.}$$

Nun bin ich sicherlich der letzte, der die Existenz eines Kalibergwerks für gefährdet hielte, wenn eine Bergemühle um rund 7 m zu lang oder zu kurz angelegt wird. Ich würde auch nicht das geringste gegen eine einfache Überschlagrechnung einzuwenden haben, welche die zweckmäßige Größe der Bergemühle bei 140 m Querschlaglänge zwischen 60 und 70 m oder zwischen 55 und 75 m schwanken ließe. Nur dagegen wende ich mich, daß die exakte Berechnung auf ein Gebiet übertragen wird, auf welchem ihre Ergebnisse in solchem Maße von der Wahl der Koeffizienten beeinflußt werden.

Ich mache ferner darauf aufmerksam, daß die in der Schlußgleichung auftretende Größe E = 298 m (Abstand der einzelnen Bergemühlen voneinander) auf ebenso tönernen Füßen steht, da die Gleichung, aus der sie berechnet ist, (1905, S. 997) hinten das Produkt f . J enthält (f = Fördergeschwindigkeit des Schleppers = 75 m pro Minute, J = Inhalt eines Wagens = 0,7 cbm), dessen Faktoren ebenfalls schwankende Größen sind [13]), da man doch ohne weiteres für die Schleppergeschwindigkeit auch 76 m und für den Wageninhalt 0,72 cbm einsetzen kann. Tut man das, so erhält man:

$$E = \frac{298 \,.\, 76 \,.\, 0{,}72}{75 \,.\, 0{,}7} = 310{,}6 \text{ m,}$$

also eine Abweichung von 310,6 — 298 = 12,6 m = $\frac{12{,}6 \,.\, 100}{298} \sim 4{,}2$ pCt. Würde man dieses Ergebnis in die Schlußgleichung einsetzen, so würde $L \sim 73{,}1$ m werden, die Verschiebung also 73,1 — 63,5 = 9,6 m $\sim$ 15,1 pCt betragen.

Noch schärfer tritt die ausschlaggebende Bedeutung der Koeffizienten hervor, wenn man die Gegenprobe macht und in der Gleichung für L das ganze zweite Glied des Zählers einfach wegläßt. Man erhält dann

$$L = \frac{298 \,.\, 25 \,.\, 7{,}35 \,.\, 0{,}78 \,.\, 0{,}45}{299{,}25}$$

$$L = 64{,}2 \text{ statt } 63{,}5;$$

der Unterschied zwischen dem genauen und dem ungenauen Ergebnis beträgt also nur 0,7 m $\sim$ 1,1 pCt. Diese Unerheblichkeit des zweiten Gliedes ist nicht etwa hier bloß zufällig vorhanden, sondern liegt in der Grundgleichung; ein Blick auf die kleine Tabelle für A, E und L zeigt, daß mit A auf E, also mit dem zweiten Gliede auch das erste, wenn auch langsamer, zunimmt, sodaß sich das eben berechnete Verhältnis nur unwesentlich verschiebt.

Die vorstehende Betrachtung ergibt also folgendes:

a) Bei der von mir vorgenommenen, nur ganz unbedeutenden Änderung der Koeffizienten verschiebt sich das Ergebnis für die Länge der Bergemühle um ca. $10^1/_2$ pCt.

b) Läßt man dagegen ein ganzes Glied der Rechnung fort, begeht also absichtlich einen mathematischen Fehler, so ändert sich diese Länge nur um rd. 1,1 pCt.

[10]) 1904, S. 1460.

[11]) In meinem Exemplar steht im Text 7,34, ein Druckfehler für 7,35.

[12]) Herr Kegel hat versehentlich im Nenner 299,8 statt 299,25, weshalb er als Resultat 63,3 statt des richtigen 63,5 erhält

[13]) Die „Konstante“ γ berücksichtige ich dabei nicht, da deren Schwankung sich im Zähler und Nenner einigermaßen ausgleicht.

Der Einfluß der Koeffizientenänderung ist also nahezu zehnmal so groß wie der eines grundsätzlichen Fehlers, d. h. einer Änderung des Fundaments der ganzen Rechnung.

Nun kann noch eingewendet werden, daß die von Herrn Kegel benutzten Koeffizienten lediglich des Beispiels halber für ganz bestimmte, engumgrenzte Verhältnisse eingesetzt seien. Und in der Tat sind, wie aus den verschiedenen Erläuterungen hervorgeht, auch in dem ersten Aufsatze — der zweite bezieht sich ja schon nach der Überschrift nur auf den Kalisalzbergbau — die Verhältnisse des letzteren, und zwar nach den Bemerkungen auf S. 1459, Jahrg. 1904, und 997, Jahrg. 1905, eines ganz bestimmten Bergwerks zum Anhalt genommen worden,[11]) sodaß der Titel der ersten Arbeit, welcher den Anschein erweckt, als handle es sich um den Bergbau im allgemeinen, irreführend ist. Dadurch werden aber meine Darlegungen nicht entkräftet. Denn es kam mir nur darauf an, zu zeigen, daß trotz der raffiniertesten Berücksichtigung aller der verschiedenen Umstände und trotz der peinlichsten und von allen Hilfsmitteln der mathematischen Wissenschaft Gebrauch machenden Berechnungen eine gewisse Verschiebung der Koeffizienten genügt, um das ganze Ergebnis umzuwerfen, und daß die hierzu notwendigen Änderungen der Koeffizienten nur ganz geringfügig zu sein brauchen. Daher habe ich absichtlich nur solche Schwankungen angenommen, wie sie, auch wenn es sich um eine und dieselbe Grube handelt, und wenn die Lagerungs- und Betriebsverhältnisse die denkbar gleichförmigsten sind, ohne weiteres als möglich zugegeben werden müssen. Sollte Herr Kegel aber trotzdem die von mir angenommenen Änderungen der Koeffizienten für übertrieben halten, so würde ich ihn auf die viel stärkeren Schwankungen hinweisen, für welche er selbst indirekt Spielraum gelassen hat, indem er gewisse Größen, wie oben hervorgehoben (z. B. Bremsbergkosten, Flözmächtigkeit), nur ganz rund eingesetzt hat. Derartige rohe Näherungswerte schließen eine exakte Berechnung von vornherein aus und machen daher die genaue Ausrechnung anderer Koeffizienten auf 2—4 Dezimeter völlig überflüssig.

Auf dasselbe würde der etwa noch zu machende Einwand hinauskommen, daß die bis auf die zweite Dezimale genauen „Konstanten“ sich aus Durchschnittsberechnungen zufällig gerade in dieser Höhe ergeben hätten. Darauf würde ich erwidern, daß Durchschnittswerte auch nur Durchschnittsergebnisse zeitigen können, nicht aber im großen Maßstabe in exakten Rechnungen Verwendung finden und zur Errechnung scheinbar genauer Resultate mißbraucht werden dürfen.

Um nicht mißverstanden zu werden, möchte ich nochmals auf das hinweisen, was ich bereits oben angedeutet habe: Meine Erörterungen über die Arbeiten des Herrn Bergingenieur Kegel beziehen sich nicht auf deren rein mathematischen Teil, hinsichtlich dessen vielmehr anzuerkennen ist, daß rein mathematische Probleme mit Geschick und Scharfsinn angefaßt sind; ich wende mich vielmehr lediglich gegen die Übertragung dieser Rechnungen auf den praktischen Betrieb, wo sich sofort die unausfüllbare Lücke zwischen exakter Rechnung und schwankenden Koeffizienten öffnet. Ich kann daher auch nicht zugeben, daß ich deshalb etwa als Feind jeder angewandten Mathematik und Anhänger der ausschließlichen Benutzung von „Faustregeln“ angesehen werden müßte. Vielmehr bin ich so unbescheiden, mich für einen Freund der Mathematik zu halten, die ich als eine edle und hohe Wissenschaft und schöne Gehirnübung hochschätze, und die ich gerade deshalb vor Mißbrauch schützen möchte.

Nun schränkt allerdings Herr Kegel selbst teilweise die Bedeutung seiner Berechnungen für die Praxis ein, indem er am Schlusse des ersten Aufsatzes sagt: „In der Praxis wird es nun oft nicht möglich sein, die erhaltenen Werte von x und z zur Einteilung eines größeren Baufeldes in einzelne Bauabschnitte zu verwenden. Ein Baufeld ist in seinen Abmessungen gegeben durch Sohlenabstand, Markscheiden, Tagessituation, geologische Verhältnisse usw., und es werden die berechneten Größen von x und z nicht immer glatt in diese gegebenen Größen teilbar sein.“ Damit lohnt aber Herr Kegel der Helferin Mathematik die von ihr geleisteten Dienste sehr schlecht. Denn wenn die endgültige Bemessung der Größen der Abbaufelder in letzter Linie doch von anderen Umständen als dem Ergebnis der Rechnungen abhängt, so hätten diese — falls eben die Mathematik an sich nicht Selbstzweck sein sollte — auch nur ganz angenähert, „überschlägig“, durchgeführt zu werden brauchen, und es hätte nicht der exakten Mathematik und eines Heeres von Summanden und Faktoren der verschiedensten Art bedurft, um zu einer derartig angenäherten Zahl zu gelangen. Die von Herrn Kegel noch weiter aus den Rechnungsergebnissen gezogenen Schlüsse auf S. 997 (1905) sind zwar zutreffend, folgen aber nur nebenher aus den Rechnungen, da z. B. schon der sogenannte „gesunde Menschenverstand“ ausreicht, um einzusehen, daß man um so weniger dafür aber um so längere Bergemühlen herstellt, je länger, d. h. teurer, die einzelnen Querschläge werden.

Das Ergebnis meiner Betrachtungen fasse ich unter die folgenden drei Gesichtspunkte zusammen:

[11]) Bezeichnend ist übrigens, daß Herr Kegel in beiden Aufsätzen dasselbe Kalibergwerk heranzieht und mit genau denselben Erfahrungszahlen arbeitet, die Einsetzung anderer Koeffizienten also sorgfältig vermeidet.

1. Die exakte mathematische Behandlung der den Gegenstand jener beiden Aufsätze bildenden Fragen der Bergbautechnik ist ein nicht gerade förderndes, aber doch unschädliches und bis zu einem gewissen Grade das Interesse des grübelnden Theoretikers verdienendes Unternehmen, sofern sie sich in ihren Grenzen hält, d. h. sich auf die Ableitung theoretischer und abstrakter Formeln durch Buchstabenrechnung beschränkt.

2. Die bis jetzt leider einzig mögliche Behandlung rechnerischer Aufgaben auf den von Herrn Kegel berührten Gebieten des Bergbaues ist die der Überschlag-Rechnung, welche dem mannigfaltigen Wechsel der tatsächlichen Verhältnisse Rechnung trägt und für die in die Rechnung einzusetzenden Erfahrungsgrößen einen genügend großen Spielraum läßt. Jeder Versuch, die Annäherungs-Rechnung durch Schaffung neuer Gesichtspunkte oder schärfere Festlegung oder Abgrenzung der Erfahrungsgrößen zu unterstützen, ist ein dankenswertes Unternehmen.

3. Die Behandlung von Betriebsfragen, welche, wie die hier vorliegenden, mit einer Unzahl unsicherer Erfahrungswerte verquickt sind, mit mathematischer Schärfe ist nicht nur nutzlos, da sie bei einem ganz unverhältnismäßigen Zeit- und Mühe-Aufwand sehr anfechtbare Ergebnisse liefert, sondern geradezu zu verurteilen, da sie den Grubenbeamten, der sich darauf einließe, nur verwirren würde und anderseits der Mathematik, dieser reinen und schönen Wissenschaft, Gewalt antut, indem diese gewissermaßen „auf Gnade und Ungnade den Koeffizienten ausgeliefert“ wird.

Ich habe im vorstehenden nur einen kleinen Ausschnitt aus den Aufsätzen des Herrn Bergingenieurs Kegel, und zwar vom Standpunkte der Mathematik aus, beleuchtet. Es liegt sehr nahe, in eine eingehendere Betrachtung dieser Rechnungen einzutreten, indem einerseits all' den verschiedenen Fällen, wo Koeffizienten durch Koeffizienten errechnet und dann wieder zur Berechnung neuer Koeffizienten verwandt werden, nachgespürt und anderseits die ganze Frage nachdrücklich auch vom Standpunkte des Bergmanns behandelt werden könnte. Doch halte ich meine Betrachtungen einstweilen für ausreichend, um Anregung für eine weitere Diskussion über die in Rede stehende Frage zu geben, und behalte mir gegebenenfalls ein näheres Eingehen auf den Gedankengang des Herrn Kegel nach den angedeuteten Richtungen vor.

Mitteilungen über die britische Eisen- und Stahlindustrie.

Von Hüttendirektor Oskar Simmersbach, Düsseldorf.

Mit der Entwicklung des Bessemerprozesses fand in den Haupterzeugungsländern von Eisen eine außergewöhnliche Verschiebung und Umwälzung in der Erzversorgung statt. Die heimischen Eisenerzvorkommen genügten den meisten Ländern nicht mehr, den Bedarf an phosphorarmen Eisensteinen zu decken. Während aber die deutsche Eisenindustrie, welche vor allem auf den Bezug ausländischer Erze angewiesen war, durch die Erfindung des Thomasverfahrens von dieser wirtschaftlichen Einengung befreit wurde, indem sie die mächtigen Ablagerungen der phosphorreichen Minette in Lothringen nunmehr auszubeuten vermochte, wurde in Großbritannien, dessen Erze für den Thomasprozeß zu wenig Phosphor aufwiesen, die Frage der Erzversorgung immer schwerwiegender. Die Einfuhr ausländischer Eisenerze begann in England 1865, und im Jahre 1870 wurden bereits 400 000 t vom Ausland bezogen, welche 1882 auf über 3 Mill. t und nach weiteren 12 Jahren auf über 6 Mill. t angewachsen waren. Einen Überblick über die Erzeinfuhr der letzten fünf Jahre gewährt die nachstehende Tabelle:

Erzeinfuhr Großbritanniens

Jahr	Menge in t
1900	6 297 963
1901	5 548 888
1902	6 439 757
1903	6 314 162
1904	6 100 756

Der Wert der Erzeinfuhr betrug 1904 4 538 187 L. gegen 4 837 146 L. in 1903. Von der gesamten Eisenerzeinfuhr entfielen 1904 4 648 335 t = 76 pCt auf Spanien; allein von Bilbao wurden im genannten Jahre 2 490 352 t nach Großbritannien ausgeführt.

Die Preise der spanischen Eisenerze bewegten sich in den beiden letzten Jahren ungefähr in gleicher Höhe. Rubio, Qual. I, kostete 9 s. 6 d. bis 9 s. 9 d., Qual. II 8 s. bis 8 s. 6 d., Campanie 10 s. 6 d. bis 11 s., Spath, Qual I. 11 s. 6 d. bis 12 s., Qual. II 10 s. bis 10 s. 9 d. Die Fracht betrug im Durchschnitt von Bilbao bis Middlesborough 4 s. 4½ d., Tyne Dock 4 s. 3 d., Glasgow 4 s. 2 d., Swansea 4 s., Newport 3 s. 10½ d. und Cardiff 3 s. 9 d.; vergleichsweise stellte sie sich bis Rotterdam auf 4 s. 9 d. und bis Amsterdam auf 5 s.

An schwedischen Erzen wurden bisher nur wenige 100 000 t p. a. eingeführt, weil sie sich schwerer verarbeiten lassen als die leicht reduzierbaren spanischen Erze, und ferner weil die Frachtverhältnisse ungünstiger liegen. Es beträgt z. B. die Entfernung von Lulea nach Middlesborough 1550 Meilen und von Narwik nach Middlesborough 1170 Meilen, wohingegen Bilbao und Middlesborough nur 1030 Meilen voneinander entfernt sind; zum Vergleich sei bemerkt, daß die Entfernung Luleas von Rotterdam 1550 und Narwiks von Rotterdam 1323 Meilen beträgt.

Nicht unwesentlich wird die Einfuhr der ausländischen Erze durch die hohen Abgaben gefördert, welche auf dem britischen Erzbergbau ruhen; es betragen diese u. a. in Cleveland 6 d., in Cumberland 1 s. 6 d., in Schottland 2 s. 6 d. Zehn der größten Eisenwerke haben daher eigene Erzgruben in Spanien, nämlich 4 in Wales, 1 in Cumberland, 3 in Cleveland und 2 in Schottland.

Die heimischen Erze hatten 1903 einen Durchschnittswert von 4 s. 7 d. p. t; verhüttet wurden in genanntem Jahre 13 715 645 t eigene Erze, welche 4 500 972 t Roheisen ergaben.

Im allgemeinen hat sich in 1903 — die Angaben für 1904 liegen noch nicht vor — die britische Eisenerzförderung wieder etwas gehoben, besonders in den Distrikten Cleveland, Northamptonshire und Lincolnshire, welche durch vermehrten Bau von basischen Martinöfen (Talbot) mehr Lokalerze verhütten konnten. Die Förderung der einzelnen Erzbergbaureviere in 1903 führt die nachstehende Statistik näher vor Augen.

Eisenerzförderung Großbritanniens in 1903.

Distrikt	Förderung	Zu- oder Abnahme gegen das Vorjahr
1. Yorkshire, North Riding (Cleveland)	5 677 499 t = 41,4 pCt	+ 275 567 t
2. Lincolnshire	1 903 227 t = 13,9 „	+ 59 301 t
3. Northamptonshire . .	1 881 190 t = 13,7 „	+ 129 763 t
4. Cumberland u. Lancashire	1 490 549 t = 10,8 „	— 78 804 t
5. Schottland	846 094 t = 6,2 „	+ 17 780 t
6. Staffordshire	738 549 t = 5,4 „	— 76 830 t
7. Irland	96 325 t = 0,7 „	+ 14 563 t
8. Übrige Reviere . . .	1 082 212 t = 7,9 „	— 51 699 t
	Sa. 13 715 645 t = 100,0 „	+ 289 641 t

Was die einzelnen Eisenerzvorkommen in Großbritannien anbelangt, so sind in Schottland die Kohleneisensteine von Lanarkshire und der phosphorhaltige Clayband fast gänzlich erschöpft, nur der Blackband von Ayrshire besitzt noch Bedeutung. Etwa 80 pCt des Erzbedarfes werden aus Spanien gedeckt, insbesondere durch Bilbao-, Santander- und Pormanerze, welche 14—15 s. auf Basis 50 pCt Fe kosten. Die Transportkosten vom Clyde nach den Hochofenwerken belaufen sich auf einige Pence bis 2 s.

Günstiger als in Schottland liegen die Erzversorgungsverhältnisse in Cleveland mit den berühmten Toneisensteinlagern der Cleveland Hills of North-East Yorkshire. Die anstehende Erzmenge wird noch auf 200—220 Millionen Tonnen geschätzt. Die heutige Förderung, welche etwa 60 pCt des dortigen Erzbedarfs deckt, dient zum Erblasen von Gießerei- und basischem Roheisen, während für die Hämatiterzeugung ausländisches Erz aus Bilbao, Südspanien, Schweden benötigt wird. Die Eisenerzförderung in Cleveland betrug 1903 5 677 499 t gegen 6 756 035 t in 1883, welche bei einer geringeren Arbeiterzahl gefördert wurden, ein Beweis, daß die Eisensteingewinnung schwieriger geworden ist. Ein Arbeiter fördert in achtstündiger Schicht etwa 5 t, im günstigsten Falle 6—7 t; der Lohn stellt sich auf 10 d. pro t Erz. Die Erzkosten kommen in Cleveland auf 3 s. 3 d., und außerdem sind noch 1 s. 3 d. Transportkosten nach den Hütten zu tragen. Auf den Werken unterzieht man die Erze meist einer Röstung, deren Kosten etwa 1 s. 3 d. ausmachen; bei der Röstung reichert sich das 31 bis 32 pCt Eisen enthaltende Erz auf 38—40 pCt Eisen an bei einem Gehalt von 15—19 pCt Kieselsäure.

Von den vortrefflichen Hämatiterzen in Cumberland an der Nordwestküste sehen die nördlichen Lager bei Whitehaven, Cleator, der baldigen Erschöpfung entgegen. Wichtiger sind die 30 Meilen südlicher liegenden Erzfelder von Hodbarrow; die dortigen Erze zeichnen sich durch große Reinheit aus und enthalten etwa 50 pCt Eisen gegen 44 pCt bei den Cleator-Hämatiten. Im übrigen sind beide Vorkommen sehr unregelmäßig, sodaß die Erzkosten gegen früher gewachsen sind. Während im Jahre 1890 Cumberland-Hämatiterz 5—7 s. kostete, bei 9 s. als Maximum und 4 s. 3 d. bei einigen Weicherzen als Minimum, betrug 1904 der Preis für beste Qualität 16 s. 6 d. und für zweite Sorte 9—12 s. Die Transportkosten steigen für die nördlichen Werke bis 1 s. 10 d., für die südlichen Hochöfen machen sie weniger aus.

In Mittelengland gehen die Toneisensteine in Derbyshire zu Ende; wertvoll erscheinen noch die Erzlager von Leicester, Nottingham, Rutland, Befordshire, Lincolnshire (Frodingham), Northampton, wiewohl in den beiden letzten Erzrevieren die besten Eisensteine meist schon abgebaut sind. Südstaffordshire, das vor 40 Jahren noch 948 500 t Eisenerze förderte und damit den dritten Platz unter den britischen Erzbergbaudistrikten einnahm, produzierte 1885 nur noch 86 271 t und ist heute fast gänzlich auf die benachbarten Bezirke angewiesen. Hierbei stellen sich die Transportkosten der Erze z. B. von Oxfordshire auf annähernd 2 s. p. t.

Die Ton- und Kohleneisensteine in Wales haben ebenfalls ihre einstige Bedeutung verloren. Südspanien und Bilbao bilden jetzt die Hauptlieferanten. Bilbaoerze kosteten loco Cardiff auf Basis 50 pCt Eisen 1888 9 s., 1895 12 s. 3 d., 1900 21 s. und 1904 14 s. 3 d. bis 14 s. 9 d. Die Erze von Carthagena und Almeria sind zwar reicher an Metall als die Bilbaoerze, aber sie haben dafür den Nachteil der höheren Fracht bis zur Küste, 6 s. 3 d. gegen 4 s. für die Erze aus Nordspanien.

Die englische Koksindustrie basiert hauptsächlich auf den beiden Kokskohlenvorkommen in Durham (Great Northern Coalfield) und in Wales. Fast alle großen britischen Hochofenwerke haben eigene Kohlen-

bergwerke bezw. Kokereien, ausgenommen die des Cumberlandbezirkes. Durhamkohlen, von den Cleveland-Hochöfen 18—30 Meilen entfernt, kosteten 1903 im Mittel etwa 5 s., die Verkokungskosten beliefen sich bei Anwendung von Bienenkorböfen auf 1 s. 9 d. bis 2 s. 3 d. bei einem Ausbringen von 66 pCt. Die Gestehungskosten des Koks schwankten in Cleveland loco Hochofen zwischen 10 s. 6 d. bis 11 s. Die Maximal- und Minimalpreise von Durhamkoks während der letzten fünf Jahre gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor.

Durhamkokspreise.

Jahr	Maximum s.	Maximum d.	Minimum s.	Minimum d.
1900 . . .	29	6	17	6
1901 . . .	17	6	13	0
1902 . . .	16	6	14	6
1903 . . .	16	9	14	0
1904 . . .	14	9	13	3

Die Vorzüge der deutschen Koksofensysteme gegenüber den Bienenkorböfen sind erst in dem letzten Jahrzehnt von der englischen Eisenindustrie erkannt und gewürdigt worden, nachdem der verstorbene Sir Lowthian Bell eine Batterie Hüssener-Koksöfen in Betrieb gesetzt hatte. Heute haben außer Bell Brothers, Bolkow-Vaughan & Co., Sir B. Samuelson & Co., Acklaw furnaces, Seaton Carno Iron Co. & Carlton Iron Co. auf ihren Werken Koksofenanlagen mit Nebenproduktengewinnung. Desgleichen hat neuerdings die Cargo Fleet Iron Co. zwei Batterien von je 50 Koppersöfen, verbunden mit einer Humboldtschen Waschanlage, gebaut. Die bei uns üblichen Stampfmaschinen für die Steinkohle finden ebenfalls immer mehr Eingang. Teerkoks hat nur 8 bis 9 s. Gestehungskosten p. t.

In Wales kostet Kokskohle auf den Zechen 7 s. 9 d. bis 9 s. und auf den Hütten, entsprechend der Fracht für die Feinkohle, 10 s. bis 10 s. 6 d Die Preise für Koks standen zu Beginn des verflossenen Jahres auf 18 s., in der Mitte auf 16 s. und gegen Jahresende auf 16 s. 3 d. Die Koksfrachten von den Kokereien nach den Hochofenwerken stellten sich für die einzelnen Eisendistrikte im allgemeinen, wie folgt.

Koksfrachten in Großbritannien.

Süd-Wales	1 s.	bis	1 s.	6 d.
Cleveland	2 s.	bis	3 s.	—
Cumberland	7 s.	bis	7 s.	6 d.
Lincolnshire	4 s.	bis	5 s.	—
Northamptonshire . .	5 s.	bis	6 s.	—
Süd-Staffordshire . .	1 s.	bis	1 s.	6 d.

Die Kokserzeugung des Great Northern Coalfield betrug 1904 4 671 577 t, wovon 112 794 auf Northumberland und 4 558 783 t auf Durham entfielen. Im besonderen ergibt sich folgende Übersicht, wobei bemerkt sei, daß in Süd-Durham die Kokskohle in etwa 40—50 Jahren zu Ende geht.

Koksproduktion des Great Northern Coalfield in 1904.

	Koksöfen in Betrieb	Koksöfen außer Betrieb	Koksöfen Summe	Koksöfen im Bau	Produktion
Durham . . .	11572	4603	16175	—	4558783 t
Northumberland	354	301	655	—	112794 t
	11926	4904	16830	210	4671577 t

Die Koksausfuhr Großbritanniens hat in den letzten Jahren stetig zugenommen, sie wuchs von 688 646 t in 1902 auf 717 477 t in 1903 und 756 949 t in 1904; der Wert der Koksausfuhr war aber 1904 71 043 L. geringer als im Vorjahre, er betrug 574 309 L. gegen 645 352 L. in 1903.

Die Kohlenvorkommen in Schottland, dessen splint coal sich in rohem Zustande im Hochofen verwerten läßt, gehen allmählich zur Neige, doch soll die Splint-Kohle von Lanarkshire noch auf 20—30 Jahre ausreichen. Der Preis dieser Kohle ist verhältnismäßig sehr hoch. Anfang 1904 stand er auf 9 s. 9 d., in der Mitte des Jahres auf 8 s. und gegen Ende auf 8 s. 9 d. Die Fracht nach den Hochöfen macht 1—1½ s. aus. Neuerdings geht man vielfach dazu über, der Splint-Kohle Koks im Hochofen zuzusetzen, jedoch nur in Höhe von 15—20 pCt, weil sonst die Nebenproduktengewinnung aus den Gichtgasen der Hochöfen nicht mehr ordentlich vor sich geht.*)

Entsprechend der Größe der einzelnen Kohlenbassins hat sich die britische Roheisenindustrie insbesondere an der Nordostküste (Cleveland, Durham), in Schottland und in Süd-Wales ausgebreitet. Auf Cleveland entfallen in 1904 etwa 26 pCt der Gesamtroheisenerzeugung, auf Schottland 17 pCt, auf Wales 10 pCt und auf Durham 11 pCt, sodaß für die übrigen Roheisenbezirke nur noch ein Drittel der Gesamtproduktion übrig bleibt. In 1904 hat die Roheisenerzeugung in Cleveland, Schottland, Lincolnshire, North Staffordshire, Shropshire, Nottingham, Leicestershire und North Wales, welche Distrikte 49 pCt der Gesamtproduktion lieferten, um insgesamt 6 pCt gegen das Vorjahr zugenommen, während sie in Durham, Northamptonshire, Derbyshire, South Staffordshire, South-West Yorkshire, deren Anteil an der Gesamtproduktion 51 pCt ausmacht, um insgesamt 11 pCt gesunken ist. Die jeweiligen Unterschiede gehen aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor, welche gleichzeitig auch eine Übersicht über die Art der erblasenen Roheisensorten in den einzelnen Distrikten, sowie einen Vergleich der Produktionen der letzten 4 Jahre bringt.

*) Revue de Métallurgie 1904 (E. de Billy und I. Milius).

Roheisenerzeugung Großbritanniens.

Distrikt	Gießerei-Stahleisen t	Hämatit t	basisches t	Spiegeleisen usw. t	Summe t	
1. Cleveland	1 032 814	587 825	533 112	80 594*)	2 234 345 =	26,1 pCt
2. Schottland	541 290	707 946	90 504	—	1 339 740 =	15,6 „
3. Durham	517 766	442 241	21 190	— **)	981 197 =	11,4 „
4. South Wales u. Mon.	47 294	691 250	41 081	—	779 625 =	9,1 „
5. West Cumberland	14 941	500 793	—	35 607	551 341 =	6,4 „
6. Lancashire	41 844	402 073	29 529	49 479	522 925 =	6,1 „
7. Süd Staffordshire	215 455	—	157 741	—	373 196 =	4,4 „
8. Lincolnshire	210 308	—	111 146	—	321 454 =	3,9 „
9. Notts. u. Leicestershire	310 838	—	—	—	310 838 =	3,6 „
10. Derbyshire	292 473	—	—	—	292 473 =	3,4 „
11. S. u. W. Yorkshire	148 817	—	114 596	—	263 413 =	3,1 „
12. N. Staffordshire	204 607	5 900	35 530	—	246 037 =	2,9 „
13. Northamptonshire	223 932	—	—	—	223 932 =	2,6 „
14. Nord Wales etc.	19 067	24 855	30 623	—	74 545 =	0,9 „
15. Shropshire	20 529	—	27 068	—	47 597 =	0,5 „
Summa 1904	3 841 975	3 362 883	1 192 120	165 680	8 562 658 =	100 pCt
1903	3 875 826	3 760 422	991 610	183 610	8 811 204	
1902	3 860 494	3 648 948	892 218	185 033	8 586 693	
1901	3 597 994	3 177 684	794 789	191 365	7 761 832	

*) incl. Durham. **) Unter Cleveland.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, hat die Spiegeleisenerzeugung in den letzten Jahren stetig abgenommen; ferner hat gegen das Jahr 1903 die Hämatiterzeugung in 1904 eine erhebliche Verringerung erfahren, indem 397 539 t = über 10 pCt Hämatit weniger erblasen wurden. Zum Teil wurde dieser Ausfall gedeckt durch die erhöhte Produktion von basischem Roheisen, wovon 200 510 t = 20 pCt mehr als im Vorjahr gewonnen wurden; immerhin aber blieb die Gesamtproduktion des Jahres 1904 in Höhe von 8 562 658 t hinter der von 1903 um 248 546 t = ca. 3 pCt zurück.

Die Roheisenvorräte in den öffentlichen Lagerhäusern Großbritanniens nahmen im verflossenen Jahre, insbesondere in Cleveland, wieder zu, nachdem sie gemäß nachstehender Statistik von 1900 ab meist in scharfer Linie fielen.

Roheisenvorräte in den öffentlichen Lagerhäusern Großbritanniens.

Datum	Glasgow t	Cleveland t	Middlesborough Hämatit t	Cumberlanddistrikt t
1. Jan. 1900	242 258	71 123	9503	202 127
1. „ 1901	71 286	53 287	555	28 105
1. „ 1902	58 429	137 348	300	14 946
1. „ 1903	24 035	121 657	1300	24 803
1. „ 1904	9 290	99 953	300	13 033
28. Dez. 1904	11 504	187 510	300	12 342

Die Leistungen der britischen Hochöfen sind nicht hoch. Die schottischen Steinkohlenhochöfen weisen eine wöchentliche Produktion von 300 t auf, in Derbyshire beträgt die Produktion sogar nur 256 t pro Woche. Die Höchstleistung mit 842 t im Wochendurchschnitt findet sich in Cleveland vor, wo neuerdings auch moderne Hochöfen mit größeren Dimensionen und mit Produktionen bis zu 2000 t pro Woche (Bolkow, Vaughan & Co.) gebaut sind. Nähere Mitteilungen über die Hochöfen enthält die folgende Übersicht, zu der noch bemerkt sei, daß Süd-Staffordshire vor 30 Jahren (1874) für dieselbe Produktion wie in 1904 86 Hochöfen statt der heutigen 18 benötigte.

Hochöfen Großbritanniens in 1904.

Distrikt	Hochöfen in Betrieb	Hochöfen außer Betrieb	Sa.	Wöchentliche Produktion in t
1. Cleveland	51	24	75	842
2. Lancashire	12	24	36	838
3. Süd Wales und Monmouthshire	19	25	44	789
4. Durham	25	13	38	755
5. West Cumberland	18¼	18¾	37	600
6. Lincolnshire	13	5	18	476
7. Süd Staffordshire	18	17	35	400
8. Nord Wales und Shropshire	6	5	11	391
9. Süd u. West Yorkshire	13	9	22	390
10. Notts. u. Leicestershire	16	4	20	374
11. Northamptonshire	12	8	20	359
12. Nord Staffordshire	14	15	29	338
13. Schottland	85½	14½	100	300
14. Derbyshire	22	11	33	256
Sa.	324¾	193¼	518	

Unter den einzelnen Hochofenbezirken steht Cleveland nicht nur hinsichtlich der Produktionsziffer, sondern auch bezüglich der technischen Einrichtungen an der Spitze. Die dortigen Hochöfen haben einen

Koksverbrauch von 1050 kg pro Tonne Hämatit, und 1150—1200 kg bei der Herstellung von basischem Roheisen. Die Selbstkosten von Cleveland-Gießereiroheisen und Bessemer-Hämatit werden, wie folgt, angegeben.

Roheisenselbstkosten in Cleveland.

	Gießereiroheisen		Bessemer-Hämatite	
	s.	d.	s.	d.
Erz	16	—	30	—
Koks	16	—	15	—
Kalk	1	6	2	6
Fabrikationskosten	7	4	5	—
Sa.	40	10	52	6

Bessemer-Hämatit läßt sich unter 50 s. z. Z. nicht erzeugen; sein Preis stellte sich loco Hochofen 1879 auf 47 s. 6 d., 1894 auf 42 s. 6 d. und 1904 auf 53 s. 6 d., wohingegen Cleveland Gießerei III loco Hütte 1879 32 s. 6 d., 1894 33 s. 7 d. und 1904 42 s. 9 d. kostete. In Wales betrugen die Selbstkosten für Bessemer-Hämatit auf den Cardiffworks 1903 53 s. pro t und an der Westküste 55 s. 5 d. Sie gliederten sich, wie folgt.

Bessemer-Hämatit-Selbstkosten in Wales und West-Cumberland.

	Wales	Cumberland
Erz	31 s. — d.	25 s. 6 d.
Koks	14 s. 6 d.	21 s. — d.
Kalk	2 s. 6 d.	1 s. 4 d.
Fabrikationskosten	5 s. — d.	7 s. 7 d.
Sa.	53 s. — d.	55 s. 5 d.

Der Koksverbrauch der Hochöfen in Wales belief sich auf 960—1000 kg bei neueren Konstruktionen und auf 1050 kg bei älteren Öfen. In Westcumberland und Lancashire fand sich ein Koksverbrauch in Höhe von 1060 kg bei Hochöfen mit einer wöchentlichen Produktion von 500—600 t Roheisen; die neuen Askamhochöfen verbrauchen nur 970 kg bei einer Leistung von 1600—1700 t pro Woche.

In Schottland haben die Hochöfen bei 35—45 t täglicher Produktion einen Kohlenverbrauch von 1,83 t pro Tonne Roheisen; geblasen wird dabei mit 0,3 bis 0,4 kg pro Quadrat Pressung. An Nebenprodukten werden pro Tonne Kohle im Mittel 90 Pfd. Teer, 22 Pfd. Ammoniak und 6,5 Gallons Benzol gewonnen. Obwohl dieser Gewinn aus den Nebenprodukten etwa 8,5 s. auf die Tonne Roheisen ausmacht, so kostet das dortige Roheisen doch wegen der geringen Produktionsverhältnisse mehr als das der Nordwestküste und zwar etwa 7—8 s. mehr als Cleveland Gießerei III und 3—3½ s. als Hämatit, sodaß von Cleveland aus eine nicht geringe Roheiseneinfuhr in Schottland stattfindet, zeitweise fast ⅔ der schottischen Produktionsziffer.

Die Preisbewegungen in der britischen Roheisenindustrie werden durch die folgende Statistik veranschaulicht, welche die Warrantpreise in Schottland, Cleveland und Cumberland von 1894—1904 nach dem höchsten und niedrigsten Stand verzeichnet.

Warrant-Preise 1894—1904.

Jahr	Schottland				Cleveland				Cumberland			
	max.		min.		max.		min.		max.		min.	
	s.	d.	s.	d.	s.	d.	s.	d.	s.	d.	s.	d.
1894	44	2½	41	3	36	9	34	9	46	1	42	9
1895	49	1	41	0½	39	11½	34	—	51	6	42	2½
1896	49	3	44	9½	41	1½	36	1½	51	3	45	9
1897	48	11	43	2	44	—	38	0½	51	9	46	4
1898	55	2½	50	5	52	—	39	10	59	4½	48	2
1899	75	7	49	7	75	6	49	7	80	1½	57	3½
1900	77	10½	59	8	78	3	50	—	86	10	63	10
1901	58	6	48	9	50	—	42	7	63	10	55	4½
1902	58	4	48	10	53	11	43	3½	61	10½	55	8
1903	57	9	48	9	52	11	41	3½	61	2	52	—
1904	54	—	50	—	47	10	42	3	57	—	52	—

Was die britische Stahlerzeugung anbelangt, so wurden in den beiden letzten Jahren ungefähr die gleichen Mengen produziert, nämlich 5 026 879 t in 1904 gegen 5 034 101 t in 1903; die Produktionsziffer von Martinstahl wuchs von 3 124 083 t in 1903 auf 3 245 346 t an, dagegen fiel die Konverterstahlerzeugung von 1 910 018 t auf 1 781 533 t. In der Erzeugung von Konverterstahl steht Süd Wales an der Spitze der Stahlwerksbezirke mit 23,7 pCt der Gesamtproduktion, an zweiter Stelle folgt West Cumberland mit 23,3 pCt und erst an dritter Stelle der größte Roheisenbezirk Cleveland mit 17,7 pCt, der fast vom Sheffielder Distrikt mit 16,5 pCt erreicht wird. Nachstehend die Produktionsziffern für die letzten vier Jahre.

Konverterstahlerzeugung Großbritanniens.

Distrikt	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	
1. Süd Wales	384 212	345 920	400 895	422 077 =	23,7 pCt
2. West Cumberland	327 397	428 573	474 699	414 283 =	23,3 „
3. Cleveland	326 109	371 815	361 527	315 266 =	17,7 „
4. Sheffield und Leeds	278 272	323 459	323 558	294 164 =	16,5 „
5. Schottland und Staffordshire	133 925	160 283	171 965	183 251 =	10,3 „
6. Lancashire und Cheshire	156 338	195 729	177 374	152 492 =	8,5 „
Sa.	1 606 253	1 825 779	1 910 018	1 781 533 =	100 pCt

Von der gesamten Konverterstahlmenge des Jahres 1904 waren 63,4 pCt nach dem Bessemerverfahren und 36,6 pCt nach dem Thomasverfahren hergestellt; gegen das Jahr 1903 ergibt sich eine Zunahme von 10 pCt beim Thomasstahl, eine Abnahme von 14 pCt beim Bessemerstahl. Die Hauptbessemerstahlerzeugung

entfällt auf Süd-Wales, die Hauptthomasstahlerzeugung auf Cleveland: Cumberland und Lancashire blasen nur nach dem Bessemerverfahren und Staffordshire sowie Schottland nur in der Thomasbirne. Auf die einzelnen Distrikte verteilte sich der erzeugte Thomas- und Bessemerstahl, wie folgt.

Thomas- und Bessemerstahlerzeugung Großbritanniens in 1904.

Distrikt	Thomasstahl t	pCt	Bessemerstahl t	pCt	Sa. Konverterstahl t
1. Süd-Wales . .	84 390	= 12,9	337 687	= 30,0	422 077
2. Cumberland .	—		414 283	= 36,6	414 283
3. Cleveland . .	304 817	= 46,8	10 449	= 0,9	315 266
4. Sheffield usw.	79 851	= 12,2	214 313	= 19,0	294 164
5. Schottland, Staffordshire .	183 251	= 28.1	—		183 251
6. Lancashire usw.	—		152 492	= 13,5	152 492
Sa. 1904:	652 309	= 100	1 129 224	= 100	1 781 533
1903:	593 103		1 316 915		1 910 018
1902:	668 399		1 157 380		1 825 779
1901:	498 112		1 133 841		1 631 953

Insgesamt waren 1904 in Großbritannien 70 Konverter vorhanden, von denen $50^1/_2$ im Betrieb standen, nämlich 21 Thomasbirnen und $29^1/_2$ Bessemerbirnen; erstere erzeugten im Jahresdurchschnitt je 31 062 t, letztere je 38 290 t. Die Gesamtjahresleistung eines Konverters betrug 1904 35 630 t gegen 24 422 t in 1890. Die nachfolgende Statistik führt Zahl und Leistung der Konverter in den einzelnen Distrikten auf.

Konverter Großbritanniens in 1904.

Distrikt	Konverter in Betrieb	Konverter außer Betrieb	Sa.	Konverter Produktion p. a.
1. Cumberland	7	1	8	59 183 t
2. Lancashire .	$3^1/_2$	$^1/_2$	4	43 570 t
3. Süd-Wales.	10	8	18	42 207 t
4. Cleveland .	8	6	14	39 408 t
5. Sheffield .	12	4	16	24 505 t
6. Schottland .	10	—	10	18 325 t
Sa.	$50^1/_2$	$19^1/_2$	70 Konverter	

Die Martinstahlerzeugung Großbritanniens hat im verflossenen Jahre mit insgesamt 3 245 346 t das Ergebnis der beiden Vorjahre überholt und fast die höchste Produktionsziffer von 1901 wieder erreicht. Die größte Zunahme hatte Schottland zu verzeichnen, dessen Martinstahlproduktion um 187 155 t = 20 pCt gegenüber 1903 zunahm. Außer in Schottland stieg die Produktion noch in den Distrikten Sheffield und North-East Coast, während in den übrigen Bezirken eine Abnahme stattfand. Die folgende Übersicht zeigt dies des Näheren.

Martinstahlerzeugung Großbritanniens.

Distrikt	1901	1902	1903	1904
1. Schottland	949 697 t	1 013 180 t	904 850 t	1 092 005 t = 33,5 pCt
2. North-East Coast	929 941 „	830 891 „	894 828 „	914 056 „ = 28,0 „
3. Nord u. Süd Wales . . .	738 854 „	686 500 „	715 739 „	646 684 „ = 19,9 „
4. Sheffield und Leeds . . .	302 999 „	160 086 „	224 554 „	239 198 „ = 7,3 „
5. Staffordshire	211 150 „	220 743 „	220 722 „	207 222 „ = 6,3 „
6. Lancashire und Cumberland	158 150 „	171 888 „	163 340 „	146 181 „ = 5,1 „
Sa.	3 290 791 t	3 083 288 t	3 124 083 t	3 245 346 t = 100 pCt

Der größte Teil der Martinstahlproduktion wurde in sauren Öfen hergestellt, nämlich 80 pCt, während der basische Prozeß nur mit 20 pCt beteiligt war. Von Interesse dürfte die Entwicklung des basischen Martinverfahrens im Vergleich zum sauren seit dem Jahre 1890 sein, wie sie aus der nachstehenden Gegenüberstellung hervorgeht.

Basischer und saurer Martinstahl in Großbritannien.

	Basischer Martinstahl 1890 t	pCt	1904 t	pCt	Saurer Martinstahl 1890 t	pCt	1904 t	pCt
1. Staffordshire	29 944	= 29,6	178 008	= 26,9	34 041	= 2,3	29 214	= 1,2
2. North-East Coast	9 823	= 9,7	165 250	= 24.9	460 115	= 31,5	748 806	= 28,9
3. Nord u. Süd Wales . . .	29 870	= 29,5	114 017	= 17,2	252 300	= 17,2	532 667	= 20,6
4. Schottland	3 496	= 3,4	105 331	= 16,0	181 668	= 32,9	986 674	= 38,2
5. Sheffield und Leeds . . .	9 994	= 9,8	64 015	= 9,7	124 870	= 8,5	175 183	= 6,8
6. Lancashire und Cumberland	18 160	= 18,0	35 443	= 5,3	109 919	= 7,5	110 738	= 4,3
Sa.	101 287	= 100	662 064	= 100	1 462 913	= 100	2 583 282	= 100
Sa. 1903	—		510 809		—		2 613 274	
1902	—		406 780		—		2 676 508	
1901	—		351 177		—		2 939 614	

Die Leistungsfähigkeit der Martinöfen ist in den letzten Jahren wesentlich erhöht worden, in Schottland seit 1890 sogar um das Doppelte. Vorhanden waren 1903 12 pCt 50 t-Öfen, 23 pCt Öfen von 30—40 t, 44 pCt von 20—30 t, 11 pCt von 10—20 t, 6 pCt von 5—10 t und der Rest mit weniger als 5 t. In 1904 hat sich dieses Bild insofern verschoben, als in Wales und Cleveland mehrere Talbotöfen von 200 t Fassung gebaut worden sind. Auf die einzelnen Distrikte verteilen sich die Martinöfen nach Art, Zahl und Leistungsfähigkeit, wie folgt.

Martinöfen Großbritanniens 1903/04.

Distrikt	1904 Martinöfen in Betrieb	außer Betrieb	Sa.	Leistungsfähigkeit p. a. t	1903 Martinöfen Zahl sauer	basisch	Größe 1-5 t	5-10 t	10-20 t	20-30 t	40-50 t	über 50 t
1. Schottland	$90^2/_3$	$46^1/_3$	137	12 044	120	17	2	5	6	67	36	21
2. North-East Coast . .	$86^3/_{10}$	$36^7/_{10}$	123	10 631	96	21	6	6	8	37	26	34
3. Wales	62	39	101	10 430	91	16	1	9	6	61	29	5
4. Staffordshire	$27^1/_2$	$8^1/_2$	36	7 535	13	24	1	2	9	20	4	1
5. Lancashire u. Cumberland	$24^3/_4$	$12^1/_4$	37	5 906	31	7	3	6	3	16	8	2
6. Sheffield u. Leeds . .	54	22	76	4 429	66	10	2	4	26	28	15	1
Sa.	$345^{13}/_{60}$	$164^{47}/_{60}$	510 Martinöfen		417	95	15	32	58	229	118	64

Mit der Zunahme der Konverter- und Martinstahlerzeugung hat die Produktion an Puddeleisen immer mehr abgenommen; sie verringerte sich von 2 841 534 t in 1882 auf 950 393 t in 1903 d. h. um $^2/_3$. Wie sehr in wenig mehr als zwei Jahrzehnten sich das Bild der britischen Stahlindustrie verändert hat, zeigt ein Vergleich zwischen der Puddel-, Konverter- und Martinstahlfabrikation der Jahre 1882 und 1903 in den Hauptpuddeleisendistrikten. Cleveland, das 1882 72 pCt seiner Stahlproduktion in Puddelöfen herstellte, erzeugte 1903 nicht einmal mehr 9 pCt im Puddelbetrieb; in Süd Wales sank der Anteil der Puddelindustrie von 26 auf 0,4 pCt, in Schottland von 50 auf 17 pCt, in Lancashire von 52 auf 28 pCt, und in Süd Staffordshire fiel er von 98 auf 37 pCt, wie dies die nachfolgende Übersicht veranschaulicht.

Puddeleisen- und Stahlerzeugung in den Hauptdistrikten Großbritanniens.

Distrikt	Puddeleisen	Konverterstahl	Martinstahl	Summa
	1882 und 1903			
1. Cleveland	t	t	t	t
1882	852 000	327 000	6 000	1 185 000
1903	119 000	361 000	895 000	1 375 000
2. Süd Wales				
1882	213 000	483 000	129 000	825 000
1903	5 000	401 000	715 000	1 121 000
3. Schottland				
1882	210 000	213 000		423 000
1903	196 000	24 000	904 000	1 124 000
4. Lancashire				
1882	277 000	242 000	11 000	530 000
1903	132 000	177 000	163 000	472 000
5. Süd Staffordshire				
1882	660 000	12 000	—	672 000
1903	210 000	140 000	221 000	571 000

Das Jahr 1903 brachte gegen das Vorjahr eine weitere Abnahme der Puddeleisen- und Stahlerzeugung um 37 885 t, woran sämtliche Distrikte mit Ausnahme von Yorkshire und Shropshire beteiligt waren. In Yorkshire fand sogar eine Erhöhung der Erzeugungsziffer von 76 953 t auf 124 341 t d. h. um 43 388 t = 61 pCt statt, doch genügte diese Steigerung nicht, um den Ausfall der übrigen Distrikte wettzumachen.

Puddeleisen- und Stahlerzeugung Großbritanniens.

Distrikt	1901 t	1902 t	1003 t	
Süd Staffordshire .	244 298	238 046	210 219	= 22,1 pCt
Schottland . . .	196 676	225 900	196 078	= 20,6 „
Lancashire . . .	118 994	135 090	132 588	= 14,0 „
Yorkshire	99 050	76 953	124 341	= 13,1 „
Cleveland	145 302	135 400	119 087	= 12,5 „
Nord Staffordshire .	104 055	105 777	95 600	= 10,1 „
Shropshire . . .	36 970	32 700	38 367	= 4,0 „
Derbyshire . . .	29 040	38 412	34 113	= 3,6 „
Sa . .	974 385	988 278	950 393	= 100,0 pCt.

Zur Erzeugung der Gesamtproduktion des Jahres 1903 dienten 1166 Puddelöfen, außer Betrieb standen 304. Auf die einzelnen Bezirke verteilten sich die Puddelöfen, wie folgt.

Puddelöfen Großbritanniens in 1903.

Distrikt	Puddelöfen in Betrieb	außer Betrieb	insgesamt
1. Süd Staffordshire .	222	42	264
2. Schottland . . .	222	55	277
3. Shropshire . . .	37	9	46
4. Yorkshire . . .	167	45	212
5. Cleveland . . .	139	82	221
6. Lancashire . . .	150	17	167
7. Derbyshire . . .	49	29	78
8. Nord Staffordshire	180	25	205
Sa.	1166	304	1470

Der Außenhandel Großbritanniens in Eisen und Stahl hat in den letzten fünf Jahren eine beachtenswerte Verschiebung erfahren. Die Gesamteinfuhr von Eisen und Stahl zeigt seit 1900 eine Zunahme von 70 pCt; es wurden 1904 eingeführt 1 291 830 t gegen 761 402 t in 1900, und zwar stieg insbesondere die Einfuhr von Halbzeug um mehr als 190 pCt, von Formeisen um 32 pCt und von Stabeisen um 30 pCt. Gegen das Jahr 1903 ergab aber die Einfuhr von Stab- und Formeisen, sowie die Gesamt-Eisen- und Stahleinfuhr einen Rückgang; die Roheiseneinfuhr, welche

1903 mit 227 338 t ihren Höhepunkt erreicht hatte, sank 1904 auf 133 733 t. Aus der nachstehenden Statistik sind die näheren Einzelheiten für die Haupteinfuhrerzeugnisse zu erkennen.

Einfuhr von Eisen und Stahl in Großbritannien.

Jahr	Roheisen	Halbzeug	Formeisen	Stabeisen	Radsätze u. Achsen	Sa. Eisen u. Stahl
	t	t	t	t	t	t
1900	181 151	179 341	93 176	80 154	2 112	761 402
1901	198 560	182 884	122 685	98 101	2 472	868 739
1902	227 338	281 013	127 209	172 915	2 434	1 040 744
1903	136 646	274 056	145 329	186 630	5 757	1 320 586
1904	133 733	522 706	122 954	104 242	6 225	1 291 830

Die Ausfuhr von Eisen und Stahl weist durch den Rückgang der Ausfuhr von Halbzeug um 300 000 t, von Roheisen um 700 000 t = 84 pCt und von groben Eisenwaren um 165 000 t = 90 pCt insgesamt in den letzten fünf Jahren eine Verringerung von 8 pCt auf, welche aber erheblicher in die Erscheinung getreten wäre, wenn nicht die Gesamtausfuhrziffer für ganz- und halbfertige Waren im gleichen Zeitraum eine Zunahme von 21 pCt zu verzeichnen gehabt hätte. Diese letztere Zunahme erwächst im besonderen aus der Steigerung der Ausfuhr von Eisenbahnbedarf um fast 50 pCt in 1904 gegen 1900, von Stab- und Formeisen um 80 pCt, von Blechen um 70 pCt, von verzinkten Blechen um 56 pCt, von Weißblechen um 30 pCt, von Drahtwaren um 158 pCt und von feinen Eisenwaren um 186 pCt. Für die beiden letzten Jahre bietet die folgende Tabelle einen ausführlichen Vergleich der britischen Eisen- und Stahlausfuhr.

Ausfuhr von Eisen und Stahl in Großbritannien.

	Menge in t		Wert in L.	
	1903	1904	1903	1904
Roheisen	1 065 380	813 590	3 360 370	2 374 518
Halbzeug	13 006	4 256	77 250	37 705
Stabeisen	128 426	115 583	999 025	881 368
Stahl in Stäben, Profilen . . .	156 821	123 187	1 917 469	1 605 851
Schienen	604 076	525 487	3 212 700	2 545 191
sonstiges Eisenbahnoberbaumaterial .	116 398	128 959	989 730	988 398
Bleche	161 722	152 692	1 167 586	1 274 656
Eisendraht . . .	59 843	60 919	1 170 060	1 195 320
Röhren	171 501	176 443	1 860 569	1 806 869
Verzinkte Bleche .	352 032	385 441	4 383 963	4 487 435
Verzinnte Bleche .	292 800	359 510	3 958 643	4 593 917
Sa. Eisen u. Stahl .	3 564 601	3 266 248	30 399 261	28 082 692

Zum Aufsatz: Beiträge zur Bestimmung des Wirkungsgrades und Dampfverbrauches von Dampfturbinen.*)

In seinem Aufsatze über die Bestimmung des Wirkungsgrades und des Dampfverbrauches von Dampfturbinen sucht Herr Anders die bekannte Schwierigkeit beim Vergleich des Dampfverbrauches von Kolbenmaschinen, der pro PSi, und von Dampfturbinen, der pro KW angegeben wird, dadurch zu beheben, daß er die PSi der Dampfturbine berechnet. Diese Methode der graphischen Extrapolation kann aber höchstens bis zur angenäherten Bestimmung der Eisenverluste der Dynamo dienen, nicht aber zur Bestimmung der ganzen Leerlaufarbeit.

Zunächst trifft die Grundannahme — gradliniger Verlauf der Dampfverbrauchkurve — bei größeren Maschinen häufig nicht zu; schon die 500 PS-Rateau-Turbine, deren Versuchsergebnisse Stodola angibt, zeigt eine leichte Krümmung; selbstverständlich hat auch die Wirkungsgradkurve der Dynamo auf die Form Einfluß. In erster Linie sind es aber theoretische Erwägungen, welche die Unzulässigkeit jener Annahme erkennen lassen. Sieht man von den geringfügigen Kupfer- und Erregerverlusten ab, so würde auch die Kurve für den totalen Dampfverbrauch als Funktion der PSi eine Gerade durch den Nullpunkt werden, d. h. der Verbrauch pro PSi wäre konstant. Nun wird aber der Dampf bei der Turbine mit abnehmender Leistung immer mehr gedrosselt, wodurch seine Arbeitsfähigkeit immer kleiner und schließlich gleich Null wird. Wäre der thermo-dynamische Wirkungsgrad, d. h. das Verhältnis zwischen möglicher Dampfarbeit bei adiabatischer Expansion und wirklicher Dampfarbeit, nur konstant, so müßten wir schon eine Zunahme des Verbrauchs pro PSi haben; daß dieser Wirkungsgrad aber bis zur O-Leistung noch immer zunehmen, also für Normalleistung der Turbine am schlechtesten sein soll, ist von vornherein unwahrscheinlich; eine nähere, hier nicht wiederzugebende Betrachtung zeigt sogar, daß in der Nähe vom O-Druckgefälle in der Turbine Arbeit auf den Dampf übertragen werden muß, um ihn durch die rotierende Turbine zu treiben. Die Kurve muß daher unten eine scharfe Krümmung zeigen. Demgemäß fallen auch die von Herrn Anders berechneten Leerlaufverluste — rund 100 KW für Luft- und Lagerreibung (4 Lager) allein — unwahrscheinlich groß aus, während die Eisenverluste schon eher möglich sind; überträgt man die Werte, die bei kleineren Maschinen direkt elektrisch gemessen wurden, auf diesen Fall, so kommen total rund 100 KW — gegen 150 — heraus.

Zum weiteren Vergleich mit Kolbenmaschinen nimmt Herr Anders an, es müßten 2,5 pCt dem Dampfverbrauche zugeschlagen werden, weil erstens die Kondensmessung den Verbrauch an Steuerungsdampf der Parsonsturbine nicht berücksichtige und zweitens die Luftpumpe auch Dampf fördere. Wie viele von den Erbauern gemachte Versuche erwiesen haben, ist dieser Verbrauch etwa 1 pCt, wovon der größte Teil durch die Stopfbüchse in den Kondensator gesogen wird; was in die Luft geht, dürfte sicher nicht 0,2 pCt erreichen.

Der Luftpumpenverlust läßt sich annähernd berechnen. Beträgt z. B. für die Turbine auf Zeche Dahlbusch die Kondensatorspannung 0,15 Atm abs. (ein sehr hoher Wert für eine Turbine), wovon 0,07 Partialdruck auf Luft kommen, so hat der Dampf einen Druck von 0,08 Atm abs., ein cbm wiegt 0,055 kg. Die Fördermenge der Luftpumpe auf Dahlbusch beträgt 900 cbm pro Stunde, d. h. es gehen stündlich rund 50 kg Dampf in Gasform verloren, etwa 0,6 pCt bei 8000 kg. Bei höherem Vakuum durch kälteres Kühlwasser geht dieser Wert weiter erheblich zurück. Der

*) Veröffentlicht in Nr. 28, S. 897 ff. des laufenden Jahrgangs ds. Ztschft.

gesamte Zuschlag für Steuerung und Luftpumpenverlust bleibt daher stets weit unter 1 pCt, die Differenz zwischen Kesselmessung und Kondensatmessung kann also nicht der Maschine zur Last gelegt werden. Daher sollten Kesselspeisewassermessungen als ein Notbehelf und Kondensatmessungen für alle Maschinengattungen als prinzipiell richtiger angesehen werden.

Zu dem in der Abhandlung gemachten zahlenmäßigen Vergleich ist folgendes zu bemerken: Die vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein festgestellten Dampfverbrauchzahlen für die Turbine Dahlbusch fallen — wenn man sie, auf 90 pCt Vakuum reduziert, graphisch aufträgt — nicht in eine Gerade; der Wert für Vollbelastung liegt erheblich niedriger, und daher hat Herr Anders einen extrapolierten Wert (8,7 kg pro KW-Stunde) statt des gemessenen angenommen. Nimmt man dagegen an, daß die Werte bei $^1/_2$- und $^3/_4$-Belastung etwas zu hoch, bei Vollast etwas zu niedrig seien (alles innerhalb der bei so umfangreichen Versuchen möglichen Beobachtungsfehler), so erhält man eine leicht gekrümmte Kurve, wie sie größere Turbinen sehr häufig zeigen. Da außerdem gar kein theoretischer Grund vorliegt, der einen geraden Verlauf wahrscheinlicher als einen gekrümmten macht, so läßt sich die Berechtigung des Wertes für Vollast, den Herr Anders annimmt, aus dem Versuchsmaterial nicht ableiten. Der Wert ist jedenfalls einige pCt zu hoch. Außerdem ist die Turbine in erster Linie mit einer erstklassigen Dreifach-Expansionsmaschine verglichen, die natürlich bei ihrer besten Belastung gearbeitet hat. Dies ist aber bei der erwähnten Turbine nicht der Fall, denn die Maschine ist, wenn sie die gegebenen Garantien auch wesentlich unterschritten hat, noch weit von ihrer Vollast entfernt. Daraus, daß sie bei Auspuff ohne Umlaufventil fast 900 KW abgab, läßt sich schon schließen, daß sie tatsächlich höchstens $^3/_4$ belastet ist, also noch relativ unökonomisch arbeitet. Außerdem bedingen, wie Herr Anders auch hervorhebt, die lokalen Verhältnisse einen anormal hohen Verbrauch für die Kondensation, der natürlich bei der unvollständigen Belastung der Turbine doppelt schwer ins Gewicht fällt.

Nach den hier vorgebrachten Einwänden erscheint der gemachte Vergleich pro KW-Stunde als für die Turbine erheblich zu ungünstig; wäre dies nicht der Fall, so würde die Verwendung der Dampfturbine trotz ihrer anderen Vorzüge, die Herr Anders auch zum Teil hervorhebt, keine so raschen Fortschritte machen.

Schließlich sei noch die Frage gestellt, ob es nicht zweckmäßiger wäre, wenn die Technik sich daran gewöhnte, wenn nicht als ausschließliche, so doch als wichtigste Garantiezahl diejenige pro KW-Stunde anzugeben, da doch nur diese wirtschaftliches Interesse hat. Da der Dynamo-Wirkungsgrad genügend genau meßbar ist und auch wenig von einem Fabrikat zum andern variiert, so ist darin ein Hindernis nicht mehr zu erblicken. Daß auch die Bestimmung der elektrischen Leistung heute leichter und zuverlässiger ist als das Arbeiten mit den empfindlichen Indikatoren, dürfte wohl kaum bestritten werden. Daß noch immer auf die PSi so überwiegender Wert gelegt wird, erklärt sich eben nur aus der allzugroßen Macht der Gewohnheit. Dr. F. Marguerre, Baden (Schweiz)

Auf die vorstehenden Ausführungen erwidere ich folgendes:

Zunächst habe auch ich die von mir angegebene Methode zur Ermittlung der Leerlaufarbeit der Dampfturbine als eine nur angenäherte bezeichnet; daß sie brauchbare Resultate ergibt, zeigen die von mir angezogenen diesbezüglichen Daten von Stodola und Musil.

Ich gehe auch mit Herrn Dr. Marguerre völlig einig darin, daß die von mir gegebene Methode dieselben Ungenauigkeiten inbezug auf Ermittlung des Dampfturbinen-Wirkungsgrades aufweist wie bei der Wirkungsgradbestimmung von Kolbendampfmaschinen, dies geht aus der von mir als Einleitung gegebenen Erläuterung des Herrn Professors Stodola hervor (daß PSi-Leistung = PSe-Leistung + Leerlauf-PS sei).

Daß natürlich diese Leerlaufarbeit nicht zur Ermittlung des Wirkungsgrades bei nur $^1/_8$ oder $^1/_{10}$ der Normalleistung verwendet werden kann, ist klar, und damit hat man sich seit Jahrzehnten im Dampfmaschinenbau bereits abgefunden. Eine derartige Bestimmung hat ja auch wenig praktisches Interesse, da es wesentlich auf den Wirkungsgrad der Dampfmaschinen bei $^1/_2$- bis $^5/_4$-Belastung ankommt; warum sollte bei Dampfturbinen hier eine Ausnahme gemacht werden.

Die von Herrn Dr. Marguerre angestellten theoretischen Erwägungen, welche darlegen sollen, daß die von mir veröffentlichte Methode zur Bestimmung der Leerlaufarbeit unrichtig sei, gehen davon aus, daß bei abnehmender Turbinenleistung der Dampf immer mehr gedrosselt würde, die Kurve des Totaldampfverbrauchs also in ihrem unteren Teil stark zur Abszissenachse gekrümmt sei; hierbei ist nun die durch Drosselung eintretende erhöhte Überhitzung des Dampfes nicht berücksichtigt, so zeigen ja auch sämtliche bekannt gewordenen Veröffentlichungen einen geradlinigen Verlauf der Total-Dampfverbrauchskurven in ihrem unteren Teil bis zur 0-Leistung trotz der Drosselung. Übrigens kann die Wirkungsgradkurve der Dynamo niemals einen Einfluß auf die Form der Total-Dampfverbrauchskurven haben, da, entgegen der Ansicht des Herrn Marguerre, die Kurve, welche die zugeführte Leistung in Abhängigkeit von der abgegebenen Leistung bei elektrischen Maschinen darstellt, stets (von 0- bis mindestens ca. $1^1/_2$facher Belastung) durch eine gerade Linie dargestellt wird.

Leider stehen mir nicht wie Herrn Dr. Marguerre die Prüfräume und Erfahrungen der Firma Brown, Boveri & Comp. zur Verfügung, sondern ich kann mich nur auf veröffentlichte Daten stützen, vermag also, da bislang keinerlei Angaben über eingehende Leerlaufversuche usw. an Dampfturbinen veröffentlicht wurden, die Betrachtungen des Herrn Marguerre, welche sich auf unveröffentlichte Laboratoriumsversuche stützen, nicht zu widerlegen.

Ich gestatte mir jedoch, nachstehend einen leichtfaßlichen Beweis anzutreten, welcher wohl für die Richtigkeit meiner Methode spricht:

In Figur 2 meiner Veröffentlichung (Nr. 28, S. 900 ds. Ztschr.) ist z. B.

a. der Total-Dampfverbrauch in der Stunde bei 265 KW Leistung mit 3153 kg angegeben. Diese Dampfmenge ist also erforderlich, um — abgesehen von der ganz geringen Bürstenreibung —
   1. die Lager- und Luftreibung der Turbine nebst Generator,
   2. die Innen-Verluste im Generator (Eisen- und Kupferverluste),
   3. die für die Erregung aufzuwendende Arbeit zu überwinden und außerdem noch 265 KW Drehstrom nach außen abzugeben,

b. bei 160 KW abgegebener Leistung nötig zur Überwindung der Verluste unter 1 bis 3 und zur Abgabe von

160 KW Drehstromleistung 2431 (= 2 × 1215,5) kg Dampf,

c. bei 0 KW abgegebener Leistung nötig zur Überwindung der Verluste 1 bis 3 und zur Abgabe von 0 KW 1215,5 kg Dampf.

Mit diesen 1215,5 kg Dampf pro Stunde könnten aber (siehe unter b) 160 KW Energie abgegeben werden, folglich braucht man zur Überwindung der Verluste unter 1 bis 3 160 KW.

Da nun durch Dampfverbrauchmessungen bei Leerlauf ohne Erregung des Generators die Verluste unter 2 und 3 eliminiert werden, bleiben zur Überwindung des Verlustes unter 1 = Lager- und Luftreibung der Turbine nebst Generator die hierbei festgestellten 780,1 kg Dampf übrig.

Mit dieser Dampfmenge könnte man, wie ebenfalls aus Fig. 2 zu ersehen ist, 102,5 KW = 138,2 PS leisten. Es beträgt also die zur Überwindung der Lager- und Luftreibung aufzuwendende Arbeit 138,2 PSi, während die für die Verluste unter 2 und 3 aufzuwendende Arbeit 160 — 102,5 = 57,5 KW beträgt.

Diese Leerlaufleistung von 102,5 KW ergibt doch wohl, entgegen der Ansicht des Herrn Marguerre, einen durchaus angemessenen Wert, wenn man berücksichtigt, daß außer der gewöhnlichen Lagerreibung noch die Reibung des Kammlagers, sowie die sehr erhebliche Ventilationsarbeit des Generators und die nicht zu vernachlässigende Arbeit des Steuerungsapparates und der Ölzirkulationspumpe hinzukommen, sodaß meine Berechnung durchaus nicht durch die von Herrn Marguerre auf Grund von wiederum unveröffentlichten Laboratoriumsversuchen an kleineren Maschinen aufgestellte Behauptung, die Leerlaufenergie und Eisenverluste wären total nur ca. 100 statt ca. 150 KW, widerlegt erscheint.

Als Beweis meiner Annahme, daß ein Zuschlag von mindestens 2,5 pCt auf den Dampfverbrauch zu machen sei, um die Dampfverbrauchwerte einer Turbine (sofern der Dampfverbrauch durch Kondensatmessung bestimmt würde) mit Kolbendampfmaschinen, bei welchen die Dampfverbrauchbestimmung durch Wiegen des Kesselspeisewassers vorgenommen wird, zu vergleichen, führe ich aus den zahlreichen in der Literatur aufgeführten Angaben als unzweifelhaft einwandfrei die ausführlichen Versuche, die Prof. Schröter und Dr. Ing. Koob an einer 250 PS-Tandemmaschine ausgeführt haben, an. In der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, Jahrg. 1903, S. 1287, ist zu lesen, daß bei einem Vollastversuch der Mehrverbrauch an Dampf 6,6 pCt bei Messung des Kesselspeisewassers gegenüber Kondensatmessung betragen hat. Hierdurch und aus dem Umstande, daß bislang keine der mir bekannten Veröffentlichungen ergeben haben, daß auch nur in einem einzigen Falle die Kesselspeisewassermessung einen niedrigeren Wert als die Kondensatmessung zeitigte, geht wohl zur Genüge hervor, daß die seit Jahrzehnten bewährte Methode, den Dampfverbrauch durch Wägung des Kesselspeisewassers zu bestimmen, die einwandfreiere ist. Bezüglich der Festsetzung des Dampfverbrauches der Steuerung einer Parsonsturbine stützt sich Herr Marguerre wiederum auf unveröffentlichte Laboratoriumsversuche der Firma Brown, Boveri & Co. und gibt diesen mit 1 pCt an, während der Verlust der Stopfbüchsen höchstens 0,2 pCt betragen soll. Daß der Dampfverlust der Stopfbüchsen bedeutend mehr als 0,2 pCt sein muß, wird jedem einleuchten, der die in großen Wolken am Niederdruckende einer Parsonsturbine entweichende Dampfmenge gesehen hat.

Auch bezüglich der Berechnung der Dampfverluste durch die Luftpumpe des Kondensators, wie sie von Herrn Marguerre vorgenommen wird, habe ich Einwendungen zu erheben.

Es ist sehr unwahrscheinlich, daß sich das Mischungsverhältnis von Dampf und Luft bei der Turbine auf Dahlbusch wie ca 1 : 1 verhalten haben soll, da Kondensator und Pumpe vor den Versuchen wohl eingehend geprüft wurden. Mit viel mehr Berechtigung kann man annehmen, daß das Mischungsverhältnis z. B. 1 : 10 betragen hat. Rechnet man mit dieser Zahl, so ergibt sich ein stündlicher Dampfverlust von mindestens 82 kg, was mehr als 1 pCt bei 8000 kg Dampfverbrauch in der Stunde entspricht.

Schließlich entgegne ich auf die Bemerkung, daß die Werte des Total-Dampfverbrauchs, bezogen auf KW-Leistung, nicht in eine gerade Linie fallen sollen, folgendes:

In allen mir zugänglichen Veröffentlichungen über Dampfverbrauch von Dampfturbinen habe ich die Werte des Gesamt-Dampfverbrauchs von 0 bis Vollast stets durch eine gerade Linie dargestellt gefunden, in einigen Fällen, z. B. bei den von Prof. Musil an einer 1250 KW-Parsonsturbine ausgeführten Messungen (Musil, Bau von Dampfturbinen, S. 142 und 143) hat die Dampfverbrauchkurve bei $1^1/_4$ bis $1^1/_2$facher Belastung, wie auch nicht anders zu erwarten, eine erhebliche Krümmung nach oben.

Wohl die einzige Veröffentlichung, bei welcher die Dampfverbrauchkurve eine schwache, aber von 0- bis 1/1-Leistung stetige Krümmung nach unten aufweist, ist die von Herrn Marguerre angezogene Veröffentlichung von Stodola (s. S. 294 seines Werkes) an der 500 PS-Rateauturbine in Paris. Prof. Stodola erwähnt jedoch ausdrücklich (s. S. 296 unten), daß die Versuche nicht durch ihn ausgeführt seien.

Sämtliche übrigen von Stodola veröffentlichten Dampfverbrauchwerte zeigen einen geradlinigen Verlauf der Kurve.

Eine starke Krümmung des oberen Teiles der Dampfverbrauchkurve nach unten ist ja auch ein Unding, da ja dann der Total-Dampfverbrauch sich immer mehr einem konstanten Werte nähern müßte, trotzdem die Leistung der Turbine steigt; es ist deshalb nicht ersichtlich, warum, dem Wunsche des Herrn Marguerre entsprechend, die bei der Turbine Dahlbusch ermittelten Werte für 0-, 1/4-, 1/2- und 3/4-Belastung, welche sämtlich haarscharf in eine gerade Linie fallen, dem einen bei Vollast ermittelten Punkt zuliebe, welcher aus diesen Geraden herausfällt, zu verschieben sein soll.

Ich kann also der Ansicht, daß namentlich bei größeren Turbinen die Dampfverbrauchkurve eine nach unten gekrümmte Linie sein müsse, soweit man dies wenigstens aus dem veröffentlichten Material ersehen kann, durchaus nicht beipflichten.

Schließlich kann ich hier feststellen, daß sich bezüglich des Einwurfes, die von mir u. a. zum Vergleich herangezogene Kolbendampfmaschine auf Zeche Mansfeld habe unter der günstigsten Belastung gearbeitet, während dies bei der Dahlbusch-Turbine nicht der Eall gewesen sein, Herr Marguerre in einem Irrtum befindet. Wie aus der diesbezüglichen Veröffentlichung hervorgeht (s. Nr. 52, Jahrg. 1904, S. 1625 ds. Ztschft.), war das Kolbendampfmaschinen-Aggregat auf Zeche Mansfeld nur mit 87 pCt. seiner Normalleistung während der Versuche belastet, während der Turboalternator Dahlbusch mit ca. 103 pCt seiner auf dem Schild verzeichneten Leistung arbeitete.

E. Anders, Essen (Ruhr).

Technik.

Einrichtung, um Verstopfungen bei Wasserstrahldüsen zu vermeiden. Die Berieselungsanlagen zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr bringen unter Druck stehendes Wasser von 10—30 Atm. Überdruck und mehr nach jedem zu berieselnden Betriebspunkt. Hierdurch hat sich den bisher ohne Anwendung komprimierter Luft arbeitenden Zechen die Möglichkeit geboten, ihre Wetterführung im einzelnen dadurch zu verbessern, daß sie das unter Druck stehende Wasser als bewegende Kraft bei der Sonderventilation verwerten. Die früher mühsam und unter großen Kosten bewirkte Bewetterung der Vorrichtungsbetriebe durch Handventilatoren erfolgt jetzt einfacher und sicherer durch Strahldüsen mit Druckwasser. Dabei haben die mit Wasser betriebenen Düsen vor den mit Druckluft betriebenen den Vorteil, daß das Wasser die zu bewegende Luft reinigt und abkühlt; sie haben aber den Nachteil, daß sie sich leicht durch die vom Wasser mitgeführten Unreinigkeiten verstopfen. Die Verstopfungen haben eine Unterbrechung der Wetterversorgung des betreffenden Betriebspunktes zur Folge und bergen daher für die an diesem Betriebspunkte arbeitende Kameradschaft nicht unbeträchtliche Gefahren in sich.

Um die Verstopfungen zu vermeiden, hat der Unterzeichnete bei den auf Zeche Königin Elisabeth, Schacht Hubert, im Betriebe befindlichen Strahldüsen den in nachstehender Figur abgebildeten Apparat vorgeschaltet. Das Druckwasser tritt bei gewöhnlichem Betriebe bei D in das Rohr A ein. Dieses hat bei 100 mm lichtem Durchmesser eine Länge von 1 m. Bei B ist ein Sieb angebracht, dessen Lochung etwas kleiner ist als der Durchmesser der verwendeten Düse. In dem Rohr A hat das Wasser eine so minimale Geschwindigkeit, daß alle spezifisch schwereren Teilchen nach unten fallen. Nimmt man z. B. die gegen Wasser bezüglich ihres spezifischen Gewichtes nicht viel differierenden Kohlenteilchen, so müssen bei einem Durchmesser der Strahldüse von 1 mm Kohlenteilchen bis zu dem größten Durchmesser von 1 mm in dem Rohr A noch gefällt werden. Es ist daher zu untersuchen, welche Geschwindigkeit das Wasser haben muß, um die in Frage kommenden Kohlenteilchen noch mitzunehmen.

Bezeichnet

γ_1 das Gewicht von 1 cbm Kohle = 1200 kg,
γ „ „ „ 1 cbm Wasser = 1000 „
k eine Konstante, welche von der Form des Körpers abhängt (es sei hier die ungünstige parallelepipedische Form gewählt und hierfür k = 1,24 angenommen),
a die Kante des Kohlenwürfelchens = 0,001 m,
v die Geschwindigkeit des Wassers,
g = 9,81,

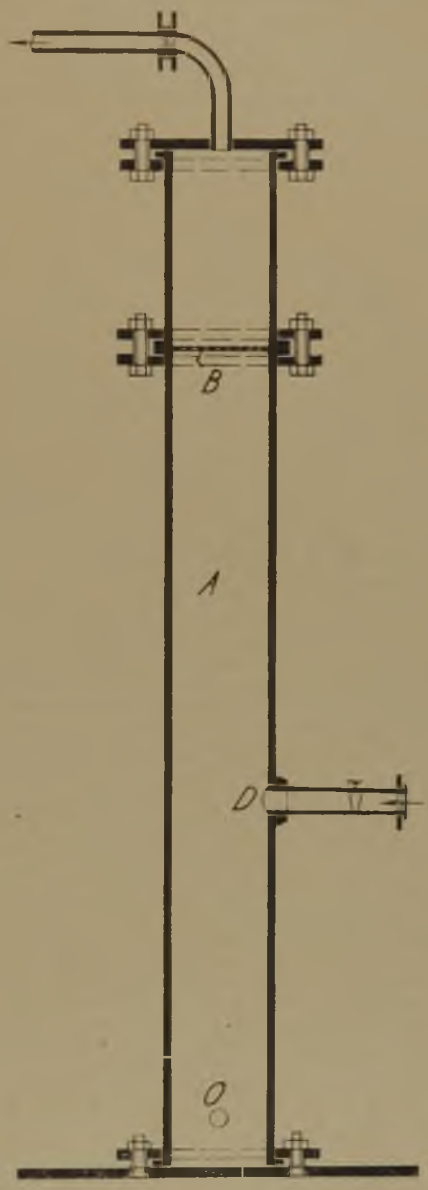
so ist $\gamma_1 \cdot a^3 = \gamma \cdot k \cdot a^2 \cdot \frac{v^2}{2g}$ und

$$v = \sqrt{\frac{\gamma_1 \cdot a \cdot 2g}{k \cdot \gamma}}.$$

Die Zahlen eingesetzt, ergibt sich:

$$v = \sqrt{\frac{1200 \cdot 0{,}001 \cdot 2 \cdot 9{,}81}{125 \cdot 1000}} = 0{,}137 \text{ m Sek. oder}$$

8,22 m/Min., d. h. die Geschwindigkeit des Wassers im Rohr A muß größer sein als 8,22 m/Min., um das Kohlenteilchen mitzunehmen. Bei einem Rohrdurchmesser von 100 mm können bei dieser Geschwindigkeit dem Apparat 822 . 78,5 = 64 527 ccm ∾ 64,5 l Wasser entnommen werden, ehe Kohlenteilchen, welche das Sieb nicht mehr passieren können, dagegen getrieben werden. Dieser



Wasserverbrauch entspricht einer Strahldrüse von annähernd $3^1/_2$ mm Durchmesser.

Soll noch mehr Wasser einem Apparat entnommen werden, so ist das Rohr A größer zu bemessen.

Der in dem Rohr sich ablagernde Schmutz kann durch die mit einer Schraube verschließbare Öffnung O abgelassen werden. Die Reinigung des Siebes erfolgt durch Auseinanderschrauben der Vorrichtung an der Stelle, wo das Sieb eingelegt ist. Dies braucht jedoch selbst bei ununterbrochenem Betriebe höchstens in Zeiträumen von 2 bis 3 Monaten zu erfolgen.

In dem Sieb lassen sich bequem 500—600 Löcher von 1 mm Durchmesser auf dem in Frage kommenden Querschnitt anbringen. Diese Vorrichtung dürfte eine größere Betriebssicherheit gewähren als die polizeilich vorgeschriebene Reservedüse. Die bisher auf Schacht Hubert gemachten Erfahrungen sind als recht gute zu bezeichnen. Fr. Boeke.

Volkswirtschaft und Statistik.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1905. (Nach den Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichtsmonat	Erzeugung im August 1905 t
Gießerei-Roheisen u. Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	82 060
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13 431
	Schlesien	7	7 499
	Pommern	1	12 920
	Hannover und Braunschweig	2	5 478
	Bayern, Württemberg u. Thüringen	1	2 389
	Saarbezirk	10	6 496
	Lothringen und Luxemburg		38 482
	Gießerei-Roheisen Se.	—	168 755
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	35 764
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3 112
	Schlesien	2	5 771
	Hannover und Braunschweig	1	7 270
	Bessemer-Roheisen Se.	—	51 917
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	260 072
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—
	Schlesien	2	20 648
	Hannover und Braunschweig	1	20 077
	Bayern, Württemberg u. Thüringen	1	11 710
	Saarbezirk	20	66 567
	Lothringen und Luxemburg		255 534
	Thomas-Roheisen Se.	—	634 608
Stahl- und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.	Rheinland-Westfalen	6	16 890
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	24 319
	Schlesien	5	9 803
	Pommern	—	—
	Bayern, Württemberg u. Thüringen	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Se.	—	51 012
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1 336
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18 861
	Schlesien	8	28 588
	Bayern, Württemberg u. Thüringen	1	1 570
	Lothringen und Luxemburg	8	11 676
	Puddel-Roheisen Se.	—	62 031
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	396 122
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	59 723
	Schlesien	—	72 309
	Pommern	—	12 920
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32 825
	Bayern, Württemberg u. Thüringen	—	15 669
	Saarbezirk	—	73 063
	Lothringen und Luxemburg	—	305 692
	Gesamt-Erzeugung	—	968 323
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	168 755
	Bessemer-Roheisen	—	51 917
	Thomas-Roheisen	—	634 608
	Stahl- und Spiegeleisen	—	51 012
	Puddel-Roheisen	—	62 031
	Gesamt-Erzeugung	—	968 323

Ein- und Ausfuhr des deutschen Zollgebiets an Steinkohlen, Braunkohlen und Koks in den Monaten Januar bis Aug. 1904 und 1905. (Aus N. f. H. u. I.)

	August 1904 t	August 1905 t	Januar bis August 1904 t	Januar bis August 1905 t
Steinkohlen.				
Einfuhr	720 685	863 829	4 469 082	6 319 220
Davon aus:				
Freihafen Hamburg	157	184	2 118	1 294
Belgien	66 508	72 292	387 835	693 931
Großbritannien	581 209	707 915	3 531 447	4 999 448
Niederlande	18 548	21 908	130 884	160 504
Oesterreich-Ungarn	53 832	58 822	405 483	438 262
Australischer Bund	—	962	5 652	2 920
d. übrigen Ländern	431	1 746	5 663	22 861
Ausfuhr	1 542 278	1 575 346	11 487 691	11 314 804
Davon nach:				
Freihafen Hamburg	58 591	62 358	479 470	442 181
Freihafen Bremerhaven, Geestemünde	27 248	27 609	218 876	196 417
Belgien	215 265	230 649	1 679 328	1 552 210
Dänemark	9 342	9 051	46 879	74 174
Frankreich	104 280	80 681	706 095	819 291
Großbritannien	3 370	2 900	26 503	22 932
Italien	4 316	8 549	31 210	91 989
Niederlande	399 634	402 657	3 348 957	2 732 467
Norwegen	450	2 707	4 126	13 503
Oesterreich-Ungarn	547 593	558 827	3 652 856	3 761 377
Rumänien	760	400	11 201	3 988
Rußland	47 038	63 038	408 873	667 903
Finnland	1 170	1 425	6 317	7 803
Schweden	4 318	4 383	16 982	24 387
Schweiz	99 049	103 774	747 061	775 404
Spanien	7 601	3 508	27 066	18 801
Aegypten	7 443	3 795	38 815	35 714
Algerien	1 650	—	8 375	3 925
Kiautschou	150	—	9 554	6 250
d. übrigen Ländern	3 007	9 035	19 147	64 088
Braunkohlen.				
Einfuhr	545 663	650 884	4 869 084	5 100 811
Davon aus:				
Oesterreich-Ungarn	545 653	650 884	4 869 059	5 100 802
d. übrigen Ländern	10	—	25	9
Ausfuhr	1 728	1 404	14 757	13 578
Davon nach:				
Niederlande	100	113	780	1 016
Oesterreich-Ungarn	1 627	1 261	13 563	12 325
d. übrigen Ländern	1	30	414	237
Koks.				
Einfuhr	41 377	57 455	337 627	474 861
Davon aus:				
Freihafen Hamburg	3 163	6 985	39 048	52 740
Belgien	26 927	28 989	225 198	286 915
Frankreich	7 310	12 715	43 467	72 813
Großbritannien	1 242	3 012	6 307	18 633
Oesterreich-Ungarn	2 448	5 691	21 411	42 900
d. übrigen Ländern	287	63	2 196	860
Ausfuhr	228 282	252 647	1 800 284	1 754 144
Davon nach:				
Belgien	16 687	21 019	177 021	171 183
Dänemark	1 677	1 750	15 056	15 562
Frankreich	107 356	89 945	742 140	678 893
Italien	2 543	3 683	25 186	36 046
Niederlande	8 773	13 329	97 251	85 962
Norwegen	370	1 738	10 840	11 819
Oesterreich-Ungarn	47 618	55 261	378 937	380 250
Rußland	17 723	19 640	151 545	135 439
Schweden	4 398	5 051	29 394	30 614
Schweiz	12 642	13 190	94 131	94 394
Spanien	3 565	4 010	10 193	15 295
Chile	10	3 745	1 933	10 586
Mexiko	2 495	3 570	31 957	26 008
Vereinigten Staaten von Amerika	758	1 125	19 245	15 875
d. übrigen Ländern	1 667	15 591	15 455	46 218

Gesamt-Eisenerzeugung im Deutschen Reiche.

(Nach den Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen	Thomas-Roheisen	Stahl- und Spiegeleisen	Puddel-Roheisen	Zusammen
	Tonnen					
Januar 1905	147 878	31 805	474 621	51 303	60 602	766 209
Februar „	120 058	18 383	437 050	44 801	52 181	672 473
März „	141 512	30 960	589 182	55 890	78 364	895 908
April „	143 353	32 710	600 360	53 624	64 346	894 393
Mai „	152 119	41 163	623 506	61 164	73 479	951 431
Juni „	164 477	35 786	594 386	52 969	70 556	918 174
Juli „	172 007	38 256	598 342	65 057	69 243	942 905
August „	168 755	51 917	634 608	51 012	62 031	968 323
Januar bis Aug. 1905	1 210 159	280 980	4 552 055	435 820	530 802	7 009 816
„ „ „ 1904	1 196 043	287 615	4 254 716	406 122	552 895	6 697 391
„ „ „ 1903	1 191 487	290 754	4 117 539	489 991	585 933	6 675 704
Ganzes Jahr 1904	1 865 599	392 706	6 390 047	636 350	819 239	10 103 941
„ „ 1903	1 798 773	446 701	6 277 777	703 130	859 253	10 085 634

Kohlengewinnung im Deutschen Reich in den Monaten Januar bis August 1904 und 1905. (Aus N. f. H. u. I.)

	August		Januar bis August	
	1904	1905	1904	1905
	Tonnen			
A. Deutsches Reich.				
Steinkohlen	10 371 608	11 024 649	79 178 911	78 383 052
Braunkohlen	3 949 470	4 260 665	30 977 618	33 178 969
Koks*)	1 041 440	1 458 185	8 076 679	9 434 350
Briketts u. Naßpreßsteine	984 511	1 125 591	7 338 633	8 277 817
B. Nur Preußen.				
Steinkohlen	9 709 251	10 346 301	74 015 990	73 073 858
Braunkohlen	3 365 447	3 595 165	26 236 951	28 019 540
Koks*)	1 036 386	1 452 460	8 034 637	9 384 932
Briketts u. Naßpreßsteine	859 479	985 489	6 474 827	7 290 521

Gesetzgebung und Verwaltung.

Über eine weitere Frage der Auslegung des Mutung-Sperrgesetzes.**) § 1 Abs. 1 Ziff. 2 des Mutung-Sperrgesetzes vom 5. Juli 1905 läßt Mutungen auf Grund von Schürfarbeiten zu, die im Umkreise von 4184,8 m um den Fundpunkt einer noch schwebenden Mutung unternommen werden, deren Mineral bei der amtlichen Untersuchung vor dem 8. Juli 1905 nachgewiesen worden ist, es darf sich jedoch (Abs. 3) das Feld einer solchen Mutung an keiner Stelle über den bezeichneten Um(Schlag)kreis hinaus erstrecken.

Nun kommt es vor, daß Schürfarbeiten gleichzeitig und zugleich im Umkreise mehrerer schwebenden Mutungen unternommen werden, und daß der auf Grund dieser Schürfarbeiten gemachte Fund im Schlagkreise mehrerer schwebenden Mutungen liegt. Es ist behauptet worden, daß sich das für einen solchen Fund zu streckende Feld ganz und in allen seinen Teilen im Schlagkreise einer und derselben schwebenden Mutung halten müsse. Diese Behauptung ist irrig. Zunächst findet sich im Wortlaute des Gesetzes dafür keine Begründung. Sodann widerspricht sie der Intention des Gesetzes. Wo bereits gebohrt ist, soll weiter gebohrt werden dürfen (Sten. Bericht des Abgeordnetenhauses, S. 13 659), d. h. um jeden vor dem 8. Juli 1905 konstatierten Fund kann noch dessen Schlagkreis durch neue Mutungen innerhalb der gesetzlichen räumlichen und zeitlichen Schranken bestrickt werden. Die Jungfräulichkeit ist bezüglich jedes solchen Fundes doch einmal verloren. Die Schagkreise nicht eines, sondern jedes vor dem 8. Juli 1905 festgestellten Fundes sollen also noch für Schürfarbeiten offenstehen. Es genügt daher, wenn sich das Feld einer im Umkreise schwebender Mutungen eingelegten Mutung an keiner Stelle über einen der Schlagkreise dieser Mutungen hinaus erstreckt. Selbstredend dürfen zwei Punkte der Begrenzung eines solchen Feldes bei einem zulässigen Flächeninhalt von höchstens 2 189 000 qm nicht über 4150 m voneinander entfernt liegen.

Es ist hiernach auch nicht von einem Schürfer oder Muter anzugeben, in dem Schlagkreise welcher schwebenden Mutung die Schürfarbeiten oder der Fund liegen. Der Schürfer braucht überhaupt nichts anzugeben, und der Muter kann angeben, daß seine Mutung in dem Umkreise mehrerer (von ihm zu benennender) Fundpunkte liegt.

Geh. und Ober-Bergrat Prof. Dr. Ad. Arndt, Königsberg.

Verkehrswesen.

Wagengestellung für die im Ruhrkohlenbezirk belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

*) Seit April wird, soweit tunlich, in Preußen auch die Erzeugung der Kokereien berücksichtigt, die nicht der Aufsicht der Bergbehörde unterstehen.

**) Vergl. den in Nr. 36 ds. Zeitschrift, S. 1133 ff. wiedergegebenen Aufsatz des Verfassers.

1905		Ruhrkohlenbezirk		Davon Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen (16.—22. September 1905)		
Monat	Tag	gestellt	gefehlt			
September	16.	19 258	1043	Essen	Ruhrort	11 960
„	17.	2 784	157		Duisburg	7 504
„	18.	19 205	408		Hochfeld	2 020
„	19.	19 624	274	Elberfeld	Ruhrort	178
„	20.	20 160	455		Duisburg	77
„	21.	20 045	497		Hochfeld	—
„	22.	20 324	572			
Zusammen		121 400	3406	Zusammen		21 739
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag 1905		20 233	568			
1904		*18 789*	*461*			

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 210 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Amtliche Tarifveränderungen. Mit dem Tage der Eröffnung des Übergangs Brühl der Mödrath-Liblar-Brühler Eisenbahn treten in den Ausnahmetarifen für den Kohlenverkehr nach den Stat. des mittleren und südwestl. Gebietes (Gruppen II und IV) vom 1. 5. 1905 zum Teil ermäßigte Frachtsätze von den Stat. der Kreis Bergheimer Nebenbahnen und der Mödrath-Liblar-Brühler Eisenbahn anstelle der bisherigen in Kraft.

Mit sofortiger Gültigkeit wird die bad. Stat. Freiburg Süd in den Saarkohlentarif Nr. 5 aufgenommen.

Im niederschl. Steinkohlenverkehr nach Stat. der Dir.-Bez. Altona, Cassel, Erfurt usw. treten mit dem 1. 10. die Frachtsätze für Finsterwalde, Stat. des Dir.-Bez. Halle a./S. und für sämtl. Stat. der Zschipkau - Finsterwalder Eisenbahn außer Kraft. An ihrer Stelle werden gleichzeitig neue, teilweise ermäßigte Frachtsätze eingeführt.

Am 1. 10. ist in Preußengrube bei Borsigwerk eine besondere, der Güterabfertigungsstelle Borsigwerk unterstehende Kohlenabfertigungsstelle für die dort zur Auflieferung gelangenden Kohlensendungen errichtet.

Mit Gültigkeit vom 1. 10. bezw. vom Tage der Betriebseröffnung ab sind in den oberschl.-ostdeutschen Kohlenverkehr die Haltestelle Jankendorf und die Stat. der Neubaustrecke Glowno-Janowitz i/P. des Dir.-Bez. Bromberg und die Stat. der Neubaustrecke Carthaus i/Westpr.-Lauenburg i/Pm. des Dir.-Bez. Danzig aufgenommen worden.

Mit Gültigkeit vom 1. 10. ist der an der Hauptbahn Camenz-Neiße gelegene bisherige Haltepunkt Stephansdorf sowie der an der Hauptbahn Königszelt - Camenz gelegene bisherige Haltepunkt Nieder-Peilau in den niederschl. Steinkohlentarif einbezogen worden.

Betriebsergebnisse der deutschen Eisenbahnen.

	Betriebs-Länge	Einnahmen. Aus Personen- und Gepäckverkehr überhaupt	auf 1 km	Aus dem Güterverkehr überhaupt	auf 1 km	Aus sonstigen Quellen	Gesamt-Einnahme überhaupt	auf 1 km
	km	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
a) Preußisch-Hessische Eisenbahngemeinschaft:								
August 1905	34 419,69	48 224 000	1 443	94 532 000	2 671	8 588 000	151 344 000	4 455
gegen August 1904 mehr	574,13	3 191 000	69	6 559 000	146	427 000	10 177 000	223
gegen August 1904 weniger	—	—	—	—	—	—	—	—
Vom 1. April bis Ende August 1905	.	230 152 000	6 916	438 388 000	12 842	39 489 000	708 029 000	20 915
Gegen die entspr. Zeit 1904 mehr	.	15 817 000	365	22 980 000	465	1 835 000	40 632 000	866
Gegen die entspr. Zeit 1904 weniger	.	—	—	—	—	—	—	—
b) Sämtliche deutsche Staats- und Privatbahnen, einschl. der preußischen, mit Ausnahme der bayerischen Bahnen:								
August 1905	48 086,20	63 999 998	1 366	118 775 676	2 480	11 694 240	194 469 914	4 091
gegen August 1904 mehr	746,23	4 045 768	64	7 502 688	118	539 274	12 087 730	190
gegen August 1904 weniger	—	—	—	—	—	—	—	—
Vom 1. April bis Ende Aug. 1905 (bei den Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. April)	.	258 990 406	6 358	492 563 179	11 824	44 489 824	796 043 409	19 257
Gegen die entspr. Zeit 1904 mehr	.	17 524 006	326	26 184 492	434	2 039 156	45 747 654	791
Gegen die entspr. Zeit 1904 weniger	.	—	—	—	—	—	—	—
Vom 1. Jan. bis Ende Aug. 1905 (bei Bahnen mit Betriebsjahr vom 1. Januar)*)	.	56 841 440	9 503	96 173 891	15 709	16 566 337	169 581 668	27 926
Gegen die entspr. Zeit 1904 mehr	.	1 929 604	257	2 758 056	352	681 427	5 369 087	699
Gegen die entspr. Zeit 1904 weniger	.	—	—	—	—	—	—	—

*) Zu diesen gehören u. a. die sächsischen und badischen Staatseisenbahnen.

Vereine und Versammlungen.

Die XIX. internationale Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker fand gleichzeitig mit der **XI. ordentlichen Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker** in den Tagen vom 24. bis 27. September d. J. zu Köln a. Rh. statt. Nach einem Begrüßungsabend am 24. September wurden die Verhandlungen am nächsten Morgen in den Räumen des städtischen Saalbaues Gürzenich durch den Präsident der Tagung, Bergwerksdirektor H. Pattberg in Homberg-Rhein,

eröffnet, der zunächst die Vertreter des Oberbergamts zu Bonn, Berghauptmann Vogel und Geh. Bergrat Loerbrocks, sowie den Vertreter der Stadt, Regierungsrat Zschirnt, begrüßte und in seinen weiteren Ausführungen die durch das Mutungsperrgesetz in der Bohrindustrie geschaffene Lage erörterte, dabei der Hoffnung Ausdruck gebend, daß bei wohlwollender Auslegung des Gesetzes durch die Bergbehörde unnötige Härten vermieden würden. Berghauptmann Vogel begrüßte die Versammlung im Namen des Oberbergamts und gedachte in anerkennenden Worten der Verdienste, die die Bohrtechnik sich durch die Erschließung der deutschen Kohlen- und Kalischätze erworben habe. Er wies zum Schluß darauf hin, daß die Bohrtechnik sich künftig mehr der Erschließung von Erzlagerstätten zuwenden müsse, wo ihr noch ein weites und erfolgversprechendes Feld der Tätigkeit offenstehe. Auch Regierungsrat Zschirnt würdigte in seiner Begrüßungsansprache die Erfolge der Bohrtechnik, die auch den Gemeinden, namentlich auf dem Gebiete der Wasserversorgung, zu Gute kämen.

An die geschäftlichen Verhandlungen schlossen sich einige interessante Vorträge. Zuerst sprach Ingenieur und Bohrunternehmer A. Fauck, Marcin-Korice, über die Gewinnung des Erdöls mit verschiedenen Bohrmethoden. Der Vortragende verbreitete sich über die verschiedenen Methoden, die bei der Aufschließung von Erdöl in Anwendung stehen, erörterte insbesondere die Vorzüge der Spülbohrung gegenüber der Trockenbohrung und trat der bisher vielfach gehegten Ansicht entgegen, daß die erstere Methode die Aufschließung und Gewinnung des Petroleums gefährde. In der sich an den Vortrag anschließenden Diskussion wurde von seiten der anwesenden Sachverständigen fast einstimmig zum Ausdruck gebracht, daß die Spülbohrung grundsätzlich der Trockenbohrung vorzuziehen sei und bei sachgemäßer Ausführung, namentlich bei ständiger Kontrolle der verwendeten Spülwassermenge, eine Schädigung des Bohrbetriebes keinesfalls herbeiführen könne. Es wurde von der Versammlung eine Kommission gewählt, die sich mit der Frage, ob Spül- oder Trockenbohrung anzuwenden ist, eingehend beschäftigen und der nächsten Versammlung Bericht erstatten soll.

Den zweiten Vortrag hielt Bergwerksdirektor Ansorge vom Verein zur Hebung des Erzbergbaues in Köln über den Zusammenhang des Erzbergbaues und der Bohrtechnik. Er beschränkte sich nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick darauf, die Bedeutung des deutschen Erzbergbaues an Hand statistischen Materials der Versammlung vor Augen zu führen und hob dabei besonders hervor, daß die Aufschließung weiterer Erzlagerstätten durch die Bohrtechnik in hohem Maße erwünscht sei.

Der folgende Vortrag des Königl. Ungarischen Ingenieurs Stefan v. Pazar, Budapest, behandelte das Vorkommen von Naturgas in Ungarn. Nach kurzer Skizzierung der geologischen und topographischen Verhältnisse der ungarischen Ebenen, wo das Gas in 4 Gebieten: an der Theiß, Maros, Donau und an der Einmündung der Theiß in die Donau auftritt, besprach der Redner die Herstellung und Tiefen der Gasbrunnen, die Menge des gewonnenen Gases und Wassers sowie die Verwertung zu Beleuchtungs-, Koch-, Heiz- und Kraftzwecken und erwähnte zum Schluß seiner interessanten Ausführungen die Gas- und Wasserleitung der durch Naturgas beleuchteten Stadt Mezohegyes.

Als letzter Redner sprach Fabrikbesitzer I. Schenk, Messendorf bei Freudenthal (Öst.-Schles.), über die österreichische Petroleumindustrie. Der Vortragende gab in anschaulicher Weise ein Bild der Galizischen Ölindustrie, die innerhalb der letzten 20 Jahre eine gewaltige Steigerung der Produktion aufzuweisen hat, und behandelte ausführlich die schwierigen Absatz- und Preisverhältnisse, die Verarbeitung und Verwendung des Öls, ferner die Herstellung der Bohrlöcher und die Petroleum-Gewinnung, wobei er nochmals auf die Überlegenheit der Spülbohrung gegenüber dem kanadischen Bohrsystem hinwies.

Als Präsident der nächsten Versammlung, die in Nürnberg tagen soll, wurde Professor Oebbecke von der technischen Hochschule zu München gewählt.

Den geschäftlichen Verhandlungen folgte am 26. September ein Dampfer-Ausflug nach Königswinter, und am nächsten Tage bildete ein Besuch der Lütticher Weltausstellung den Schluß der Versammlung.

Marktberichte.

Essener Börse. Amtlicher Bericht vom 25. Sept. 1905. Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Nachfrage lebhaft. Nächste Börsen-Versammlung Montag den 2. Oktober 1905, nachmittags 3½ bis 5 Uhr, im „Berliner Hof“, Hotel Hartmann.

Zinkmarkt. Von Paul Speier. Breslau, Ende September. Rohzink. Anhaltend gute Frage brachte auch in diesem Monat eine weitere Aufwärtsbewegung des Preises. Prompt lieferbares Metall bleibt dabei knapp, die Hütten haben bis Ende dieses Jahres nur noch verhältnismäßig kleine Quantitäten in Reserve. London stieg von 25. 18. 9. Pfd. Sterl. auf 26. 17. 6. Pfd. Sterl., und hier wurde zuletzt für unraffinierte Marken 26,25 bis 26,50 ℳ, und für raffinierte 26,75 bis 26,90 ℳ die 50 kg frei Waggon Breslau, gefordert und bezahlt. Das dritte Quartal, welches mit 23. 17. 6 Pfd. Sterl. einsetzte, schließt mit der ansehnlichen Erhöhung von 3 Pfd. Sterl. oder 6 ℳ die 100 kg. In den beiden letzten Monaten waren sowohl Inland wie Ausland in besonders guter Konsumfrage, sodaß spekulative Einwirkungen weniger in Erscheinung traten und treibend wirkten. Im Auslande hat der hohe Preisstand zu neuen Erzerschließungen angeregt, und wo es nur irgend angängig, erweitern auch die Hütten ihren Betrieb. Die Ausfuhr aus Deutschland betrug im August 61 386 Doppelzentner gegen 47 594 im gleichen Monat des Vorjahres. Am Empfange waren unter anderen beteiligt Großbritannien mit 15 022, Österreich-Ungarn 19 037, Rußland 9387, China 5835, Japan 3275 Doppelzentnern. Bemerkenswert ist die ständig steigende Ausfuhr nach Japan und China, die besonders nach letzterem Lande im August ein erhebliches Plus aufweist.

Hermann und Julius Hegeler ist eine Modifikation des belgischen Siemens-Ofens patentiert worden, welche dem Neureuthen-Ofen gleicht, da er in der Mittelwand vertikale Kanäle hat. Diese Kanäle sind jedoch nur mit den Gasschächten verbunden, während die Luftschächte mit dem Feuerungsraum in der üblichen Weise kommunizieren. Der Hegeler Ofen hat den Zweck, der untersten Muffelreihe in vollkommenster Weise Luft zuzuführen, und das Gas durch Öffnungen in der mittleren Längswand allmählich aufsteigen zu lassen. Diese Anordnung erfordert daher

eine Kombination des langen Ofens, welcher in Lasalle in Gebrauch ist, mit demjenigen Siemens-Ofen, welcher in Peru verwendet wird. Sein Zweck ist natürlich der, innerhalb des Destillierofens eine gleichmäßige hohe Temperatur zu erhalten, das heißt, die unterste und oberste Retortenreihe auf denselben Hitzegrad zu bringen. In der Gewölbung sind, wie bei allen Siemensschen Regenerativöfen, Öffnungen angebracht, um Verstopfungen in den Kanälen beseitigen zu können.

Zinkblech. Infolge des weiter gestiegenen Rohzinkpreises erfolgte am 22. September eine nochmalige Erhöhung des Grundpreises um 1 ℳ die 100 kg. Der Preisaufschlag beträgt demnach seit Anfang August 5 ℳ die 100 kg. Bei dem hohen Preisstand fängt der Absatz an, sich schwieriger zu gestalten, da wieder mehr Surrogate in den Vordergrund treten. Die gegenwärtige Notiz in den Vereinigten Staaten stellt sich für die Nummern 9—22 in Breiten von 32—60 Zoll und in den Längen von 84—96 Zoll auf 7,50 Dollars per 100 lb frei Waggon Lasalle und Peru, in Kisten von 66 lb. Die Fracht bis New York ist mit 27,5 c. per 100 lb anzunehmen. Obiger Preis bedingt einen Abzug von 8 pCt Skonto.

Die Ausfuhr aus Deutschland betrug im August 13 897 Doppelzentner gegen 15 752 im gleichen Monat des Vorjahres.

Zinkerz. Unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr verblieben in Deutschland seit Beginn des Jahres bis August 568 268 Doppelzentner gegen 341 094 im gleichen Zeitraume des Vorjahres.

C. E. Dewey ist ein vertikal gebauter, zylindrischer Röstofen von ca. 5 m Höhe und $4^1/_2$ m Durchmesser patentiert worden, welcher in 6 Herde eingeteilt ist. Letztere sind untereinander durch Trichter verbunden. An der Außenseite des Röstofens ist eine besonders patentierte Elevatoranlage angebracht, welche die in der Röstung befindliche Blende wiederholt von der untersten nach der obersten Etage befördert. Innerhalb des Ofens gleitet das Erz vermöge seiner Schwere durch den Trichter von Herd zu Herd, bis die Endröstung bei sehr hoher Temperatur erfolgt ist. Die Anlage ist nördlich von Denver seit etwa 4 Jahren im Betriebe; es gelangen dort Erze verschiedener Zusammensetzung (aus vielen Distrikten von Colorado usw.) in geeigneter Gattierung zur Abröstung.

Zinkstaub. Es konnte eine kleine weitere Preisaufbesserung durchgeführt werden, die jedoch auch noch nicht annähernd im Verhältnis zu den gestiegenen Rohzinkpreisen steht. Bei Partien von 10 t werden 45 bis 45,50 ℳ die 100 kg fob Stettin gefordert.

Die Ein- und Ausfuhr Deutschlands betrug von Januar bis einschließlich August in Dz.:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904	1905	1904	1905
Rohzink	135 424	187 952	420 497	420 526
Zinkblech	1 064	381	112 224	116 453
Bruchzink	13 217	17 131	28 014	31 698
Zinkerz	602 774	820 952	261 680	252 684
Zinkweiß, Zinkstaub usw. . . .	37 873	43 154	123 245	123 206
Lithopone	1 863	5 582	51 152	47 945

Metallmarkt (London).

Notierungen vom 24. bis 29. September 1905.

Kupfer, G.H. . .	69	L.	10	s.	—	d.	bis	71	L.	5	s.	— d.
3 Monate . .	69	„	5	„	—	„	„	70	„	5	„	— „
Zinn, Straits . .	145	„	12	„	6	„	„	147	„	10	„	— „
3 Monate . .	144	„	12	„	6	„	„	146	„	2	„	6 „
Blei, weiches fremd.	13	„	16	„	3	„	„	14	„	—	„	— „
englisches . .	14	„	3	„	9	„	„	14	„	17	„	6 „
Zink, G.O.B . .	27	„	—	„	—	„	„	—	„	—	„	— „
Sondermarken .	27	„	2	„	6	„	„	27	„	5	„	— „

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne).

Notierungen vom 21. bis 27. September 1905.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische							1 ton					
Dampfkohle . .	9	s.	3	d.	bis			9	s.	6	d.	f.o.b.
Zweite Sorte . . .	8	„	3	„	„			8	„	9	„	„
Kleine Dampfkohle .	4	„	10	„	„			5	„	9	„	„
Durham-Gaskohle . .	8	„	—	„	„			9	„	—	„	„
Bunkerkohle ungesiebt	8	„	$1^1/_2$	„	„			8	„	6	„	„
Gießereikoks . . .	16	„	6	„	„			17	„	—	„	
Hochofenkoks . .	15	„	6	„	„			15	„	9	„	f.a.Tees

Frachtenmarkt.

Tyne—London . . .	3	s.	$1^1/_2$	d.	bis			3	s.	3	d.	
—Hamburg . . .	„		„		„	„		„		„		
—Cronstadt . .	4	„	3	„	„			4	„	6	„	
—Genua . . .	5	„	3	„	„			5	„	$10^1/_2$	„	

Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)

	20. September.						27. September.					
	von			bis			von			bis		
	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Roh-Teer (1 Gallone)	—	—	$1^1/_4$	—	—	$1^3/_8$	—	—	$1^1/_4$	—	—	$1^3/_8$
Ammoniumsulfat (1 l. ton, Beckton terms)	12	12	6	—	—	—	12	12	6	—	—	—
Benzol 90 pCt. (1 Gallone)	—	—	$9^3/_4$	—	—	10	—	—	$9^3/_4$	—	—	10
„ 50 „ („)	—	—	$9^1/_4$	—	—	—	—	—	$9^1/_4$	—	—	$9^1/_2$
Toluol (1 Gallone)	—	—	10	—	—	—	—	—	$10^1/_4$	—	—	$10^1/_2$
Solvent-Naphtha 90 pCt. (1 Gallone) . .	—	—	$9^1/_4$	—	—	$9^1/_2$	—	—	$9^1/_2$	—	—	$9^1/_2$
Roh- „ 30 pCt. („) . .	—	—	$3^1/_4$	—	—	—	—	—	$3^1/_4$	—	—	$3^3/_8$
Raffiniertes Naphthalin (1 l. ton) . . .	4	10	—	8	—	—	4	10	—	8	—	—
Karbolsäure 60 pCt. (1 Gallone) . . .	—	1	8	—	—	—	—	1	8	—	—	—
Kreosot, loko, (1 Gallone)	—	—	$1^{11}/_{16}$	—	—	$1^3/_4$	—	—	$1^3/_4$	—	—	—
Anthrazen A 40 pCt. . (Unit) . . .	—	—	$1^1/_2$	—	—	$1^5/_8$	—	—	$1^1/_2$	—	—	$1^5/_8$
Pech (1 l. ton f.o.b.)	—	28	3	—	28	6	—	28	3	—	28	6

Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bezeichnet die Patentklasse.)

Anmeldungen,

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

Vom 18. 9. 05 an.

18a. P. 15 944. Schrägaufzug für Hochöfen. J. Pohlig, Akt.-Ges., Cöln Zollstock. 17. 12 03.

21d. B. 37 980. Einrichtung zum Antrieb von Fördermaschinen und ähnlichen Anlagen mittels Einphasenkommutatormotoren. Rudolf Braun, Manchester, Engl.; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8. 30. 8. 04.

22f. M. 26 689. Verfahren zur Darstellung von Schwefelzink; Zus. z. Anm. M. 24 963. Baron Henry William de Stucklé, Dieuze. 13. 8. 04.

35a. E. 10 256. Förderkorb-Anschlußbühne, insbesondere für Füllörter. C. Eickelberg, Rünthe b. Werne, Bez. Münster. 29. 8. 04.

Vom 21. 9. 05 an.

24f. B. 36 547. Ausfahrbare Roste. A. Blezinger, Duisburg, Merkatorstr. 98. 29. 2. 04.

24h. U. 2 642. Beschickungsvorrichtung, bei welcher der Brennstoff durch eine mittlere Beschickungskammer von unten zugeführt und durch bewegte Roststäbe über die Rostfläche verteilt wird. Underfeed Stoker Company Ltd, London; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. 19. 2. 04.

59a. R. 20 452. Pumpe zum Ansaugen heißer Flüssigkeiten. Rhein. Armaturen- u. Maschinenfabrik u. Eisengießerei Alb. Sempell, M.-Gladbach. 29. 11. 04.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 19. Sept. 05.

47d. *259 444.* Seilklemme mit abwechselbarem Tragbügel. Johann Carl, Jena. 31. 7. 05.

47g. *259 576.* Mittels in Rinnen des Sitzes und des Ventilkegels eingetriebener Ringe aus schmiegsamem Material bestehende Befestigung von Dichtungsringen insbesondere für Hochdruckventile. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden b. Hannover. 5. 5. 05.

47g. *259 585.* Kettenverbindung für Pumpenventile. Rudolf Hartwig, Rudolstadt. 14. 7. 05.

59a. *259 474.* Saugpumpe mit um den Fuß derselben angeordnetem Windkessel. Hans Stangaard, Rofhoi b. Düppel. 15. 8. 05.

59b. *259 445.* Leicht zerlegbare Kreiselpumpe. Fa. Feodor Siegel, Schönebeck a. E. 1. 8. 05.

59e. *259 475.* Vorrichtung, die zur Förderung von Flüssigkeiten und als Motor dient, mit einem exzentrisch gelagerten, rotierenden Kolben, der bei der Drehung senkrecht zur Achse verschoben wird. Friedrich Ladewig, Berlin, Schönhauserallee 141a. 15. 8. 05.

Deutsche Patente.

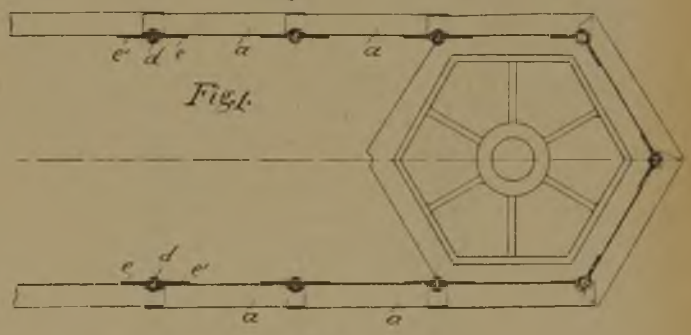
1a. *162 746,* vom 25. August 1904. Otto Kolde in Zeitz. *Schüttelsieb, welches auf zwei zueinander parallelen und mit Gegengewichten zur Ausbalanzierung des Siebes versehenen, gekröpften Wellen unmittelbar gelagert ist.*

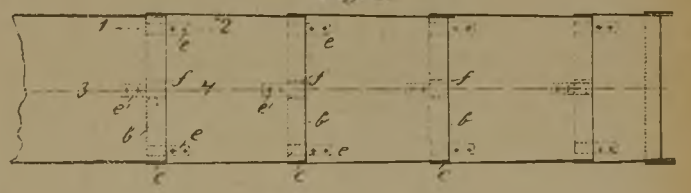
Das Schüttelsieb ist derart ausbalanziert, daß es abgesehen von der wechselnden Belastung durch das Siebgut keine Stöße auf seine Unterstützung ausübt, also keiner besonders festen Lagerung bedarf. Die Ausbalanzierung wird dadurch erreicht, daß das Sieb unmittelbar in seinem Schwerpunkt oder in der Schwerpunktshorizontalebene auf den Wellenkröpfungen gelagert ist und auf die rückwärtigen Verlängerungen der Kurbeln entsprechende Gegengewichte aufgesetzt sind. Um zu verhindern, daß sich das Sieb infolge der Zapfenreibung bei der Umdrehung der gekröpften Welle dreht und nicht bloß kreisförmige Schwingungen ausführt, ist eine zweite gekröpfte Welle mit Kurbeln von derselben Größe wie die Antriebskurbel angeordnet, welche an irgend einer Stelle an das Sieb angreifen. Die Kurbeln der zweiten Welle müssen in sich ausbalanziert sein, brauchen aber ein Gegengewicht für das Sieb nicht zu haben; sie dienen vielmehr lediglich zur Parallelführung des Siebes und werden zu diesem Zweck entweder durch eine Kuppelstange oder durch einen Riementrieb parallel und in gleichem Tempo mit der Antriebswelle bewegt. Läßt man die Antriebswelle nicht mit der Schwerpunktsachse des Siebes zusammenfallen, so müssen beide Achsen und die Schwerpunktsquerachse in einer Ebene liegen und beide Achsen mit entsprechenden Kurbeln versehen sein.

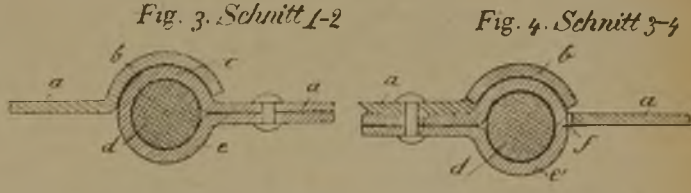
1a. *163 028,* vom 27. April 1904. François Allard in Châtelineau (Belg.). *Endloses Leseband aus aneinander gesetzten Platten, welche die verbindenden Querbolzen mit Endabrundungen überlappen.*

Bei dem Leseband ruhen die einzelnen Platten mit ihren sich überdeckenden Endabrundungen nicht einfach auf Tragbolzen auf, sondern die Endabrundungen sind an passenden Stellen scharnierartig zu Lagern für die Verbindungsbolzen ergänzt und bewirken die Verbindung der Platten zu einem staubdichten, tragfähigen Bande, ohne daß es nötig ist, Tragketten zu verwenden. Die an den Stoßstellen zwischen den Platten zu oberst liegenden Rundfortsätze bleiben zweckmäßig auf die ganze Bandbreite hin ununterbrochen.

Bei der dargestellten beispielsweisen Ausführungsform sind die aneinandergereihten, mit Seitenrändern versehenen Platten an ihren Enden mit halbrunden Ausbiegungen b c versehen, welche sich über den Tragbolzen d überdecken. Die Aus-







biegung c ist durch angeschweißte oder stehen gelassene und um die Bolzen gebogene Bänder e zu Lagern ergänzt (Fig. 3). In der Mitte oder in der Nähe der Bänder e besitzt jede zweite Platte einen Ausschnitt f, in welchen das an der anstoßenden Platte angebrachte Scharnierband e¹ (Fig. 4) greift, durch welches die Ausbiegung b ebenfalls zu einem Lager ergänzt wird.

Sollen Platten in doppelter Länge und Breite verwendet werden, so werden die einzelnen Platten in der Mitte mit je einer halbrunden Ausbiegung versehen, welche an passenden Stellen durch ungenietete Eisenbänder zu vollen Lagern ergänzt werden. Durch letztere gehen Tragbolzen, deren Enden durch Stangen oder Kettenglieder mit den Enden der benach-

barten Verbindungsbolzen verbunden werden. Auf diese Weise werden zu beiden Seiten des Lesebandes Sicherheitsketten gebildet, welche bei einem etwaigen Bruche der Scharniere das Zerreißen des Bandes verhindern und Unglück vorbeugen.

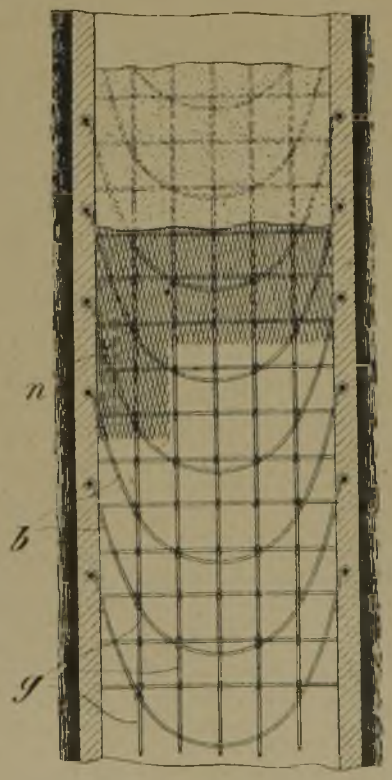
5 c. *163 265,* vom 24. Febr. 1904. Karl Schmidt in Erkelenz, Rhld. *Gefrierrohranordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Patent 161 938.* Zusatz zum Patente 161 938. Längste Dauer: 7. Sept. 1918.

Nach der Erfindung können vermittels geeigneter Umschaltvorrichtungen mehrere gemäß Patent 161 938 ausgebildete Gruppen von Gefrierrohren zu einer Gruppe vereinigt werden, um bei Beschädigungen oder beim Ausschalten eines Kompressors den Gefrierprozeß nicht unterbrechen zu müssen. Die Einteilung der Gefrierrohre in Gruppen kann dabei eine beliebige sein; sie richtet sich ganz nach der Größe der Gefriermaschinenanlage.

5 d. *163 183,* vom 20. Oktober 1904. Maschinenbedarfs- und Betonbau-Industrie G. m. b. H. in Mülheim-(Ruhr) Styrum. *Wetterscheidewand aus eisenarmiertem Beton o. dgl.*

Die eisenarmierte Betonwand wird an der Schachtwand befestigten Hängebügeln aus Eisen oder Stahl befestigt. Durch diese Befestigungsart wird der Vorteil erzielt, daß die Wand nicht an den Seiten in Nuten der Schachtwand eingelassen zu werden braucht. Ferner bietet die Anordnung den Vorteil, daß die Wand sehr dünn und leicht hergestellt werden kann, ohne daß trotz sehr geringer Materialmengen ihre Haltbarkeit beeinträchtigt wird.

Bei dem Bau einer Wetterscheidewand werden Bügel b an der Schachtwand befestigt und an den Bügeln wird ein Gerippe g aus sich kreuzenden Stabeisen z. B. vermittels Draht angebunden. Auf dem Stabeisengerippe wird dann ein Netz n aus Streckmetall o. dgl. angebracht, so daß dieses mit dem Eisengerippe und den Hängbügeln den Kern bildet, welcher zur Aufnahme und zum Halten des Zementbewurfs dient. Die Eisenbügel sind derart befestigt und haben eine solche Stärke, daß sie den Wandteil, in dem sie sich befinden, vollkommen tragen können, so daß ein Wandteil von dem höher liegenden Wandteil nicht belastet wird. Wird daher etwa ein Teil der neuen Wand durchschlagen, so bleibt der darüber befindliche Teil unbeeinflußt.



Es ist vorteilhaft, die Bügel derart zu biegen und die Entfernung derselben voneinander so zu wählen, daß immer mehrere Bügel zum Tragen eines Wandteils benutzt werden.

Soll ein Wetterschacht innerhalb eines Schachtes gebildet werden, so werden die Tragbügel der Form des Wetterschachtes entsprechend gebogen, die Enden derselben in der Schachtwand befestigt und ihr freistehender Teil durch das Gitterwerk bezw. durch an den Ecken angebrachte besondere Eisenstangen in der senkrechten Richtung gehalten.

10 a. *163 032,* vom 23. April 1904. Compagnie des Charbons et Briquettes de Blanzy et de L'ouest in Nantes (Frankr.). *Verkokungs- oder Abschwelofen für Briketts, bei welchem die Briketts in mehreren, übereinander liegenden Reihen von Kammern verkokt und die entstehenden Gase durch Öffnungen der senkrechten Scheidewände zwischen den Kammern abgezogen werden.*

Die Oeffnungen in den senkrechten Zwischenwänden zwischen den einzelnen mit Briketts gefüllten Kammern nehmen von der Ofenmitte aus beiderseits bis zu den Durchbrechungen in der vorderen und hinteren Ofenwand, welche am größten sind, an Weite zu. Dadurch wird erreicht, daß die Dämpfe und Gase, welche sich in jeder Kammer entwickeln und von den mittleren Kammern aus durch die äußeren nach den Ofenenden ziehen, also auf ihrem Wege von der Mitte nach außen ständig an Menge zunehmen, leichteren Abzug finden. Zur weiteren Erleichterung des Abzugs werden die Wanddurchbrechungen bei jeder Wand für sich in verschiedenen Höhen angeordnet, um den sich oben und unten in den Kammern entwickelnden Gasen gleichmäßig guten Abzug zu sichern.

10 a. *163 033,* vom 29. Juni 1904. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co. in Dresden. *Ununterbrochen arbeitender Ofen zur Behandlung von Briketts unter Luftabschluß, sowie überhaupt zum Darren und Verkohlen, bestehend aus nebeneinander stehenden, abwechselnd oben und unten gegeneinander offenen Kammern, durch welche das Gut mittels endloser Ketten in mehrfachen Auf- und Abwärtswindungen geführt wird.*

Bei dem Ofen wird jede Luftströmung in dem Innenraum und der Zutritt von atmosphärischer Luft zu diesem Raum möglichst verhindert und die Briketts werden im Ofen selbst, also unter Luftabschluß vorgewärmt und auch wieder abgekühlt. Der Ofen entbehrt daher jegliche Luftzuführungs- und Abführungseinrichtungen und die zur Erzeugung und Regelung von Luftströmungen erforderlichen Ventilatoren, Schieber und dergl. Der zum Verkohlen des Bindemittels erforderliche Hitzegrad wird einzig in wenigen Mittelschächten dieses Ofens hervorgerufen, während in den nicht beheizten, aber in ununterbrochener Verbindung mit den Mittelräumen bleibenden Seitenschächten die Vorwärmung und Darrung des Gutes erfolgt. Innerhalb des Ofens kann also durch entsprechende Länge des Weges, den das Gut zu machen hat, eine solche Abkühlung der Masse auf dem Wege zur Ausgangsöffnung erzielt werden, daß die Entnahme des fertigen Produktes an dieser Stelle anstandslos von Hand erfolgen kann und seine sofortige Verladung ermöglicht ist.

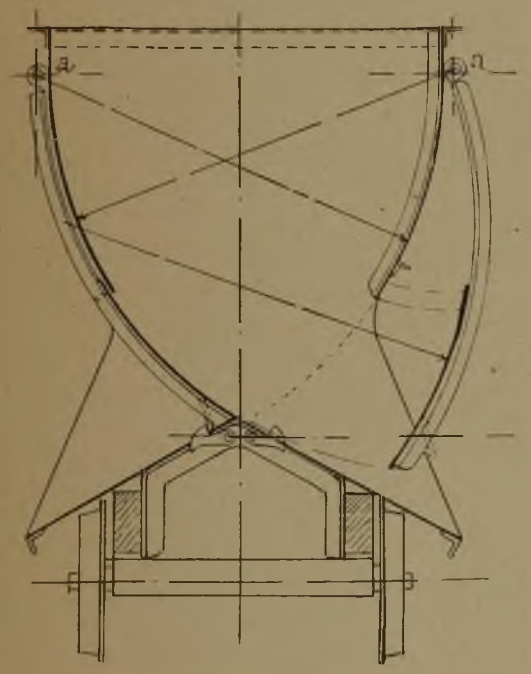
10 b. *163 080,* vom 22. August 1903. Sächsische Bankgesellschaft, Quellmalz u. Co in Dresden. *Vorrichtung zum Mischen von Brikettiergut mit flüssigem Bindemittel, sowie überhaupt von körnigen oder pulverigen Stoffen mit Flüssigkeiten.*

Bei der Vorrichtung fallen die festen Stoffe in Gestalt eines gleichmäßigen Schleiers in den Mischraum frei nieder und werden während des Falls beiderseits von Flüssigkeitsstrahlen getroffen. Die Aufgabe der festen Stoffe erfolgt in bekannter Weise durch geriffelte Walzen und die Zuführung der Flüssigkeit zu den Spritzdüsen durch eine Pumpe, deren Antrieb von der Hauptwelle, welche auch die Walzen treibt, aus vermittelt wird, aber unabhängig für sich geregelt werden kann. Die Erfindung besteht darin, daß die Uebertragung der Bewegung von der Hauptwelle auf die Walzen und die Pumpe vermittels der bekannten Planscheibengetriebe erfolgt, deren auf der

Hauptwelle sitzende Scheiben auf dieser unabhängig voneinander verschoben werden können. Diese Form des Antriebs bietet eine große Bewegungsfreiheit für die Einstellung der Walzengeschwindigkeit und des Pumpenganges und ermöglicht eine genaue Einstellung des Verhältnisses der festen und flüssigen Stoffe während des Betriebes, was für die Brikettierung von Brennstoffen besonders wichtig ist.

20c. *162 661,* vom 8. Januar 1904. Ernest Barblé in Srassen b. Luxemburg. *Selbstentladewagen, insbesondere für Gruben.*

Bei dem Wagen, bei welchem unterhalb der im stumpfen Winkel konvergierenden Seitenwände Rutschen angeordnet sind, ist der Abstand des Rutschenfirstes c von den Drehachsen a der Seitentüren gleich dem Abstand der beiden Drehachsen von einander gemacht. Ferner sind die Rutschen senkrecht zu der



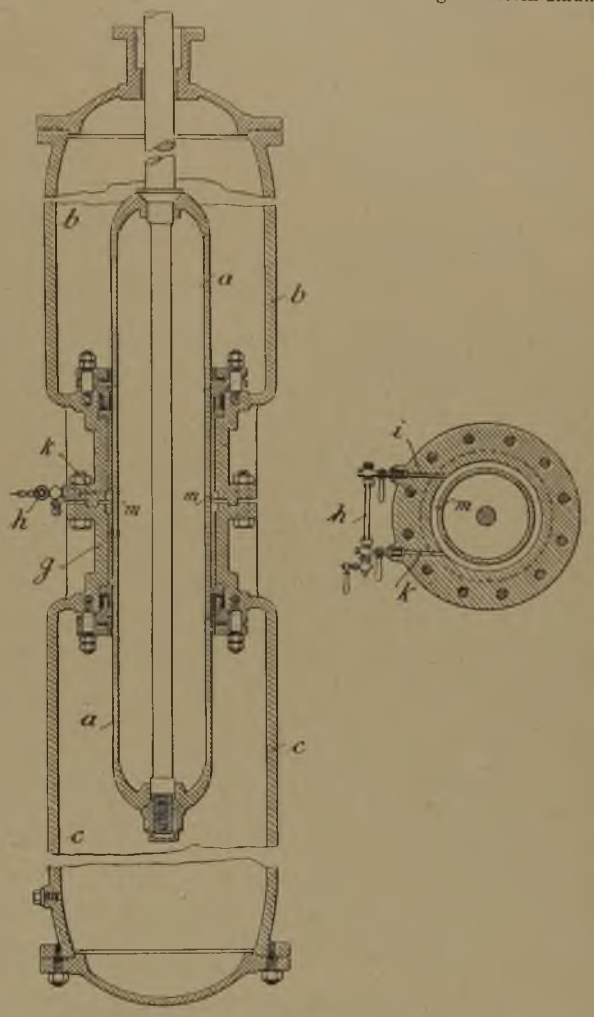
Ebene angeordnet, welche durch die Drehachsen a der Seitentüren und durch den Rutschenfirst c gelegt ist, d. h. dem Querprofil des Wagens wird ein gleichseitiges Dreieck zugrunde gelegt, auf dessen zwei Seiten die Rutschen senkrecht stehen, während in den oberen Endpunkten des Dreiecks die Drehachsen a für die Seitentüren angeordnet sind.

50c. *162 544,* vom 19. Januar 1904. Auguste Dumont-Desgoffe in Brüssel. *Scheibenmühle, bei der die Zuführung des Mahlgutes am Umfange der Mahlscheiben erfolgt.*

Die Mahlscheiben sind mit spiralförmigen Rillen versehen, deren Querschnitt und Tiefe nach dem Mittelpunkt der Scheiben zu gleichmäßig abnehmen.

59a. *162 982,* vom 27. November 1904. Friedr. Spies Söhne in Barmen-Rittershausen. *Prüfvorrichtung für die Dichtung innenliegender Stopfbüchsen an Pumpen mit doppeltwirkendem Tauchkolben.*

Bei Pumpen mit gegenüberliegenden Pumpenstiefeln b und gemeinschaftlichem Tauchkolben a kann die Dichtigkeit der Stopfbüchsenpackungen von außen nicht beobachtet und während des Betriebes überhaupt nicht festgestellt werden, ob die Packungen einen dichten Gang des Kolbens bewirken. Um diesen Uebelstand zu heben, ist zwischen den Packungen der beiden Pumpenstiefel ein Wasserstandsanzeiger h angeordnet, der mit einem den Kolben umgebenden Raum m, in welchen das Wasser bei Undichtigkeit aus beiden Stiefeln eintritt, durch Kanäle i, k in Verbindung steht. Befinden sich die Packungen in dichtem Zustande, so bleibt der Raum m leer; lassen dieselben aber Wasser durch, so sammelt sich dieses in genanntem Raum



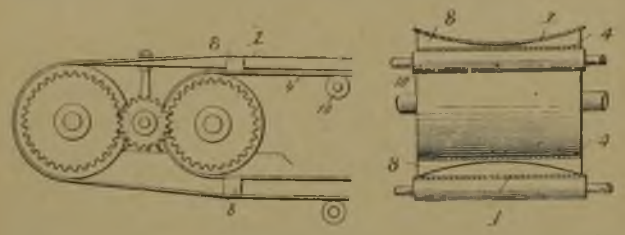
und tritt bei Oeffnung der Wasserstandshähne in das Glas über, wodurch sogleich die Undichtigkeit der Packungen erkennbar wird.

81c. *162 994,* vom 30. März 1904. Adolf Suess in Witkowitz (Mähren). *Fördervorrichtung.*

Die Vorrichtung besteht aus einem Rohr von polygonalem, zweckmäßig quadratischem Querschnitt, an dessen Seitenflächen nicht bis zu diesen reichende Führungen angeordnet sind. Durch die letzteren, welche zweckmäßig unter ungefähr 90° zu den Seitenflächen und unter etwa 45° (bei ansteigender Förderung steiler, bei fallender Förderung flacher) zur Längsachse des Rohres gestellt sind, werden in den Ecken des Hohlraumes über die ganze Länge des Rohres sich erstreckende Abteilungen geschaffen, von denen jede durch die Zwischenräume zwischen den Führungen mit jenen in den benachbarten Ecken verbunden ist. Wird das lose Material (Nußkohle, Kies, Sand o. dgl.) in das Rohr gebracht und dieses um $\frac{360^0}{n}$ gedreht (wobei n die Seitenzahl des Rohres bedeutet), so fällt das Material längs der Führungen und der in die senkrechte Lage gelangenden Seitenfläche in die Abteilung der nächsten Ecke, um bei einer Weiterdrehung um $\frac{360^0}{n}$ in gleicher Weise in die Abteilung der folgenden Ecke zu kommen usw. Dabei wird durch die Neigung der Führungen das lose Material immer weiter von der Eintragstelle fort gefördert, bis es schließlich zu der Austragöffnung des Rohres gelangt.

81c. *163 023,* vom 16. Oktober 1904. John Julio Ridgway, Rosebank, New York. *Vorrichtung zur muldenförmigen Führung eines Förderbandes.*

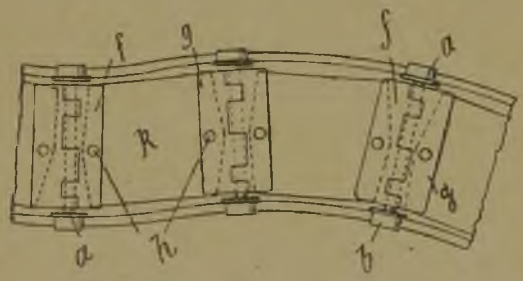
Die Erfindung besteht darin, daß in parallelem Lauf mit dem Förderband 1 und innerhalb desselben ein Führungs- oder Tragriemen 4 angeordnet wird, an dem in geeigneten Zwischenräumen Stützkörper 8 angeordnet sind, welche der Form des belasteten Förderbandes entsprechend gestaltet sind. Die beiden



Riemen werden in derselben Richtung und mit gleicher Geschwindigkeit bewegt, und während der innere auf zylindrischen, lose laufenden, in geeigneten Abständen voneinander angeordneten Leitrollen 10 glatt geführt wird, legt sich der äußere oder eigentliche Förderriemen 1 auf die ausgeschweiften Unterstützungskörper 8 auf und nimmt so beständig in seinem oberen fördernden Teil eine gleichbleibende Muldenform an.

81 e. *163 161*, vom 2. Okt. 1903. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk b. Cöln a. Rh. *Förderband.*

Bei dem Förderband überdecken sich die durch Rollen getragenen Platten in der wagerechten Ebene wie üblich derart, daß sie auch dann eine spaltenlose Tragfläche für das aufgeschüttete Fördergut bilden, wenn das Förderband Krümmungen durchläuft. Die Erfindung besteht darin, daß die einzelnen Platten durch senkrecht zur Plattebene stehende Gelenkbolzen miteinander verbunden sind. Da die Platten sich gegenseitig unmittelbar ziehen, so fallen bei dem Bande besondere Zug-



organe wie Seile, Ketten u. dgl. fort. Beispielsweise kann die Bauart des Förderbandes so gewählt werden, daß zwei kurze, auf jeder der Rollenachsen a drehbar gelagerte Platten f, g unter Zwischenschaltung von längeren Tragplatten k mittels der zur Plattenebene senkrecht stehenden Zapfen h gelenkig miteinander verbunden sind oder die Platten werden auf hintereinanderliegenden Tragrollenachsen drehbar gelagert und die Zwischenräume zwischen je zwei Platten werden durch Platten überdeckt, die mittels senkrecht zur Plattenebene stehender Zapfen mit auf den Rollenachsen drehbar befestigten Bügeln verbunden sind.

Bücherschau.

Elemente der Elektrizität und Elektrotechnik für Bergleute. Wesen der Elektrizität, Elektrotechnik und der wichtigsten Maschinen und Apparate. Von Viktor Kadainka, Bergbau-Ingenieur. Mit 198 Abb. Wien und Leipzig, 1905. Verlag von A. Hartleben. Preis geh. 4, gebd. 5 *M.*

Der Verfasser hat sich bei der Abfassung des vorliegenden Buches von dem Gedanken leiten lassen, daß für den in der Praxis stehenden Bergmann ein ganz bestimmtes Maß von Kenntnissen der Elektrotechnik erforderlich ist. Mit den gezogenen Grenzen kann man sich, von einigen noch hervorzuhebenden Abschnitten abgesehen, einverstanden erklären. Es wird das Notwendigste über Magnetismus und Elektrizität sowie über die Anwendung der Lehren auf den Aufbau der elektrischen Maschinen in ansprechender Form dem Leser auseinandergesetzt. In dem Bestreben, ihm die Lektüre des Buches möglichst leicht zu machen, bemüht sich der Verfasser stets, in einem recht volkstümlichen, ja zuweilen vertraulichen Tone zu reden. Daß er darin nicht selten etwas zu weit gegangen ist, sodaß einzelne Gebiete etwas langatmig behandelt sind, ist bei diesem ersten Versuche nicht zu verwundern. Doch läßt sich dieses Zuviel bei einer späteren Überarbeitung leicht beseitigen, sodaß manche dann frei werdende Seite für neue Stoffe benutzt werden kann.

Zur Orientierung über den Umfang des Gebotenen und die Tendenz des Buches mögen hier kurz die Überschriften der einzelnen Kapitel wiedergegeben werden: 1. Elektrizität. 2. Galvanismus. 3. Magnetismus. 4. Elektromagnetismus. 5. Das Ohmsche Gesetz. 6. Die Stromverzweigung. 7. Mittel zur Erkennung des Vorhandenseins eines elektrischen Stromes. 8. Messung der Stromstärke. 9. Messung der Spannung. 10. Die Widerstandsmessung. 11. Isolationsmessungen. 12. Die Dynamomaschine. 13. Elektromotoren. 14 Parallelschaltung von Generatoren. 15. Einiges über den Betrieb der elektrischen Maschinen. 16. Selbstinduktion. 17. Transformatoren. 18. Elektrische Arbeit. Vergleich derselben mit mechanischer und Wärmearbeit. 19. Wirkungsgrad. 20. Akkumulatoren. 21. Einiges über elektrische Anlagen überhaupt.

Die im Buche leider nicht mit Nummern oder dergl. versehenen, auch vorne nicht zu einem Inhaltsverzeichnisse zusammengestellten Kapitel sind fast alle ziemlich gleichmäßig und anschaulich behandelt. In einzelnen Kapiteln (besonders den ersten) finden sich einige Ungenauigkeiten teils sachlicher teils historischer Natur, deren Vorhandensein umsomehr zu bedauern ist, als das Fehlen vieler der mit ihnen behafteten Auseinandersetzungen der gesamten Darstellung gar nicht geschadet haben würde. — Über die Notwendigkeit der Kenntnis so zahlreicher Meßmethoden, wie der Verfasser sie in den Kapiteln 10 und 11 angibt, kann man mindestens verschiedener Meinung sein. Wurden jene Methoden aber einmal alle angegeben, so mußten die Ausführungen der Messungen und die dabei zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln doch wohl etwas eingehender beschrieben werden.

Wie aus dem oben gegebenen Inhaltsverzeichnis hervorgeht, fehlen die eigentlichen Anwendungen auf den Bergbau in der Hauptsache. Nur ganz vereinzelt und an verschiedenen Stellen wird ihrer kurz gedacht. Es wäre daher wohl noch praktischer gewesen, wenn ihre Besprechung, besonders diejenige der noch weniger als skizzenhaft behandelten Bohrmaschinen (am Schlusse des Buches), ganz unterblieben wäre, sodaß das Buch lediglich seinem Titel: „Elemente der Elektrizität und der Elektrotechnik für Bergleute“ entsprechen würde.

Als solches betrachtet und benutzt, wird es sicher seinen Zweck erfüllen und auch an seinem Teil dazu beitragen können, die heutzutage so notwendige Kenntnis der Elektrotechnik unter den Bergleuten verbreiten zu helfen.

Dr. Br.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen“.) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1902. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. III. Jahr-

gang. Düsseldorf, 1905. Kommissionsverlag von A. Bagel.

Der III. Jahrgang des Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen ist in gleicher Weise und mit gleicher Sorgfalt von Otto Vogel bearbeitet wie seine beiden Vorgänger.

Lesern, welche diese Jahrgänge nicht kennen, sei gesagt, daß sie in systematischer Ordnung alle bemerkenswerten Mitteilungen aus der Literatur des In- und Auslandes unter kurzer Inhaltsangabe verzeichnen, die auf das Eisenhüttenwesen Bezug haben. Dabei sind Stein- und Braunkohlen, Petroleum, ferner Eisen-, Mangan-, Nickel-, Titan-, Wolfram- und andere Erze einschließlich Erzaufbereitung einbezogen, sodaß viele Bergleute in gleicher Weise wie die Eisenhüttenleute die Jahrbücher als Nachschlagewerk benutzen werden. B. Osann.

Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren. Handbuch für Konstrukteure und Erbauer von Gas- und Ölkraftmaschinen. Von Hugo Güldner, Oberingenieur, Direktor der Güldner-Motoren-Gesellschaft in München. Zweite bedeutend erweiterte Auflage. Mit 800 Textfiguren und 30 Konstruktionstafeln. Berlin, 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 24 *M*.

Nach einer Frist von zwei Jahren legt der Verfasser eine bedeutend erweiterte und vielfach vermehrte Auflage seines in der Literatur mit gutem Erfolge aufgenommenen Werkes vor. Nach Lage der rapiden Entwicklung, in welcher der moderne Gasmaschinenbau begriffen ist, kann es nicht Wunder nehmen, daß das Werk trotz Beibehaltung der leitenden Gesichtspunkte vielfach eine starke Umarbeitung gefunden hat. Manches weniger Wichtige, wie der erste Teil: Stammarten von Verbrennungsmotoren, ist gekürzt, dagegen ist neu aufgenommen eine Abhandlung über die neueste Erscheinung im Gasmaschinenbau, die „Gasturbine“.

Wie eine große Zahl von Kapiteln eine mehr oder weniger erhebliche Umarbeitung und Ergänzung erfahren hat, so ist besonders der vierte Teil: „Konstruktion, Aufstellung und Betriebsergebnisse von zeitgemäßen Verbrennungsmotoren“ unter Benutzung der neuesten Ergebnisse und Erfahrungen bedeutend erweitert worden.

In anerkennenswerter Weise hat der Verfasser weitgehend die vorhandene Literatur bei der Abfassung des Werkes berücksichtigt. So ist z. B. die übersichtliche Abhandlung von Kutzbach: „Wärmechemische Diagramme der Vergasungsvorgänge“ aufgenommen. Die Zahl der Abbildungen sowie Tabellen ist erheblich vermehrt. Die eingefügten Zahlenbeispiele tragen sehr zur Erleichterung des Verständnisses der Abhandlung bei, sie sind in geschickter Weise ausgewählt und auf den behandelten Stoff zugeschnitten.

Wenn der Verfasser zunächst das Werk für den Konstrukteur bestimmt wissen will, so verdient es doch unzweifelhaft die Beachtung weiterer Kreise. Das Werk wird gerade dem in der Praxis stehenden Ingenieur für den Gasmaschinenbetrieb ein hervorragendes Nachschlagebuch sein und bei den vielen Vorkommnissen in der Praxis sich als treuer Ratgeber bewähren. K.-V.

Die Königlich Preußischen Maschinenbauschulen, ihre Ziele und ihre Berechtigungen, sowie ihre Bedeutung für die Erziehung und wirtschaftliche Förderung des deutschen Techniker-Standes. Nebst Ratschlägen für den Besuch der Maschinenbauschulen. Von Dr. Siegfried Jakobi, Oberlehrer der Kgl. vereinigten Maschinenbauschulen Elberfeld-Barmen. Mit 15 Abbildungen im Text. Berlin, 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 3 *M*.

Die falsche Vorstellung, die viele am gewerblichen Schulwesen interessierte Kreise von den Königlich Preußischen Maschinenbauschulen haben, und die große Unklarheit, die bei manchen Ingenieuren und Fabrikanten über ihren Zweck, ihre Ziele und ihre Bedeutung herrscht, haben längt das Bedürfnis nach einem Buche gezeitigt, das in die Einrichtungen dieser Anstalten in ausführlicher Weise Einblick gewährt; diesem Bedürfnis versucht der Verfasser in vorliegendem Buche zu entsprechen. Nach einer kurzen Erörterung über die vom Ministerium für Handel und Gewerbe erlassenen Vorschriften über die Aufnahmebedingungen werden die Anforderungen des Unterrichts eingehend behandelt, sodann die baulichen Einrichtungen einer Anzahl Schulen (Altona, Cöln, Dortmund und Elberfeld-Barmen) an der Hand deutlicher Pläne ausführlich mit allen Einzelheiten beschrieben. Der letzte Abschnitt gibt einen klaren Einblick in das Prüfungswesen und die Zukunftsaussichten der Schüler, während in einem Anhang die einschlägigen ministeriellen Bestimmungen auszugsweise, sowie Muster für Ausfüllung der Anmeldescheine enthalten sind, die interessierten Kreisen eine schätzenswerte Beigabe sein werden. K.-V.

Zur Besprechung eingegangene Bücher:

Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Lemberg, Heinrich: Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Nach zuverlässigen Quellen bearbeitet. Elfte Auflage. Dortmund, 1905. C. L. Krüger, G. m. b. H. 3 *M*.

Mannstaedt, Heinrich: Die kapitalistische Anwendung der Maschinerie. 103 S mit einer Kurve im Text. Jena, 1905. Gustav Fischer. 2,— *M*.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens insbesondere aus den Laboratorien der technischen Hochschulen. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 25: Häußer, Untersuchungen über explosible Leuchtgas-Luftgemische; Föttinger: Effektive Maschinenleistung und effektives Drehmoment, und deren experimentelle Bestimmung (mit besonderer Berücksichtigung großer Schiffsmaschinen). Heft 26 u. 27: Roser, Die Prüfung der Indikatorfedern; Wiebe und Schwirkus, Beiträge zur Prüfung von Indikatorfedern; Staus, Einfluß der Wärme auf die Indikatorfeder; Scwirkus, Über die Prüfung von Indikatorfedern; Auf Zug beanspruchte Indikatorfedern. Berlin, 1905. Julius Springer.

Ursinus, Oskar: Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, Unternehmer und Bohrmeister. Handbuch für Berg- und Bau-Ingenieuere, Geologen, Balneologen usw. Herausgegeben unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. Frankfurt a. M., 1906. Verlag des „Vulkan“.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriften-Titeln ist, nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw., in Nr. 1 des lfd. Jg. dieser Ztschr. auf S. 33 abgedruckt.)

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

Concrete lining for mine shafts. Von Dravo. Eng. Min. J. 16. Sept. S. 483/5. 5 Fig. Über die Vor- und Nachteile des Zementausbaus in Schächten gegenüber dem Holzausbau.

The mechanical engineering of collieries. Von Futers. (Forts.) Coll. G. 22. Sept. S. 443. 16 Textfig. Weiteres über einzelne Zwischengeschirr-Teile an Förderkörben. (Forts f.)

The Quapaw zinc district. Von Crane. Eng. Min. J. 16. Sept. S. 488/90. 3 Abb. Geologische Verhältnisse. Neben Blende und Bleiglanz finden sich Dolomit, Pyrit und gelegentlich auch Chalcopyrit. Kurze Bemerkungen über die bergmännische Gevinnung.

Die Erdölgewinnung bei Wietze (Provinz Hannover). Von Kaemmerer. Z. D. Ing. 23. Sept. S. 1555/61. 28 Fig. Beschreibung der in Wietze zur Verwendung gelangenden Bohreinrichtungen und Bohrverfahren unter besonderer Berücksichtigung der Anlagen der Celle-Wietze-A.-G. für Erdölgewinnung.

Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Über Dampfturbinen. Von Kallus. Öst. Z. 16. Sept. S. 481/6 und 23. Sept. S. 498/503. 1 Taf. Merkmale und Vorteile der Turbinen.

Die Hamilton-Holzwarth-Dampfturbine. El. Te. Z. 17. Sept. S. 554/5. 2 Abb. Beschreibung dieser neuen amerikanischen, der Zoellyischen ähnlichen Dampfturbine.

Sulzer-Hochdruck-Zentrifugalpumpen. Von Herzog. Elektrische Bahnen und Betriebe. 14. Sept. S. 477/94. 54 Abb. Allgemeines, Durchbildung, Wirkungsgrad, Saugleitung, Druckleitung, Antrieb (Riemen, Wasserturbinen, Elektromotor), Wirtschaftlichkeit, Anwendungsgebiete: Wasserversorgungsanlagen, Bewässerungsanlagen, Feuerlöschpumpen, Wasserhaltungsanlagen, Senkpumpen.

Neuere Festigkeits-Probiermaschinen. Von Rudeloff. (Forts.) Dingl. P. J. 9. Sept. S. 561/6. 11 Abb. Prüfmaschinen der Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen. (Forts. f.)

Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes. Von Meuth. (Forts.) Dingl. P. J. 26. Aug. S. 533/8 und 9. Sept. S. 566/70. 15 Abb. (Schluß f.)

Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Zugförderung Von Eichberg. Z. D. Ing. 23. Sept. S. 1550/4. 12 Abb. Der elektrische Betrieb eignet sich für Stadt- und Vorortbahnen, für Voll- und Nebenbahnen im Gebirge, wo Wasserkräfte vorhanden sind, ferner für Kleinbahnen, wo kleine oder veränderliche Zugeinheiten in rascher Folge verkehren. Als Strom kommt nur Wechselstrom und als Zuführung einpolige Oberleitung in Frage. Beschreibung verschiedener Motoren.

Hydro-electric developments of the Ontario Power Company. (Schluß.) El. world. 9. Sept. S. 440/1. 5 Abb. Beschreibung der Stromverteilung und der Verteilungsstationen.

Atlanta-Marietta single-phase railway. El. world. 16. Sept. S. 495/6. 3. Abb.

Kohlenverladeanlage in Offenbach a. M. Elektrische Bahnen und Betriebe. 14. Sept. S. 500/3. 1 Tafel. 4 Abb. Beschreibung der von Nürnberg-Augsburg gebauten drei elektrisch betriebenen Verladebrücken, eines fahrbaren Portalkrans und von Spills für 100—240 t Kohlenentladung.

Über den Wert ausschaltbarer Abzweigmuffen in unterirdischen Kabelnetzen. Von Ankerren. E. T. Z. 14. Sept. S. 864/6. 5 Abb. Beschreibung auch für Untertageanlagen sehr zweckmäßiger ausschaltbarer Abzweigmuffen.

Elektrische Einrichtungen in Bergwerken. Von Oppert. El. Anz. 10. Sept. S. 885/6 und 14. Sept. S. 901/2. Elektrische Wasserhaltungsanlagen von Zollverein, Rheinpreußen, Friedl. Nachbar; Abteufpumpe des Kaliwerks Wilhelmshall; elektr. Fördermaschine der Mines de Ligny les Aires (Arras) und auf Matthias Stinnes; elektr. Ventilatoranlagen auf Friedrich-Ernestine und Eschweiler Bergwerksverein.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

Elektrischer Antrieb von Walzwerken. Von Bayer. Öst. Z. 23. Sept. S. 494/8. 3 Fig.

Über die Ursachen von Schienenbrüchen. Von O. Simmersbach. B. H. Rundsch. 20. Sept. S. 343/5. 8 Abb. Untersuchungen, die seit einigen Jahren in der Prüfungsanstalt der Philadelphia & Reading Railway Company über die Ursachen von Schienenbrüchen angestellt sind. Die Brüche sind auf folgende Ursachen zurückzuführen: Lunkerbildung im Stahl, Anwesenheit von Gasblasen, übermäßige Steigerung, grobkörnige Struktur, rauhe Behandlung. Als Hauptmoment für die Schienenbrüche in Amerika ergibt sich die Undichtigkeit des Stahls.

Johnsons Halbgasfeuerung. Von Kroupa. Öst. Z. 16. Sept. S. 486/7. 3 Fig. Beschreibung der Feuerung, die gegenwärtig in Amerika hauptsächlich bei Röstöfen größere Anwendung findet. Man hat bei dieser Feuerung die Regulierung der Länge der Gasflamme sowie der Wärmeintensität vollkommen in der Hand.

Die Tätigkeit der Phys. Techn. Reichsanstalt in 1904. E. T. Z. 21. Sept. S. 884/8.

Personalien.

Dem etatsmäßigen Professor an der Bergakademie in Berlin Adolf Schneider ist beim Übertritt in den Ruhestand der Charakter als Geheimer Bergrat verliehen worden.

Dem Hüttendirektor Hermann May zu Laurahütte und dem Generaldirektor Gottlob Schumann zu Grube Ilse ist der Rote Adlerorden vierter Klasse, dem Bergwerksdirektor Wilhelm Beckmann zu Westenfeld der Königliche Kronenorden vierter Klasse verliehen worden.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich, gruppenweise geordnet, auf den Seiten 44 und 45 des Anzeigenteiles.