

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 9

3. März 1934

70. Jahrg.

### Die Elektrizität im Steinkohlenbergbau übertage.

Von Dr.-Ing. C. Körfer, Elektroingenieur beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.  
(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft<sup>1</sup>.)

Die Anwendungsgebiete der Elektrizität im Steinkohlenbergbau übertage sind zahlreich und die sich hieraus ergebenden elektrotechnischen Fragen sowie die mit dem Steinkohlenbergbau als Kraftstoffgewinner zusammenhängenden elektrizitätswirtschaftlichen Belange so vielseitig, daß sie im Rahmen einer kurzen Tagung naturgemäß nicht erschöpfend behandelt werden konnten.

#### Neuzeitliche Energiewirtschaft auf Ruhrzechen<sup>2</sup>.

Der Energiebedarf der Zechen für Gewinnung, Förderung und Veredelung der Kohle ist erheblich und beträgt im Durchschnitt 4,6 % des Wärmewertes der Förderung. Die Energie wird benötigt für Kraft, Wärme und Beleuchtung, wobei der Bedarf für Kraft mit mehr als 90 % des Gesamtverbrauches weitaus an erster Stelle steht. Der Bedarf an Fabrikationswärme ist im eigentlichen Zechenbetriebe gering; er spielt eine größere Rolle vor allem für Heizungszwecke bei der Koks-erzeugung und Nebenproduktengewinnung. Der Energiebedarf für Lichterzeugung tritt im Steinkohlenbergbau im Vergleich zum Gesamtenergiebedarf nicht in Erscheinung.

Von den drei Energieformen, mit denen der Steinkohlenbergbau arbeitet, nämlich Dampf, Preßluft und Elektrizität, war im Jahre 1929 untertage die erstgenannte nur mit 1 % der Maschinenleistung, die Elektrizität mit 44 % und die Preßluft mit 55 % vertreten, während über-

tage rd. 40 % auf elektrische und rd. 60 % auf dampf- angetriebene Arbeitsmaschinen entfielen.

Wie sich heute die auf den Energiebedarf abgestellte Kraftwirtschaft gliedert, geht aus Abb. 1 hervor. Danach betrug der Dampfverbrauch der Ruhrzechen 1929 im Mittel 425 kg je t Förderung. Er verteilt sich zu je einem Drittel auf unmittelbaren Dampfverbrauch, Elektrizitäts- und Preßluft-erzeugung. Der unmittelbare Dampfverbrauch findet fast nur im Tagesbetriebe statt, von der Elektrizitäts-

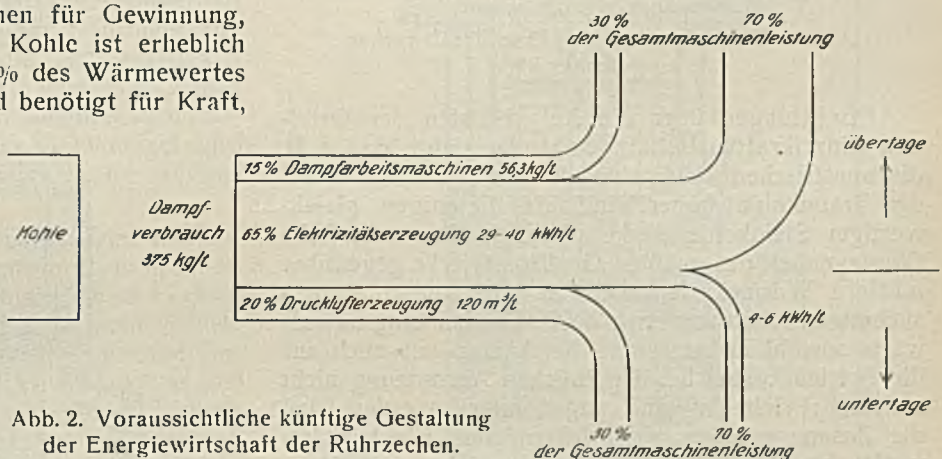


Abb. 2. Voraussichtliche künftige Gestaltung der Energiewirtschaft der Ruhrzechen.

erzeugung in Höhe von 15,4 kWh/t gehen ungefähr 2,4 kWh in die Grube, und der Preßluftverbrauch entfällt zum überwiegenden Teil auf den Betrieb untertage, nämlich auf die Gewinnung und Förderung.

Die weitere Entwicklung der Energiewirtschaft auf den Ruhrzechen wird zu einer Verschiebung unter den einzelnen Energieformen führen (Abb. 2). Bei neuen Zechenanlagen ist mit folgender Verteilung des Dampfverbrauches zu rechnen: 65 % für Elektrizitätserzeugung, 20 % für Preßluft-erzeugung und 15 % für unmittelbar angetriebene Dampfmaschinen. Im Zuge dieser Verschiebung ist eine Verminderung des Dampfverbrauches und des Zechenselbstverbrauches an Brennstoffen wahrscheinlich. Die

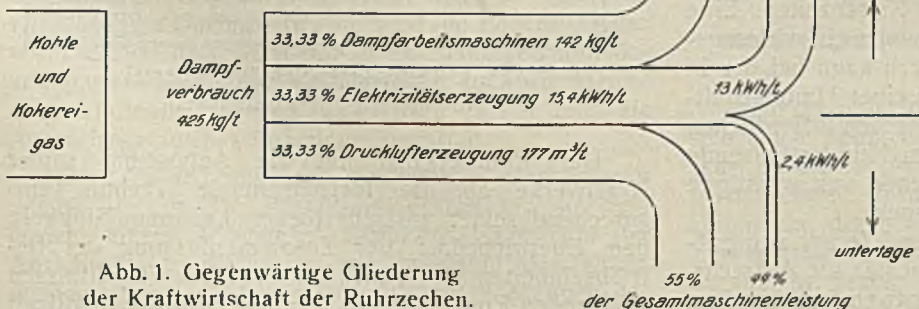


Abb. 1. Gegenwärtige Gliederung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen.

<sup>1</sup> Der in der Ausschußsitzung vom 12. Januar erstattete Bericht gibt in gekürzter Fassung die auf der Elektrotagung des Ausschusses am 23. und 24. November 1933 in Berlin gehaltenen Vorträge wieder, soweit sie die Anwendung der Elektrizität im Tagesbetriebe von Steinkohlengruben zum Gegenstand hatten (Glückauf 70 [1934] S. 115).

<sup>2</sup> Vortrag von Direktor Dr.-Ing. eh. F. Schulte, Essen.

Angaben über die heutige und künftige Form und Gliederung des Energieverbrauches gelten für weitgehende Selbstversorgung. Bei Energiebezug von fremder Seite ändern sich die Werte natürlich erheblich.



Die wirtschaftliche Bedeutung der Bedarfsselbstdeckung für die Sorten- und Absatzfrage ist bereits wiederholt hervorgehoben worden. Hinsichtlich der Kostenfrage der Stromerzeugung ist festzustellen, daß wegen der Verfeuerungsmöglichkeit von unverkäuflichen und absatzschwierigen, also billig einzusetzenden Sorten, der verhältnismäßig hohen Benutzungsdauer der Kraftwerksleistung sowie der geringen Anlagekosten von Zechenkraftwerken die selbsterzeugte Kilowattstunde immer billiger sein muß als der in öffentlichen Kraftwerken erzeugte und fast durchweg noch mit Zuleitungskosten belastete Strom.

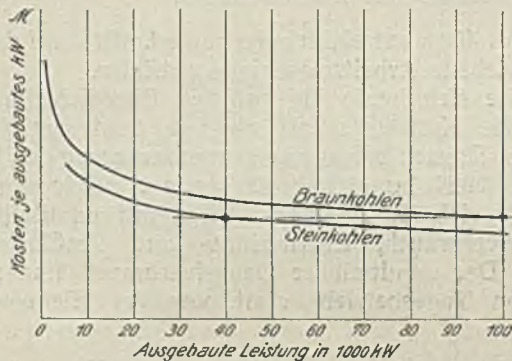


Abb. 3. Gesamtkosten eines Dampfkraftwerkes je ausgebautes kW.

Ermittlungen über die Anlagekosten der Groß- und Einzelkraftwirtschaft<sup>1</sup> haben bestätigt, daß z. B. die spezifischen Baukosten der Großkraftwerke bei der Braunkohle höher sind als diejenigen gleichwertiger Steinkohlenwerke (Abb. 3). Eine erhebliche Überlegenheit der größten Großkraftwerke gegenüber mittlern Wärmekraftwerken ist nach diesen Untersuchungen schon von etwa 20000 kW Leistung an aufwärts sowohl in bezug auf die Anlage- als auch auf die Betriebskosten bei der üblichen Ausnutzung nicht erwiesen; vielmehr muß angenommen werden, daß die Zusammenfassung der öffentlichen Elektrizitätswerke bereits den wirtschaftlichen Bestwert überschritten hat. Wenn also die öffentlichen Kraftwerke unter den tatsächlichen Selbstkosten der Zechenkraftwerke Elektrizität anbieten, so geschieht dies auf Kosten der übrigen Stromabnehmer.

Über die technische Seite der Eigenenerzeugung ist zu sagen, daß die Zechenzentralen in der Energieversorgung eine höhere Sicherheit bieten als die öffentliche Großkraftversorgung mit ihren zwischengeschalteten langen Freileitungen. Besondere Bedeutung hat dieser Gesichtspunkt in Krisenzeiten. Eine einzige Granate oder Fliegerbombe oder ein wirkungsvoller heimlicher Zerstörungsversuch kann bei der in wenigen Riesenkraftwerken und in einer Hauptschaltstelle zusammengefaßten westdeutschen öffentlichen Elektrizitätswirtschaft genügen, um Hunderttausende regsame Arbeiterhände und Tausende von wichtigen Betrieben zur Untätigkeit zu zwingen.

Aus den genannten Gründen und ferner zur Entlastung des Arbeitsmarktes ist nicht nur die Aufrechterhaltung der Eigenenerzeugung notwendig, sondern darüber hinaus auch die Eingliederung der Ruhrzechen in die heimische öffentliche Elektrizitätswirtschaft. Diese vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen und vereinzelt

von anderer Seite schon seit Jahren erhobene und früher unbeachtet gebliebene Forderung scheint neben der Forderung nach allgemeiner stärkerer Berücksichtigung der Steinkohle in der ganzen deutschen öffentlichen Elektrizitätswirtschaft langsam Anhänger zu gewinnen. Sie ist auf jeden Fall nicht neu. Ebenso läßt sich die Tatsache nicht bestreiten, daß sie im Bewußtsein sachlicher Berechtigung erhoben wird; dem steht die Stellung der Fordernden innerhalb des Steinkohlenbergbaus nicht entgegen.

Dampfkessel mit Drücken über 37 atü und Temperaturen über 430° sind auf den Ruhrzechen nicht vorhanden. Der Ruhrbergbau hat sich bewußt von dem Übergang zum Hochdruck ferngehalten. Die Gründe hierfür sind die für die niedrigen Brennstoffpreise zu hohen Anlage- und Betriebskosten der Hochdruckanlagen, ferner die bei Kondensationsbetrieb erforderliche Zwischenüberhitzung sowie die Notwendigkeit der sehr sorgfältigen Speiseweraufbereitung. Der heutige Stand der Technik rechtfertigt seine Einführung auf den Ruhrzechen im allgemeinen nicht. Nach der bisherigen Entwicklung und der technischen Eignung dürfte vielmehr in Zukunft der Teilkammer-Schrägrohrkessel von 400 bis 500 m<sup>2</sup> Heizfläche die geeignetste Kesselbauart für Zechenkraftwerke sein (Abb. 4).

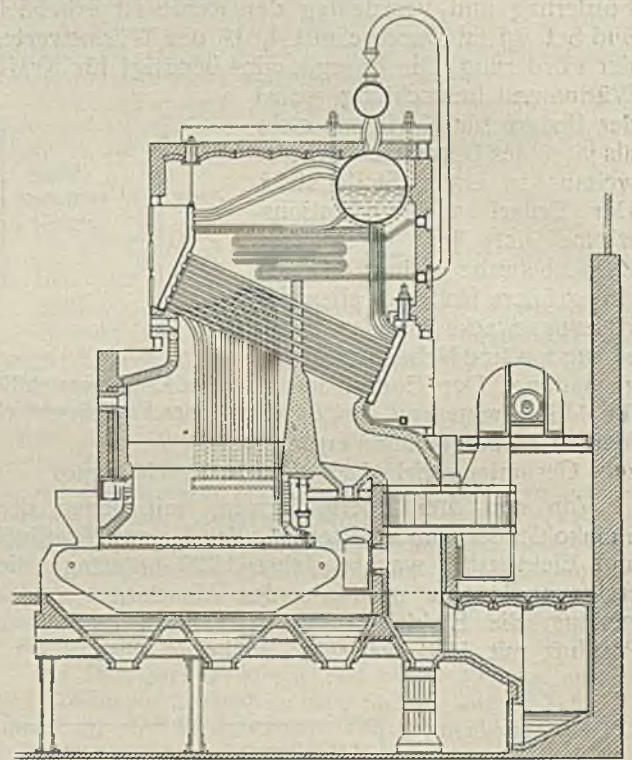


Abb. 4. Teilkammer-Schrägrohrkessel von 400–500 m<sup>2</sup> Heizfläche.

Der Ruhrbergbau hat die Anpassung seiner Kraftwerke an die fortschreitende Technik entsprechend seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit, dem Energiebedarf, der Zusammenfassung der Betriebseinheiten sowie nach den örtlichen Verhältnissen und letzten Endes auch nach rein verwaltungsmäßigen Gesichtspunkten vollzogen. Das Schrittmaß dieses Ausbaus war je nach der Veranlagung der leitenden Persönlichkeiten verschieden. Bei der beharrlichen Einstellung des Ruhrbergbaus war die Entwicklung im Durchschnitt nicht allzu stürmisch. Dadurch wurde

<sup>1</sup> Elektrotechn. Z. 51 (1930) S. 1091.



der Ruhrbergbau jedoch vor großen Kapitalfehlanlagen und Erschütterungen bewahrt und ein allzu starker und plötzlicher Abbau von Arbeitskräften vermieden.

Die kluge Zurückhaltung hat in vielen Fällen die Beibehaltung abgeschriebener Anlagen gerechtfertigt, die bei geringen Kapitalkosten auch heute oft noch den billigsten Dampf liefern und die Gesamtbetriebskosten auf der geringsten Höhe halten. Der Gründe, die Anlagen auf den heutigen Stand der Technik zu bringen, sind aber nach wie vor genug, wie z. B. Überalterung vorhandener Einrichtungen, Zusammenfassung mehrerer Schächte zu einer Großschachtanlage, Angliederung von Nebenbetrieben usw. Der Ruhrbergbau kann in seinen Kraftwerken nicht als rückständig bezeichnet werden. Auf manchen Teilgebieten ist er sogar wegweisend gewesen, wie z. B. in der Einführung der Kohlenstauffeuerung in Deutschland, in der Entwicklung des neuzeitlichen Hochleistungs-Zonen-Unterwindwandlerrosts, in der Anwendung des für sehr minderwertige Brennstoffe geeigneten Martinrosts, in der Aufstellung von Hochleistungskesseln, von Turbinen und Kompressoren neuzeitlichster Bauart. Man findet im Ruhrbergbau neben veralteten, jedoch noch immer wirtschaftlich arbeitenden Anlagen ganz neuzeitliche, musterhaft gebaute und geführte Kraftwerke. Infolge der schweren Wirtschaftskrise hat die Neubautätigkeit seit 3 Jahren vollständig geruht; jetzt erst zeigen sich die ersten Anzeichen einer beginnenden Belebung. Bei dem noch herrschenden Geldmangel wird die Weiterentwicklung wahrscheinlich in ruhigen Bahnen verlaufen.

Der Wettbewerb des ausländischen Öles und die außerordentlichen Fortschritte auf motorischen Gebieten haben zur Folge, daß der unmittelbare Verkauf der Steinkohle zu Brennzwecken immer mehr zurücktritt gegenüber den aus der Kohle gewonnenen veredelten Energieformen, nämlich Elektrizität, Gas und Öl. Der Steinkohlenbergbau hat als größte Energiequelle Deutschlands das Anrecht auf einen Anteil an der Energieversorgung Deutschlands in Form der Elektrizität. Es gilt in Zukunft, den verlorenen Boden wieder zu erobern und den Steinkohlenbergbau in die öffentliche Stromversorgung einzuschalten. Dies kann zu einer Vergrößerung der Zechenkraftwerke führen, die dem Bergbau gleichzeitig die uneingeschränkte Verwertung der minderwertigen Brennstoffe und der sonst nicht abbauwürdigen Flöze gewährleistet.

Die Gasfernversorgung macht trotz der schweren Krise weitere Fortschritte. Sie wird die Bedeutung der vorhandenen Kokereien mit ihren Nebengewinnungsanlagen erhöhen, zugleich allerdings auch die Menge des anfallenden Koks anwachsen lassen und die Absatzfrage noch schwieriger gestalten.

Der Ölerzeugung aus Steinkohle wird zurzeit wieder die größte Beachtung geschenkt; sie entspricht einem dringenden Bedürfnis angesichts der Absichten der Regierung zur Belebung des Kraftwagenverkehrs. Aufgabe der führenden Männer des Bergbaus wird es sein, dafür zu sorgen, daß der Bergbau hier gegenüber der chemischen Industrie nicht zurücksteht, daß er sich also rechtzeitig Hydrierungsanlagen angliedert und von sich aus den Fortschritt auf diesem Gebiete fördert.

Die letzte Entwicklung des Benson-Kessels<sup>1</sup>.

Der in Abb. 5 wiedergegebene Kessel gehört bekanntlich zu den neuzeitlichen Sonderkesselbauarten für die Erzeugung von Höchstdruckdampf. Der Grundgedanke des Verfahrens ist die Dampferzeugung unter kritischen Verhältnissen, d. h. bei einem Dampfdruck von 224,2 ata und einer Temperatur von 374° C. Unter diesen Bedingungen ist die Verdampfungswärme gleich Null, d. h. das Sattedampfvolumen gleich dem Wasservolumen; das Wasser geht ohne Bildung von Wasserdampfgemisch unmittelbar in den Dampfzustand über, so daß keine Trommeln zur Trennung von Dampf und Wasser aus dem Gemisch und keine Rücklaufrohre für den Wassercirculation erforderlich sind.

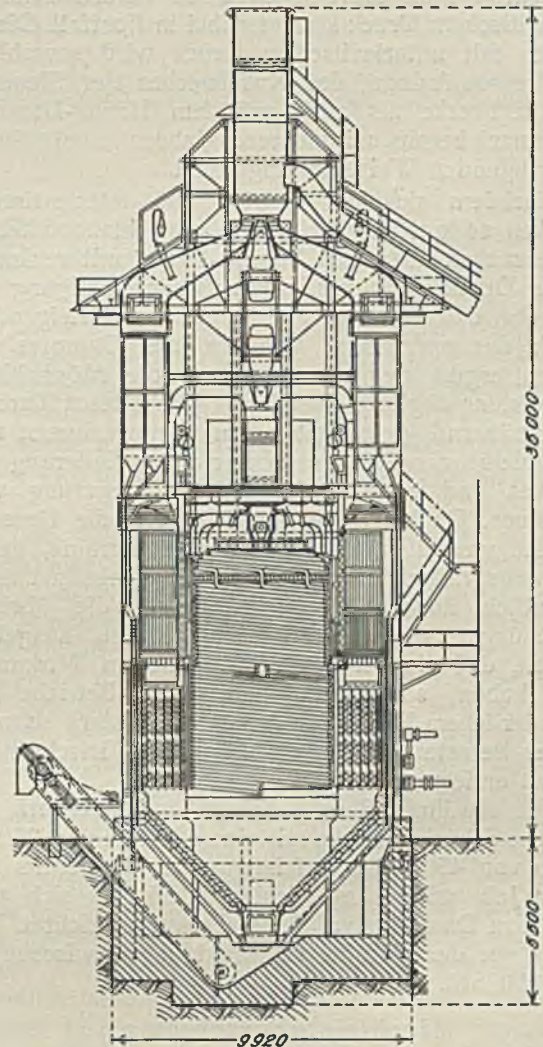


Abb. 5. Benson-Kohlenstaubkessel für 45 t Dampf je h.

Wie bei jeder neuartigen Entwicklung, so stellten sich auch beim Benson-Kessel trotz der scheinbar sehr einfachen Art der Dampferzeugung in einem fortlaufenden Röhrensystem im Betriebe Schwierigkeiten ein, deren Ursachen erst nach einer gewissen Zeit vollständig erkannt wurden. Hauptsächlich waren es die in jedem Speisewasser vorhandenen Salzungen, die sich an einer bestimmten Stelle, nämlich im Übergangsbereich von Wasser und Dampf absetzten und dort zu Störungen Anlaß gaben. Da dieser Teil der Heizfläche bei den ersten Bauarten im

<sup>1</sup> Vortrag von Dipl.-Ing. H. Gleichmann, Berlin.



Strahlungsteil, also im heißesten Teil der Gaszone lag, genügte eine einfache Verlegung dieses Teiles der Heizfläche in ein anderes Temperaturgebiet der Rauchgase zur Beseitigung der Übelstände.

Versuche führten zu dem Ergebnis, daß auch in einem einfachen Röhrenkessel ohne Trommel, wie ihn der Benson-Kessel darstellt, Dampf bei unterkritischem Druck erzeugt werden kann. Daher ist es bei dem Neuentwurf einer Anlage nicht mehr notwendig, den Dampf bei kritischen Verhältnissen zu erzeugen und nach Drosselung in der Turbine zu verwerten, sondern man kann den Kesseldruck lediglich nach dem Volumen bestimmen, das mit Rücksicht auf den Turbinenwirkungsgrad der Durchsatzdampfmenge durch die Turbine entspricht. Die früher erforderliche Pumpenarbeit zwischen Verbrauchsdruck und kritischem Druck kommt dabei in Fortfall. Dieser Betrieb mit unterkritischem Druck wird sowohl in der Benson-Anlage des Kabelwerkes der Siemens-Schuckertwerke als auch auf dem Hapag-Dampfer Uckermark bereits seit mehreren Jahren in vollständig befriedigender Weise durchgeführt.

Nachdem sich der Betrieb mit unterkritischen Drücken so gut bewährt hatte, ging man weiterhin zu Versuchen über, den Benson-Kessel mit veränderlichem Druck zu fahren. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß ungefähr gleichlaufend mit steigendem Druck das spezifische Volumen des Dampfes abnimmt, ergibt sich nämlich dann die Möglichkeit, die Leistungsreglung einer hintergeschalteten Turbine bei annähernd gleichbleibendem Dampfvolumen und gleichbleibender Temperatur nur durch Änderung des Druckes und ohne Änderung der Steuerung vorzunehmen. Da bei dieser Betriebsweise die Drosselverluste wegfallen, erhält man eine Turbine, deren Wirkungsgrad sich von Teillast bis Höchstlast nicht wesentlich ändert. Wenn außerdem die übrigen Hilfsanlagen eines Kraftwerkes ebenso ausgelegt werden, daß sie bei Teillast den besten Wirkungsgrad haben, so vermag man beim Betriebe mit veränderlichem Druck für Anlagen mit stark schwankender Belastung die höchstmögliche Wirtschaftlichkeit zu erzielen.

Die erwähnte Benson-Anlage im Kabelwerk der Siemens-Schuckertwerke mit einem Kessel von 25 und einem von 45 t Stundenleistung arbeitet bereits seit einem Jahr mit veränderlichem Druck, der sich ganz nach dem Dampfbedarf des Kabelwerkes richtet. Der Druck vor der Turbine schwankt dabei zwischen 50 und 150 atü.

#### Hochleistungsschalter.

Seit dem Anfang des Jahrhunderts werden bekanntlich zum Schalten elektrischer Hochspannungstromkreise Ölschalter verwendet, deren Entwicklung sich durch drei Jahrzehnte stetig vollzogen und zu einem Hochleistungsschalter von großer Vollkommenheit und hoher praktischer Brauchbarkeit geführt hat. Der heutige Hochleistungsölschalter beherrscht die im Betriebe vorkommenden Abschaltleistungen zweifellos in hohem Maße; nur wenn Hemmungen in dem Getriebe oder der Antriebsvorrichtung auftreten, besteht die Gefahr, daß der Ausschaltweg nicht völlig zurückgelegt wird oder die Ausschaltgeschwindigkeit nicht den vorgesehenen Wert erreicht. In diesem Fall bleibt ein Lichtbogen längere Zeit stehen, der das Öl zersetzt und brennbare Gase entwickelt, die mit Luft

gemischt Explosionen in der Schaltanlage und Ölbrände herbeiführen können. Daher besteht seit längerer Zeit das Bestreben, einen Schalter von mindestens gleicher Leistungsfähigkeit zu schaffen, der im Falle des immerhin möglichen Versagens niemals gefahrbringend wird.

Die Forschungsarbeiten in dieser Richtung haben in den letzten Jahren zur Entwicklung öllöser Hochleistungsschalter geführt. Für den Bergbau hat diese Neuerung besondere Bedeutung, weil mit Rücksicht auf die Erfordernisse der Grubensicherheit öllöse Bauarten elektrischer Anlagenteile untertage erwünscht sind. Zu begrüßen wäre es daher, wenn bald auch schlagwettergeschützte Bauarten öllöser Hochleistungsschalter auf den Markt kämen.

Da öllöse Hochleistungsschalter so bemessen sind, daß sie sich für jede Ölschalterzelle eignen, kann man Schaltanlagen mit zu schwachen Ölschaltern ohne weiteres durch den Einbau leistungsfähiger öllöser Schalter allen Anforderungen anpassen. Neue Schaltanlagen mit öllösen Schaltern beanspruchen weniger Raum als solche mit Ölschaltern.

Der Expansionschalter der Siemens-Schuckertwerke, über den Dr.-Ing. F. Kesselring auf der Elektrotagung im Anschluß an vergleichende Schaltversuche berichtete, ist ein Wasserschalter, der im Tagesbetrieb von Steinkohlegruben, vor allem bei Neubauten von Schaltanlagen, bereits Verbreitung gefunden hat. Abb. 6 zeigt einen derartigen Expansionschalter bei einer Zechenschaltanlage.

Der Expansionschalter enthält keine brennbare Flüssigkeit, ist aber in seinem Aufbau ebenso einfach wie der Ölschalter. Der beim Unterbrechen des Stromkreises zwischen dem untern feststehenden

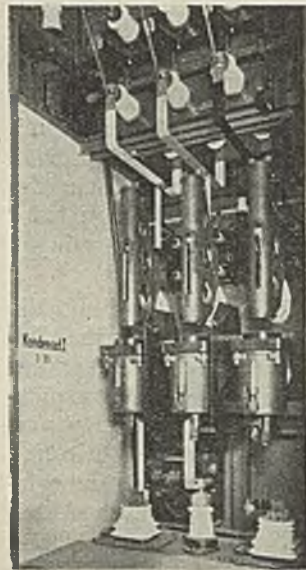


Abb. 6.  
Expansionschalter der  
Siemens-Schuckertwerke.

Kontaktstück und dem obern beweglichen Schaltstift auftretende Lichtbogen verwandelt eine kleine Menge der wasserähnlichen Löschflüssigkeit »Expansin« in einer Kammer aus Isolierstoff in Dampf. Beim Herausziehen des beweglichen Schaltstiftes aus der Kammermündung tritt eine plötzliche Druckentlastung, eine Expansion des Dampfes ein. An die Dampfmoleküle lagern sich die Elektronen, die Träger des Lichtbogenstromes, bei dessen Durchgang durch den Nullwert an, beschweren sich damit und werden im elektrischen Felde bewegungsträge. Die Folge ist, daß der Lichtbogen erlischt und der Stromkreis unterbrochen wird.

In Abb. 7 sind zwei verschiedene Bauarten der Expansionskammern eines SSW-Expansions Schalters dargestellt. Die eigentliche Kammer ist in beiden Fällen von einer äußeren Kondensationskammer umgeben, in der sich die austretenden Dämpfe zum größten Teil niederschlagen und die zugleich als Vorratsgefäß dazu dient, den Flüssigkeitsstand in



der Expansionskammer auf gleicher Höhe zu halten. Die rechte Kammer in Abb. 7 ist elastisch ausgebildet und öffnet sich, sobald der Dampfdruck etwa 20 bis

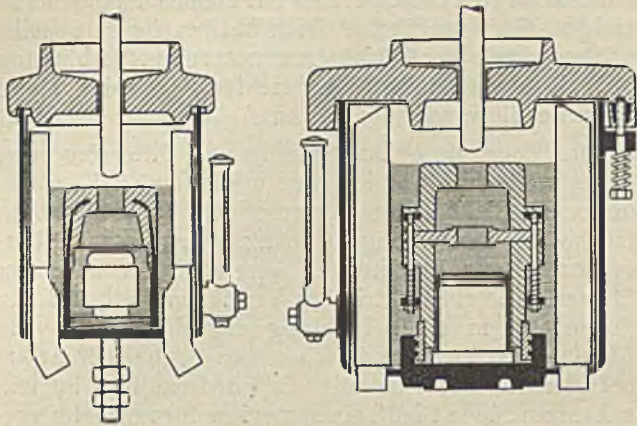


Abb. 7. Expansionsschalter mit starrer (links) und mit elastischer Expansionskammer.

25 atü überschreitet. Diese Ausführungsform hat sich bei großen Abschaltleistungen und höhern Spannungen besonders bewährt. Der Gefrierpunkt der Lösflüssigkeit liegt unter  $15^{\circ}$  Kälte. Rund 2000 Schaltungen können bei doppeltem Nennstrom im normalen Betrieb erfolgen, ehe ein Nachfüllen nötig ist, das sich bei eingeschaltetem Schalter unter Spannung vornehmen läßt. Das Einschalten dieser Schalter darf nur durch einen hierzu entwickelten Handschnellantrieb oder einen Fernantrieb geschehen, wobei sich der neue Druckluftantrieb besonders empfiehlt, weil in diesem Falle große Sammlerbatterien fortfallen.

In Abb. 8 ist ein fahrbarer 10-kV-Expansionsschalter mit Isolierung für 20 kVA und 400 MVA Abschaltleistung wiedergegeben. Die oberen Stützisolatoren bestehen, wie die Kammer selbst, aus wasserfestem Hartpapierstoff. Schalter bis 30 kV werden mit Expansion geliefert und erhalten bei dieser Spannung sogenannte Spritzkammern. Für 45 kV bis 200 kV sind die Schalter als ölarme Expansionschalter ausgebildet, die nur 1–2% der bei Ölschaltern erforderlichen Flüssigkeitsmengen benötigen.

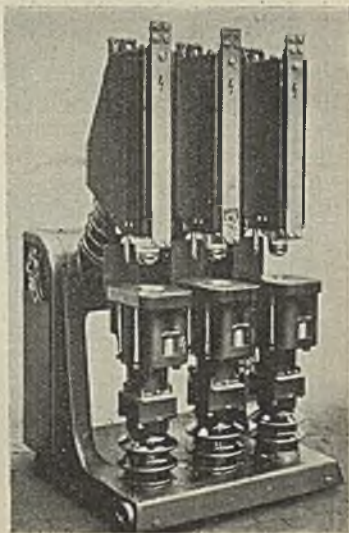


Abb. 8. Expansionsschalter mit Doppelzentrifugenkammern und Parallelschaltstücken.

In einigen Betriebsfällen, in denen wegen des fehlerhaften Antriebsgestänges eines Expansionsschalters die Schaltstücke nicht völlig in Eingriff kamen, traten nicht mehr die verheerenden Brände, Explosionen oder Verqualmungen wie bei Ölschaltern auf. Die Störungen erforderten lediglich den Ersatz verschmorter Schaltstücke und angekohelter Hartpapierteile und beschränkten sich stets auf die

Schalterzelle. Die Betriebssicherheit des Expansionschalters hat sich bei diesen Störungen gegenüber der des Ölschalters als entschieden überlegen erwiesen.

#### Bauart und Anwendung gittergesteuerter Gleichrichter.

Der Gleichrichter als solcher ist schon seit 3 Jahrzehnten bekannt, seine Anwendung hat sich aber zunächst auf die Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom beschränkt, der er auch seinen Namen verdankt. In den letzten Jahren sind jedoch Eigenschaften der Gleichrichter bekannt geworden, die der Technik ganz neue Möglichkeiten bieten. Mit Hilfe der Gittersteuerung ist es nämlich möglich, den Stromfluß durch einen Gleichrichter mit dem Aufwand kleinster Energiemengen beliebig zu steuern.

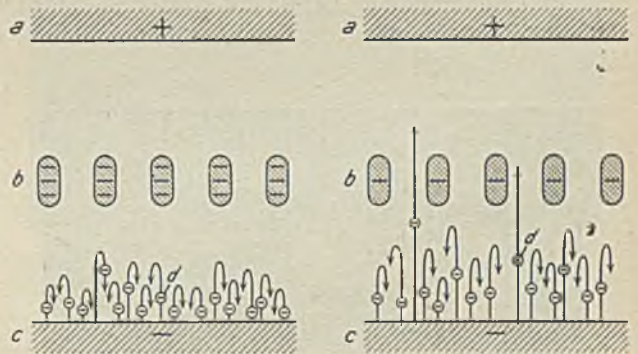


Abb. 9. Wirkungsweise eines Gleichrichters.

Die Wirkungsweise der Gleichrichter und der Gittersteuerung läßt sich kurz wie folgt kennzeichnen. Der Gleichrichter ist ein elektrisches Ventil, welches das Hindurchfließen des Stromes nur in einer Richtung gestattet. Er besteht, wie aus Abb. 9 hervorgeht, aus einem luftleeren Gefäß, in dem sich 2 Elektroden befinden, an die man die ankommende und abgehende Leitung anschließt. Die Strombeförderung zwischen diesen beiden Elektroden erfolgt durch Elektronen, d. h. negative elektrische Ladungen, die von einer positiv aufgeladenen Elektrode, der Anode, angezogen werden. Die Erzeugung der Elektronen geschieht an der negativen Elektrode, der Kathode, die flüssig oder fest sein kann; am bekanntesten ist die flüssige Quecksilberkathode. Feste Kathoden bestehen aus einem Wolfram- oder Platinblech, das z. B. mit einer Bariumoxydschicht überzogen ist. Durch Erhitzung solcher festen oder flüssigen Kathoden werden die für die Strombeförderung zwischen den Elektroden erforderlichen Elektronen frei.

Bringt man nun in den Raum zwischen den beiden Elektroden ein sogenanntes Gitter, das aus einem gelochten Blech oder einem feinen Drahtnetz besteht, und macht dieses Gitter gegenüber der Kathode negativ, so können die Elektronen nicht mehr zu der positiv geladenen Anode gelangen, weil sie von dem negativ aufgeladenen Gitter abgestoßen werden. Der Stromfluß zwischen Anode und Kathode kann erst dann stattfinden, wenn die negative Aufladung des Gitters beseitigt oder dem Gitter eine positive Aufladung gegenüber der Kathode gegeben wird. Zur Aufladung dieser Gitter oder dieser Steuerung genügen Spannungen von 100–200 V und Ströme von Bruchteilen von 1 A, also ganz geringe Leistungen,



mit denen sich im Gleichrichter Ströme bis zu mehreren 1000 A und kW steuern lassen.

Die drei hauptsächlichsten Bauformen von gittergesteuerten Gleichrichtern oder Stromrichtern, wie sie heute heißen, sind der Glasstromrichter, der Eisenstromrichter und der Glühkathodenstromrichter.

Der Stromrichter bietet mit seiner einfachen Steuerung sowohl auf dem Starkstrom- als auch auf dem Schwachstromgebiet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, von denen Dr.-Ing. W. Leukert einige für den Bergbau in Betracht kommende in seinem Vortrage auf der Elektrotagung behandelt hat.

Bei der Verwendung des gittergesteuerten Gleichrichters als Schalter wird abhängig von dem Über- oder Kurzschlußstrom im Gleich- oder Wechselstromkreis ein Relais betätigt, das den Gittern des Gleichrichters eine negative Aufladung gibt und dadurch den Stromfluß durch den Gleichrichter in einigen Millisekunden sperrt.

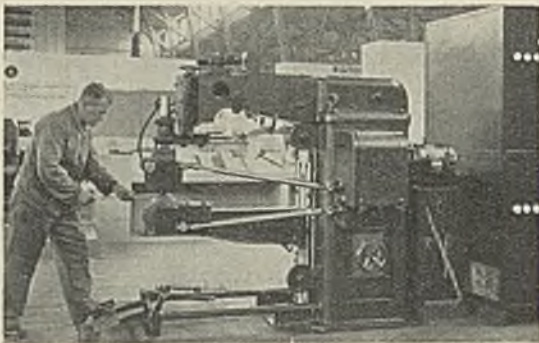


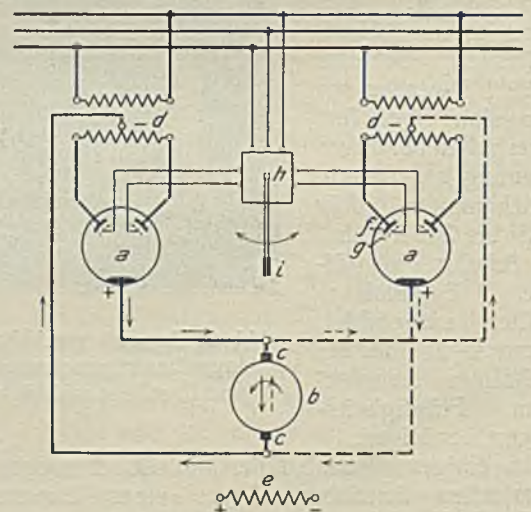
Abb. 10. Elektrische Hochleistungs-Schweißmaschine.

Auf der Schalterwirkung beruht auch die Anwendung des gittergesteuerten Gleichrichters bei einer elektrischen Hochleistungs-Nachtschweißmaschine für 150 kVA Leistung, die Schweißgeschwindigkeiten bis zu 6 m/min gestattet. Eine derartige Maschine, die im Betrieb vorgeführt wurde, ist in Abb. 10 wiedergegeben. Um dichte Schweißnähte mit guter Festigkeit zu erzielen und ein einwandfreies Schweißen von Blechen geringerer Güte überhaupt zu ermöglichen, muß man bekanntlich bei der Nachtschweißung den Schweißstrom in bestimmten Zeitabständen unterbrechen. Während der Stromunterbrechung kann die Schweißstelle genügend erkalten, bevor der Druck der Elektrodenrollen aufhört, so daß sich die Schweißnaht aus einzelnen Punkten zusammensetzt. Früher verwendete man zur Stromunterbrechung mechanische Schalter, die dauernd einen großen Kontaktverschleiß zeigten. Erst durch die Einführung der Stromrichter gelang es, diese Schwierigkeiten zu beheben und Nachtschweißmaschinen für die genannten Leistungen und Schweißgeschwindigkeiten zu bauen.

Die Gittersteuerung gestattet ferner, die von einem Gleichrichter abgegebene Spannung stufenlos zu regeln. Schließt man also an einen solchen Gleichrichter einen fremderregten Gleichstrommotor an, so läßt sich durch die Gittersteuerung seine Drehzahl beliebig und verlustlos einstellen. Man verfügt damit über einen neuen regelbaren Antrieb, dessen Regelfähigkeit nur von dem umlaufenden Leonardumformer erreicht wird und der andern Regelantrieben, wie polumschaltbaren Motoren, Schleifringläufern mit

Schlupf Widerstand, Drehstrom-Kollektormotoren oder Regelsätzen, überlegen ist. Die Regelung mit Gittersteuerung ist dabei von außerordentlicher Einfachheit und mit kleinen Regelgeräten mit Steuerleistungen von einigen Watt ausführbar. Man hat bereits eine Reihe solcher regelbarer Gleichstrommotoren in Verbindung mit gittergesteuerten Gleichrichtern gebaut, die im Betriebe einwandfrei arbeiten.

Im Zuge dieser Anwendung der Gittersteuerung ist es weiterhin möglich, den umlaufenden Leonardumformer, der im Bergbau besonders bei elektrischen Gleichstromförderanlagen benutzt wird, durch gittergesteuerte Stromrichter zu ersetzen. Da aber der Stromrichter ein elektrisches Ventil darstellt, das den Strom nur in einer Richtung durchläßt, muß man für das Verzögern und Abbremsen, wobei der Strom bei gleicher Drehrichtung des Fördermotors im umgekehrten Sinne fließt, einen zweiten Stromrichter vorsehen, der mit umgekehrter Polarität an den Fördermotor angeschlossen ist (Abb. 11). Wenn dieser durch Zurücknahme des Steuerhebels abgebremst werden soll, tritt der zweite Stromrichter selbsttätig in Betrieb und liefert die Bremsenergie in Form von Wechselstrom in das Netz zurück. Der Fördermotor kann durch Zurücknehmen des Steuerhebels bis zum Stillstand abgebremst und durch Auslegen des Steuerhebels über die Nullage hinaus nach der andern Richtung bei gleicher Stromrichtung infolge Umkehr der Spannung an gittergesteuerten Stromrichter umgesteuert werden. Der Übergang von einem Betrieb zum andern erfolgt ganz stetig, genau so wie beim Leonardbetrieb. Dieser sogenannte »ruhende Leonardumformer« weist also alle Eigenschaften des umlaufenden Leonardumformers auf und bietet außerdem noch verschiedene Vorteile. Fundamente, wie sie beim umlaufenden Umformer erforderlich sind, fallen nämlich fort, die Anlagekosten werden geringer, der Wirkungsgrad ist besser, Wartung und Bedienung erübrigen sich. Für Förderanlagen werden hauptsächlich Eisengleichrichter Verwendung finden, die gegenüber plötzlichen Laststößen, wie sie beim Förderbetriebe vorkommen, ziemlich unempfindlich sind.



a Stromrichter, b Gleichstrommaschine, c Klemmen, d Transformator, e Erregerwicklung, f Anode, g Steuergitter, h Steuergerät, i Steuerhebel.

Abb. 11. Anordnung zweier Stromrichter bei Fördermotoren.



Die Siemens-Schuckertwerke haben zu Versuchszwecken eine Stromrichteranlage für Umkehrsteuerung gebaut und in ihrem Metallwerk Gartenfeld zum Antrieb einer Kaltwalzenstraße aufgestellt. Die Anlage wurde im Betriebe vorgeführt; sie ist mit einem Umkehrmotor von 110/170 kW und den zugehörigen Schaltschränken mit den Stromrichtern für den Motor ausgerüstet, steht seit einem halben Jahre im Dauerbetrieb und zeigt eine Genauigkeit der Steuerung und Regelfähigkeit, die selbst beim umlaufenden Leonardumformer kaum zu erreichen ist.

#### Elektromotorische Antriebe.

Die wichtigste und eine der ältesten Anwendungsformen des elektrischen Stromes ist der Elektromotor. Trotz seines Alters bildet sowohl er selbst als auch sein Zusammenwirken mit den von ihm betriebenen Arbeitsmaschinen noch immer den Gegenstand eingehender Forschungen. Jede Gattung von Arbeitsmaschinen stellt hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Bedingungen ihres Antriebes besondere Anforderungen. Ferner bedingt die Vervollkommnung der Arbeitsmaschinen eine dauernde Weiterentwicklung der Antriebe.

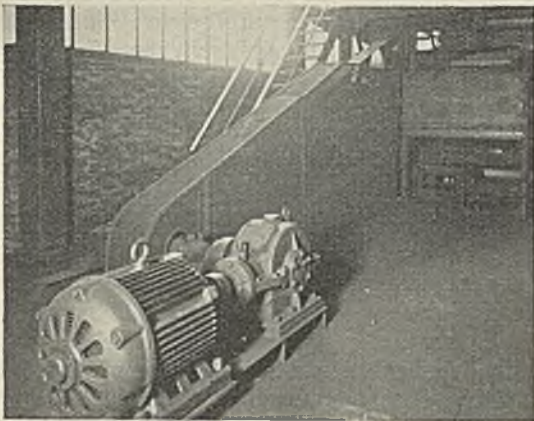


Abb. 12 und 13. Einzelantriebe in einer Aufbereitungsanlage.

Wie sehr die Fragen der elektromotorischen Antriebe auch den Bergbau beschäftigen, zeigen vor allem die in den letzten Jahren auf verschiedenen Zechen errichteten Neuanlagen. Im Tagesbetriebe waren es in erster Linie die Aufbereitungsanlagen, deren Antriebe besondere Beachtung fanden. Auch bei ihnen wird, wie Direktor Dipl.-Ing. Arauner, Gelsenkirchen, in seinem Vortrag über neuzeitliche Antriebe im Aufbereitungswesen berichtete, gleichlaufend mit der Entwicklung in andern Industrien bei Um- und Neubauten statt Transmissionsanlagen der elektromotorische Einzelantrieb nach den

Abb. 12 und 13 bevorzugt. Hierdurch ergibt sich eine größere Übersichtlichkeit innerhalb des Betriebes sowie eine weitgehende Unabhängigkeit der einzelnen Arbeitsstellen voneinander, und man vermeidet unnötige Leerlaufarbeit bei unvollständiger Beschäftigung des Werkes. Ein uneingeschränkter Übergang zum Einzelantrieb empfiehlt sich aber nicht. Der Transmissionsantrieb von zusammengehörigen kleineren Maschinengruppen, wie der Setzmaschinen mit ihren Steinbecherwerken, der Nußklassiersiebe mit ihren Körnerbecherwerken, ist betrieblich ohne Nachteile und billiger als die Auflösung solcher Untergruppen in Einzelantriebe (Abb. 14).

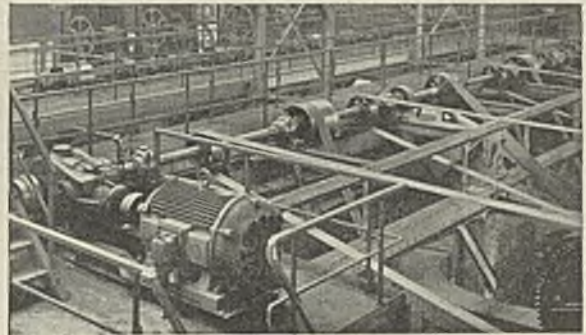


Abb. 14. Transmissionsantrieb bei zusammengehörigen kleineren Maschinengruppen einer Aufbereitung.

Beim Vergleich von Transmissions- mit Einzelantrieben darf man sich nicht auf die Anlagekosten beschränken. Einzelantriebe sind wegen der erforderlichen hochwertigen Getriebe oder Vorgelegemotoren in der Anschaffung häufig teurer, dank der geringern Betriebskosten aber gleichwohl in vielen Fällen wirtschaftlicher. Sobald jedoch in einem Getriebekasten Übersetzungen von mehr als etwa 1 : 40 unterzubringen sind, hört die unmittelbare Überlegenheit der Einzelantriebe gegenüber Transmissionen auf.

Von großer Wichtigkeit ist in Aufbereitungsanlagen die Frage nach Art und Bemessung der Antriebsmotoren. Der schleifringlose Käfigläufermotor beginnt wegen seines einfachen und unempfindlichen Aufbaus, seiner unübertroffenen Betriebssicherheit und einfachen Anlaßmöglichkeit durch unmittelbare Einschaltung und Fernsteuerung sich hier das Feld zu erobern. Bei Neuanlagen stellt er heute bis zu den größten Leistungen beinahe die einzige in Betracht kommende Motorart dar<sup>1</sup>. Die neue Aufbereitung auf der Schachtanlage Zollverein 12 ist beispielsweise ganz mit Käfigläufern, und zwar mit 198 Wirbelstrommotoren bis zu Einzelleistungen von 220 kW ausgerüstet worden.

Dieses Vordringen des Käfigläufermotors war allerdings erst möglich, nachdem man vor einigen Jahren durch besondere Motorbauarten, wie Tiefnut-, Wirbelstrom-, Doppelnut-, Doppelstabanker- und Doppelkäfigankermotoren, Kurzschlußläufer entwickelt hatte, die bei erträglichen Anlaufströmen ausreichende Anlaufmomente gewährleisteten. Damit sich bei Kurzschlußläufermotoren stoßfreie Anlaufverhältnisse ergeben, ist im Gegensatz zu Schleifringläuferantrieben, bei denen man sich den jeweiligen Anlaufbedingungen durch entsprechende Bedienung des Anlagers anzupassen vermag, die Kenntnis des Drehmomentenverlaufes der Arbeitsmaschine während der

<sup>1</sup> Körfer, Glückauf 69 (1933) S. 669.



Anlaufzeit unbedingt erforderlich. Nur wenn die Anlaufdrehmomente von Antriebsmotor und Arbeitsmaschine in ihrem Verlauf einigermaßen übereinstimmen, lassen sich stoßfreie Beschleunigungen ohne unzulässige Beanspruchung des zwischengeschalteten Getriebes und der Arbeitsmaschine erzielen. Da die Anlaufbedingungen der einzelnen Arbeitsmaschinen zum größten Teil feststehen, muß man den Antriebsmotor so auslegen, daß seine Kennlinien diesen Anlaufbedingungen einigermaßen entsprechen. Beim Kurzschlußläufermotor ist dies durch Formgebung der Stabwicklung und Anordnung der Nuten möglich. Leider liegen aber über die Anlaufbedingungen vieler Aufbereitungsmaschinen keine Unterlagen vor. Diese Unkenntnis hatte zur Folge, daß wegen mangelnder Übereinstimmung der Kennlinien von Motor und Arbeitsmaschine in vielen Fällen Antriebsmotoren von zu großer Nennleistung und demnach schlechter Ausnutzung gewählt werden mußten. Vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen eingeleitete Untersuchungen werden hoffentlich auf diesem Gebiete Klärung bringen.



Abb. 15. Neuzeitliche Schaltanlage.

Das Einschalten eines Kurzschlußläufermotors kann durch handliche Druckknöpfe, die an der für die Inbetriebsetzung geeignetsten Stelle angebracht werden, erfolgen. Das zugehörige Schaltgerät, das Schaltschütz, läßt sich an einer beliebigen Stelle gemeinsam mit den Schützen der übrigen Motoren unterbringen (Abb. 15).

Durch die Kurzschlußläufermotoren für unmittelbare Einschaltung und Fernsteuerung wird außerdem die wirtschaftliche Zusammenfassung, die einheitliche

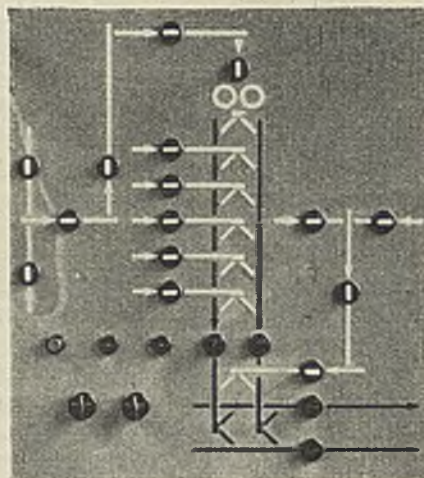


Abb. 16. Schalttafel einer Förderbandanlage mit Leuchtschema.

zentrale Steuerung sowie die selbsttätige Ingangsetzung in richtiger Reihenfolge von hintereinandergeschalteten Aufbereitungsantrieben in einfacher Weise ermöglicht. In Großanlagen lassen sich die Fördereinrichtungen nur unter diesen Bedingungen zuverlässig betreiben. Eine wertvolle Ergänzung sind dabei Leuchtschaltbilder (Abb. 16), die eine grundsätzliche Darstellung des Förderganges geben und gleichzeitig durch das Aufleuchten der einzelnen Sinnbilder anzeigen, welche Anlagenteile sich in Betrieb befinden. Solche Leuchtschaltbilder kann man auch als Befehlsstelle ausbilden derart, daß der gewünschte Betriebszustand der Anlage im Leuchtbild eingestellt und von hier aus der richtige Anlauf aller Antriebe selbsttätig vorgenommen wird.

Hingewiesen sei noch auf die eigentlich selbstverständliche, aber sehr häufig nicht beachtete Forderung nach Verwendung geschlossener Motoren in Aufbereitungsanlagen. Bemerkenswert ist schließlich die von Arauner mitgeteilte Tatsache, daß man bei Anlagen, die mit Kurzschluß- statt mit Schleifringläufermotoren ausgeführt worden sind, Ersparnisse von etwa 15–20%, bezogen auf die Gesamtanlagekosten der elektrischen Ausrüstung, erzielt hat.

## Bestimmung der Garungstemperatur aus der Längenänderung von Koksproben bei der Nacherhitzung.

Von Dipl.-Ing. E. Daub, Dortmund.

(Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A. G.)

Über die zweckmäßige Höhe der Garungstemperatur herrscht noch keine Klarheit<sup>1</sup>, es steht jedoch fest, daß die Art der Ausgarung Wirkung und Wert des Kokes stark beeinflussen kann. Daher ist es für seine Bewertung und Verbesserung wichtig, daß man die Garungstemperatur am fertigen Koks zu ermitteln vermag.

Nach Koppers<sup>1</sup> läßt sich die Garungstemperatur aus dem Verlauf der Nachentgasung bestimmen. Wird eine Koksprobe langsam und gleichmäßig erhitzt, so erkennt man die Temperatur, bei der der Koks hergestellt worden ist, an dem Einsetzen einer stärkern Gasentwicklung. Von diesem Verfahren ist gelegentlich Gebrauch gemacht worden<sup>2</sup>, durchgesetzt hat es sich aber nicht.

<sup>1</sup> Koppers, Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 569; Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 49; Niggemann, Glückauf 62 (1926) S. 764; Marquard, Blast Furn. & Steel Plant 16 (1928) S. 756; Purves, Fuel 9 (1930) S. 229; Killing, Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 904.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 571.

<sup>2</sup> Jungbluth und Klapp, Kruppische Mh. 10 (1929) S. 106.



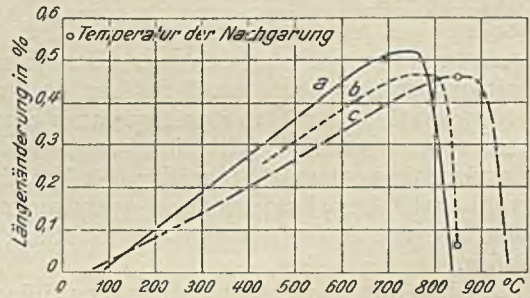
Versuche des Forschungsinstituts haben ergeben, daß sich die annähernde Garungstemperatur einfach an der Längenänderung des Kokses beim Nacherhitzen feststellen läßt.

Grundlagen und Durchführung des Verfahrens.

Erwärmung dehnt im allgemeinen die Körper aus, kann aber auch zu einer Schwindung führen, sofern sie Umwandlungen hervorruft, die den Stoff zusammenziehen. Während bei niedrigen Nacherhitzungstemperaturen die Kokssubstanz unverändert bleibt, setzt sich bei ausreichend hoher Temperatur im Koks der bei der Verkokung begonnene Vorgang der Graphitierung fort. Graphit hat eine erheblich höhere Dichte (2,3) als selbst der spezifisch schwerste Hochtemperaturkoks (2,0); demgemäß zieht sich die Kokssubstanz bei der Graphitierung zusammen. Wird also Koks erhitzt, so dehnt er sich zunächst aus, erreicht einen Höchstwert des Volumens und beginnt dann zu schwinden.

Bei Bearbeitung der Ursachen der Kokszerklüftung waren zur Ermittlung der Spannungsverhältnisse Versuchskokse von bekannter Erzeugungstemperatur unter laufender Messung der Längenänderung nacherhitzt worden. Dabei war aufgefallen, daß die Temperatur der größten Ausdehnung nahe bei der Garungstemperatur lag. Zur genaueren Aufklärung des Zusammenhanges zwischen den Garungsbedingungen und der Längenänderung der Koksproben beim Nacherhitzen wurden niedrig gegarte Koksproben zweier Kokereien stufenweise nacherhitzt, verschieden lange Zeit auf der Höchsttemperatur gehalten und bei jeder Nacherhitzung auf ihre Längenänderung geprüft.

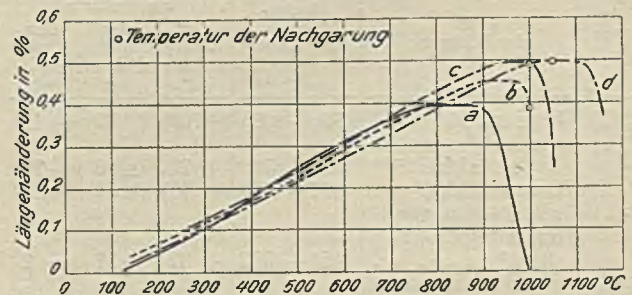
behält seine größte Länge bis 765° bei und begann dann zu schwinden (Abb. 2, Kurve a). Die Erhitzung wurde bis 850° fortgesetzt und dann die Ofenbeheizung sofort abgestellt. Die Temperaturspanne des Höchstbereichs der Ausdehnung (735–765°) wurde somit um rd. 100° überschritten; nach dem Ergebnis der Vorversuche war der Koks nunmehr über seine Erzeugungstemperatur hinaus erhitzt. Da man annehmen kann, daß die Nachgarung im Versuchsofen im wesentlichen wie eine entsprechende Erhitzung im Koksofen wirkt, konnte für die nächste Prüfung die Höchsttemperatur der ersten Nacherhitzung (850°) als Garungstemperatur gelten. Die zweite Nacherhitzung lieferte die Kurve b der Abb. 2 mit einem



a Anlieferungszustand, b auf 850° nacherhitzt, c erneut auf 850° nacherhitzt und 2½ h gehalten.

Abb. 2. Längenänderung des stufenweise nachgegarten Kokses A beim Nacherhitzen.

Höchstbereich der Ausdehnung zwischen 750 und 805°; die Schwindung setzte also bereits 45° unterhalb der Garungstemperatur ein. Damit lag ein Beispiel für das Verhalten eines in schneller Endaufheizung erzeugten Kokses vor. Zur Feststellung des Einflusses einer längeren Erhitzungsdauer wurde die Probe am Ende des zweiten Versuches 2½ h im Versuchsofen auf 850° gehalten, abgekühlt und zum drittenmal ihre Längenänderung untersucht. Durch diese zweite, langdauernde Nacherhitzung auf 850° stiegen die Grenztemperaturen der größten Ausdehnung beim dritten Nacherhitzen auf 830 und 870°; die mittlere Temperatur des Höchstwertes glich nun der Garungstemperatur (Abb. 2, Kurve c). Art und Wirkung der stufenweise durchgeführten Nacherhitzung des Kokses B sind aus Abb. 3 ersichtlich.



a Anlieferungszustand, b auf 1000° nacherhitzt, c erneut auf 1000° nacherhitzt, d auf 1050° nacherhitzt und 3 h gehalten.

Abb. 3. Längenänderung des stufenweise nachgegarten Kokses B beim Nacherhitzen.

Ableitung einer Näherungsformel.

Das Ergebnis der Nacherhitzungsversuche läßt sich wie folgt zusammenfassen. Das Verhalten der Koksproben bei der Garungstemperatur war von der

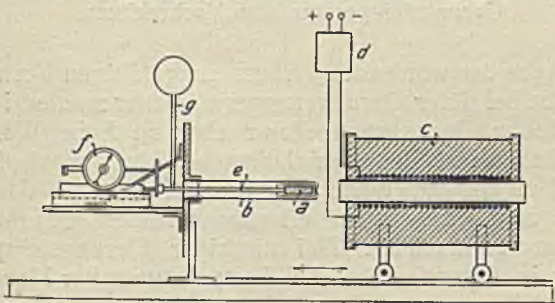


Abb. 1. Vorrichtung zur Messung der Längenänderung beim Erhitzen.

Die Versuchsanordnung geht aus Abb. 1 hervor. Aus rissefreien Mittelstücken der Kokse wurden durch Schleifen zylindrische Probekörper a hergestellt und diese unter Luftabschluß in dem einseitig geschlossenen Quarzrohr b, über das der elektrisch beheizte Ofen c geschoben wurde, erhitzt. Da thermische Umwandlungen nicht nur von der Temperatur, sondern auch von der Zeit abhängen, erfuhr der Ofen mit Hilfe des Reglers d einen gleichbleibenden Temperaturanstieg von 10°/min. Die Längenänderung wurde durch den Quarzstempel e auf die Meßuhr f übertragen, die noch Änderungen von 0,001 mm Länge anzeigte. Die Temperaturmessung erfolgte mit dem Thermoelement g, das durch den hohlen Quarzstempel an die Probe herangeführt wurde und so gegen das aus dem Koks entstehende Kohlenoxyd geschützt war.

Der Koks A dehnte sich bei der ersten Nacherhitzung bis zu einer Temperatur von 735° aus,

1 Gerold, Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 651.



Dauer der Ausgarung abhängig. Hatte die Höchsttemperatur nur kurze Zeit auf den Koks eingewirkt, so begann bei der folgenden Längenänderungsprüfung das Schwinden, bevor diese Temperatur wieder erreicht war (Abb. 2 und 3, Kurven *b*). Mit längerer Aufrechterhaltung der Höchsttemperatur verlagerten sich alle Phasen der Längenänderung nach höhern Temperaturen; dadurch rückte die Garungstemperatur aus dem Schwindungsbereich in den Höchstbereich der Kurven hinein (Abb. 3, Kurve *c*) und gegen dessen Anfang vor (Abb. 2 und 3, Kurven *c* bzw. *d*). Die Verlagerung schritt zunächst schnell voran (Abb. 3, Kurve *c* gegenüber Kurve *b*), verlangsamte sich aber bald; mehrstündiges Überstehen hob die thermische Beständigkeit nicht so weit, daß sich die Proben im Nacherhitzungsversuch bei der Garungstemperatur noch ausdehnten. Der Einfluß der Erhitzungszeit war also wohl fühlbar, trat aber hinter dem Einfluß der Garungstemperatur zurück. Dementsprechend erwies sich die Benutzung des Temperaturanstiegsreglers als unnötig; das Verfahren ist gegenüber den bei Handsteuerung vorkommenden Schwankungen des Aufheizganges praktisch unempfindlich.

Zur Feststellung, welcher Punkt der Längenänderungskurve im allgemeinen die Garungstemperatur am besten kennzeichnet, wurden in der Zahlentafel 1 die Temperaturen der Nachgarung den jeweiligen Temperaturen des Anfangs, der Mitte und des Endes des Höchstbereiches der Ausdehnung gegenübergestellt. Die Versuche A (b) und B (b) sind nur der Vollständigkeit halber angeführt und ihre Werte eingeklammert, weil sie für die Ermittlung der gesuchten Gesetzmäßigkeit nicht in Frage kommen. Die Proben waren bei der vorherigen Nachgarung nur 5 min im Bereich der letzten 50° unterhalb der Höchsttemperatur gewesen; eine ähnlich schnelle Endaufheizung kommt aber im Koksofen kaum vor. In die Zahlentafel sind ferner noch die beiden Koksproben C und D von bekannter Garungstemperatur aufgenommen, deren Längenänderungskurven Abb. 4 veranschaulicht.

Zahlentafel 1. Garungstemperatur und Höchstbereich der Längenänderungskurven.

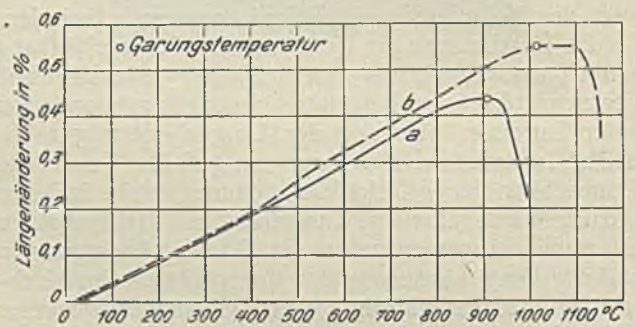
Koksprobe (Kurve)	Art der Erhitzung	Höchstbereich der Kurve °C	Lage der Garungstemperatur zu		
			dem Anfang des Höchstbereiches °C	der Mitte °C	dem Ende des Höchstbereiches °C
A (b)	kurz auf 850° . . .	(750—805)	(+100)	(+72)	(+45)
A (c)	wie A (b) u. nochmals 2½ h bei 850°	830—870	+ 20	± 0	-20
B (b)	kurz auf 1000° . . .	(907—970)	(+ 93)	(+61)	(+30)
B (c)	wie B (b) u. nochmals kurz auf 1000° . . . . .	963—1002	+ 37	+17	- 2
B (d)	wie B (c) u. nochmals 3 h bei 1050°	1042—1110	+ 8	-26	-60
C	im Koksofen auf 910° . . . . .	900—920	+ 10	± 0	- 10
D	im Koksofen auf 1015° . . . . .	1025—1080	- 10	-37	-65
Durchschnittliche Abweichung unter Ausschluß von A (b) und B (b) . .			+ 13	- 9	-31
Größte Abweichung unter Ausschluß von A (b) und B (b) . . . . .			+ 37	-37	-65

Als Abschluß findet man in der Zahlentafel die durchschnittlichen und größten Fehler angegeben, die

sich herausstellen, wenn als Garungstemperatur die Temperatur des Anfangs, der Mitte und des Endes des Höchstbereichs gewählt wird. Das Ende und auch noch die Mitte lieferten zu hohe, der Anfang dagegen mit einer Ausnahme (Koks D) zu niedrige Werte. Die Fehler waren durchschnittlich am geringsten für einen Punkt, der ungefähr mitten zwischen dem Anfang und der Mitte des Höchstbereiches lag. Für die Berechnung der annähernden Garungstemperatur  $t$  läßt sich demnach die Formel aufstellen

$$t = t_1 + \frac{t_2 - t_1}{4},$$

worin  $t_1$  die Temperatur des Anfangs und  $t_2$  die Temperatur des Endes des Höchstbereiches der Ausdehnung beim Nacherhitzen bedeutet. Bei Anwendung dieser Formel auf die verwertbaren Beispiele der Zahlentafel 1 beträgt der mittlere Fehler 2° bei einer Fehlerstreuung von + 27 bis - 24°.



a Koks C, b Koks D.

Abb. 4. Längenänderung zweier Kokse von bekannter Garungstemperatur beim Nacherhitzen.

Nach der wohl noch verbesserungsfähigen Formel werden bei tiefer Garungstemperatur eher zu niedrige, bei hoher Garungstemperatur eher zu hohe Werte erhalten. Diese Ungenauigkeiten beruhen darauf, daß die Neigung zu weiterer Umwandlung und damit auch zum Schwinden mit zunehmender Garungstemperatur nachläßt. Bei niedriger Garungstemperatur, im besondern bei den Temperaturen der Hauptumwandlungs- und Schwindungsphase, die sich gewöhnlich von etwa 700 bis 850° erstreckt, bedarf es längerer Zeit als bei höhern Temperaturen, um den Koks für die Erzeugungstemperatur thermisch beständig zu machen. Bei der Längenänderungsprüfung von Mitteltemperaturkoksen setzt daher die Schwindung häufig bereits vor Erreichung der Garungstemperatur wieder ein, während sich anderseits hochgegarnte Kokse nach Überschreitung der Garungstemperatur wohl noch ausdehnen können. Zur Berücksichtigung solcher Fehlerquellen fehlen vorerst noch gesicherte Unterlagen. Wahrscheinlich

Zahlentafel 2. Durchschnittliche Breite der Höchstbereiche in Abhängigkeit von der Garungstemperatur.

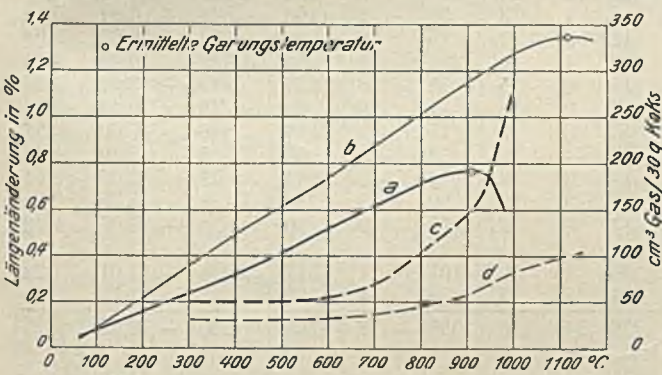
Garungstemperatur nach neuem Verfahren °C	Zahl der Koksproben	Breite des Höchstbereiches °C
500—600	1	10
600—700	—	—
700—800	5	30
800—900	7	36
900—1000	17	52
über 1000	63	72



stecken Möglichkeiten des Fehlerausgleiches in den Unterschieden der Breite der Höchstbereiche und der Zunahme der Schwindung, wenn dabei die Höhe der aus der Längenänderung der Koksproben beim Nacherhitzen ermittelten Garungstemperatur und die Art der Kohle berücksichtigt werden. Durchschnittlich nimmt mit steigender Garungstemperatur die Breite der Höchstbereiche der Längenänderungskurven zu (Zahlentafel 2). Über den Einfluß der Art der Kohle liegen ausreichende Beobachtungen noch nicht vor.

#### Ergebnisse von Vergleichsversuchen.

Drei Koksproben wurden sowohl nach dem neuen Verfahren als auch nach dem von Koppers untersucht. Die Proben entstammten den mittlern Teilen der gleichen Koksstücke. Für die Nachentgasung zerkleinerte man den Koks auf 3 mm Korndurchmesser; die Aufheizungsgeschwindigkeit betrug  $5^{\circ}$  je min. Bei dem Koks E war in einem Fall die Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Längenänderungsprüfung recht gut; die Entgasungskurve stieg bei der nach diesem Verfahren bestimmten Garungstemperatur (908 $^{\circ}$ ) deutlich an (Abb. 5). Während sich aber das Ergebnis der Längenänderungsprüfung, wie stets, leicht mit nur geringer Streuung ( $20^{\circ}$ ) wiederholen ließ, gelang



Längenänderung: a Koks E, b Koks F  
Nachentgasung: c Koks E, d Koks F

Abb. 5. Bestimmung der Garungstemperatur aus Längenänderung und Nachentgasung.

dies bei der Nachentgasung nicht. Die Gasentwicklung war in ihrer Beziehung zur Temperatur so stark vom Temperaturanstieg abhängig, daß bereits die durch die Schaltungen des Reglers verursachten kleinen Schwankungen des Aufheizungsganges erheblich störten. Bei den beiden andern Koksproben war eine auswertbare Zunahme der Entgasung überhaupt nicht festzustellen (vgl. z. B. Abb. 5, Koks F). Dies mag daran gelegen haben, daß diese Kokse ungewöhnlich hoch gegart waren; ihre nach dem neuen Verfahren ermittelten Garungstemperaturen betragen 1112 und 1117 $^{\circ}$ ; bei derart hoher Ausgarung ist die Nachentgasung schwach und daher naturgemäß schwer erkennbar.

Selbstverständlich reichen diese wenigen Versuche nicht aus, das Verfahren der Bestimmung der Garungstemperatur an Hand der Nachentgasung in seinem Verhältnis zur Längenänderungsprüfung genügend zu beurteilen; die Untersuchungen werden daher fortgesetzt.

Die Ermittlung der Garungstemperatur bedeutet mehr als die Bestimmung einer der wichtigsten Einzelbedingungen der Verkokung. Durch Festlegung der Garungstemperatur wird nämlich die Mehrdeutigkeit des Gefügebildes, der physikalischen Eigenschaften und der äußern Erscheinungsformen des Kokses so weit eingeeengt, daß man die Art der Kohle und der Verkokung noch genauer, als dies an sich in letzter Zeit namentlich durch die Mikroskopie im polarisierten Licht möglich geworden ist, am fertigen Koks zu erkennen vermag. Hierüber wird noch berichtet werden.

#### Zusammenfassung.

Die annähernde Garungstemperatur läßt sich auf Grund der Längenänderung des Kokses beim Nacherhitzen bestimmen. Nach Ableitung einer Näherungsformel werden Hinweise für den Ausgleich der Fehler gegeben und die Ergebnisse einiger Vergleichsversuche mitgeteilt. Die Feststellung der Garungstemperatur erleichtert die Erkennung der übrigen Erzeugungsbedingungen des Kokses.

## Die deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1932.

Nach einer Zusammenstellung des Statistischen Reichsamts hat sich die Zahl der deutschen Aktiengesellschaften im Laufe des Berichtsjahrs um 803 oder 7,69%, und zwar von 10437 auf 9634 verringert. Die stärkere Abnahme gegenüber dem Vorjahr (533) ist sowohl durch eine Verminderung der Gründungen von 188 auf 80 als auch vor allem durch eine wesentliche Zunahme der Auflösungen (von 735 auf 903) begründet. Mehr noch als die Anzahl der Gesellschaften ist deren Nominalkapital gesunken. Zwar war schon in den vorausgegangenen Jahren unter dem Einfluß der wachsenden Wirtschaftsnot die Aufwärtsentwicklung der Jahre 1927 bis 1929 stark abgeflaut, jedoch wurden in diesen Jahren die Sanierungen noch so weit zurückgestellt, daß ein eigentlicher Rückgang unterblieb. Auf Grund der Regierungsvorschriften vom Oktober 1931 über die Kapitalherabsetzungen in erleichterter Form nahmen viele Gesellschaften die Gelegenheit zu Sanierungen wahr. Die Folge davon war, daß das Nominalkapital von 24,65 auf 22,26 Milliarden  $\text{M}$ , also um 2,39 Milliarden  $\text{M}$  oder um 9,69% zurückging. Einem Zugang von 327 Mill.  $\text{M}$  stand ein Abgang von 2,72 Milliarden  $\text{M}$  gegenüber. Von dem Zugang entfielen 94 Mill.  $\text{M}$  auf Gründungen gegen-

über 543 Mill.  $\text{M}$  im Jahre zuvor und 233 Mill.  $\text{M}$  (820 Mill.  $\text{M}$  1931) auf Kapitalerhöhungen. Diese wurden zur Hauptsache durchgeführt im Bankgewerbe auf Grund der Bankensanierungen, sodann hauptsächlich in der Form von Fusionen und Sacheinlagen in der Elektrizitätsgewinnung und in der mit Metallgewinnung verbundenen Industrie. Den größten Teil des Abgangs machten die Kapitalherabsetzungen mit 2,25 Milliarden  $\text{M}$  aus. Das durch Konkurseröffnung betroffene Nominalkapital war mit 85 Mill.  $\text{M}$  weit geringer als im Jahre 1931, wo es 204 Mill.  $\text{M}$  und nach Ausschaltung des Nordwollkonkurses noch 129 Mill.  $\text{M}$  betragen hatte. Von dem Säuberungsvorgang wurden vor allem kleine Warenhandelsgesellschaften (133) und Grundstücksgesellschaften (191) betroffen.

Die starken Kapitalverminderungen, die viele Gesellschaften vornehmen mußten, haben zum ersten Male seit 1925 zu einer Herabsetzung des auf eine Gesellschaft entfallenden Nominalkapitals von 2,36 Mill.  $\text{M}$  Ende 1931 auf 2,31 Mill.  $\text{M}$  am Schlusse des Berichtsjahrs geführt. Während jedoch die Steigerung des durchschnittlichen Aktienkapitals in den frühern Jahren einesteils einen ge-



Zahlentafel 1. Entwicklung der tätigen deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1932.

Gewerbegruppen	Bestand Anfang 1932		Gründungen	Kapitalerhöhungen	Zugang insges.	Kapitalherabsetzungen	Konkurse	Sonstige Auflösungen	Abgang insges.	Gegensstandsänderungen	Bestand Ende 1932			
	Anzahl	Nom.-Kapital Mill. M.									Anzahl	Nominalkapital ± gegen Anfang 1932 %	je Gesellschaft Mill. M.	
Bergbau . . . . .	133	1818	0	4	4	136	2	1	139	+ 18	130	1 701	- 6,44	13,08
darunter:														
<i>Gewinnung von Steinkohlen</i> . . . . .	24	921	—	2	2	57	—	—	57	+ 16	25	882	- 4,23	35,28
<i>Gewinnung von Braunkohlen</i> . . . . .	56	440	—	—	—	9	—	—	9	- 2	54	429	- 2,50	7,94
<i>Kalibergbau</i> . . . . .	11	392	—	2	2	65	—	—	65	—	11	329	- 16,07	29,91
Mit Bergbau verbundene Unternehmungen . . . . .	29	2068	—	25	25	102	—	0	102	- 15	26	1 976	—	4,45
darunter:														
<i>Bergbau und Eisenindustrie</i> . . . . .	18	1758	—	25	25	86	—	—	86	- 15	17	1 682	- 4,32	98,94
Baustoffindustrie . . . . .	330	392	0	2	2	40	1	7	48	+ 0	313	346	- 11,73	1,11
Eisen- und Metallgewinnung . . . . .	101	252	12	0	12	6	0	22	28	- 1	93	235	- 6,75	2,53
darunter:														
<i>Großeisenindustrie</i> . . . . .	61	147	—	0	0	5	—	12	17	- 1	58	129	- 12,24	2,22
Mit Eisen- und Metallgewinnung verbundene Werke . . . . .	70	419	—	0	0	58	8	8	74	+ 1	67	346	- 17,42	5,16
Papierherzeugung . . . . .	130	294	—	1	1	13	1	9	23	- 13	96	259	- 11,90	2,70
Industrie d. Grundstoffe insges.	793	5243	12	32	44	355	12	47	414	- 10	725	4 863	- 7,25	6,71
Feinkeramik und Glasindustrie	213	277	2	7	9	23	2	8	33	- 1	195	252	- 9,03	1,29
Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren . . . . .	350	299	0	2	2	43	14	4	61	- 4	324	236	- 21,07	0,73
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau . . . . .	633	1491	6	10	16	139	18	26	183	- 3	592	1 321	- 11,40	2,23
Elektrotechnische Industrie . . . . .	174	901	1	2	3	55	1	3	59	- 1	163	844	- 6,33	5,18
Feinmechanik und Optik . . . . .	74	91	—	0	0	18	0	1	19	+ 0	69	72	- 20,87	1,04
Chemische Industrie . . . . .	483	2140	1	8	9	206	1	16	223	- 1	464	1 925	- 10,05	4,15
Textilindustrie . . . . .	726	1099	8	14	22	111	9	35	155	- 18	634	949	- 13,65	1,50
Papierverarbeitungsgewerbe . . . . .	56	29	—	1	1	3	0	1	4	+ 9	66	35	+ 20,69	0,53
Vervielfältigungsgewerbe . . . . .	165	100	3	0	3	13	0	2	15	+ 2	159	90	+ 10,00	0,57
Leder- und Linoleumindustrie . . . . .	106	164	—	0	0	8	—	1	9	—	100	155	- 5,49	1,55
Kautschuk- und Asbestindustrie . . . . .	48	107	—	0	0	14	0	0	14	—	44	93	- 13,08	2,11
Holz- und Schnitzstoffgewerbe . . . . .	268	152	0	0	0	17	3	10	30	+ 3	230	125	- 17,76	0,54
Musikinstrumentenindustrie . . . . .	34	53	—	1	1	17	0	2	19	- 0	30	36	- 32,08	1,20
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe . . . . .	1080	1370	1	3	4	90	1	10	101	+ 1	1047	1 274	- 7,01	1,22
Bekleidungsindustrie . . . . .	231	161	1	1	2	21	2	9	32	- 4	180	127	- 21,12	0,71
Verarbeitende Industrie insges.	4 650	8 437	23	49	72	779	51	128	958	- 17	4 306	7 536	- 10,68	1,75
Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung . . . . .	286	2 885	—	72	72	47	—	15	62	+ 20	280	2 915	+ 1,04	10,41
Handelsgewerbe (ohne Banken) . . . . .	2 661	1 209	4	9	13	73	4	55	132	- 19	2 405	1 073	- 11,25	0,45
Banken . . . . .	591	2 396	51	63	114	471	8	104	583	+ 10	530	1 937	- 19,16	3,65
Beteiligungsgesellschaften . . . . .	141	1 484	0	3	3	156	1	1	158	+ 46	148	1 375	- 7,35	9,29
Versicherungswesen . . . . .	254	598	1	0	1	8	—	6	14	- 1	237	584	- 2,34	2,46
Verkehrswesen . . . . .	439	1 913	0	3	3	312	1	19	332	- 27	422	1 557	- 18,61	3,69
darunter:														
<i>See- und Küstenschifffahrt</i> . . . . .	62	476	—	0	0	285	—	2	287	+ 1	60	190	- 60,08	3,17
<i>Bahnen</i> . . . . .	269	1 256	—	1	1	11	—	0	11	- 24	264	1 222	- 2,71	4,63
Sonstige Gewerbegruppen . . . . .	622	488	3	2	5	48	8	11	67	- 2	581	424	- 13,11	0,73
darunter:														
<i>Baugewerbe</i> . . . . .	172	153	2	—	2	25	0	2	27	- 3	158	125	- 18,30	0,79
insges.	10 437	24 653	94 <sup>1</sup>	233	327	2 249	85	336	2 720	—	9 634	22 264	- 9,69	2,31

<sup>1</sup> Außerdem Umstellungen und Fortsetzungen in Höhe von 4 Mill. M.

wissen Anhalt für die immer stärker werdende Konzentration der Betriebe gab, können andernteils aus der nunmehrigen Verminderung nicht etwa Schlüsse auf ein Abnehmen dieser Bestrebungen gezogen werden, da es sich hier nur um eine durch die Deflation bedingte Abwertung aller Vermögenswerte handelt. An erster Stelle hinsichtlich der Kapitalgröße je Gesellschaft steht die Gruppe Bergbau und Eisenindustrie mit 98,94 Mill. M., nächst dem folgt die

Gesamtgruppe der mit Bergbau verbundenen Unternehmungen mit 76 Mill. M., der Steinkohlenbergbau mit 35,28 Mill. M. und der Kalibergbau mit 29,91 Mill. M. Im Braunkohlenbergbau ergibt sich dagegen je Gesellschaft nur ein Aktienkapital von 7,94 Mill. M. und, um einige bedeutende Gewerbegruppen herauszugreifen, bei den Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerken 10,41 Mill. M., in der elektrotechnischen Industrie 5,18 Mill. M., in der chemischen

Zahlentafel 2. Die Verteilung der tätigen deutschen Aktiengesellschaften nach Größenklassen Ende 1927—1932.

	Von der Gesamtzahl						Von dem Gesamtkapital					
	1927 %	1928 %	1929 %	1930 %	1931 %	1932 %	1927 %	1928 %	1929 %	1930 %	1931 %	1932 %
Unter 500 000 M. . . . .	61,91	60,42	59,32	58,68	58,06	58,46	4,58	4,19	3,97	3,82	3,49	3,66
Von 500 000 bis 5 Mill. M. . . . .	32,26	33,17	33,96	34,19	34,56	34,21	26,78	25,23	24,33	23,24	21,92	22,27
Über 5 Mill. M. . . . .	5,83	6,42	6,73	7,13	7,38	7,33	68,64	70,58	71,71	72,93	74,59	74,07



Industrie 4,15 Mill. *M.*, bei den Banken 3,65 Mill. *M.* und in der Textilindustrie 1,50 Mill. *M.* Während der Zahl nach die Gesellschaften mit einem Aktienkapital von unter 500000 *M.* 58,46% aller Gesellschaften ausmachten, stellte sich ihr Anteil am Gesamtkapital nur auf 3,66%, demgegenüber verzeichneten über 5 Mill. *M.* Aktienkapital zahlenmäßig 7,33%, kapitalmäßig jedoch 74,07%.

Ende des Berichtsjahres bestanden noch 64 (1931 71) Gesellschaften mit einem Aktienkapital von 50 Mill. *M.* und darüber. An erster Stelle steht nach wie vor die

I. G. Farbenindustrie A.G. mit einem Aktienkapital von 990 Mill. *M.*, danach folgen die Vereinigte Stahlwerke A.G. mit 775 Mill. *M.*, die Berliner Verkehrs-A.G. mit 400 Mill. *M.*, die Gelsenkirchener Bergwerks-A.G. mit 263 Mill. *M.* und die Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk-A.G. mit 246 Mill. *M.* Von den nachstehend aufgeführten 64 Gesellschaften mit einem Aktienkapital von insgesamt 8,61 Milliarden *M.* haben nicht weniger als 15 ihren Sitz im rheinisch-westfälischen Industriebezirk. Ihr Aktienkapital machte mit 2,69 Milliarden *M.* 31,22% von der Gesamtsumme aus.

Nominalkapital der 64 größten Aktiengesellschaften am 31. Dezember 1932.

	Mill. <i>M.</i>		Mill. <i>M.</i>
1. I. G. Farbenindustrie A.G. . . . .	990	34. Gesellschaft für elektrische Unternehmungen (Ludwig Loewe & Co.) A.G. . . . .	80
2. Vereinigte Stahlwerke A.G. . . . .	775	35. Bergwerksgesellschaft Hibernia . . . . .	80
3. Berliner Verkehrs-A.G. . . . .	400	36. Commerz- und Privatbank A.G. . . . .	80
4. Gelsenkirchener Bergwerks-A.G. . . . .	263	37. Gutehoffnungshütte A.G. (Nürnberg) . . . . .	80
5. Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.G. . . . .	246	38. Ver. Glanzstoff-Fabriken A.G. . . . .	76,5
6. Berliner Kraft- und Licht-A.G. . . . .	240	39. Deutsche Solvay-Werke A.G. . . . .	75
7. Dresdner Bank A.G. . . . .	220	40. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft A.G. . . . .	75
8. Akzeptbank A.G. . . . .	200	41. Rudolph Karstadt A.G. . . . .	75
9. Phönix A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb . . . . .	192	42. Rheinische A.G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation . . . . .	72,9
10. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft A.G. . . . .	185	43. Dresdner Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke . . . . .	70
11. Wintershall A.G. . . . .	185	44. Bergwerks-A.G. Recklinghausen . . . . .	67
12. Mannesmannröhren-Werke A.G. . . . .	180,3	45. Felten & Guillaume Carlswerk A.G. . . . .	66
13. Ver. Elektrizitäts- und Bergwerks-A.G. . . . .	180	46. Märkisches Elektrizitätswerk A.G. . . . .	65
14. Ver. Industrie-Unternehmungen A.G. . . . .	180	47. Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft A.G. . . . .	63
15. Fried. Krupp A.G. . . . .	160	48. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G. . . . .	60
16. Preußische Elektrizitäts-A.G. . . . .	155	49. Adam Opel A.G. . . . .	60
17. Rheinische Stahlwerke A.G. . . . .	150	50. Charlottenburger Wasser- u. Industrierwerke A.G. . . . .	60
18. Deutsche Gesellschaft für öffentliche Arbeiten A.G. . . . .	150	51. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. . . . .	60
19. Deutsche Bank und Disconto-Gesellschaft . . . . .	144	52. Allianz und Stuttgarter Verein, Versicherungs-A.G. . . . .	60
20. Hoesch-Köln-Neuessen A.G. . . . .	142,8	53. Schultheiß-Patzenhofer Brauerei A.G. . . . .	56,4
21. Siemens-Schuckertwerke A.G. . . . .	120	54. Hamburg-Amerikanische Paketfahrt A.G. . . . .	54,6
22. Ver. Elektrizitätswerke Westfalen A.G. . . . .	120	55. Norddeutscher Lloyd A.G. . . . .	54,5
23. Klöckner-Werke A.G. . . . .	110	56. Daimler-Benz A.G. . . . .	50,4
24. Preußische Bergwerks- und Hütten-A.G. . . . .	110	57. A. Riebeck'sche Montanwerke A.G. . . . .	50
25. Siemens & Halske A.G. . . . .	107,1	58. Ilse, Bergbau-A.G. . . . .	50
26. Hamburger Hochbahn A.G. . . . .	105,8	59. Bergbau-A.G. Lothringen . . . . .	50
27. Deutsche Erdöl-A.G. . . . .	100	60. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. . . . .	50
28. Deutsche Gasgesellschaft A.G. . . . .	100	61. Knorr-Bremse A.G. . . . .	50
29. A.G. Sächsische Werke . . . . .	100	62. Elektrizitätswerk Südwest A.G. . . . .	50
30. Harpener Bergbau-A.G. . . . .	90,3	63. Diskont-Kompagnie A.G. . . . .	50
31. Elektrowerke A.G. . . . .	90	64. Bank für deutsche Industrie-Obligationen . . . . .	50
32. Hamburgische Elektrizitätswerke A.G. . . . .	89		
33. Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.G. . . . .	83,6		

In Anlehnung an die vierteljährlichen Veröffentlichungen der Bilanzabschlüsse deutscher Aktiengesellschaften in der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik« sind nachstehend die Geschäftsergebnisse für das ganze Jahr 1932 zusammengestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß wohl in den Hauptgruppen, nicht aber in den einzelnen Gewergruppen alle, auch die kleinsten Gesellschaften enthalten sind, da diese in den vierteljährlichen Zusammenstellungen wegen ihrer Bedeutungslosigkeit nicht besonders aufgeführt sind. Die Untersuchung erstreckt sich auf 1503 Gesellschaften der verschiedenen Gewergruppen mit einem Nominalkapital von 11,25 Milliarden *M.*

Das Anlage- und Betriebsvermögen der erfaßten Gesellschaften belief sich insgesamt auf 40,69 Milliarden *M.* Hierbei sind als Anlagevermögen die Anlagewerte, als Betriebsvermögen die Vorräte, die Effekten, Beteiligungen und flüssigen Mittel, der Kassenbestand sowie die Bankguthaben und Debitoren (einschließlich Vorauszahlungen und Vorausleistungen) zusammengefaßt. Bei den Effekten und Beteiligungen ist angenommen, daß sie überwiegend Daueranlagen darstellen. Nicht berücksichtigt sind auf der Aktivseite dagegen das nicht eingezahlte Aktienkapital, die Verrechnungsposten (Ausgleichskonten) und die Verluste. Von den Anlagen sind die auf der Passivseite nachgewiesenen Erneuerungskonten, da sie nichts anderes als Abschreibungen darstellen, abgezogen. Um Doppelzählungen möglichst zu vermeiden, ist es richtig, alle Be-

teiligungsgesellschaften, wie vor allem Banken, Versicherungsgesellschaften usw. auszuschließen. Von dem Gesamtvermögen, das ohne die drei erwähnten Gruppen 18,15 Milliarden *M.* beträgt, entfallen auf Anlagevermögen 8,92 Milliarden *M.* oder 49,14%, auf Betriebsvermögen 9,23 Milliarden *M.* oder 50,86%. Verhältnismäßig am größten ist das Anlagevermögen der erfaßten Gesellschaften in den Gruppen mit beträchtlichem Haus- und Grundbesitz, so vor allem im Verkehrswesen, wo die Anlagen 81,62% vom Gesamtvermögen ausmachen, sowie in der Gas-, Wasser- und Elektrizitätsversorgung (71,96%). Auch im Bergbau kommt den Anlagen eine ziemlich hohe Bedeutung zu, wengleich sich auch gewisse Doppelzählungen und Beteiligungen hierin mit auswirken. Die Anlagewerte in Prozent von den gesamten Aktiven beliefen sich im Steinkohlenbergbau auf 67,39%, in der Gruppe Bergbau und Eisenindustrie auf 56,32% und im Braunkohlenbergbau auf 52,23%. Verhältnismäßig sehr hoch waren auch die Anlagewerte im Handelsgewerbe (57,80%) und in der Grobeisenindustrie (52,99%). Wesentlich geringer ist das Anlagevermögen in den meisten Zweigen der verarbeitenden Industrie. So machten die Anlagen in der Gruppe Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik nur 17,72%, in der Bekleidungsindustrie 22,59% und in der Musikinstrumentenindustrie 28,15% aus.

Unter Vorräte, die insgesamt, aber ohne Banken, Versicherungs- und Beteiligungsgesellschaften, 1,86 Milli-



arden *M* ausmachen, sind alle Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren zusammengefaßt, u. a. auch nicht fertiggestellte Bauten bei Werften und Baugesellschaften. Außerordentlich hoch, im Verhältnis zu den Gesamtaktiven, sind die Vorräte im Holz- und Schnitzstoffgewerbe mit 28,63%, im Bekleidungs-gewerbe mit 27,92%, in der Musikinstrumenten-industrie mit 24,44% und in der Leder- und Linoleum-industrie mit 23,65%. Auch in der Textilindustrie sowie in der Gruppe Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren sind die Vorräte mit 21,03% und 20,48% noch ziemlich hoch. Dagegen belaufen sie sich bei Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerken nur auf 1,08%, im Verkehrswesen auf 1,48%, im Braunkohlenbergbau auf 2,23%, im Kalibergbau auf 5,42% und im Steinkohlenbergbau auf 6,98%.

Sieht man von den Beteiligungsgesellschaften selbst ab, so stellen sich die Beteiligungen einschließlich des Effektenbesitzes am höchsten beim Kalibergbau, wo sie 35,49% der gesamten Aktiven erreichen. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß es sich hierbei zum Teil um Umbuchungsvorgänge bei der Wintershall A.G. handelt, die von der Kalibank A.G. Beteiligungen übernommen hat. Es folgen entsprechend der Höhe ihres Beteiligungskontos die Gruppe Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik mit 28,24%, die Baustoffindustrie mit 25,40% und die chemische Industrie mit 18,02%. Dagegen spielen Beteiligungen und Effektenbesitz im Papierverarbeitungs- und Vervielfältigungsgewerbe mit 1,23%, im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau mit 3,38% sowie im Holz- und Schnitzstoffgewerbe mit 3,92% nur eine unwesentliche Rolle.

Der Anteil der flüssigen Mittel belief sich, abgesehen von den Banken, Versicherungsgesellschaften usw., auf

mehr als 50% der gesamten Aktiven nur im Baugewerbe (56,64%); über ein Drittel betragen sie noch in der Gruppe Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik (45,46%), im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau (38,90%), im Bekleidungs-gewerbe (38,07%), in der Musikinstrumentenindustrie (37,04%), in der chemischen Industrie (35,67%), in der Kautschuk- und Asbestindustrie (35,27%), in der Leder- und Linoleumindustrie (34,12%) und in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie (34,09%). Verhältnismäßig schlecht stehen sich hinsichtlich der flüssigen Mittel vor allem das Verkehrswesen mit 11,99%, die Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke mit 14,10% und der Steinkohlenbergbau mit 14,18%.

Die gesamten Aktiven stellten sich im Durchschnitt aller Gesellschaften auf 27,10 Mill. *M* und nach Ausschluß der Banken, Beteiligungs- und Versicherungsgesellschaften auf 14 Mill. *M*. Hauptsächlich auf Grund der fast allgemein wesentlich höheren Anlagen waren die Aktiven innerhalb der Industrie der Grundstoffe mit 29,4 Mill. *M* je Gesellschaft fast dreimal so hoch als in der verarbeitenden Industrie. Von den Banken usw. abgesehen stand allen andern Gewerbegruppen weit voran die mit Bergbau verbundene Eisenindustrie, die nicht weniger als 145,6 Mill. *M* je Gesellschaft zählt; nächst dem folgen der Kalibergbau mit 87,6 Mill. *M*, der Steinkohlenbergbau mit 42,1 Mill. *M*, der Braunkohlenbergbau mit 34,4 Mill. *M*, die Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik mit 34,3 Mill. *M*, die Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke mit 33,5 Mill. *M* und die chemische Industrie mit 32,9 Mill. *M*.

Des näheren unterrichtet über die Höhe und Zusammensetzung der Aktiven in den Bilanzen der deutschen Aktiengesellschaften die Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3. Übersicht über die Aktiven in den Bilanzen der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1932.

Gewerbegruppen	Zahl der Gesellschaften	Anlagen <sup>1</sup>		Vorräte		Beteiligungen und Effekten		Flüssige Mittel <sup>2</sup>		Aktiven insges.	
		Mill. <i>M</i>	von den Aktiven insges. %	Mill. <i>M</i>	von den Aktiven insges. %	Mill. <i>M</i>	von den Aktiven insges. %	Mill. <i>M</i>	von den Aktiven insges. %	Mill. <i>M</i>	je Gesellschaft
Industrie der Grundstoffe insges. . . . .	163	2427,3	50,70	420,1	8,78	855,7	17,87	1 084,1	22,65	4 787,2	29,4
darunter:											
Gewinnung von Steinkohlen . . . . .	11	311,8	67,39	32,3	6,98	53,0	11,45	65,6	14,18	462,7	42,1
Gewinnung von Braunkohlen . . . . .	18	323,2	52,23	13,8	2,23	87,9	14,20	193,9	31,33	618,8	34,4
Kalibergbau . . . . .	6	177,7	33,80	28,5	5,42	186,6	35,49	133,0	25,29	525,8	87,6
Bergbau und Eisenindustrie . . . . .	11	901,8	56,32	141,1	8,81	212,9	13,30	345,4	21,57	1 601,2	145,6
Baustoffindustrie . . . . .	33	98,5	50,64	16,1	8,28	49,4	25,40	30,5	15,68	194,5	5,9
Großeisenindustrie . . . . .	11	64,7	52,99	19,3	15,81	9,6	7,86	28,5	23,34	122,1	11,1
Mit Eisen- u. Metallgewinnung verbundene Werke	24	134,1	37,98	65,6	18,58	50,2	14,22	103,2	29,23	353,1	14,7
Papierherzeugung . . . . .	24	117,4	50,78	39,0	16,87	29,6	12,80	45,2	19,55	231,2	9,6
Verarbeitende Industrie insges. . . . .	795	2822,7	34,85	1245,9	15,38	1129,1	13,94	2 902,0	35,83	8 099,7	10,2
darunter:											
Feinkeramik und Glasindustrie . . . . .	27	70,2	52,00	16,9	12,52	18,6	13,78	29,3	21,70	135,0	5,0
Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren . . . . .	27	46,9	43,67	22,0	20,48	9,2	8,57	29,3	27,28	107,4	4,0
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau . . . . .	125	421,6	38,75	206,4	18,97	36,8	3,38	423,2	38,90	1 088,0	8,7
Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik u. Optik	35	212,9	17,72	103,0	8,57	339,3	28,24	546,2	45,46	1 201,4	34,3
Chemische Industrie . . . . .	65	734,3	34,38	254,9	11,93	384,9	18,02	762,0	35,67	2 136,1	32,9
Textilindustrie . . . . .	157	341,7	37,45	191,9	21,03	120,1	13,16	258,6	28,35	912,3	5,8
Papierverarbeitungs- und Vervielfältigungsgewerbe	15	21,5	52,70	5,5	13,48	0,5	1,23	13,3	32,60	40,8	2,7
Leder- und Linoleumindustrie . . . . .	13	43,8	31,20	33,2	23,65	15,5	11,04	47,9	34,12	140,4	10,8
Kautschuk- und Asbestindustrie . . . . .	8	42,6	42,69	14,8	14,83	7,2	7,21	35,2	35,27	99,8	12,5
Holz- und Schnitzstoffgewerbe . . . . .	6	11,7	45,88	7,3	28,63	1,0	3,92	5,5	21,57	25,5	4,3
Musikinstrumentenindustrie . . . . .	2	3,8	28,15	3,3	24,44	1,4	10,37	5,0	37,04	13,5	6,8
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe . . . . .	239	689,2	42,29	252,1	15,47	132,9	8,15	555,6	34,19	1 629,8	6,8
Bekleidungs-gewerbe . . . . .	6	17,8	22,59	22,0	27,92	9,0	11,42	30,0	38,07	78,8	13,1
Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke . . . . .	96	2312,0	71,96	34,6	1,08	413,5	12,87	453,0	14,10	3 213,1	33,5
Handelsgewerbe (ohne Banken) . . . . .	90	483,7	57,80	112,0	13,38	50,6	6,05	190,6	22,77	836,9	9,3
Banken . . . . .	107	353,4	2,01	13,2	0,08	897,3	5,10	16 335,8	92,82	17 599,7	164,5
Beteiligungsgesellschaften . . . . .	34	43,5	2,35	18,6	1,00	1 421,5	76,67	370,4	19,98	1 854,0	54,5
Versicherungswesen . . . . .	69	195,7	6,35	—	—	551,9	17,91	2 334,6	75,74	3 082,2	44,7
Verkehrswesen . . . . .	112	741,4	81,62	13,4	1,48	44,7	4,92	108,9	11,99	908,4	8,1
Sonstige Gewerbegruppen . . . . .	36	132,2	43,13	33,8	11,03	43,1	14,06	97,4	31,78	306,5	8,5
darunter:											
Baugewerbe . . . . .	13	32,4	26,71	7,3	6,02	12,9	10,63	68,7	56,64	121,3	9,3
insges. . . . .	1503	9511,9	23,38	1 891,6	4,65	5 407,4	13,29	23 876,8	58,68	40 687,7	27,1
insges. ohne Banken, Versicherungs- und Beteiligungsgesellschaften . . . . .	1 293	8 919,3	49,14	1 859,8	10,25	2 536,7	13,97	4 836,0	26,64	18 151,8	14,0

<sup>1</sup> Abzüglich Erneuerungskonto. — <sup>2</sup> Einschl. Vorausleistungen und -zahlungen.



# UMSCHAU.

## Die Weiterentwicklung der Schraubenrillenscheibe und ihre Anpassung an Sonderzwecke.

Von Dipl.-Ing. O. Ohnesorge, Bochum.

Der Gedanke der Schraubenrillenscheibe kann nach seiner wiederholten Behandlung im Schrifttum<sup>1</sup> als bekannt vorausgesetzt werden. Im folgenden wird daher lediglich auf die neuere Gestaltung und die Anpassung an Sonderfälle eingegangen.

Bei der in Abb. 1 dargestellten Ausführungsform handelt es sich um eine Scheibe für die verhältnismäßig langsam laufenden Antriebe von Streckenförderungen,

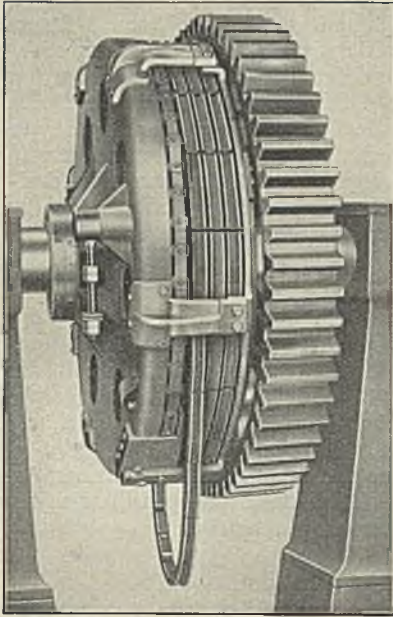


Abb. 1. Schraubenrillenscheibe für einseitige Drehrichtung.

Kettenbahnen, Drahtseilbahnen usw. mit ständig gleicher Drehrichtung. Die durch den Zahnkranz mitgenommene Treibscheibe wird von einer Rillenkette  $2\frac{1}{2}$  mal umschlungen; diese bildet durch die freihängende Umführungsschleife eine endlose Schraubenrinne, in der das Seil gebettet ist und die Scheibe in zwei vollen Windungen umschlingt. Die Mitnahme im Umfangsinne erfolgt durch Eingriff der Einschnitte der Rillenkette mit den auf dem Treibscheibenumfang vorgesehenen keilförmigen Mitnehmern. Die stete Verdrängung dieses Rillenkettensystems entgegen seinem Aufwicklungssinn geht in der Weise vor sich, daß er unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern gegen den durch ein Gestänge im Raum festgehaltenen Verdrängerkörper anläuft, dessen stirnseitige Laufbahn für die Wälzkörper die Gestalt eines Schraubenganges von der Steigung des Rillenkettensystems hat. Die Wälzkörper selbst sind durch Laschen zu einem Kettenring zusammengefaßt, d. h. einem in seiner Ebene beweglichen »Wälzkörperkäfig«, der ihnen gestattet, jeweils vom höchsten (End-) Punkt der Schraubengangsteigung durch eine S-förmige Schlangelkurve, »Weiche«, wieder zum niedrigsten (Anfangs-) Punkt zurückzukehren.

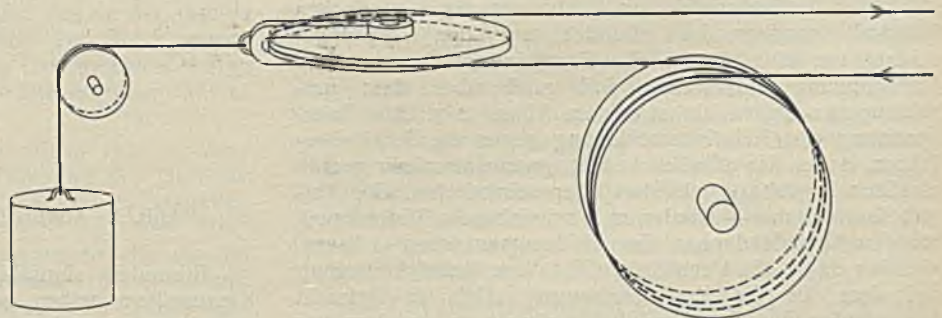


Abb. 2. Seilführung über Antriebs- und Spannscheibe.

Da man im Betriebe gelegentlich die Antriebsscheibe etwas zurückdrehen muß, um z. B. bei Störungen in der Strecke, wie Wagenentgleisungen, das Seil zu entspannen, ist hier auf der Zahnradseite ein Hilfsverdrängerschraubengang vorgesehen, der mit mehreren Bügeln am Verdrängerkörper abgestützt und frei schwebend so gehalten wird, daß er dauernd außer Berührung mit der Scheibe und im Regelbetrieb auch mit dem Rillenkettensystem bleibt. Bei der Rückdrehung legt sich der Rillenkettensystem gegen diesen Hilfsverdrängerschraubengang an und wird dadurch vom weitem Querwandern zurückgehalten. Da dies nur gelegentlich und bei geringen Geschwindigkeiten sowie unter Entspannung von den Betriebskräften erfolgt, ist hier eine Herabsetzung der Reibung wie zwischen dem Schraubenrillenkettensystem und dem Hauptverdrängerschraubengang nicht erforderlich.

Die dargestellte Vorrichtung bietet gleichzeitig einen durch Abb. 2 veranschaulichten Vorteil, denn sie ermöglicht gerade bei Streckenförderungen, Drahtseilbahnen usw., die Spannscheibe als Umlenkscheibe in einfachster und zweckmäßigster Weise gleich hinter dem Antrieb anzuordnen. Dabei wird das einlaufende Lastseil in zwei vollen Windungen über die Treibscheibe geführt, von der es in derselben Richtung abläuft und als Leerseil über die Spannscheibe wieder in die Strecke zurückkehrt, d. h. es liegt für den Gesamtantrieb die Mindestzahl von 2 Biegungen vor.

Schon der Lauf beider Seilstränge in gleicher Höhe ist besonders für Streckenförderungen wichtig. Ferner werden die Treibscheibe und ihre Welle nicht wie bei halber Umschlingung durch die Voll- und Leerseilspannung auf Biegung beansprucht, sondern hier braucht lediglich das dem Spannungsunterschied mal Scheibenhalmes entsprechende Drehmoment durchgeleitet zu werden. Bei dem besprochenen Beispiel handelt es sich um eine Treibscheibe von 1600 mm Dmr., die ein Seil von 30 mm Dmr. bei 10000 kg Einlaufspannung mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s einholt.

Im Anschluß hieran seien einige grundsätzliche Fragen von einem neuen Gesichtspunkte aus behandelt. Bekanntlich beruht der Mangel an Zuverlässigkeit des Reibungsschlusses darauf, daß dieser — ganz abgesehen von den gewählten Reibungstoffen — von dem zufälligen Zustand, ob trocken oder naß und in verstärktem Maße, ob geschmiert oder nicht geschmiert, abhängt; auch der Unterschied zwischen der Haftreibung und der Gleitreibung spielt hier mit hinein.

Demgemäß hat man dort, wo es in erster Linie auf die Verlässlichkeit des Reibungsschlusses ankommt, einen

Weg beschritten, der vielleicht am sinnfälligsten durch die von Ernst<sup>1</sup> beschriebene Bremse der Shaw Electric Crane Co. gekennzeichnet wird. Die Bremse arbeitet mit einem metallischen, schraubenförmig gewundenen Bremsband, dessen regelrechte Schmierung eine möglichst niedrige Reibungsziffer und damit das größte Maß der Verlässlichkeit

<sup>1</sup> Fördertechn. 23 (1930) S. 271, 25 (1932) S. 153; Glückauf 67 (1931) S. 1541; Kompaß 46 (1931) S. 176; Bergbau 44 (1931) S. 313, 45 (1932) S. 147 u. 349; Z. VDI 76 (1932) S. 640; Kohle u. Erz 30 (1933) Sp. 127 und 147.

<sup>1</sup> Kritik der neueren Senksperrbremsen für Krane, Z. VDI 45 (1901) S. 1125.



keit nach dieser Seite hin gewährleistet. Die dadurch bedingte Verkleinerung des Reibungsschlusses wird durch die auch hier ohne weiteres zulässige Vergrößerung des umschlungenen Bogens mit Hilfe einer oder mehrerer zusätzlicher Windungen des Schraubenbrennsbandes wettgemacht.

Während man bisher bei Seiltriebwerken und Förderanlagen gefühlsmäßig immer den entgegengesetzten Weg, nämlich eine möglichst hohe Reibungsziffer oder örtliche Reibungshäufung für richtig gehalten hat, obwohl eigentlich schon die Erfahrungen beim Riemenbetrieb davon hätten abraten sollen<sup>1</sup>, verkörpert die Schraubenrillenscheibe den auch bei der oben erwähnten Senksperrbremse verwirklichten Grundsatz, zunächst auf den im Betriebe denkbar geringsten Reibungswert herunterzugehen, dafür aber den erforderlichen Reibungsschluß durch die hier ohne weiteres unter Beibehaltung einer einmaligen Seilkrümmung mögliche Vergrößerung des umschlungenen Bogens zu erzielen. Nach Herbst<sup>2</sup> hat dies zunächst die Wirkung, daß man von Zufälligkeiten im Betriebe, d. h. von der Frage absehen kann, wie sich die Verhältnisse ändern, wenn bei einem auf trocken<sup>3</sup> berechneten Reibungsschluß einmal ungewollt die Verhältnisse der nassen Reibung, vor allem die der Schmierung, eintreten. Wendet man daher die Schmierung betriebsmäßig an, so ergibt sich noch ein weiterer Vorteil. Bekanntlich zeichnet sich die Treibscheibenförderung gegenüber der Trommelförderung dadurch aus, daß das Rutschen des Seiles Sicherheit gegen Überlastung bietet. Dieser Vorteil läßt sich hier aber nicht restlos verwirklichen, weil die Unsicherheit des Reibungswertes bei den Weichfuttern unter den bestehenden Verhältnissen nicht nur nach unten, sondern auch nach oben hin besteht; bei Klemmrillenscheiben kann sie sogar bis zur »Selbsthemmung«, d. h. einem Verhältnis der Auf- zur Ablaufspannung von 0:1, steigen. Wenn sich der hochgehende Korb im Schacht festsetzt, kann also das Seil infolge des unbeherrschbar ansteigenden Reibungsschlusses überbeansprucht werden, während im andern Trumm die Gefahr der Hängeseilbildung und des erneuten Korbabsturzes besteht. Mit der für die Schraubenrillenscheibe zulässigen Seilschmierung wird aber ein verlässlicher Beharrungszustand und damit eine Begrenzung des Reibungsschlusses auch nach oben hin erreicht.

Auch für das Seil ist eine richtige Schmierung an Stelle eines Koepelackanstrichs wichtig als Schutz gegen Verrostung und für die Verminderung der innern Reibung<sup>3</sup>.

Darüber hinaus tritt mit der Verkleinerung des Reibungswertes  $\mu$  ein dritter, gerade für Seilantriebe bezeichnender Vorteil auf. Wie in dem angegebenen Schrifttum wiederholt ausgeführt worden ist, handelt es sich bei dem Lauf eines elastischen Seiles über eine Antriebs-scheibe, d. h. unter Anspannung des zwischen beiden bestehenden Reibungsschlusses, nicht um einen statischen Zustand, sondern im Hinblick auf den Dehnungsschlupf um eine dynamische Erscheinung. Das mit der Vollspannung auflaufende Seil muß über dem umschlungenen Bogen bis zu seinem Abflauen mit der Leerspannung eine Relativverschiebung gegen die Scheibe erfahren, da es der allmählichen Spannungsabnahme gemäß elastisch in sich zurückfedert oder »einkriecht«. Die Aufgabe besteht also — wiederum in scheinbarem Widerspruch mit dem Grundgedanken eines Reibungsantriebes — hauptsächlich darin, die Verhältnisse für diese Relativbewegung auf dem für die Kraftübertragung allein in Betracht kommenden Gleitbogen möglichst günstig zu gestalten, vor allem hinsichtlich der Abnutzung.

Für solche Bewegungen unter Reibung<sup>4</sup> ist ganz allgemein das Produkt  $p \cdot v$ , d. h. der spezifische Flächen-druck mal Geschwindigkeit, insofern maßgebend, als das Bestreben dahin gehen muß, diesen Wert so klein wie mög-

lich zu halten, wobei man am besten auf beide Faktoren im Sinne der Verkleinerung einwirkt.

Bei Seilantrieben ist nach der üblichen Rechnungsweise  $p = \frac{S}{b \cdot r}$ , worin  $b$  die Auflagebreite des Seiles bedeutet. Der

Druck auf die einzelnen Seildrähte ist aber natürlich viel größer, so daß man für die vorliegende Überlegung davon ausgehen muß. Jedenfalls ist die Schraubenrillenscheibe für die Verringerung von  $p$  günstig, weil das Seil unter dem der Seilspannung einfach verhältnismäßigen Auflagedruck in eine halbrunde Rille satt gebettet wird<sup>1</sup>.

Auch hinsichtlich der Verminderung von  $v$ , d. h. der Relativgeschwindigkeit des Dehnungsschlupfes, liegen die Verhältnisse bei der Schraubenrillenscheibe in ursächlichem Zusammenhang mit der Verkleinerung von  $\mu$  so günstig wie möglich. Während nämlich bei den halb umschlungenen Scheiben die Relativverschiebung eines vom Auflauf zum Ablauf gelangenden Seilelementes auf dem nur zur Hälfte umschlungenen Bogen und während der Dauer der halben Umdrehung der Scheibe erfolgen muß, steht bei der Schraubenrillenscheibe der entsprechend dem Maß der Umschlingung vergrößerte, im allgemeinen drei- oder vierfache, unter Umständen sogar fünffache Weg und, bezogen auf die gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit, die ebenso vervielfachte Zeit zur Verfügung, wobei  $v$  entsprechend verkleinert wird.

Somit gestalten sich der Wert  $p \cdot v$  und die Abnutzung bei der Schraubenrillenscheibe am günstigsten, wozu noch die vorteilhafte Schmierung kommt. Statt der bisherigen örtlichen Zusammendrängung des Reibungsschlusses findet umgekehrt eine Auseinanderziehung statt, d. h. die Ausgleichszone für den Dehnungsschlupf wird so groß wie irgend möglich bemessen. Dies findet seinen Ausdruck auch darin, daß die Länge der Schraubenrille ein Mehrfaches des Treibscheibenumfanges beträgt.

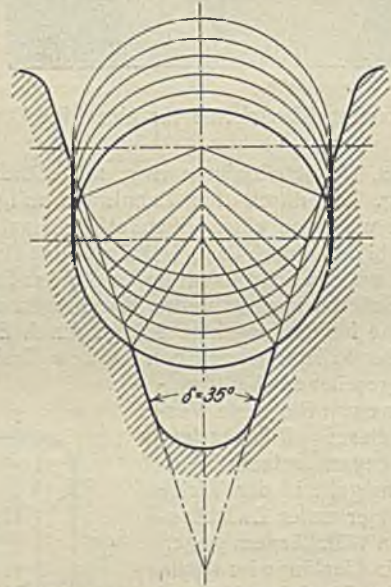


Abb. 3. Abnutzung einer Keilrille im Betrieb.

Besonders sinnfällig ist hier der Vergleich mit den Klemmrillenscheiben, bei denen infolge der Vergrößerung des Anpressungsdruckes unter der Keilwirkung im Zusammenhang mit dem Fehlen einer Anschmiegsfläche an die Seilrundung  $p$  ganz außerordentlich gesteigert wird (Abb. 3). Ferner besteht, da nur die halbe Scheibe umschlungen werden kann, keine Möglichkeit, die Relativgeschwindigkeit für den Ausgleich des Dehnungsschlupfes herabzusetzen; der Wert  $p \cdot v$  liegt hier also am ungünstigsten, was sich auch in der starken Abnutzung geltend macht. (Die großen Durchmesser der Koepescheibe sind in erster Linie im Hinblick auf die Weichfuttern durch  $p$

<sup>1</sup> Z. VDI 76 (1932) S. 640.

<sup>2</sup> Glückauf 68 (1932) S. 148.

<sup>3</sup> Herbst, Z. VDI 72 (1928) S. 348; Glückauf 59 (1923) S. 266, 68 (1932) S. 148; Müller, Z. VDI 73 (1929) S. 1657; Woernle, Z. VDI 75 (1931) S. 209 und 1486.

<sup>4</sup> Hütte, 26. Aufl., Bd. 2, S. 120.

<sup>1</sup> Woernle, Z. VDI 73 (1929) S. 420.



bestimmt; außerdem wird natürlich bei gleicher Seilgeschwindigkeit auch  $v$  verkleinert.)

Auf Grund dieser Betrachtung über den Wert  $p \cdot v$  wird es klar, weshalb man nach Hymans und Hellborn<sup>1</sup> bei größerer Seilgeschwindigkeit  $V$ , von der die Relativgeschwindigkeit  $v$  des Dehnungsschlupfes abhängt, mit dem zulässigen Flächendruck heruntergehen muß<sup>2</sup>. Man muß also gerade im Hinblick auf die großen Geschwindigkeiten bei Schachtförderungen und die Bemühungen, die Geschwindigkeiten von Aufzügen zu steigern, besonders darauf bedacht sein, sowohl  $p$  als auch  $v$  möglichst gering zu halten.

Angesichts der Abhängigkeit, die zwischen dem Treibscheibendurchmesser, dem Auflagedruck  $p$  und der Relativgeschwindigkeit  $v$  besteht, bietet sich hier demnach, da für  $p$  ein günstigster Wert erreicht und  $v$  beträchtlich herabgesetzt ist, die Möglichkeit, den Treibscheibendurchmesser uneingeschränkt von diesen maßgebenden Faktoren so klein zu wählen, wie es mit Rücksicht auf die nur einmalige Biegung des geschmierten Seiles zulässig ist. Man kann somit der Treibscheibe den für die Leitscheiben auf dem Schachtgerüst vorgesehenen Durchmesser geben. Nach Morgan<sup>3</sup> kann der Durchmesser der Treibscheibe sogar noch kleiner sein als der der Seilscheiben, die wegen der sich über ihnen totlaufenden Seilschwingungen zweckmäßig mit dem 80–90fachen Seildurchmesser ausgeführt werden.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 7. Februar 1934. Vorsitzender: Professor Schucht.

Die sehr anregenden Vorträge der Sitzung aus paläontologischem und vorgeschichtlichem Gebiet befaßten sich beide mit groß angelegten Ausgrabungen, jedoch in weit auseinanderliegenden Ländern und in sehr verschiedenen alten Schichten. Professor J. Weigelt, Halle, der schon seit Jahren in sehr eingehender Weise und mit sehr vervollkommenen Verfahren die planmäßige Erforschung der Tierwelt der mitteldeutschen Braunkohlen betreibt, sprach über die Wirbeltierausgrabungen im Geiseltal im Jahre 1933. Er gab aber nicht nur eine trockne Aufzählung der hier in mühseliger Kleinarbeit gewonnenen wunderbaren Ergebnisse, sondern eine umfassende Zusammenschau des Lebens und Sterbens der Tierwelt, die unter dem tropisch-warmen Klima der Mittelozänzeit in der Gegend von Halle gelebt hat. Hervorgehoben sei dabei, daß, wie in ähnlichen Fällen, auch hier im Geiseltale die Möglichkeit zur Gewinnung so einzigartiger Zeugen längst vergangenen Lebens — es mögen an die 25 Millionen Jahre seitdem verflissen sein — gebunden ist an die tief eingreifende Arbeit des Bergbaus, in diesem Falle an den Abbau der Braunkohle, damit zugleich an das technisch geregelte Wandern des Abbaus und die Fernhaltung des Grundwassers. Bergbau und Wissenschaft arbeiten hier in mustergültiger Weise zusammen.

Sowohl die Entstehung der mächtigen Braunkohlenflöze als auch die Anhäufung und Erhaltung der Tierreste in dem westlich der Linie Halle–Merseburg gelegenen Geiseltale beruhen auf besonders tektonischen Vorbedingungen, auf Auslaugungserscheinungen, die das im tiefern Untergrunde lagernde Zechsteinsalz betroffen und zu Erdfällen geführt haben, schließlich auf dem Zutritt kalkhaltiger Quellen, die dadurch, daß sie die zerstörenden Huminsäuren neutralisierten, erst die Erhaltung der zahlreichen Knochen ermöglichten. Die Ansammlung der Lebewesen in den ausgegrabenen »Leichenfeldern« erklärt sich zu einem großen Teile aus häufig wiederholten Überschwemmungen durch von Süden kommende Gewässer, die sich in diesem Gebiet der langsamen Senkung stauen mußten. Bei kleinern Tümpeln ist die Austrocknung

während der Trockenzeiten den in ihnen lebenden Tieren zum Verhängnis geworden. Pläne der Ausgrabungsbezirke mit genauester Eintragung jedes einzelnen Fundes nach Lage und Erhaltung zeigen alles dies deutlich, lassen sogar in einzelnen Fällen noch viel weitergehende Einzelheiten über das Schicksal der untergegangenen fremdartigen Land- und Süßwassertiere erkennen. Überraschend ist dabei aber, daß trotz der großen Zahl der Funde — bis jetzt etwa 6000 — die Lückenhaftigkeit der Überlieferung noch sehr groß sein muß. Der Vortragende schätzt, daß 25000 bis 30000 Funde nötig sein werden, um ein einigermaßen vollständiges Bild von der wirklich vorhanden gewesenen Fauna zu ermöglichen. Die Ausgrabungsarbeiten müssen also unbedingt noch fortgesetzt werden.

Die Art der Erhaltung ist sehr verschieden. Einesteils sind viele Skelette durchaus verfallen und die einzelnen Knochen weit zerstreut, andererseits sind die verschiedensten Tiere in ausgezeichneter Weise als Mumien überliefert, die gestatten, nicht nur die Hautpanzerung etwa von Eidechsen wieder zu erkennen, sondern sogar die Borsten am Felle von Urschweinen, Vogelfedern, die nicht verknöcherten Flossenteile von Fischen, ja das Fleisch mit den feinsten Muskelfasern bei Säugetieren, Kriechtieren und Fischen. Im Magen eines Schweines ist noch der Inhalt aufbewahrt. Trächtige Krokodilweibchen sind mit ihren Eiern begraben worden. Wie sich in gewissen Kohlenlagen noch das Blattgrün die langen Zeitläufte hindurch erhalten hat, so lassen sich bei Fischen die der Farbenanpassung dienenden Chromatophoren feststellen. Erstaunlich ist es auch, daß sich Pracht- und Schnellkäfer gefunden haben, die noch in den schönen Metallfarben ihrer heutigen tropischen Verwandten schillern (Farbenphotographie). Am Aufbau von Ohrensteinen aus Fischen ließ sich unter dem Mikroskop ablesen, daß kurze und lange Trockenzeiten mit kurzen und langen Regenzeiten abgewechselt haben, was in Übereinstimmung steht mit Schlüssen, die aus dem feinem Aufbau der Braunkohle selbst gezogen werden konnten.

Die Zusammensetzung der damaligen Wirbeltierwelt des Geiseltales, die der Vortragende in Lichtbildern, in einem Falle sogar im Original in einen Lackfilm eingeschlossen, vorführte, ist in großen Zügen folgende: Unter den Fischen fanden sich nur Raubfische, die offenbar in den schwindenden Tümpeln alle andern aufgefressen hatten. Sie selbst sind nachweisbar an den, auf dem Wasser schwimmenden Blütenstaubschwaden erstickt, die von ringsum wachsenden, üppig blühenden tropischen Bäumen herrührten. Die Lurche waren mit Fröschen und eigenartigen Molchen vertreten, die Kriechtiere mit den schon erwähnten Krokodilen, mit Eidechsen, Schlangen, Sumpf- und Landschildkröten. Hierzu sei bemerkt, daß Riesenschlangen vom ausgewachsenen Zustande (2,3 m) bis zu den in den Eiern eingeschlossenen Embryonen vorkommen. Von erheblichem stammesgeschichtlichem Wert ist ein Vogel, der im Gegensatz zu den heutigen Vertretern dieser Klasse noch ein viertes Fußelement hat. Besonders reich ist der Bestand an Säugetieren. Es fanden sich Fledermäuse, Insektenfresser, Nager und eine merkwürdige Zwischenform zwischen den beiden letztgenannten, dann Creodonten, gefährliche Raubtiere, Huftiere, darunter ein nur  $\frac{3}{4}$  m langes Urpferd mit im ganzen 14 Zehen, Flußpferde, Vorfahren des Tapirs, endlich Halbaffen.

Das Ziel der langjährigen Bemühungen ist nicht nur, einfach Fossilien zu sammeln, sondern durch die bis in die Einzelheiten gehenden Bergungs- und Untersuchungsverfahren eine zusammenhängende Vorstellung von dem Lebensraume und der Tierwelt aus jener Zeit zu gewinnen, während der die mitteldeutsche Landschaft unter tropischer Sonne eine so fremdartige Pflanzen- und Tierwelt sich entfalten ließ.

Der zweite Vortrag, den Professor Dr. H. Reck, Berlin, über die Kulturen von Oldoway in ihrer geologischen Bedeutung hielt, führte nach dem ehemaligen Deutsch-Ostafrika, das ja auch durch ein anderes Ausgrabungs-

<sup>1</sup> Der neuzeitliche Aufzug mit Treibscheiben, S. 60.

<sup>2</sup> Vgl. auch Fördertechn. 25 (1932) S. 154.

<sup>3</sup> Min. Congr. J. 17 (1931) S. 158.



gebiet, das des Tendagurus mit den phantastischen Riesensauriern, berühmt geworden ist. Am Oldoway handelt es sich um junge Schichten, die nur bis in das ältere Diluvium zurückreichen. Sie haben aber eine solche Bedeutung erlangt, daß dieses Gebiet von den Engländern als Naturschutzgebiet erklärt worden ist. Der Vortragende hatte hier in der Serengeti-Steppe bereits im Jahre 1913 in einer tief in die dortige Bruchstufenlandschaft eingeschnittenen Schlucht, die 5 übereinander liegende Horizonte des Quartärs aufschließt, eine reichhaltige Wirbeltierfauna, darunter auch das Skelett eines Menschen gefunden, das bald zum Gegenstand lebhaften wissenschaftlichen Streites wurde. Denn während Reck es für einen innerafrikanischen Vertreter des Aurignac-Menschen hielt, glaubten andere, es handle sich nur um einen heutigen Neger. Zur Aufklärung dieser Frage wurde von den Engländern im Jahre 1931 eine zweite Expedition ausgeführt, an welcher der Vortragende teilnahm. Man hoffte, nun auch menschliche Kulturen zu finden, und in diesem Punkte wurden alle Erwartungen bei weitem übertroffen, während die Frage des Oldoway-Menschen selbst wohl noch nicht ganz geklärt ist.

Die Wirbeltierfauna zeigte sich als sehr gemischt: Ein Teil besteht aus noch heute lebenden Arten, ein anderer aus typisch diluvialen Formen, darunter *Elephas antiquus*, und ein dritter aus Charaktertieren des Tertiärs, die als Relikte aufgefaßt werden (u. a. *Dinotherium*). An der Hand prächtiger Lichtbilder gab der Vortragende sodann einen Einblick in die Fundstellen der vorgeschichtlichen Kulturen. Im ersten, dem liegendsten Horizont fanden sich nur ganz roh mit einer Zickzack-Kante versehene Werkzeuge, die im übrigen noch fast ganz ihre Entstehung als Gerölle erkennen lassen und als Bestandteile einer Prähell-Kultur angesprochen werden. Darüber folgen, zusammen mit dem oben genannten diluvialen Elephanten, schon Faustkeile von freilich auch noch roher Arbeit, die dem Chell angehören; im dritten Horizont entdeckten die Forscher 80–100 schon viel vollkommenere Keile, die

bereits Materialauswahl (90% Lava) anzeigen. Der vierte Horizont barg den reichsten Inhalt, Werkzeuge verschiedener Typen aus der Acheul-Kultur, von denen nun auf einmal 90% aus Quarzit bestehen. Die Fundstelle scheint geradezu eine Werkstatt gewesen zu sein. Eine Überraschung besonderer Art bot das Skelett eines Flußpferdes, bei und zwischen dem 12 wohlbearbeitete Faustkeile lagen. Hier war offenbar die Stelle eines diluvialen Festmahles. Mit dieser Lage schließt das Altpaläolithikum. Es folgt der Horizont 5, der bis in das Aurignac reicht, auf den Seeablagerungen 1–4 mit einer sie unregelmäßig abschneidenden Diskordanz liegt und selbst aus äolischen Staublegerungen einer Trockenzeit besteht. Im Einklang mit diesem scharfen Schnitt finden sich nunmehr Obsidian-Werkzeuge, und während die Fauna in den liegenden Schichten 35% ausgestorbene Formen enthält, führt die über dem Schnitt entdeckte fast 100% lebende.

Die Diskordanz entstand im Gefolge der Reliefbelebung der bisher vorhandenen eintönigen Festebene. Diese Belebung war die Folge der Bruch- und Grabenbildung. Da die Schichten mit den menschlichen Kulturen von diesen Verwerfungen betroffen worden sind (man sah solche im Lichtbilde), der Horizont 5 jedoch nicht oder kaum, so kann man diese großartige tektonische Phase, die zu Absenkungen von Sprunghöhen bis zu 1000 m führte, ihrem Alter nach genau festlegen. Sie erfolgte nach Abschluß der Acheul-Kultur und war im wesentlichen abgeschlossen zur Zeit der Aurignac-Kultur Afrikas. Diese Feststellung gewinnt noch an Wert dadurch, daß der Vortragende Hunderte von Kilometern weiter nördlich in Britisch-Ostafrika ganz ähnliche Verhältnisse vorfand. Die Grabenbildung Ostafrikas erweist sich also als unerwartet jung und kurzdauernd.

So haben diese Entdeckungen nicht nur die quartären Faunen und menschlichen Kulturen dieses Teiles von Afrika aufgehellert, sondern auch zu wichtigen allgemein-geologischen Erkenntnissen geführt.

W. Haack.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung Polens<sup>1</sup> in den Jahren 1929–1932.

Jahr	Roheisenerzeugung					Stahlerzeugung					Walzwerkserzeugung (Fertigerzeugnisse)				
	Ostoberschlesien		übriges Polen		Polen insges.	Ostoberschlesien		übriges Polen		Polen insges.	Ostoberschlesien		übriges Polen		Polen insges.
	von der Gesamt-erzeugung	t	von der Gesamt-erzeugung	%		von der Gesamt-erzeugung	%	von der Gesamt-erzeugung	%		von der Gesamt-erzeugung	%	von der Gesamt-erzeugung	%	
1929	476 059	67,56	228 538	32,44	704 597	899 459	65,33	477 265	34,67	1 376 724	635 940	65,10	340 931	34,90	976 871
1930	323 674	67,72	154 279	32,28	477 953	903 097	72,98	334 292	27,02	1 237 389	671 585	73,60	240 905	26,40	912 490
1931	266 298	76,72	80 816	23,28	347 114	767 327	74,00	269 639	26,00	1 036 966	566 460	75,27	186 088	24,73	752 548
1932	148 294	74,64	50 380	25,36	198 674	365 067	66,28	185 687	33,72	550 754	260 871	67,35	126 482	32,65	387 353

<sup>1</sup> Stat. Jahrb. f. d. Eisen- u. Stahlindustrie, 1933.

### Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlen-förderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
Febr. 18.	Sonntag	51 599	—	1 919	—	—	—	—	—	1,11
19.	312 713	51 599	12 970	19 472	—	30 956	32 376	11 208	74 540	1,09
20.	294 172	52 254	9 577	18 147	—	22 735	26 379	6 677	55 791	1,06
21.	270 239	50 958	9 935	17 414	—	24 025	28 641	11 498	64 164	1,06
22.	269 593	54 559	11 400	17 232	—	25 941	26 411	7 364	59 716	1,06
23.	295 396	51 503	11 120	18 121	—	26 787	25 193	7 273	59 253	1,08
24.	278 009	51 227	10 300	17 247	—	27 201	27 367	7 827	62 395	1,12
zus.	1 720 122	363 699	65 302	109 552	—	157 645	166 367	51 847	375 859	
arbeitstägl.	286 687	51 957	10 884	18 259	—	26 274	27 728	8 641	62 643	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.



**Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im Jahre 1933<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlen-gewinnung		Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Berg-männliche Belegschaft
		t	t			
1930	25,1	4490336	95228	421234	398075	299457
1931	25,3	4168565	86668	377098	416929	285979
1932	25,4	3855519	82613	277157	453553	260890
1933:						
Jan.	26,0	3995627	109001	315599	465446	254191
Febr.	24,0	3899873	95584	298021	441238	254035
März	27,0	4106185	94603	328568	429375	252969
April	24,0	3727629	71963	300357	435723	250695
Mai	26,0	3876731	71991	306596	500050	249685
Juni	25,0	3829706	66329	301927	484327	248731
Juli	25,0	3745162	69896	321403	431584	248067
Aug.	26,0	3810274	103533	331863	409331	247345
Sept.	26,0	3872325	106889	328596	445068	246758
Okt.	26,0	3987055	93289	338580	464382	246187
Nov.	24,0	3950857	100603	331233	470756	244572
Dez.	24,0	4051358	104509	342934	510733	244264
zus.	303,0	46852782	1088190	3845677	5488013	—
Durchschnitt	25,3	3904399	90683	320473	457334	248958

<sup>1</sup> Journ. Industr.

**Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1933<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Berg-männliche Belegschaft
		insges. t	arbeits-tätig t			
1931 <sup>2</sup>	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 <sup>3</sup>	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933:						
Jan.	23,60	2 219 500	94 047	379 500	119 030	138 021
Febr.	22,00	2 023 210	91 964	362 200	115 300	134 132
März	24,50	2 309 920	94 282	383 300	117 950	139 367
April	21,40	2 028 160	94 774	361 290	106 180	138 673
Mai	22,30	2 125 990	95 336	385 640	106 610	138 476
Juni	21,40	1 991 920	93 080	376 050	102 010	135 942
Juli	22,10	1 994 830	90 264	385 290	100 860	132 642
Aug.	22,50	2 033 100	90 360	385 000	108 790	132 208
Sept.	22,70	2 058 450	90 681	376 050	128 610	129 930
Okt.	25,20	2 139 470	84 900	376 770	129 280	130 657
Nov.	22,50	2 186 890	97 195	363 840	124 030	132 330
Dez.	22,20	2 168 240	97 668	389 550	125 340	131 364
zus.	272,40	25 279 680	92 804	4524 480	1383 990	134 479
Durchschnitt	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479

<sup>1</sup> Moniteur. — <sup>2</sup> Berichtigte Zahlen. — <sup>3</sup> Bergarbeitersausstand im Juli und August.

**Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Dezember 1933<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges. 1000 t	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preßkohlen-werke
1930 . . . .	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931 . . . .	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932 . . . .	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933:							
Jan.	1350	54	77	30	36 279	976	246
Febr.	1224	52	73	23	35 984	971	245
März	1367	51	78	18	36 002	915	223
April	1083	47	66	14	35 929	908	205
Mai	1133	45	68	16	35 907	935	204
Juni	1116	48	65	15	35 892	954	199
Juli	1307	50	70	20	35 924	953	198
Aug.	1351	50	71	23	35 902	949	207
Sept.	1399	54	69	26	35 916	957	217
Okt.	1444	56	73	27	36 091	963	223
Nov.	1438	60	72	29	36 218	976	237
Dez.	1428	62	77	34	37 076	1027	299
Jan.-Dez.	1303	52	72	23	36 096	957	225

	Dez.		Jan.-Dez.	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	1 434 547	119 257	14 458 772	929 957
davon				
innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . .	392 247	26 833	3 847 700	178 164
nach dem Ausland . . . . .	933 977	79 769	9 663 571	653 517
und zwar nach				
Österreich . . . . .	10 220	7 003	137 805	47 646
der Tschechoslowakei . . . . .	52 354	1 113	608 349	13 256
Ungarn . . . . .	—	225	1 215	20 017
den übrigen Ländern . . . . .	45 749	4 309	200 132	17 357

<sup>1</sup> Nach Angaben des Oberschlesischen Bergbau-Vereins in Gleiwitz.

**Brennstoffaußenhandel Frankreichs im Jahre 1933<sup>1</sup>.**

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1931	1932	1933
	t	t	t
<b>Kohle:</b>			
Einfuhr			
Großbritannien . . . . .	10 766 716	9 152 040	8 894 634
Belgien-Luxemburg . . . . .	4 420 534	2 776 285	2 960 954
Indochina . . . . .	52 338	109 603	148 179
Deutschland . . . . .	4 615 737	4 070 651	4 015 989
Holland . . . . .	2 030 547	986 681	1 142 478
Polen . . . . .	978 392	618 837	714 272
Andere Länder . . . . .	221 771	149 764	75 940
zus.	23 086 035	17 863 861	17 952 446
<b>Koks:</b>			
Großbritannien . . . . .	11 453	2 565	3 815
Belgien-Luxemburg . . . . .	556 456	321 892	373 255
Deutschland . . . . .	1 918 092	1 245 920	1 419 213
Holland . . . . .	910 716	389 735	447 927
Andere Länder . . . . .	864	2 968	2 187
zus.	3 397 581	1 963 080	2 246 397
<b>Preßkohle:</b>			
Großbritannien . . . . .	111 881	76 542	93 302
Belgien-Luxemburg . . . . .	609 182	369 086	296 697
Deutschland . . . . .	699 426	566 012	554 124
Holland . . . . .	148 139	78 779	66 951
Andere Länder . . . . .	2 614	338	7 145
zus.	1 571 242	1 090 757	1 018 219
<b>Kohle:</b>			
Ausfuhr			
Belgien-Luxemburg . . . . .	1 035 294	712 264	554 944
Schweiz . . . . .	868 611	789 567	754 687
Italien . . . . .	366 659	322 412	328 898
Deutschland . . . . .	1 193 468	1 097 941	1 188 405
Holland . . . . .	13 821	22 949	6 881
Österreich . . . . .	26 671	77 533	28 547
Andere Länder . . . . .	—	9 169	6 099
Bunkerverschiffungen . . . . .	22 000	6 547	6 330
zus.	3 526 524	3 038 382	2 874 791
<b>Koks:</b>			
Schweiz . . . . .	139 346	136 898	120 085
Italien . . . . .	244 902	161 551	167 883
Deutschland . . . . .	2 756	22 482	14 811
Belgien-Luxemburg . . . . .	29 961	10 126	5 611
Andere Länder . . . . .	7 501	2 711	3 383
zus.	424 466	333 768	311 773
<b>Preßkohle:</b>			
Schweiz . . . . .	52 996	44 920	36 430
Franz. Besitzungen . . . . .	132 827	66 965	70 748
Belgien-Luxemburg . . . . .	1 264	3 173	8 598
Italien . . . . .	10 109	8 811	7 240
Andere Länder . . . . .	8 619	1 530	584
Bunkerverschiffungen . . . . .	330	181	316
zus.	206 145	125 580	123 916

<sup>1</sup> Journ. Charbonnages.



Roheisen- und Stahlerzeugung Ungarns in den Jahren 1913 und 1929–1933<sup>1</sup>

Jahr	Roheisenerzeugung		Stahlerzeugung					insges. t	1913 = 100
	t	1913 = 100	Bessemer- stahl t	Martin- stahl t	Tiegel- stahl t	Elektro- stahl t	Puddel- stahl t		
1913 <sup>2</sup>	190 444	100,00	41 588	393 994	1988	1 935	3709	443 214	100,00
1929	367 951	193,21	—	495 613	—	17 859	—	513 472	115,85
1930	257 226	135,07	—	343 552	—	25 866	—	369 388	83,34
1931	159 630	83,82	—	294 326	—	21 966	—	316 292	71,36
1932	66 280	34,80	—	164 102	—	15 738	—	179 840	40,58
1933	93 072	48,87	—	209 156	—	18 506	—	227 662	51,37

<sup>1</sup> Stat. Jahrb. f. d. Eisen- u. Stahlindustrie, 1933. — <sup>2</sup> Heutiger Gebietsumfang.

Brennstoffeinfuhr Österreichs<sup>1</sup> nach Herkunftsländern in den Jahren 1931–1933.

Herkunftsland	1931 <sup>2</sup> t	1932 <sup>2</sup> t	1933 t
<b>Steinkohle</b>			
Poln.-Oberschlesien	1 698 008	1 123 237	1 013 189
Tschechoslowakei	1 258 708	1 045 144	1 081 125
Dombrowa	276 137	215 466	177 775
Deutschland	512 078	438 328	333 031
davon Ruhrbezirk	193 396	208 297	191 341
Saargebiet	19 826	82 128	30 092
Übrige Länder	77 410	100 903	55 220
zus.	3 842 167	3 005 206	2 690 432
<b>Koks</b>			
Tschechoslowakei	144 862	103 907	105 921
Deutschland	164 137	131 094	108 113
davon Ruhrbezirk	76 944	60 510	61 834
Poln.-Oberschlesien	68 834	70 166	48 749
Übrige Länder	1 038	1 060	3 117
zus.	378 871	306 227	265 900
<b>Braunkohle</b>			
Tschechoslowakei	165 409	67 953	44 423
Ungarn	149 764	103 231	109 748
Übrige Länder	88 349	25 836	7 072
zus.	403 522	197 020	161 243

<sup>1</sup> Montan. Rdsch. 1934, Nr. 3. — <sup>2</sup> Zum Teil berichtigte Zahlen.

Außenhandel der Schweiz<sup>1</sup> in Eisenerz, Eisen und Stahl in den Jahren 1932/33.

	1932		1933		± 1933 geg. 1932 %
	t	t	t	t	
<b>Einfuhr</b>					
Eisenerz	38 364	35 342	—	7,88	
Roheisen, Rohstahl, Ferrochrom usw.	109 408	153 907	+	40,67	
Bruch- und Alteisen	6 350	5 684	—	10,49	
Rundeisen	54 250	37 175	—	31,47	
Flacheisen	29 541	31 775	+	7,56	
Fassoneisen	91 119	88 336	—	3,05	
Eisen gezogen oder kalt gewalzt	4 152	5 372	+	29,38	
Eisen- und Stahlbleche	80 713	88 300	+	9,40	
Eisenbahnschienen, Schwellen usw.	35 241	36 915	+	4,75	
Röhren, Röhrenverbindungsstücke usw.	31 451	30 012	—	4,58	
<b>Ausfuhr</b>					
Eisenerz	11 862	7 089	—	40,24	
Roheisen, Rohstahl, Ferrochrom usw.	1 527	1 071	—	29,86	
Bruch- und Alteisen	48 318	57 728	+	19,48	
Rundeisen	442	629	+	42,31	
Flacheisen	22	27	+	22,73	
Fassoneisen	356	238	—	33,15	
Eisen gezogen oder kalt gewalzt	1 972	2 479	+	25,71	
Eisen- und Stahlbleche	114	127	+	11,40	
Eisenbahnschienen, Schwellen usw.	18	61	+	238,89	
Röhren, Röhrenverbindungsstücke usw.	1 760	1 954	+	11,02	

<sup>1</sup> Außenhandelsstatistik der Schweiz, 1933, Nr. 12.

Brennstoffgewinnung und Belegschaft der Tschechoslowakei<sup>1</sup> im Jahre 1933.

	1931 <sup>2</sup>	1932 <sup>2</sup>	1933	± 1933 gegen 1932 %
Steinkohle . . . t	13 102 712	10 961 021	10 636 650	— 2,96
Braunkohle . . . t	17 931 635	15 858 396	15 124 861	— 4,63
Koks <sup>3</sup> . . . t	2 046 371	1 277 810	1 258 900	— 1,48
Preßsteinkohle t	285 782	406 574	396 840	— 2,39
Preßbraunkohle t	209 435	202 003	199 653	— 1,16
<b>Bestände<sup>4</sup> an</b>				
Steinkohle . . t	299 240	333 487	421 971	+ 26,53
Braunkohle . . t	554 421	664 003	722 917	+ 8,87
Koks . . . . . t	272 489	285 911	241 187	— 15,64
<b>Belegschaft<sup>4</sup>:</b>				
Steinkohle . .	52 115	42 804	43 831	+ 2,40
Braunkohle . .	33 296	31 376	28 892	— 7,92
<b>Schichtleistung<sup>4</sup>:</b>				
Steinkohle kg	1 085	1 134	1 258	+ 10,93
Braunkohle kg	2 309	2 328	2 468	+ 6,01

<sup>1</sup> Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 4. — <sup>2</sup> Zum Teil berichtigte Zahlen. — <sup>3</sup> Davon stellten die Koksanstalten der Eisenwerke Trinec und Witkowitz im Jahre 1931: 673 100, 1932: 359 400 und 1933: 433 800 t Koks her. — <sup>4</sup> Ende Dezember.

Kohlenversorgung der Schweiz<sup>1</sup> nach Herkunftsländern in den Jahren 1931–1933.

Herkunftsländer	1931 t	1932 t	1933 t	± 1933 gegen 1932 %
<b>Steinkohle:</b>				
Deutschland . .	502 819	437 156	493 580	+ 12,91
Frankreich . . .	869 607	806 162	750 854	— 6,86
Belgien . . . . .	115 274	93 530	82 742	— 11,53
Holland . . . . .	148 215	204 041	186 208	— 8,74
Großbritannien	202 195	251 458	270 497	+ 7,57
Polen . . . . .	114 461	102 726	92 974	— 9,49
Rußland . . . . .	3 358	12 323	23 727	+ 92,54
Andere Länder	—	—	559	
zus.	1 955 929	1 907 397 <sup>2</sup>	1 901 143 <sup>2</sup>	— 0,33
Braunkohle . . .	316	261	365	+ 39,85
<b>Koks:</b>				
Deutschland . .	532 346	525 187	465 380	— 11,39
Frankreich . . .	133 474	129 075	117 695	— 8,82
Belgien . . . . .	9 066	16 944	22 780	+ 34,44
Holland . . . . .	88 918	106 168	96 451	— 9,15
Großbritannien	473	9 613	54 066	+ 462,43
Polen . . . . .	438	91	106	+ 16,48
Italien . . . . .	1 933	1 792	838	— 53,24
Ver. Staaten . .	2 647	3 387	546	— 83,88
Andere Länder	49	166	88	— 46,99
zus.	769 344	792 422 <sup>2</sup>	757 950	— 4,35
<b>Preßkohle:</b>				
Deutschland . .	451 686	454 833	396 871	— 12,74
Frankreich . . .	72 497	63 699	52 885	— 16,98
Belgien . . . . .	18 727	14 473	14 692	+ 1,51
Holland . . . . .	21 236	45 777	39 921	— 12,79
Andere Länder	105	735	836	+ 13,74
zus.	564 251	579 520 <sup>2</sup>	505 203 <sup>2</sup>	— 12,82

<sup>1</sup> Außenhandelsstatistik der Schweiz 1933, Nr. 12. — <sup>2</sup> In der Summe berichtigte Zahlen.



Wie die vorstehende Zusammenstellung erkennen läßt, hat der Bezug an deutscher Steinkohle, die in den letzten Jahren auf dem schweizerischen Markt mehr und mehr verdrängt wurde, im Berichtsjahr eine Zunahme zu verzeichnen, während die deutschen Lieferungen an Koks und Preßkohle um 11,39 bzw. 12,74 % gegen 1932 zurückgingen. Eine bemerkenswerte Steigerung weist auch die englische Kohle auf dem Schweizer Markt auf, von der im Berichtsjahr 7,57 % mehr eingeführt wurde als 1932; die an und für sich unbedeutende englische Kokseinfuhr hat sogar um 462,43 % zugenommen. Die Einfuhr an polnischer Kohle weist in den letzten Jahren eine beständige Abnahme auf.

#### Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei<sup>1</sup> nach Ländern im Jahre 1933.

	1931	1932	1933	± 1933 gegen 1932
	t	t	t	%
<b>Steinkohle: Einfuhr</b>				
Polen . . . . .	753 503	513 130	265 026	- 48,35
Deutschland . .	1 075 304	980 713	852 424	- 13,08
Andere Länder	2 076	33 062	35 349	+ 6,92
zus.	1 830 883	1 526 905	1 152 799	- 24,50
<b>Koks:</b>				
Deutschland . .	233 323	219 814	166 434	- 24,28
Andere Länder	976	1 309	270	- 79,37
zus.	234 299	221 123	166 704	- 24,01
<b>Braunkohle:</b>				
Ungarn . . . . .	111 672	101 558	54 194	- 46,64
Andere Länder	7 091	4 928	2 021	- 58,99
zus.	118 763	106 486	56 215	- 47,21
<b>Preßkohle:</b>				
Deutschland . .	33 948	34 151	28 151	- 17,57
Andere Länder	35			
zus.	33 983	34 151	28 151	- 17,57
<b>Steinkohle: Ausfuhr</b>				
Österreich . . .	1 255 520	1 043 641	1 093 910	+ 4,82
Ungarn . . . . .	211 691	196 415	165 159	- 15,91
Deutschland . .	127 998	91 021	99 807	+ 9,65
Jugoslawien . .	32 715	25 814	13 730	- 46,81
Rumänien . . .	16 418	12 523	6 735	- 46,22
Polen . . . . .	2 713	1 063	891	- 16,18
Andere Länder	5 746	38	-	.
zus.	1 652 801	1 370 515	1 380 232	+ 0,71
<b>Braunkohle:</b>				
Deutschland . .	1 797 871	1 479 574	1 610 051	+ 8,82
Österreich . . .	161 151	63 386	44 293	- 30,12
Andere Länder	1 360	690	404	- 41,45
zus.	1 960 382	1 543 650	1 654 748	+ 7,20
<b>Koks:</b>				
Ungarn . . . . .	173 562	106 161	110 457	+ 4,05
Österreich . . .	144 485	102 848	105 085	+ 2,18
Polen . . . . .	43 696	20 252	22 160	+ 9,42
Deutschland . .	-	-	6 632	-
Rumänien . . .	12 905	8 678	3 762	- 56,65
Jugoslawien . .	20 179	31 948	18 470	- 42,19
Andere Länder	7 565	4 770	487	- 89,79
zus.	402 392	274 657	267 053	- 2,77
<b>Preßkohle:</b>				
Deutschland . .	81 979	82 129	81 806	- 0,39
Andere Länder	3 374			
zus.	85 353	82 129	81 806	- 0,39

<sup>1</sup> Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 4.

#### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 23. Februar 1934 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Markt, als Ganzes betrachtet, ließ in der Berichtswoche

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

eine verhältnismäßig gute Haltung erkennen. Infolge des außergewöhnlich milden Wetters gab das Geschäft in Hausbrandkohle etwas nach, während das Ausfuhrgeschäft sich gut zu behaupten vermochte. Diese befriedigende Nachfrage bezieht sich vorwiegend auf bessere Kesselkohle, ferner auf Koks und alle Kokssorten. Die gesamte Kokserzeugung war sofort vergriffen. Industriekoks wurde für den Inlandbedarf äußerst lebhaft gefragt. Einiges Aufsehen erregte ein Auftrag auf 5000 t Gießereikoks, der von der Westküste Nordamerikas vorlag. Gothenburg hat mit einer Firma in Sunderland einen Abschluß getätigt auf 10000 t Wear-Gaskohle und 27000 t beste Durham-Kokskohle zur Lieferung Juli-Dezember, und zwar zu gegenwärtigen Fob-Preisen. Ferner waren die Gaswerke von Kjøge Abnehmer von zwei Schiffsladungen erstklassiger Wear-Gaskohle zu je 1500 t zum Preise von 18 s 11½ d bzw. 19 s 10½ d cif und die Gaswerke Kolding von 2000 t besonderer Wear- bzw. 6300 t bester Durham-Kokskohle zu gegenwärtigen Notierungen. Die Koks nachfrage eines Kupferwerks von Gefle fand dahingehend Erledigung, daß je 10000 t in Belgien und im Ruhrbezirk zum Preise von 17/9 s cif bzw. 18 s cif in Auftrag gegeben worden sind. Beste Bunkerkohle war fest, während das Geschäft in gewöhnlichen Sorten zu wünschen übrig ließ. Irgendwelche Preisänderungen sind gegenüber der Vorwoche nicht eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Eine wesentliche Änderung ist auf dem Kohlenchartermarkt in keinem der Häfen in Erscheinung getreten. Am Tyne belebte sich das baltische Geschäft, während dasjenige mit Frankreich sehr ruhig war. Das Mittelmeergeschäft konnte sich zu letzten Notierungen behaupten, was vorwiegend auf die abwartende Haltung der Schiffseigner zurückzuführen ist. Die Nachfrage der Kohlenstationen kann als günstig bezeichnet werden. Am stärksten war Schiffsraum für die Verladung von Koks begehrt. In Südwest Wales ist reichlich Schiffsraum vorhanden; eine zunehmende Nachfrage hat deshalb vorerst wenig Einfluß auf die Notierungen der Frachtsätze.

Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5 s 9 d und -River-Plate 8 s 9 d.

#### Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse zeigte sich für einige Erzeugnisse Neigung zur Schwäche. So ging Reintoluol von 2/9 auf 2/6 s zurück und Pech von 57/6 auf 55-57/6 s. Der Pechmarkt war nominell, da die Käufer abwarten wollen, wie sich die amerikanische Pechherstellung gestalten wird. Karbolsäure zog im Preise eine Kleinigkeit an.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	16. Februar	23. Februar
	s	
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/5	
Reinbenzol . . . . . 1 "	2/-	
Reintoluol . . . . . 1 "	2/9	2/6
Karbolsäure, roh 60 % . . 1 "	2/1	2/1-2/2
" krist. 40 % . . 1 lb.	/8	/8¼
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		1/6
Rohnaphtha . . . . . 1 "		/11
Kreosot . . . . . 1 "		/3
Pech . . . . . 1 l.t	57/6	55-57/6
Rohteer . . . . . 1 "		36-38
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 "		7 £ 5 s

Der Inlandpreis für schwefelsaures Ammoniak blieb mit 7 £ 5 s unverändert, während der Ausfuhrpreis von 6 £ 1 s 3 d auf 5 £ 18 s 9 d nachgab.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.



# P A T E N T B E R I C H T.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Februar 1934.

1a. 1289738. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Vibrationssieb zum Klassieren, Entstauben und Entwässern von Kohle und andern Schüttgut. 10. 1. 34.

5b. 1289638. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Rutschkupplung im Kettenradantrieb für Kerbmaschinen im Untertagebetrieb. 18. 1. 34.

5b. 1289959. S. Lauterjung Söhne, Solingen. Drehbohrmaschinen für Bergwerksbetriebe o. dgl. 15. 7. 32.

5c. 1290254. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Stollenbagger. 22. 1. 34.

5d. 1289896. Karl Brieden, Bochum. Verbindung für Blas- und Spülversatzrohre. 22. 1. 34.

10b. 1289926. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Kühlelemente für Anlagen zum Kühlen getrockneter Braunkohle. 6. 1. 34.

35c. 1290135. Voltohm, Seil- und Kabel-Werke A.G., Frankfurt-Süd (Main). Ausgleichkausche zum Heben von Lasten durch Seile. 19. 1. 34.

81e. 1289693. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Förderband-Tragrollenlagerung. 25. 4. 30.

81e. 1289874. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Aus einzelnen Längsstücken zusammengesetzte Tragkonstruktion für Förderbänder. 16. 1. 34.

81e. 1289882. Apparate-Bauanstalt Axmann & Co. G. m. b. H., Herne. Förderbandanlage. 17. 1. 34.

81e. 1290059. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Kettenkratzband. 18. 1. 34.

81e. 1290379. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Fördereinrichtung in offenen oder geschlossenen Rutschen. 25. 4. 33.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 15. Februar 1934 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. Z. 20392. Paul Zurstraßen, Ettlingen (Baden). Klassierrost. 16. 8. 32.

1a, 22/20. J. 48040. Alfred John, Gera. Spaltsieb mit Schaber zur Siebreinigung. 29. 9. 33.

1a, 28/20. H. 127729. Dr.-Ing. Hans Heidenreich, Mährisch-Ostrau (Tschechoslowakei). Setzverfahren und Setzvorrichtung zur Trennung von körnigen Stoffen nach dem spezifischen Gewicht. 11. 7. 31.

1b, 4/01. K. 129851. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Sicherheitsvorrichtung für Magnetscheider. 19. 4. 33.

5c, 7. J. 43631. Dr.-Ing. Franz Jansen, Berlin-Zehlendorf-West. Aufschluß einer Tiefbaugrube. 1. 2. 32.

5c, 9/30. T. 41107. Alfred Thiemann, Dortmund. Z-förmig gebogener eiserner Kappschuh für den Grubenbau. 22. 7. 32.

5c, 10/01. M. 117885. Dipl.-Ing. Walter Maercklin, Hamburg. Nachgiebiger Grubenstempel. 4. 12. 31.

5c, 10/01. T. 4730. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H., Bochum. Grubenstempel. 26. 4. 30.

5d, 15/10. M. 123245. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Vorrichtung zur Reglung der Treibmittelzufuhr bei Versatzmaschinen für strömende Förderung. 14. 3. 33.

5d, 15/10. Z. 21036. Hugo Zander, Essen. Verzug für Bergeversatz. 31. 5. 33.

10a, 18/01. K. 117115. »Kolloidchemie« Studiengesellschaft m. b. H., Hamburg, und andere. Verfahren zum Verwerten von Schlick aus Salz- und Süßwasser in Prozessen der Veredelung von Kohle und kohlenwasserstoffhaltigen Stoffen. 18. 10. 29.

10a, 22/03. H. 33930. Henri Hélin, Uccle und Herve Theynissen, Mont sur Marchienne (Belgien). Verfahren zum Beheizen von Öfen mit kohlenwasserstoffreichen Gasen, denen Wasserdampf zur Vermeidung von Graphitbildung zugesetzt wird. 16. 12. 30. Belgien 21. 12. 29.

10b, 1. S. 102254. Fritz Seidenschur, Freiberg (Sa.). Verfahren zum Brikettieren von Steinkohle und andern Stoffen. 4. 12. 31.

10b, 9/07. T. 38007. Thermolized Coal Corporation, Neuyork. Verfahren zum Vorbereiten von bituminöser

Kohle für die nachfolgende Vergasung oder Verbrennung. 13. 12. 29.

81e, 4. G. 82625. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Endloser Förderer für geneigte oder senkrechte Abwärtsförderung mit bei Überlastung wirkender Backen-senkbremse für die obere Umföhrungstrommel. 12. 5. 32.

81e, 73. H. 134621. Wilhelm Hamacher, Gelsenkirchen. Rohr für Versatzrohrleitungen. 24. 12. 32.

81e, 89.02. G. 83955. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Kniehebelverschluß für Kübelklappe. 2. 11. 32.

## Deutsche Patente.

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

1a (4). 592356, vom 2. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Humboldt-Deutzmotoren A.G. in Köln-Deutz. *Austragvorrichtung für selbsttätig geregelte Setzmaschinen.*

Unmittelbar vor der Abfallkante des Siebbodens der Maschine ist ein Flachschieber stehend angeordnet, der mit nebeneinander liegenden Durchtrittsöffnungen versehen ist und durch einen im Setzbett ruhenden Schwimmer gesteuert wird. Die Öffnungen des Schiebers sind auf ihrer ganzen Höhe oder nur in ihrem oberen Teil dreieckig. Die untere Kante der Öffnungen liegt ständig unterhalb des Siebbodens.

1a (21). 592126, vom 18. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 18. 1. 34. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G. in Zeitz. *Scheibenrost für Feinabsiebung.*

Die zwischen den Scheibenwalzen des Rostes befindlichen Spalten werden in der Förderrichtung des Rostes stufenweise oder allmählich kürzer, jedoch soll die Länge der Spalten nicht geringer werden als die von den Scheiben der Walzen gebildete Breite der Spalten. Der Kern der letzten Walzen oder die auf dem Kern dieser Walzen angeordneten Abstandringe können bis zum äußeren Rand der auf dem Kern sitzenden Scheiben reichen.

1a (21). 592279, vom 7. 1. 33. Erteilung bekanntgemacht am 18. 1. 34. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Abstreichvorrichtung für Scheibenwalzenrost.*

Die Abstreicher der Vorrichtung, welche in die zwischen den Scheiben der Walze liegenden Spalten eingreifen und an unter den Walzen liegenden ortfesten Trägern angeordnet sind, umgreifen zum geringen Teil die Walzen von zwei Seiten klauenförmig. Die Abstreifer sind durch auf ihrem Träger angeordnete Abstandringe voneinander getrennt. Zweckmäßig sind die beiden Abstreicher, die in die Endspalten der Scheibenwalzen eingreifen, klauenförmig ausgebildet.

1a (2810). 592115, vom 3. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 18. 1. 34. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Luftsetzherd mit ruhender, in der Längsrichtung abschüssiger Herdfläche.*

Die abschüssige Herdfläche ist nach dem Austragende hin stetig oder stufenweise zunehmend gewölbt.

5b (3110). 592430, vom 11. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Demag A.G. in Duisburg. *Windwerk für Schrämmaschinen.*

Das Windwerk wird von der Schrämmaschine mit Hilfe eines Seiles gesteuert. Zu dem Zweck ist in der Winde ein durch ein Gewicht belasteter Hebel so angeordnet, daß er bei hinreichender Entlastung des Steuerseiles den Antriebsmotor des Windwerkes auf Rückwärtsfahrt umstellt. Ferner ist an dem Windwerk ein zweiter durch ein Gewicht belasteter Hebel angeordnet, der vom Zugseil der Winde so beeinflußt wird, daß er den auf Rückwärtsfahrt stehenden Steuerhebel in Nullstellung bringt und dadurch den Antriebsmotor des Windwerkes stillsetzt, wenn das Zugseil schlapp wird.

5b (32). 592581, vom 15. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Ernst Hese und Anni Schilling in Herten (Westf.). *Schlitz- und Schrämmaschine.*



Der mit dem Antriebsmotor starr verbundene, zur Führung der Schrämkette dienende Arm der Maschine hat einen gezahnten Längsschlitz, in dem ein Gleitstück durch eine Klinke festgestellt werden kann. Dieses ist durch einen Bolzen schwenkbar mit einer als Hubwerk ausgebildeten Stütze verbunden, die in senkrechter Richtung schwenkbar an einem Raupenfahrwerk befestigt ist. Die Maschine kann an der Stütze geschwenkt und verschoben sowie in jeder Stellung festgestellt werden, während sich die Stütze an dem Fahrwerk in die waagrechte Lage einstellen läßt.

5d (1510). 592360, vom 21. 9. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Maschinenfabrik und Eisen gießerei A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Blasversatzmaschine mit Zellentrommel*. Zus. z. Pat. 588819. Das Hauptpatent hat angefangen am 31. 1. 32.

Die Flügel der Zellentrommeln sind an ihrer Außenkante mit Aussparungen versehen. Die Aussparungen benachbarter Flügel können in axialer Richtung gegeneinander versetzt sein. Bei Verwendung mehrerer nebeneinander liegender Zellentrommeln, deren die Zelle bildenden Flügel ineinander greifen, werden die Aussparungen aufeinander folgender Flügel gegeneinander versetzt.

10a (13). 592117, vom 5. 1. 23. Erteilung bekanntgemacht am 18. 1. 34. The Koppers Company in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Koksofenbatterie mit stehender Kammer*.

Die Batterie, die querstehende senkrechte Verkokungskammern und zu beiden Seiten dieser Kammern angeordnete Regeneratoren hat, ist in der Querrichtung durch Ausdehnungsfugen in der Ofenbreite entsprechende Abteile geteilt. Die Ausdehnungsfugen befinden sich in den Außenwänden der Kammern, und zwar ist in jeder Außenwand eine in der Längsrichtung der Batterie verlaufende Fuge

vorgesehen, während an einem Ende jeder Kammer Quersfugen vorgesehen sind, die vom Innern der Kammern zu den Längsfugen verlaufen. Die Fugen ermöglichen eine gleichmäßige Ausdehnung des gesamten Ofenaufbaus und eine beliebige Vermehrung der Kammern.

10a (14). 592435, vom 3. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Stampfvorrichtung für Kokskohle*.

Der Stampfer der Vorrichtung wird durch umlaufende unrunde Scheiben mit Hilfe eines über eine zwangsläufig angetriebene Scheibe geführten Riemens angehoben, der am oberen und untern Ende der Stampferstange befestigt ist. Auf der Welle der unrunder Scheiben sind eine oder mehrere Rollen frei drehbar angeordnet, über die der Riemen beim Fallen des Stampfers läuft. Für den Riemen ist eine Spannrolle vorgesehen. Als Antriebsscheibe für den Riemen kann eine unrunde Scheibe verwendet werden, deren Welle eine Rolle trägt.

81e (57). 592492, vom 19. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Maschinenfabrik Halbach, Braun & Co. G. m. b. H. in Wuppertal-Blombach. *Rutschenverbindung, bei der die Rutschenschüsse durch Rahmen mit Hilfe eines Keils gegeneinander verspannt werden*. Zus. z. Pat. 528785. Das Hauptpatent hat angefangen am 20. 2. 30.

Die zum Anziehen des Keiles der Verbindung dienende Schraube ist mit einem Kranz von Sperrnocken versehen. Oberhalb der Schraube ist eine Sicherungsplatte für diese schwenkbar angeordnet, die zwei Flügel hat, von denen der eine mit einem Anschlag versehen ist. Die Flügel der Sicherungsplatte liegen hinter dem Nockenkranz der Schraube. Einer der Nocken des Nockenkranks legt sich vor den Anschlag der Platte.

## BÜCHERSCHAU.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Deutsches Bergbau-Jahrbuch. Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- und Asphaltbergbaus 1934. Hrsg. vom Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein E. V., Halle (Saale). 25. Jg. bearb. von H. Hirz und W. Pothmann, Halle. 355 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geb. 14,50 M.

Elshoff, Friedrich: Zwei Jahre vorstädtische Kleinsiedlung.

Eine Untersuchung über die wirtschaftliche Lage und das Ergebnis der Stadtrandsiedlung. (Forschungsstelle für Siedlungs- und Wohnungswesen an der Universität Münster [Westf.], H. 11.) 68 S. mit 1 Abb. Münster (Westf.), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlicher Verlag E. V. Preis geh. 1,50 M.

Kober, L.: Die Orogenie. Grundlinien eines natürlichen Gestaltungsbildes der Erde. 184 S. mit 50 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 14,80 M., geb. 16 M.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–26 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

The coal measure climate. Von Briggs. Colliery Engng. 11 (1934) S. 43/46\*. Erörterung der Klimaverhältnisse zur Zeit der Bildung der englischen Kohlenflöze.

Auswalzungsgrade im Gefolge disharmonischer Faltung im Zechsteinsalzgebirge des mittlern Leinetals. Von Hartwig. (Forts.) Kali 28 (1934) S. 46/48\*. Verwurfsartige Störungen und Abbrüche. (Schluß. f.)

Das Schwerspatvorkommen von Gottesberg in Schlesien. Von Seidl. Z. prakt. Geol. 42 (1934) S. 1/13. Geographische Lage und geologischer Verband. Stratigraphische und tektonische Verhältnisse. Aussichten des Bergbaus.

Kanadas guldgruveindustri. Von Kihlstedt. (Forts.) Tekn. T. Bergsvetenskap 64 (1934) S. 11/16\*. Lagerstättliche Verhältnisse. Gewinnungsverfahren. Wirtschaftliche Faktoren.

### Bergwesen.

Der Umfang der Elektrifizierung im deutschen Steinkohlenbergbau untertage. Von

Fritzsche. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 2/3. Überblick über den Einsatz elektrischer Maschinen in den verschiedenen deutschen Bergbaubezirken.

Entwicklung und Ergebnisse der untertägigen Elektrifizierung auf der Schachanlage Minister Stein. Von Toepel. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 3/11\*. Entwicklung und heutiger Stand der Elektrifizierung. Betriebsüberwachung und Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

Entwicklung und Stand der Elektrifizierung in den Untertagebetrieben der Zeche Rheinpreußen. Von Kuhlmann. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 11/15\*. Betriebsverhältnisse und erste Versuche. Darstellung der in der Förderung eingesetzten elektrischen Vorrichtungen.

La mine de Krol (Haute-Silésie) de 1791 à 1933. Von Perrin. (Forts.) Rev. Ind. minér. 1934, Nr. 315, Teil 1, S. 65/82\*. Die Abbauverfahren in der ältern Zeit. Wasserhaltung, Göpelförderung, Aufbereitung, Löhne und Leistung, Kohlenabsatz, geldliches Ergebnis. (Forts. f.)

La reconstitution de l'industrie de schistes bitumineux français. Chaleur et Ind. 14 (1933) S. 569/80\*. Bericht über die bisherigen Versuche und Erfahrungen mit dem Petit-Verfahren auf der Anlage in Creveney.

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 M für das Vierteljahr zu beziehen.



Untersuchungen zur Steigerung der Bohrleistung im Kalibergbau. Von Winter. (Forts.) Kali 28 (1934) S. 41/43. Die bei den Versuchen benutzten Hilfsgeräte, wie Bohrmaschinen, Bohrwagen, Bohrgestänge, Sieb- und Meßgeräte, Bohrschneiden.

Modern machine-mining. Von Anderson. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 214/17\*. Anlage eines Langfrontbaues. Überwachung des Hangenden. Lage des Schrämschnittes und des Abbauförderers. Arten von Abbauförderern. Schrämmaschinen.

Machine mining at a Durham colliery. Colliery Engng. 11 (1934) S. 55/57 und 59\*. Neuzeitlicher Abbau mit Schrämmaschine, Schrapper- und Bandförderung.

Untersuchungen über den Zündvorgang in elektrischen Brückenzündern. Von Drekopf. (Forts.) Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 29 (1934) S. 43/46\*. Zündung durch Wechselstrom. Versuchsergebnisse bei der Zündung mit Gleichstrom. (Schluß f.)

Über die Sprengkraft und ihre Ermittlung. Von Haid und Selle. (Schluß.) Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 29 (1934) S. 37/39\*. Einfluß der Form und des Einschlusses des Sprengkörpers sowie der Druckdauer.

»Sheathed« explosives. Von Naylor und Wheeler. Colliery Guard. 148 (1934) S. 197/99. Entzündbarkeit von Schlagwettern. Vergleich zwischen Umhüllungsmitteln für Sprengstoffe. Natriumbikarbonat als Umhüllungsmittel. Erhöhung der Sicherheit. Schießversuche. Praktische Verwendung von Patronen mit Schutzhülle.

Inbye haulage equipment. Von Cooper. Colliery Engng. 11 (1934) S. 52/54\*. Beschreibung eines Fördermotors mit elektrischem Antrieb und zwei Trommeln, dessen Standort untertage leicht gewechselt werden kann.

Standard specification for the testing of mine fans. Colliery Guard. 148 (1934) S. 202/04\*. Richtlinien für die Prüfung von Grubenventilatoren. Messung von Druck, Luftgeschwindigkeit und Kraft. Schema für die Berichterstattung über die Prüfung eines Grubenventilators. Beispiel.

The Workspoor high efficiency fan. Colliery Guard. 148 (1934) S. 200/01\*. Beschreibung des Ventilators. Verhütung des Zurückströmens der Luft. Rotierender Diffusor.

Large American coal cleaning plant. Von Seyler. Colliery Guard. 148 (1934) S. 208/10\*. Gesamtbild der Rheo-Wäsche auf der Clairton-Kokerei. Versuchsergebnisse. Erfahrungen.

Betrachtungen zur Bergschädenfrage. Von Keinhorst. Glückauf 70 (1934) S. 149/55\*. Senkungs- und Verschiebungserscheinungen. Verfahren zur Berechnung der Verschiebung und der Senkung. Genauigkeit von Senkungsberechnungen. Bergbauliche und natürliche Bodensenkungen.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Les récents développements des foyers à grilles en Allemagne. Von Jarrier. Chaleur et Ind. 14 (1933) S. 581/90\*. Statistische Angaben über Rostfeuerungen in Deutschland. Beschreibung von Kettenrostfeuerungen. (Forts. f.)

Some factors in the design of surface condensing plant. Von Guy und Winstanley. Engineering 137 (1934) S. 159/61. Druckabfall in Kondensatoren. Einfluß des Druckabfalls auf die erforderliche Oberfläche. (Forts. f.)

Combustion control systems. Von Hodgson und Robinson. (Schluß.) Engineering 137 (1934) S. 162/64. Übersicht und Kennzeichnung der verschiedenen Systeme zur Verbrennungsregelung.

The water problem in compressed-air systems. Von Williamson. Colliery Engng. 11 (1934) S. 47/51 und 54\*. Einfluß von Temperatur, Druck und Kompression auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Wasserabscheider und Ablaßhähne für Preßluftanlagen. Eisbildung am Auspuff von Druckluftmaschinen.

Was kostet der Druckluftbetrieb. Von Leppin. Masch.-Bau 13 (1934) S. 61/63\*. Erörterung verschiedener wirtschaftlicher und technischer Fragen des Druckluftbetriebes.

»Maschinenstürmer.« Von Daeschner. Z. VDI 78 (1934) S. 181/82. Widerlegung der vielfach verbreiteten Ansicht, daß die Maschine der Feind des Arbeiters sei.

#### Hüttenwesen.

Die Metallverluste der Hüttenwerke und ihre Vermeidung. Von Tafel. Metall u. Erz 31 (1934) S. 49/55\*. Erörterung der Verluste infolge von Verstäubung und Verzettelung, in Verkaufsergebnissen, in Abgängen und durch Verdampfung. Aussprache.

Stand und Entwicklung der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Von Berthold. Z. VDI 78 (1934) S. 173/81\*. Verfahren und Geräte für die Grobstrukturuntersuchung von Werkstoffen mit Hilfe von Röntgen- und Gammastrahlen.

Die Kosten der Lichtbogenschweißung. Von v. Meier. Masch.-Bau 13 (1934) S. 85/88. Bestimmung und schaubildliche Darstellung der Material-, Lohn-, Strom- und Sonderkosten.

#### Chemische Technologie.

The manufacture of household coke in coke ovens. Von Cercel. Gas Wld., Coking Section 3. 2. 34, S. 10/17. Koks für offene Rostfeuer. Mischen, Metallretorten. Enge Öfen. Bruay-Anlage. Der Lecocq-Koksofen. Nebenerzeugnisse. Aussprache.

A simple laboratory method for the assessment of the combustible nature of coke. Von Blayden, Noble und Riley. Gas Wld. 100 (1934) S. 106/10\*. Beschreibung einer neuen Prüfungseinrichtung. Analyseergebnisse. Abhängigkeit der Verbrennungseigenschaften des Kokes von seiner Lage im Koksofen. Aussprache.

Verwendungsmöglichkeit für Koksgrus. Von Killing und Elbert. Glückauf 70 (1934) S. 162/64. Verwertung des Koksgruses in Generatoren und auf Wanderrosten. Zusatz des Koksgruses zur Kokskohle. Wirtschaftlichkeit.

The new benzole plant at Warrington. Von Cook. Gas Wld. 100 (1934) S. 137/38\*. Kurze Beschreibung der neuen Benzolanlage.

#### Chemie und Physik.

Fortschritte der anorganischen Chemie 1930 bis 1933. Von Klemm. Angew. Chem. 47 (1934) S. 79/84. Gleichgewichte heterogener und homogener Systeme. (Forts. f.)

Zur Kenntnis der Sauerstoffaufnahme und Alterung von Steinkohlen bei gewöhnlicher Temperatur und über den Chemismus der Sorption des Sauerstoffs. Von Bunte und Brückner. Angew. Chem. 47 (1934) S. 84/90\*. Versuchsergebnisse mit verschiedenen Kohlen zur Klärung der genannten Fragen.

Ein neues Staubschliffverfahren. Von Stach. Glückauf 70 (1934) S. 155/59\*. Erzielung einer engen Kornlagerung. Vermeidung innerer Reflexe. Beschreibung des Verfahrens. Vergleichsaufnahmen von Staub-Wachschliffen.

The sampling of coal. II. Von Holmes. (Forts.) Colliery Engng. 11 (1934) S. 40/42 und 46. Versuche über die Trennung des Aufbereitungsgutes bei der Bildung eines Schüttkegels. Mechanismus der Absonderung nach der Korngröße. (Forts. f.)

Photometry, with special reference to miners' electric safety lamps. Von Lyon. Colliery Engng. 11 (1934) S. 60/65\*. Meßverfahren. Untersuchung von Glühbirnen. Lichtstärkemessung an vollständigen Lampen. Photometer von Graham.

#### Wirtschaft und Statistik.

Weltgewinnung und -verbrauch der wichtigsten Metalle. Glückauf 70 (1934) S. 159/62. Entwicklung der Metallgewinnung. Bewegung der Metallpreise. Wert der Gewinnung.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Coal-handling plant at Beckton gas works. Engineering 137 (1934) S. 141/43 und 150\*. Beschreibung der neuzeitlichen, für hohe Leistungen berechneten Anlage.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

Der Ingenieur der elektrotechnischen Abteilung, Dr.-Ing. Körfer, ist am 1. Februar als Verwaltungsdirektor in die Dienste des Reichsverbandes der Elektrizitäts-Versorgung in Berlin getreten.