

Druckwirkungen im Liegenden.

Von Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

Solange der Bergmann in geringer Teufe arbeitete, brauchte er das Liegende, falls es sich nicht um sehr steile Lagerung handelte, kaum zu beachten. Wasseraufnahme brachte gelegentlich den Tonschiefer in Strecken oder Abbauen zum Quellen, eigentliche Druckwirkungen waren aber im Liegenden nur selten zu beobachten. Bereits bei mittlern Teufen änderte sich das Bild. In Oberschlesien ist es z. B. eine lange bekannte Tatsache, daß sich von 200–300 m Teufe an alle Restpfeiler in hangenden Flözen durch unangenehme Druckwirkungen in den tiefern Flözen bemerkbar machen. In den heute häufigsten Teufen des Steinkohlenbergbaus über 500 m reichen die Druckwirkungen weit in das Liegende hinein. Bekannt ist die Erscheinung, daß ein über einen Querschlag hinweggeführter Abbau jenen stark in Mitleidenschaft zieht, manchmal noch, wenn das trennende Gebirge mehr als 40 m Mächtigkeit hat. Zugleich sind die söhligten Auswirkungen des Gebirgsdruckes erheblich gestiegen, so daß die Stöße und das Liegende, auch ohne Zutritt von Wasser, in erheblichem Maße in die Strecken und Abbaue hineinquellen. Ebenso wie die Schichten des Hangenden plötzlich abreißen und große Bruchwirkungen ausüben, gibt auch das Liegende gelegentlich den vorhandenen Spannungen plötzlich nach, wobei es in die Grubenbaue hineingedrückt wird. Dieses »Hochpuffen« des Liegenden hat eine Reihe schwerer Unglücksfälle verursacht. Mehrfach quoll die Sohle schlagartig bis unter die Firse hoch, so daß die Leute zwischen beiden zerdrückt oder vom Fluchtweg abgeschnitten wurden. Auch bei einer Reihe von Gasausbrüchen haben offenbar plötzliche Druckauslösungen im Liegenden mitgespielt. Es ist daher für den Bergbau von Wichtigkeit, die im Liegenden auftretenden Druckbeanspruchungen und ihre möglichen Auswirkungen zu klären. Zwar wird es nicht möglich sein, die Grubenbaue den Druckwirkungen zu entziehen; sie werden sich aber bei Kenntnis der zu erwartenden Druckbeanspruchungen so anlegen lassen, daß sich die nachteiligen Auswirkungen möglichst verringern. Im folgenden sollen deshalb an Hand von versuchsmäßigen und praktischen Beobachtungen sowie auf Grund der Gesetze der Mechanik und Festigkeitslehre die Druckwirkungen im Liegenden untersucht werden.

Experimentelle Untersuchungen über die Spannungen in druckbelasteten Gebirgsplatten.

Im bergbaulichen Schrifttum finden sich nur wenige Untersuchungen über den Druck auf eine Boden- oder eine Gesteinplatte. Kegel¹ hat auf

Grund der Feststellungen von Kögler und Scheidig Betrachtungen über Druckwirkungen unter Restpfeilern im böhmischen Braunkohlenbergbau angestellt, Peithner¹ über entsprechende Beobachtungen im Betriebe berichtet. Wenn die zugrunde liegenden Versuche auch durch Belastung von Sandböden, also von kohäsionslosem Gebirge, angestellt worden sind, werden die nachstehenden Ausführungen doch zeigen, daß die Schlußfolgerungen nicht nur für das Tertiär gelten, sondern daß auch in festen Gesteinen ähnliche Erscheinungen auftreten. Zur Klärung des Verhaltens fester Gesteine können Untersuchungen über die Belastung fester Platten vergleichsweise herangezogen werden. Derartige Untersuchungen hat die Bauwissenschaft durchgeführt, um z. B. die Spannungserscheinungen in stark belasteten Fundamenten festzustellen. Für den Vergleich hier sind die Untersuchungen von Professor Gehler in Dresden² über die Druckbeanspruchungen in Betonfundamenten von Fabrikschornsteinen sehr geeignet. Auf Grund vorhergegangener Arbeiten von Prandtl u. a. kommt Gehler zu dem Ergebnis, daß sich der in jedem einzelnen Massenpunkt ausgeübte Druck kegelförmig nach unten verteilt, wie es auch in meiner Arbeit über die

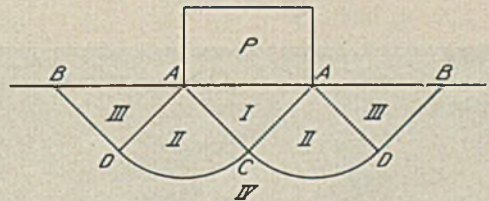


Abb. 1. Zonen verschiedenen Druckes nach Gehler.

Trompetersche Zone³ angenommen und gemeinverständlich erläutert worden ist. Belastet man einen Probewürfel auf seiner obern Fläche mit einem quer hinüberreichenden, aber schmalen Druckkörper, so entstehen in dem Würfel Zonen verschiedenen Druckes, wie sie Abb. 1 nach Gehler darstellt. In der Zone I steht jeder Punkt unter der vollen auf das Fundament wirkenden Last. In der Zone II kann die Last nur einseitig wirken, weil nur in der Linie AA, nicht in den Linien AB Druckkegel nach unten gebildet werden. Die Druckbelastung in der Zone II ist daher erheblich geringer, während in der Zone III eine unmittelbare Einwirkung der Last überhaupt nicht besteht. Die Zone IV ist die Unterlage, in der sich die nach unten wirkenden Druckkräfte

¹ Glückauf 1929, S. 1721.

² Bericht über die 25. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins 1922, S. 317; Bauingenieur 1922, S. 421 und 456.

³ Glückauf 1929, S. 461, besonders Abb. 1.

so lange allmählich ausbreiten, bis sie praktisch wirkungslos geworden sind. Die verschiedenen Druckzonen, auf die ich im folgenden häufig zurückkomme, werden dabei kurz mit I–IV ohne besondern Hinweis auf Abb. 1 bezeichnet.

An Betonprobekörpern hat Gehler versuchsmäßig nachgewiesen, daß die theoretischen Überlegungen der Wirklichkeit entsprechen. Die Abb. 2–4 geben

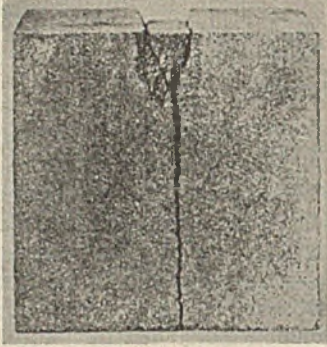


Abb. 2.

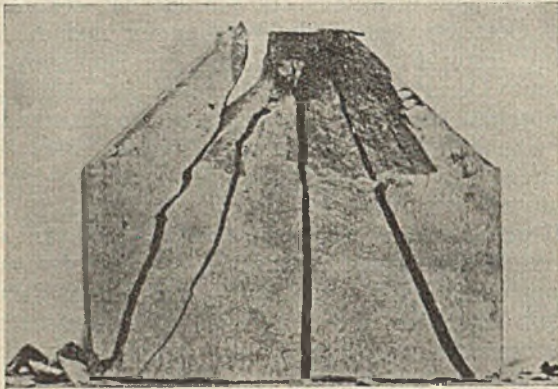


Abb. 3.

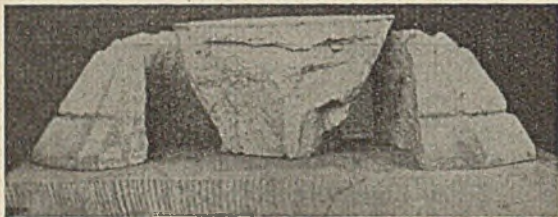


Abb. 4.

Abb. 2–4. Nachweis der verschiedenen Druckzonen in Probekörpern.

drei seiner Probekörper wieder. Aus Abb. 2 ist deutlich zu ersehen, wie die mittlere Druckzone I in den Würfel hineingepreßt wird, dadurch wie ein Keil wirken muß und den Würfel mit ihrer Schneide auseinandertreibt. Abb. 3 läßt auch die weitem Grenzflächen zwischen den Zonen II und III erkennen, da die Spannungsunterschiede auch hier zum Bruch geführt haben. Abb. 4 zeigt einen der Form von Schornsteinfundamenten nachgebildeten Betonkörper, der bei Belastung deutlich in den Kern der Zone I und den Kranz der Zone II zerfallen ist. Bei den Untersuchungen Gehlers ergab sich die Regel, daß sich dieser innere Kern (Zone I) desto mehr der Zylinderform nähert, je geringer die Tragfähigkeit des untersuchten Betons ist. Diese Beobachtung läßt

das Wesen des ganzen Problems deutlich erkennen: jeder Körper wird unter Last zusammengedrückt, der eine stark, der andere in kaum meßbarem Grade, je nach der Eigenart des Materials. Die keilförmige Zone I erfährt, weil sie die größte Belastung aufweist, auch die stärkste Kompression. An den Grenzflächen der Zone I gegen II und ebenso natürlich II gegen III müssen daher innere Bewegungen im Material stattfinden, sobald infolge der Teilbelastung die Teilkompression des Körpers beginnt. Diese Bewegungen erzeugen die in den Abb. 2–4 erkennbaren Risse auf diesen Grenzflächen. Je größer der Widerstand des Materials gegen die Kompression ist, desto weniger tief wird die Druckwirkung in das Fundament hineinreichen. Der Schneidenwinkel des Druckkeiles I ist daher ein unbedingtes Kennzeichen für die Widerstandsfähigkeit des Materials gegen Kompression und damit für die Bruchfestigkeit, da die verschiedene Kompression durch die innern Spannungsunterschiede zum Bruch beiträgt.

Die Entstehung der Druckzone I bedingt, wie dargelegt, daß sie nach den Grundgesetzen der Mechanik als Keil wirkt, d. h. einen Druck gegen den Körper der Zone II rechtwinklig zur Keilfläche ausübt. Die Zone II wird dadurch nach außen gedrängt; sie muß einen Teil dieser Kraft auf die Zone III weiter übertragen, weil nur nach dort hin ein Ausweichen möglich ist. Dazu muß die Kraft jedoch aus ihrer Richtung abgelenkt werden; denn auf die Zone III wird wiederum nur die senkrecht auf der Grenzfläche II/III stehende Komponente wirksam. Die von der Keilfläche I/III ausgehende Druckkraft wird also zerlegt in eine senkrecht nach unten auf die Zone IV wirkende und in eine seitlich gegen die Zone III gerichtete Komponente. Damit ist die Grenze der Zonen II und IV festgelegt. Da die Zone II gegenüber IV gerade durch diese gegen III wirkende Seitenkraft gekennzeichnet wird, ist diese Grenzfläche II/IV in Abb. 1 durch einen Kreis um Punkt A mit dem Radius AC bestimmt.

Die Zone III wird zwar nicht von der Last P unmittelbar in Anspruch genommen, aber mittelbar wirkt eine aus der Last P hervorgehende Kraft ein, die den ganzen Körper dieser Zone schräg nach oben wegzuschieben sucht. Als untere Grenze dieser Zone III (DB) wird von Gehler die Tangente an den Kreisbogen CD im Punkte D angenommen.

Es dürfte einleuchten, worauf später zurückzukommen sein wird, daß die hier geschilderten Spannungsverhältnisse durchaus denen im Liegenden eines Kohlenstoßes gleichen, wobei die Last P dem Druck auf den Kohlenstoß entspricht, während die Zone III in der Sohle des Abbauhohlraumes liegt.

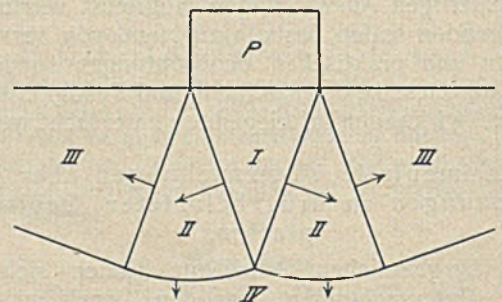


Abb. 5. Wirkung des Druckkeiles I bei spitzem Schneidenwinkel.

Die Abb. 5 und 6 lassen die Bedeutung des Schneidwinkels des Druckkeiles *I* erkennen. Im Falle der Abb. 5 besteht der gepreßte Körper aus einem wenig widerstandsfähigen Material. Der Schneidwinkel ist daher spitz, so daß die von der

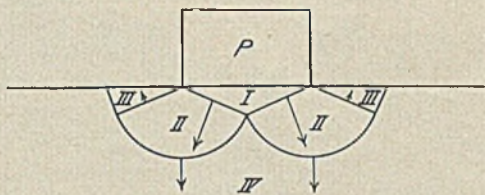


Abb. 6. Wirkung eines stumpfen Druckkeiles.

Keilfläche ausgeübte Druckkraft annähernd waagrechte Richtung hat. Die gesamte in einer Keilfläche wirkende Kraft ist mit $\frac{P}{2}$ stets gleich groß. Dank ihrer Richtung wird aber bei spitzem Keilwinkel ein sehr großer Teil dieser Kraft in die Waagrechte abgelenkt, was einem Wegschieben und Hochpressen der Zone III äußerst günstig ist. Befinden sich im Liegenden leicht zusammendrückbare Schichten, zu denen z. B. Kohlenflöze gehören dürften, so wird der Druckkeil *I* in diesen einen sehr spitzen Schneidwinkel erhalten. Solche Schichten lenken daher einen erheblichen Teil der Druckkraft in die Waagrechte ab, wodurch sie das Hochpressen der Sohle im Streb begünstigen.

Bei Abb. 6 handelt es sich um festes Gesteinmaterial; der Keilwinkel ist groß, die Richtung der Kraft zeigt beinahe senkrecht nach unten. Die Komponente, die auf die Grenzfläche II wirkt und die Zone III hochpreßt, ist daher gering. Der überwiegende Teil der Last *P* wird in diesem Falle fast senkrecht nach unten wirken, also stark konzentriert in die Zone IV hinein fortgepflanzt werden. Durch feste, sandsteinähnliche Gesteine wird sich der Druck daher fast in unveränderter Richtung nach unten deutlich fortpflanzen, während bei elastischem Gebirge eine stärkere Verteilung des Druckes im Liegenden zu erwarten ist.

Noch ein weiteres für die Nutzenwendungen im Bergbau wichtiges Ergebnis haben die Gehlerschen Versuche gezeitigt. Abb. 2 zeigt einen senkrechten Riß von der Schneide des Druckkeiles *I* hindurch bis zur Sohle des Betonklotzes. Der Klotz wird also nach zwei Seiten auseinandergetrieben. Einer solchen seitlichen Bewegung steht der Reibungswiderstand zwischen der Sohle des Probekörpers und seiner Unterlage entgegen. Diese Reibung gewinnt dadurch erhebliche Bedeutung für die Widerstandsfähigkeit des Probekörpers. Gehler hat nachgewiesen, daß die Bruchbelastung seines Betonklotzes auf 40% zurückging, als er eine raue Eisenplatte durch eine lockere Sandunterlage ersetzte. Bei ähnlichen Versuchen bewirkte die Durchfeuchtung der aus Sand und Lehm bestehenden Unterlage einen Rückgang der Bruchlast des Betons um 16%. Die Beobachtung zeigt die Bedeutung einer als Gleitfläche wirkenden Schicht im Liegenden des gebauten Flözes.

Wenn die Untersuchungen an lockerm Boden, wie eingangs gesagt, für die vorliegenden Betrachtungen über das Steinkohlegebirge auch nicht solchen an festen Körpern gleichwertig sind, so bieten die Bauwissenschaft und ihre Lehre vom Erddruck doch eine

Reihe von kennzeichnenden Untersuchungen und Experimenten, welche die vorstehenden Darlegungen bestätigen und zur Klärung mancher Fragen beitragen.

Zeichnet man nach dem Vorgange des Pennsylvania State College¹ sowie von Kögler und Scheidig² nicht die Grenzflächen der Druckzonen auf, wie es in Abb. 1 geschehen ist, sondern ermittelt man die Linien gleichen Druckes, so erhält man die dem Buch von Terzaghi¹ entnommene Abb. 7 über die Druckverteilung in belasteten Sandschüttungen. Der Abstand der Linien voneinander gibt das Druckgefälle an; die Richtung der Druckkräfte ist daher senkrecht zu diesen Linien. Die Abbildung zeigt dadurch sehr deutlich die Zerlegung der wirksamen Druckkraft in eine nach unten und eine schräg seitwärts nach oben gerichtete Komponente.

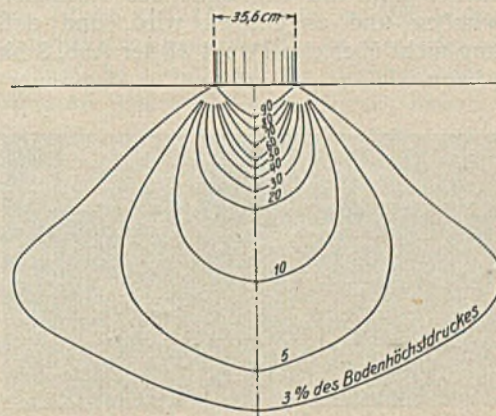


Abb. 7. Druckverteilung in belasteten Sandschüttungen nach Terzaghi.

Den Grundgedanken der Lehre vom Erddruck gibt Abb. 8 wieder, in der G_1 eine Stützmauer bezeichnet, die unter dem Druck der hinter ihr angehäuften Erdmassen steht. Praktische Beobachtungen haben stets gezeigt, daß sich, wenn die Mauer dem Erddruck nachgibt, eine Gleitfläche *KLM* bildet, wobei die Mauer G_1 sowie die Erdkörper G_2 und G_3 abgleiten, während gleichzeitig der Erdkörper G_4 seitlich nach links hochgeschoben wird. Die drei Körper

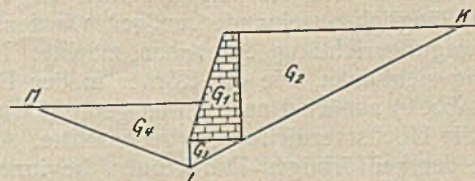


Abb. 8. Wirkung des Erddruckes.

$G_1 + G_2 + G_3$ üben danach gegen die Fläche *KL* einen Druck, den sogenannten aktiven Erddruck, aus, der sich aus einer parallel zur Gleitfläche wirkenden Komponente der Lasten $G_1 + G_2 + G_3$, vermindert um die Reibung an der Grenzfläche, ergibt. Ihm muß ein entsprechender Gegendruck des Körpers G_4 , der sogenannte passive Erddruck, entgegenwirken, der wiederum aus der entsprechenden Druckkomponente von G_4 , jedoch vermehrt um die Reibung an der Gleitfläche, besteht. Die Massen werden auf der Gleitfläche in Bewegung geraten, sobald der aktive

¹ Terzaghi: Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage, 1925.

² Scheidig: Die Verteilung senkrechter Drücke in Schüttungen, Dissertation, Freiberg 1928; s. a. Kegel, a. a. O.

Erddruck größer ist als der passive. Der Neigungswinkel der Gleitfläche stellt eine für den innern Zusammenhang des Bodens kennzeichnende Größe dar. Die Gleitflächen KL und LM verlaufen bei gleichförmigem Material in flachem Bogen. Es ist selbstverständlich, daß ihre Neigung wechseln muß, wenn sie Schichten von verschiedener Festigkeit durchsetzen. Man erkennt, daß es sich auch hier um entsprechende Druckverhältnisse handelt, wie sie im Liegenden des Kohlenstoßes vorkommen müssen. Dem aktiven Erddruck entspricht der Druck auf den Kohlenstoß. Der maßgebende Unterschied zwischen aktivem und passivem Erddruck ist im Gestein weitgehend von der Widerstandsfähigkeit des Gesteins abhängig, die an die Stelle der Reibung auf den Gleitflächen in lockerem Boden tritt. Kennzeichnend ist, daß der Körper G_4 im Falle des Gleitens von der Druckfläche, d. h. von der Linie des Kohlenstoßes, weggeschoben und angehoben wird, und daß die Bewegung nicht über den Punkt M der Abb. 8 hinausgreifen kann.

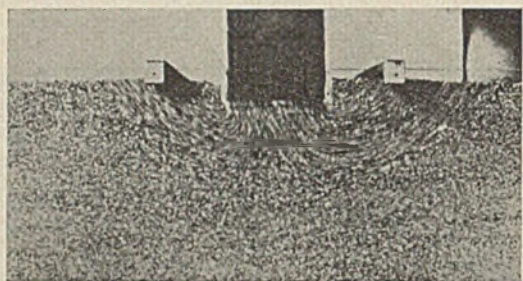


Abb. 9. Nachweis der Bewegungen im Baugrunde nach Krey.

Endlich sei auf die experimentellen Untersuchungen hingewiesen, die den Nachweis der Bewegungen im Baugrund infolge des Erddruckes zum Ziele haben. Abb. 9 veranschaulicht einen der zahlreichen von Krey¹ angestellten Versuche, der, ähnlich wie es vor ihm schon Müller-Breslau u. a. getan hatten, einen Sandboden hinter einer Glasscheibe mit einem Druckklotz belastete, nachdem er vor dieser Glasscheibe eine Kamera geöffnet hatte. Alle in Ruhe gebliebenen Sandkörner kamen scharf auf die Platte, während alle Körner, die ihre Lage veränderten, länglich auseinandergezogen wurden, was ihre Bewegungsrichtung erkennbar machte. In der Abbildung sieht man, wie die Körner in der Druckzone I (Abb. 1) zunächst nach unten gepreßt wurden, bis sich die Höchstverdichtung ergeben hatte. An der Schneide der keilförmigen Druckzone I beginnen die seitlichen Bewegungen. Sehr klar läßt die Abbildung erkennen, wie sich die Bewegung infolge der Druckwirkung in die Zonen II und III fortpflanzte. Denn da eine Bewegung nur eintreten kann, wenn die Möglichkeit zum Ausweichen vorhanden ist, kennzeichnet die Bewegung die Richtung der hier wirksamen seitlichen Druckkomponenten, welche die unbelasteten seitlichen Massen schräg nach oben hochzuschieben suchen. Die Grenze zwischen bewegten und unverschobenen Sandkörnern entspricht durchaus der Grenzfläche der Zonen II und III gegen IV in Abb. 1 und der Gleitfläche in Abb. 8. In dem lockern, daher zusammendrückbaren Material ist die seitliche Komponente der ursprünglich senkrechten Druckkraft P so groß, daß in der Zone IV bei niedrigem

Druck keine Kompressionsbewegungen zu beobachten sind. Im festen Gestein muß die senkrechte Komponente in der Zone IV entsprechend zunehmen.

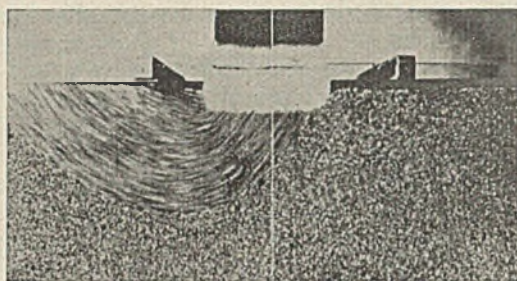


Abb. 10. Einseitige Ausbildung der Gleitflächen bei ungleichförmigem Druck.

Ein gerade für die hier in Betracht kommenden Nutzanwendungen wichtiges Ergebnis der Krey'schen Versuche gibt Abb. 10 wieder. Sie ist ein Zufallsergebnis, dadurch entstanden, daß eine geringe Ungleichförmigkeit bei Ausübung des Druckes eintrat. Das genügte, um eine völlig einseitige Ausbildung der Gleitflächen herbeizuführen, aus der, worauf Krey hinweist, seitliche Verschiebungen eines Bauwerkes hervorgehen müssen. Auf die Gleichartigkeit dieser einseitigen Bewegung unter einem Kohlenstoß werde ich zurückkommen.

Auswertung der Versuchsergebnisse für den Steinkohlenbergbau.

Wenn auch dem vorstehenden Bericht über einzelne Druckversuche bereits Hinweise auf ähnliche Verhältnisse unter einem Kohlenstoß angefügt sind, so bedarf es zur Auswertung der Versuchsergebnisse doch noch der folgenden Betrachtungen.

Der Vergleich der Druckverhältnisse im Liegenden eines Abbaumes mit denen eines nach den Abb. 1–4 belasteten Probekörpers ist, streng genommen, nur zulässig, wenn es sich um den Abbau eines räumlich begrenzten Restpfeilers handelt. Nur dabei ist der in Abb. 1 angenommene kleine Druckkörper auf größerer Fläche gegeben. Auf einem Restpfeiler ruhen stets, da der Versatz nur teilweise trägt, besonders große Teile der Last der Hangendschichten. Der Druck je Flächeneinheit ist daher erheblich, so daß alle Voraussetzungen für starke senkrechte und waagrechte Komponenten der Druckkraft im Liegenden gegeben sind. Besteht das Liegende aus weichen Schieferschichten, so wird die Sohle in den Streben beiderseits des Restpfeilers immer stärker ins Quellen kommen, wenn die Fläche des Restpfeilers mit fortschreitendem Abbau immer kleiner, der spezifische Druck in ihm immer höher wird. Besteht die Sohle aber aus einer festen Sandstein- oder Sandschieferbank, unter der ein kleines Flöz oder ein Brandschiefer folgt, so wird sie Widerstand leisten, bis entsprechend dem Erddruck der aktive den passiven Druck überwindet und die Sandsteinbank bricht. In diesem Augenblick wird unter plötzlicher Bildung einer Gleitfläche im untern Flöz das Liegende im Streb hochpuffen. Zugleich sinkt die Sohle unter dem Restpfeiler nach unten ab, weil sich der Druckkeil I unter Bildung eines Mittelrisses gemäß Abb. 2 Platz schafft.

Handelt es sich nicht um Abbau eines Restpfeilers, sondern um Vortrieb eines Strebstoßes im frischen Felde, so liegt es nahe, für Schlußfolge-

¹ Krey: Erddruck und Erdwiderstand, 1926, Abb. 144.

rungen aus den Versuchen den Probekörper und den Preßklotz der Abb. 1–4 als unendlich groß anzunehmen, so daß der Kohlenstoß als die eine Kante des Preßklotzes erscheint. Das ist jedoch nur so lange richtig, wie im unverritzten Teil des Flözes ein gleichmäßiger Druck herrscht, der auch gleichmäßig verteilt in das Liegende weiterwirkt. In diesem Falle, der z. B. nach dem Abreißen des Hangenden an der Stoßkante

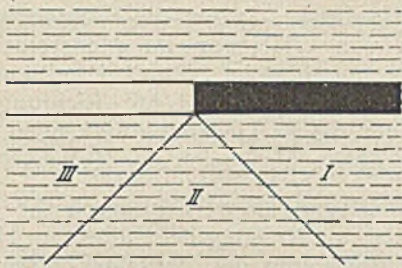


Abb. 11. Spannungsverhältnisse am Kohlenstoß nach Abreißen des Hangenden an der Stoßkante.

vorliegt, treten Spannungsverhältnisse nach Abb. 11 ein. Meist ruht jedoch auf dem Kohlenstoß ein Teil der über dem Abbauraum hängenden Gesteinmassen, so daß ein zusätzlicher Druck auf die Flözfläche nahe der Abbaukante entsteht. Über die Größe dieses Zusatzdruckes gehen die Meinungen auseinander. Gillitzer¹, dem ich mich anschließen zu müssen glaube, bezeichnet ihn als Kämpferdruck, nachdem er für Mansfelder Verhältnisse seine ganz außerordentliche Größe festgestellt hat. Andere Beobachter nehmen erheblich geringere Werte dieses zusätzlichen Druckes an². Daß aber ein solcher zusätzlicher Druck auf dem Flöz dicht hinter dem Kohlenstoß liegt, darüber besteht Einigkeit. Ohne daß damit zur Frage der Größe dieses Druckes Stellung genommen werden soll, sei er im folgenden kurz als »Kämpferdruck« bezeichnet. Er bewirkt, daß sich die Spannungsverhältnisse im Liegenden des Strebstoßes doch denen im Versuchskörper der Abb. 1 nähern, nur mit dem Unterschiede, daß auf der einen Seite des Preßklotzes die von oben auf die Zone III wirkende Druckkraft gleich Null ist, während sie auf der andern Seite einen positiven Wert hat, wenn sie auch erheblich niedriger als in der Zone des Kämpferdruckes ist. Praktisch wird sich die Zone des Kämpferdruckes nicht scharf

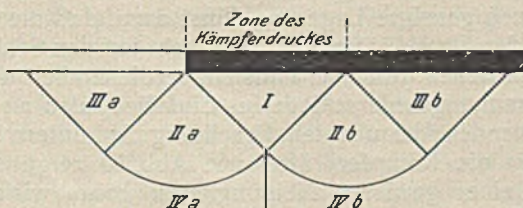


Abb. 12. Wirkung des Kämpferdruckes.

gegen die rückwärtige Zone gleichmäßigen Druckes im Flöz abgrenzen lassen; vielmehr wird ein gewisser allmählicher Übergang vorhanden sein. Nimmt man aber der Einfachheit halber eine scharfe Grenzfläche an, so werden sich die in Abb. 12 bezeichneten Spannungszustände einstellen. Die Zone I ist wiederum die keilförmige Zone, die unter der vollen Wirkung des Kämpferdruckes steht. Die Zonen IIa

und IIIa bilden sich unter dem Abbauraum ganz entsprechend den vorstehenden Betrachtungen aus. Die Zonen IIb und IIIb unterhalb des anstehenden Flözes entstehen gleicherweise; da auf sie jedoch von oben der Ruhedruck der hangenden Massen wirkt, ist das Spannungsgefälle an den Grenzflächen der b-Seite erheblich kleiner als auf der a-Seite. Abb. 10 beweist, daß sich der gesamte Kämpferdruck in diesem Falle nur einseitig durch Bewegung nach der a-Seite auswirken kann. Unabhängig von der Höhe des ursprünglichen Gebirgsdruckes auf die ruhende Flözfläche wird der Kämpferdruck daher die Sohle eines Strebraumes gefährden. Neue, bisher nicht erwähnte Spannungsunterschiede entstehen in der Zone IV, weil in der Zone IVb größerer Druck als in IVa herrscht, so daß sich hier eine senkrechte Grenzfläche ausbildet. Daß die gemachte Annahme einer scharfen Grenze zwischen der Zone des Kämpferdruckes und des Ruhedruckes (Zone IIb–IIIb) nicht zutrifft, vielmehr ein allmählicher Übergang stattfindet, bedeutet praktisch eine erhebliche Erhöhung der Widerstandskraft des Gebirges an dieser Stelle, da dieses immer nur an Stellen scharfer Spannungsunterschiede zerstört wird. Ribbildungen können daher nur auf der a-Seite (Abb. 12) nahe dem Abbauraum auftreten.

Der Versatz trägt den wesentlichen Teil der Last der Hangendschichten erst nach seiner Zusammensetzung in erheblicher Entfernung vom Kohlenstoß. In dem Punkt, in dem diese Last wirksam wird, liegen genau dieselben Verhältnisse wie am Kohlenstoß vor. Zeichnet man ein Profil durch die Spannungszonen, so muß danach ein Spiegelbild der Abb. 11 oder 12 entstehen. Auch hier können allerdings die Grenzen der einzelnen Zonen gegeneinander nicht scharf sein, weil sich die Last der Hangendschichten nicht plötzlich auf den Versatz legt und die Druckwirkung infolgedessen allmählich zunimmt. Aus alledem folgt, daß unter dem Abbauraum und dem vordersten Teile des Versatzes eine vom senkrechten Druck befreite, daher stark entspannte Zone dreieckigen Querschnittes liegt, in der aber waagrechte, genauer gesagt, schräg aufwärts gerichtete Komponenten der Druckkräfte wirksam sind.

Man erkennt ohne weiteres, daß diese Entspannungszone einen Teil der sogenannten Trompeterschen Zone¹ bildet, die sich um jeden Grubenbau herum infolge der mit der Entspannung verbundenen Verfestigung mancher Gesteine, besonders des Schiefers, herausbildet. Da auch der vorderste Teil des Kohlenstoßes, wie andere Untersuchungen gezeigt haben², an der Strebfront entlang im allgemeinen entspannt ist und am Tragen des Hangenden nicht mehr teilnimmt, so folgt, daß die Grenze des Pressungskeiles I (Punkt A in Abb. 1) nicht unmittelbar am Kohlenstoß liegt, sondern etwas rückwärts in das anstehende Flöz hinein verschoben ist. Abb. 13 gibt die wirklichen Grenzen der Spannungszonen in der Sohle eines Strebs wieder. Die waagrechten Schubkräfte und die sich daraus ergebenden Bewegungen des Liegenden sind daher nicht nur unterhalb des Abbauraumes, sondern bereits unter der vordersten Kohle vorhanden, eine für die Gewinnbarkeit der Kohle sehr wichtige Feststellung.

¹ Spackeler: Der Nutzdruck als Abbaufolge, Glückauf 1929, S. 461; dort ist auch weiteres Schrifttum angeführt.

² Z. B. Langecker: Die Nutzbarmachung des Gebirgsdruckes für die Kohलगewinnung, Glückauf 1928, S. 1409; Haack, Glückauf 1928, S. 711.

¹ Glückauf 1928, S. 977 und 1009.

² Vgl. z. B. Philipp: Gebirgsdruck und Streckenausbau, Techn. Bl. 1928, S. 576.

Handelt es sich nicht um einen täglich fortschreitenden Abbau, sondern um eine Strecke, die lange Zeit offensteht, so bildet sich die Trompetersche Zone in erheblich größerer Stärke aus. An anderer Stelle habe ich nachgewiesen¹, daß sie im Schiefer-

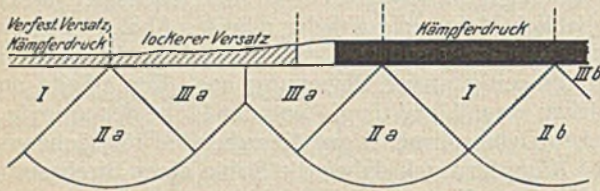


Abb. 13. Wirkliche Abgrenzung der Spannungszonen in der Sohle eines Strebs.

gebirge einen mindestens 2–3 m mächtigen Mantel um eine Strecke bildet; die Druckverhältnisse in der Sohle einer solchen Strecke entsprechen daher dem in Abb. 13 wiedergegebenen Bild. Die Sohle der Strecke steht von beiden Seiten her unter schräg aufwärts gerichteten Schubkräften, da sich die beiderseitigen Schubzonen III überdecken. Die starke Neigung der Sohle zum Quellen gerade in den Strecken findet darin die natürliche Erklärung, um so mehr, als diese gegeneinander wirkenden Kräfte die Wirkung der Entspannung von senkrechten Drücken zum Teil aufheben und dadurch die Plastizität mancher Gesteine, wie Kohle und Schiefer, dem steigenden Druck entsprechend erhöhen.

Bei allen Betrachtungen ist hier bisher, den Versuchen entsprechend, mit einem senkrecht von oben wirkenden Druck gerechnet worden. Diese Annahme trifft jedoch nicht immer zu. Der Kämpferdruck hat vielmehr stets eine in den Stoß hinein gerichtete Neigung. Die Wirkung muß sein, daß sich der Druckkeil I nicht als gleichschenkliges Dreieck senkrecht nach unten ausbilden kann, sondern daß die Spitze dieses Dreiecks in der Druckrichtung, also in den Stoß hinein, verschoben wird. Abb. 14 läßt die Wirkung dieser Veränderung erkennen. Trifft der Kämpferdruck mit erheblichem Neigungswinkel auf den Stoß auf, so nimmt der Druckkeil I eine solche Lage ein,

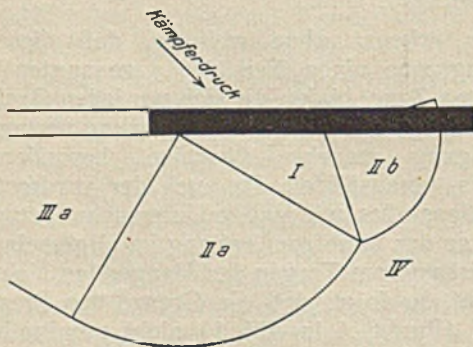


Abb. 14. Verschiebung der Druckrichtung in den Stoß hinein.

daß wohl starke in den Stoß hinein gerichtete waagrechte und sogar aufwärts gerichtete Kraftkomponenten entstehen, daß diese sich aber im unverritzten Gebirge nicht auszuwirken vermögen. Dagegen können in der Richtung nach dem Abbauraum hin keine wesentlichen waagrechten Kräfte auftreten. Da das sich im Hangenden bildende Gewölbe in einem frisch in Angriff genommenen Baufelde noch flach

ist und die Kämpferkräfte daher fast waagrecht in den Stoß hinein gerichtet sind, ist hier ein Hochpressen des Liegenden, wie überhaupt jede Bewegung des Liegenden in den Abbauraum hinein, ausgeschlossen. Es fällt daher auch die der Gewinnung günstige Wirkung fort, die eine solche Bewegung durch Schleppung der Kohle und Öffnung der Schlechten erzeugt: die Kohle bleibt fest. Mit zunehmender Größe des Baufeldes nimmt die Neigung des Kämpferdruckes gegen die Waagrechte zu, wie besonders von Gillitzer im Mansfelder Gebirge nachgewiesen worden ist, bis er bei weit entwickeltem Baufelde annähernd senkrechte Richtung erreicht; damit steigen die im Liegenden wirkenden, vom Stoß nach dem Abbau hin gerichteten Schubkräfte.

Die Überlegungen werden durch die Erfahrung bestätigt, daß die Neigung der Sohle zum Hochpuffen mit der Entwicklung des Baufeldes zunimmt. Auch die Tatsache, daß das Baufeld im allgemeinen erst eine bestimmte Größe erreicht haben muß, bevor eine Gewinnung der Kohle mit dem Abbauhammer möglich ist, stimmt hiermit überein, da die waagrechte Bewegung des Liegenden sicherlich einen erheblichen Anteil an der guten Gewinnbarkeit der Kohle hat.

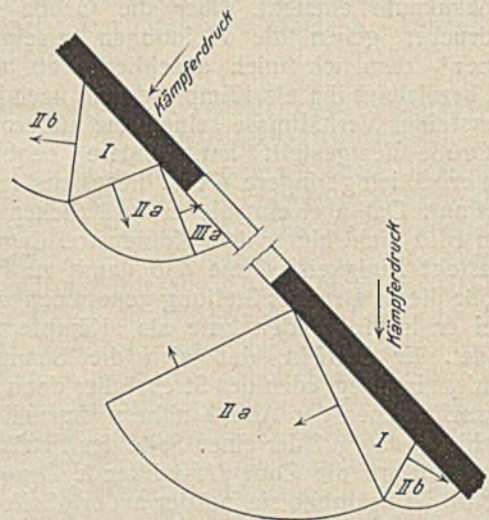


Abb. 15. Richtung der Kämpferkräfte am untern und obern Abbaustoß bei steilerem Einfallen.

Auch geneigte Lagerung führt dazu, daß die auftretenden Druckkräfte nicht senkrecht auf den Schichtflächen stehen. In dieser Hinsicht verdienen besonders die Spannungsunterschiede im Einfallen, also an den streichenden Abbauanten, Beachtung. Am untern Stoß werden die Kämpferkräfte, wie Abb. 15 zeigt, stets unter einer gewissen Neigung zum Flöze wirksam sein. Entscheidend für das Quellen oder Hochpuffen der Sohle im Streb wird der Unterschied zwischen dem Neigungswinkel der Kämpferkraft und dem Einfallwinkel des Flözes sein. Eine ausreichende Kraftkomponente, welche die Sohle der untern Abbaustrecke hochtreibt, wird daher aus dem Kämpferdruck kaum entstehen können. Ein Quellen kommt hier erst in Betracht, wenn sich das Hangende auf den Versatz aufgelegt hat und dadurch von dieser Seite her Druck ausübt. An der obern Abbaugrenze sind die Druckbeanspruchungen dagegen erheblich ungünstiger. Der Kämpferdruck wird hier bei genügend entwickeltem Baufelde nicht mehr in den Stoß hinein gerichtet sein,

¹ Glückauf 1929, S. 1753.

sondern nach Abb. 15 steil auf dem Kohlenstoß lasten. Der im Liegenden entstehende Druckkeil liegt daher ganz nahe unter der Sohle des Abbaus, so daß ihrer Hochpressung kein wesentlicher Widerstand entgegensteht. Der passive Erddruck (Last G_4 in Abb. 8) ist gering. So erklärt es sich, daß bereits bei mittelsteiler

Lagerung Nachfallpacken am Liegenden hochplatzen oder trotz dichten Verzuges nur schwer angebaut werden können, und daß sogar feste Sandsteine im Liegenden zertrümmert werden, sobald der Abbauraum ein gewisses Ausmaß erlangt hat.

(Schluß f.)

Betriebserfahrungen mit der Druckluft-Blasversatzmaschine von König.

Von Bergrat W. Schröder, Wattenscheid, und Oberingenieur M. Schimpf, Essen.

Die Notwendigkeit, zum Schutze von wertvollen Gebäuden übertage die flach gelagerten, geringmächtigen Flöze möglichst dicht zu versetzen, hat den Leiter der Zeche Langenbrahm, Bergwerksdirektor König, zur Durchbildung der in Abb. 1 wiedergegebenen Blasversatzmaschine veranlaßt. Die Vorrichtung ist 15 Monate lang mit Erfolg im Betriebe erprobt worden und wird nunmehr unter Auswertung der Ergebnisse fabrikmäßig hergestellt¹.

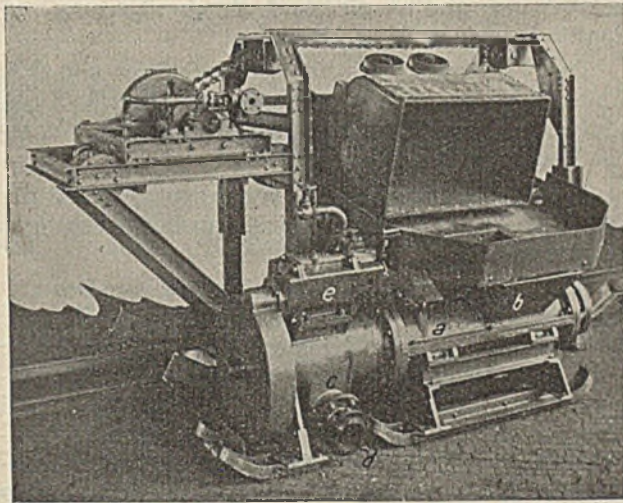


Abb. 1. Blasversatzmaschine von König mit Hochkipper.

Bauart und Anwendung der Blasversatzmaschine.

Das Kennzeichen der Maschine ist, daß sie, oberhalb des zu versetzenden Abbauraumes aufgestellt, die auf dem gewöhnlichen Förderwege zugeführten Berge durch eine allmählich verkürzte Rohrleitung in den Strebraum einbläst, wobei sie dem Fortschreiten des Strebs entsprechend verschoben wird. Die Maschine läßt sich leicht und schnell in den Betrieb einschalten und dank ihrer niedrigen Bauart auch in geringmächtigen Flözen verwenden, denn die Bergeaufgabe erfordert nur eine Höhe von etwas mehr als 1 m über der Sohle. Die insgesamt 1850 kg schwere Vorrichtung ruht auf Kufen, die ihre Verschiebung vor dem Stoß ohne besondere Hilfsmittel ermöglichen.

Wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, besteht die Maschine aus dem etwa 2,25 m langen, an beiden Enden geschlossenen Rohr *a* von 300 mm lichter Weite, das parallel mit der Strecke möglichst dicht vor dem Stoß liegt. Nahe dem einen Ende hat dieses Gehäuse oben die Öffnung *b*, die für die Aufgabe der bis zu 80 mm Körnung zulässigen Berge jeder Art trichterförmig ausgebildet ist. Unter dem Gehäuse liegt in der Nähe seines andern Endes, durch eine Öffnung mit ihm in

Verbindung stehend, der kurze, zylinderförmige Blasstutzen *c*, dessen Längsachse senkrecht zu der des Gehäuses nach dem zu versetzenden Flözraum hin gerichtet ist. Während nach dieser Richtung der Blasstutzen den Flansch *d* zum Anschließen der den Streb hinab laufenden Rohrleitung trägt, ist er nach der Streckenmitte zu geschlossen. Hier stößt durch seine Wandung ein eigenartig ausgebildeter Blaskopf mit der Einrichtung für den Anschluß an die Druckluftleitung der Strecke; durch ihn strömt die Luft zum Verblasen der Berge in den Blasstutzen. In dem Gehäuse arbeitet eine Förderschnecke, die von dem über dem Blasstutzen liegenden umsteuerbaren Pfeilradmotor *e* von 12 PS Leistung angetrieben wird. Neben der Aufgabe, die Berge vom Fülltrichter dem Blasstutzen zuzuführen, soll die Schnecke im Verein mit den zwischen ihrem Gewinde liegenden Versatzmassen, die sich abdichtend gegen die Wandungen des Gehäuses pressen, der Blasluft den Ausweg durch die Füllöffnung versperren. Daß dieser Abschluß vollständig erreicht wird, haben Meßversuche und die Erfahrungen im Betriebe erwiesen. Die Gestalt der Schnecke verhindert, daß sich bei der Aufnahme des Versatzgutes Bergestücke zwischen der Wandung des Gehäuses und dem Schneckengang festklemmen und so unliebsame Stillstände verursachen. Der ungehinderte Durchgang des ganzen Versatzes wird durch eine Aussparung im Schneckengewinde an der Stelle erzielt, wo der Fülltrichter in das Gehäuse übergeht. Diese Formgebung hat sich in mehr als einjährigem Betriebe bewährt.

Die Aufgabe der Berge in die Versatzmaschine kann in jeder gewünschten Weise, wie durch Kippen aus Wagen mit Hilfe eines Hochkippers von beliebiger Bauart, durch Schüttelrutsche und durch Förderband erfolgen. Im ersten Fall erbreitert man den Fülltrichter durch einen Aufgabetisch.

Die wirtschaftliche Ausnutzung der Blasversatzmaschine ist allgemein da gegeben, wo große Bergemassen zu versetzen sind; in Flözen von geringer Mächtigkeit verlangt diese Voraussetzung zunächst eine große Strebhöhe. Die Maschine eignet sich daher besonders für neuzeitliche hohe Schüttelrutschen- oder Bandbetriebe. Ihre wirtschaftliche Verwendung ist aber auch bei kurzen Streben geringmächtiger Flöze möglich, sofern man eine Anzahl untereinander liegender Streben, die im übrigen in jeder Hinsicht ihre Selbständigkeit behalten, für die Versatzarbeit zusammenfaßt und ihren Verhiebfortschritt entsprechend regelt.

In mächtigen Flözen ist der Vorteil der Versatzmaschine ohne weiteres einleuchtend; sie ermöglicht einen schnellern Verhieb und damit die Schonung des Hangenden im Arbeitsabschnitt sowie ein Versetzen

¹ Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Belen, O. m. b. H. in Herne.

bis dicht unter das Hangende, was bei Einbringung der Versatzberge mit Schüttelrutschen und von Hand auf große Schwierigkeiten stößt. Für die erfolgreiche Anwendung der Königschen Druckluftversatzmaschine seien im folgenden zwei Beispiele, das eine von der Zeche Langenbrahm, das andere von der Schachtanlage Heinrich des Köln-Neuessener Bergwerksvereins angeführt.

Betriebsergebnisse.

In dem einen Falle (Abb. 2) wurde die Maschine in dem mit 20° einfallenden, 1,10 m mächtigen Flöz Geitling eingesetzt. Hier gingen, von einem Stapel

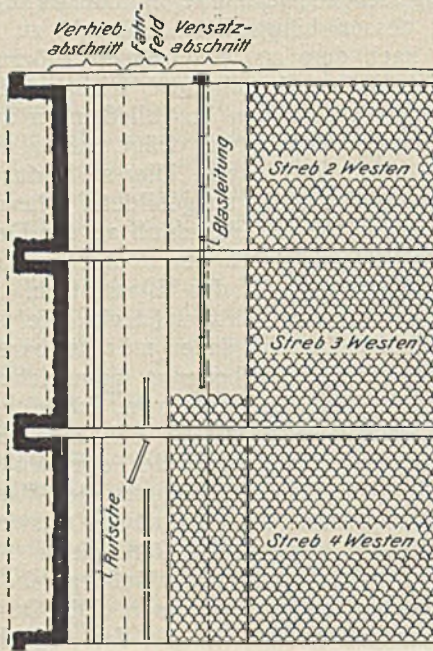


Abb. 2. Anwendung der Blasversatzmaschine in drei übereinander liegenden Streben.

aus vorgerichtet, auf seinen beiden Seiten 50–60 m hohe Streben schon längere Zeit zu Felde, so daß bei den gleichliegenden Flöz- und Abbauverhältnissen gut ein Vergleich zwischen den mit Blasversatz betriebenen Streben der einen Seite und denen mit Rutschen- und Handversatz der andern Seite gezogen werden konnte. In allen Streben umfaßte der jeweilige Arbeitsabschnitt 5 Felder von je 1 m Breite, und zwar 2 Versatz- und 2 Verhiebsfelder sowie 1 Fahrfeld; die Belegung für die Kohlegewinnung und Förderung war in ihnen gleich, so daß sich ein Eingehen darauf erübrigt.

Bei Einführung der Blasversatzmaschine faßte man, um den für ihre wirtschaftliche Anwendung nötigen Grobraum zu erhalten, auf der Westseite des Stapels die drei Streben 2, 3 und 4 mit 160 m Gesamthöhe für das Versetzen zusammen; hinsichtlich der Kohlegewinnung und der Förderung blieben sie wie bisher selbständig. Der streichende Verhieb erfolgte durch alle 3 Streben mit breitem Blick. Die Blasmaschine bewegte sich auf der obersten der 4 Abbaustrecken. In einem Zuge wurde jedesmal der durchgehende Versatzabschnitt von 2 Felderbreiten der vereinigten Streben verblasen, wobei die Verblasrohrleitung ohne Schwierigkeit über die beiden mittleren Abbaustrecken hinweg möglichst an der Firste entlang lief. Zur Abgrenzung des Versatzfeldes gegen den übrigen Strebraum führte man in der üblichen

Weise Versatzdraht an der Stempelreihe mit hoch und stellte an den untern Strebenden durch Spannen von Maschendraht und Stempelschlag eine Abgrenzung des Versatzes gegen die Strecke her. Die beim Heraufrücken des Bergeversatzes ausgebauten 2,50 bis 3 m langen Flanschenrohre der Versatzleitung mit 150 mm Dmr. wurden in entsprechender Lage im Fahrfeld vorläufig bereitgestellt. Nach Verblasen eines Abschnittes setzte man die Maschine voran und baute die Blasversatzleitung wieder zusammen. Die Aufgabe der durch Pferdeförderung vom Stapel zugeführten Berge in die Maschine erfolgte durch einen Beischen Hochkipper (Abb. 1).

Zum Bergeversetzen waren 3 Mann erforderlich, 2 in der Strecke, die den Hochkipper und die Blasmaschine bedienten, und 1 im Streb, der den Bergestrom mit Hilfe einer am jeweiligen Ende der Blasleitung angebrachten beweglichen Schaufel leitete, allmählich die Rohre ausbaute und gegebenenfalls noch Holz raubte. Der Zusammenbau der 160 m langen Blasrohrleitung und das Vorrücken der Versatzmaschine mit Herstellung des Anschlusses an die Blasrohr- und an die Niederdruckluftleitung verlangten 1 Schicht mit 2 Mann.

Das Verblasen eines Verhiebsabschnittes von 2 m Breite mit rd. 350 m³ Hohlraum dauerte 3 bis 4 Schichten, wobei man Versatzleistungen von 150 bis 160 Wagen je Schicht erzielte.

Zur Feststellung des Luftverbrauches und der Leistung der Versatzmaschine wurden Messungen vorgenommen.

Die Luftmessung erfolgte mit Hilfe von Drosselflanschen und mit Quecksilber gefüllten U-Rohren. Der Drosselflansch der Blasleitung hatte 40 mm lichte Weite bei 50 mm Rohrdurchmesser, der Drosselflansch der Motorleitung 23 mm lichte Weite bei gleichem Rohrdurchmesser. Beide Flansche entsprachen den Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren. Zur Temperaturmessung wurden geeichte Quecksilberthermometer, für die Druckmessungen Kontrollmanometer und geprüfte Betriebsmanometer benutzt. Die Auswertung der Versuche erfolgte in Anlehnung an die genannten Regeln mit Berücksichtigung des durch die Teufe von etwa 520 m erhöhten Luftdruckes unter Benutzung der Durchflußbeiwerte für Normalstauränder von Kretschmer und Jakob. Die Formeln zur Berechnung der Luftmenge lauten:

$$V_0 = \alpha \cdot F \cdot 23,96 \cdot \sqrt{\frac{T}{P_0}} \cdot h \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Preßluft) und}$$

$$V = 0,0279 \cdot V_0 \cdot \frac{P_0}{T} \text{ m}^3/\text{s} \text{ (angesaugte Luft).}$$

Die Ergebnisse der Messungen sind nachstehend zusammengestellt.

Barometerstand	mm Q.-S.	743
Atmosphärendruck an der Meßstelle	ata	1,075
Wettertemperatur	°C	24
Dauer der Messung	min	125
Anzahl der versetzten Wagen insges.		50
„ „ „ „ je h		24

Blasleitung:

Luftdruck in der Blasleitung vor dem Drosselflansch	atü	2,65
Lufttemperatur am Drosselflansch	°C	24

Unterschiedsdruck am Drossel- flansch mm Q.-S.	294	Höchstwert mm Q.-S.	279
Luftmenge, bezogen auf 760 mm Q.-S. und 15° C. m ³ /h	1705	Mindestwert mm Q.-S.	252
Dauer der Blaszeit s	36	Laufzeit des Motors beim Versetzen eines Wagens Berge s	86
Blaszeit insgesamt in 1 h min	34,4	Luftverbrauch für die Laufzeit, einschließ- lich 2% Zuschlag für den Haspel zum Heben und Senken der Wagen (Mittel- wert) m ³	155
Tatsächlicher Luftverbrauch während der Blaszeit. m ³	980	Gesamter Luftverbrauch von Blasleitung, Bergehochkipper und Pfeilradmotor für Versetzen eines Wagens Berge . . m ³	47,3
Pfeilradmotor.		Luftverbrauch für 1 m ³ versetztes Gut . m ³	63,2
Drehzahl des Pfeilradmotors je min . .	100		
Luftdruck in der Leitung vor dem Drossel- flansch während der Laufzeit. . . atü	4,5–5		
Lufttemperatur °C	23		
Unterschiedsdruck am Drosselflansch			
Höchstwert mm Q.-S.	81		
Mindestwert mm Q.-S.	60		
Luftverbrauch je h			

In den Streben 2 und 3 auf der Ostseite des Stapels wurde bei sonst gleichen Verhältnissen weiter mit Rutschen und von Hand versetzt. Die Gegenüberstellung beider Betriebsarten hatte folgendes Ergebnis.

Leistungen im Streb.

	1928			1929						Durchschnitt der 9 Monate
	Oktober t	November t	Dezember t	Januar t	Februar t	März t	April t	Mai t	Juni t	
Westliche Betriebe mit Blasversatz										
Streb 2 Westen . .	3,05	3,05	3,39	3,40	3,55	3,54	3,41	3,31	4,19	3,43
Streb 3 Westen . .	3,36	3,53	4,09	4,17	4,02	4,12	4,19	4,27	5,46	4,22
Streb 4 Westen . .	3,94	4,62	4,97	5,43	5,60	5,62	5,15	4,83	4,79	4,99
	im ganzen									4,21
Östliche Betriebe mit Rutschen und Handversatz										
Streb 2 Osten . .	2,57	2,82	2,50	2,67	2,74	1,89	2,07	1,91	2,05	2,35
Streb 3 Osten . .	2,69	2,57	2,44	2,98	2,89	2,71	3,13	2,85	2,62	2,76
	im ganzen									2,55

Gewinnungskosten.

	1928			1929						Durchschnitt der 9 Monate
	Oktober M/t	November M/t	Dezember M/t	Januar M/t	Februar M/t	März M/t	April M/t	Mai M/t	Juni M/t	
Westliche Betriebe mit Blasversatz										
Streb 2 Westen . .	3,22	3,21	2,89	2,81	2,86	2,85	2,92	3,01	2,52	2,92
Streb 3 Westen . .	3,00	3,06	2,41	2,39	2,53	2,46	2,52	2,38	1,89	2,51
Streb 4 Westen . .	2,61	2,25	2,06	1,87	1,88	1,85	2,04	2,08	2,26	2,10
	im ganzen									2,51
Östliche Betriebe mit Rutschen und Handversatz										
Streb 2 Osten . .	3,75	3,51	3,73	3,60	4,88	4,63	4,67	4,62	5,16	4,28
Streb 3 Osten . .	3,64	3,84	3,91	3,60	3,58	3,68	3,35	3,38	3,58	3,54
	im ganzen									3,91

Nach der vorstehenden Übersicht liegt die Leistung in den Betrieben mit Blasversatz im Gesamtdurchschnitt um 1,66 t höher als in den Betrieben mit Rutschen und Handversatz, während die Gesteigungskosten je t Kohle ausschließlich Luftverbrauch um 1,40 M und einschließlich der Kosten für die Betriebsluft der Maschine bei einem Satz von 0,30 M je 100 m³ Luft um rd. 1 M geringer sind. Bei einem Anschaffungswert des Hochkippers und der Versatzmaschine von rd. 5300 M hat sich also in den geschilderten Betrieben die Blasversatzanlage nach Gewinnung von rd. 5500 t Kohlen bezahlt gemacht.

Im zweiten untersuchten Falle handelte es sich um einen 95 m hohen Streb in dem durchschnittlich 2,30 m mächtigen Flöz Zollverein 3, das sich aus einer 1,10–1,40 m mächtigen Oberbank, einem Bergemittel von 0,30–0,60 m und einer 0,50–0,70 m starken Unterbank zusammensetzt. Der Abbau erfolgt durch streichenden Strebau; nach Hereingewinnung der

Oberbank unter Setzen eines vorläufigen Ausbaus wird das Bergemittel abgedeckt und unter den in etwa 1,20 m Höhe aufgehängten Rutschenstrang geschaufelt, wobei man einen zweiten vorläufigen Ausbau einbringt; dann wird die Unterbank unter Setzen des endgültigen Ausbaus hereingeholt. Bei einer Belegung je Schicht mit 13 Hauern im Streb (11 Hauer vor der Kohle, 1 Rutschenältester, 1 Füller) und 1 Hauer in der Strecke wird 1 Feld von 1,35 m Breite, das 600 Wagen = 336 t Kohle unter Verwendung einer Schüttelrutsche liefert, in 3 Tagen = 6 Schichten verhauen. Solange die Berge ohne Maschine eingebracht wurden, konnte man bei der großen Flözmächtigkeit immer nur 1 Feld gleichzeitig versetzen, so daß der Arbeitsabschnitt 3 Felder (1 Versatz-, 1 Kohlenrutschen- und 1 Verhiebfeld) umfaßte. Die Berge wurden durch Hängeschüttelrutschen in den zu etwa 2 Fünfteln von den Bergemitteln ausgefüllten Strebiteil gefördert und vor Kopf

versetzt. Hierbei war dieselbe Anzahl von Versatz- und Kohलगewinnungsschichten erforderlich. Diese Arbeitsweise kommt in der Kostenberechnung, bezogen auf die 336 t eines Arbeitsabschnittes von 6 Schichten, wie folgt zum Ausdruck.

Kohलगewinnung.

6 Schichten im Streb mit je 13 Hauern,	<i>M</i>	
6 · 13 · 10 <i>M</i>		780,00
6 Schichten in der Strecke mit 1 Hauer,		
6 · 1 · 10 <i>M</i>		60,00

Kohlenförderung.

6 Schichten mit je 2 Schleppern, 6 · 2 · 5 <i>M</i>		60,00
1 Rutschenstrang von 95 m Länge, 1335 <i>M</i> ,		
3 % Abschreibung je Monat, 8 % Verzinsung im Jahr, 6 · 2 <i>M</i>		12,00
1 Rutschenmotor, 572 <i>M</i> , Abschreibung und Verzinsung wie oben, 6 · 0,70 <i>M</i>		4,20
1260 m ³ Luftverbrauch des Rutschenmotors, 1000 m ³ zu 4 <i>M</i> , 6 · 5,05 <i>M</i>		30,30
1 Schicht Umlegen der Schüttelrutsche, 3 · 10 <i>M</i>		30,00
Summe Kohलगewinnung und Kohलगförderung		976,50

Bergeversatz.

1 Schlepper in der Bergestrecke, 6 · 1 · 6 <i>M</i>		36,00
3 Mann beim Kippen und Versetzen 6 · 3 · 10 <i>M</i>		180,00
1 Rutschenstrang wie oben		12,00
1 Rutschenmotor		4,20
Luftverbrauch wie oben		30,30
Umlegung der Bergerutsche wie oben .		30,00
Summe Bergeversatz		292,50
Gesamtsumme des Strebbetriebes bei 336 t Förderung		1269,00

Durch Anwendung der Königschen Blasversatzmaschine ließ sich die Zeit für das Einbringen der Berge erheblich abkürzen, da in der Schicht je nach der Länge der Blasleitung 110–150 Wagen Berge versetzt werden konnten. Man war jetzt in der Lage, jedesmal 2 Felder gleichzeitig zu verfüllen, was 3 Schichten (Nachtschichten) erforderte. Dem größeren Versatzraum des Strebs entsprach aber ein größerer Verhiebraum, so daß der Arbeitsabschnitt jetzt

5 Felder, nämlich 2 Versatzfelder, 1 Fahrfeld und 2 Verhiebfelder umfaßte. Setzt man die gleiche Leistung voraus, so war der jetzige Verhiebsabschnitt von 2 Feldern in 6 Tagen = 12 Schichten bei 2 · 336 = 672 t Kohलगlieferung und 3 Versatzschichten verhalten. Bei dieser Arbeitsweise ergibt sich folgende Kostenrechnung.

Kohलगewinnung und Kohलगförderung	<i>M</i>	
2 · 976,50 <i>M</i>		1953,00
Bergeversatz (3 Schichten)		
je Schicht auf der Bergestrecke		
2 Schlepper, 3 · 2 · 6 <i>M</i>		36,00
je Schicht 4 Mann am Hochkipper, an der Versatzmaschine und im Streb, 3 · 4 · 10 <i>M</i>		120,00
Hochkipper und Versatzmaschine, 5300 <i>M</i> , 3 % Abschreibung je Monat, 8 % Verzinsung im Jahr, 3 · 6,50 <i>M</i>		19,50
je Schicht rd. 3600 m ³ Luftverbrauch für Hochkipper, Versatzmaschine und Verblasen, 1000 m ³ zu 4 <i>M</i> , 3 · 14,40 <i>M</i>		43,20
80 m Blasleitung, je m 16 <i>M</i> , 1280 <i>M</i> , 5 % Abschreibung je Monat und 8 % Verzinsung, 3 · 2,80 <i>M</i>		8,40
3 Mann in 1 Schicht für Zusammenbau der Blasleitung, Versetzen der Maschine usw., 3 · 8,20 <i>M</i>		24,60
Summe Bergeversatz		251,70
Summe des Strebbetriebes bei 672 t Förderung		2204,70

Nach den vorstehenden Zahlenangaben stellen sich im untersuchten Falle die Kosten für den Bergeversatz je t Kohलगförderung bei Rutschen und Handversatz auf 292,50 : 336 = 0,87 *M*, dagegen bei Anwendung der Blasversatzmaschine auf 251,70 : 672 = 0,37 *M*. Mithin ist eine Verbilligung um 0,50 *M* je t gewonnener Kohle eingetreten.

Zusammenfassung.

Nach Beschreibung der Blasversatzmaschine von König werden ihre Arbeitsweise und Verwendbarkeit erörtert. An Hand von Betriebsergebnissen läßt sich eine erhebliche Verbilligung des Bergeversatzes infolge der Einführung dieser Maschine feststellen.

Gustav Natorp.

Drei Jahrzehnte Verkehrspolitik des rheinisch-westfälischen Bergbaus.

Von Dr. K. Mews, Essen.

Der hastige Arbeitsrhythmus moderner Technik und modernen Verkehrs läßt die Frage nach dem Entstehen und Werden unsrer heimischen Wirtschaft als höchst überflüssig erscheinen. Die stark oberflächliche Einstellung des Gegenwartsmenschen neigt gern dazu, das Gewordene als etwas Selbstverständliches hinzunehmen. Welches Planen und Schaffen, welches Drängen und Wagen weitblickender, bahnbrechender Männer aber hinter dem gewaltigen Aufstreben unsrer rheinisch-westfälischen Montanindustrie tätig gewesen ist, verfällt leicht der Nichtbeachtung, ja der Vergessenheit. Und doch kann dem in schwerem Daseinskampf ringenden Geschlecht

unsrer Tage das Wissen um den Entwicklungsgang unsers Industriegebiets von großem Wert, geschichtliche Erkenntnis ihm Lehrmeisterin und Kraftspenderin sein.

Ein kurzer Blick in das vielseitige Schaffen und Wirken des langjährigen Geschäftsführers des Bergbau-Vereins, Dr. Gustav Natorp, zeigt, wie dieser Mann in engster Zusammenarbeit mit kühnen Unternehmern, einem Harkort, Mulvany, Waldthausen, Haniel u. a., Jahrzehnte hindurch bemüht ist, vielen widerstrebenden Gewalten zum Trotz durch eine großzügige, vielgestaltige Verkehrspolitik die Ruhrkohle nicht nur in der nationalen Wirtschaft,

sondern über die Grenzen Deutschlands hinaus im Welthandel zur Geltung zu bringen. Aus vergilbten Briefen, tiefgründigen Denkschriften und Referaten, kampffrohen Broschüren und parlamentarischen Reden dieses Nimmer-sich-Beugen, dieses Immer-vorwärts-Drängen und -Treiben einer Zeitepoche, der Flugzeug und Auto, Radio und Schreibmaschine als schnellste Verkehrsmittel unbekannt waren, wieder lebendig werden zu lassen, dürfte für das lebende Geschlecht weder uninteressant noch unnütz sein.

Dr. Gustav Natorp ist ein Nachkomme des alten westfälischen Geschlechts der Natorps, die ihren Namen von dem Hof Natorp bei Unna ableiten, der zum Stift Essen gehörte. Eine Reihe bedeutender Juristen und Theologen sind aus dieser Familie hervorgegangen. So war in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts ein Johann Natorp Pfarrer und Stiftskanonikus in Rellinghausen. Er war der erste evangelische Prediger im Essener Gebiete und ein eifriger Vorkämpfer der Reformation. Hochbetagt starb er 1617, seinen Sohn Johann als Nachfolger im Amt hinterlassend. Später dann, 1769, treffen wir einen Johann Heinrich Bernhard Natorp als Pfarrer in Werden an, das er schließlich mit Gahlen a. d. Lippe vertauscht. Dessen Ehe mit Katharina Huffmann entsproß 1774 jener berühmte Bernhard Christoph Ludwig Natorp, der als bedeutender Prediger und Schulmann von 1798 bis 1809 in Essen wirkte, dann als Oberkonsistorialrat und Schulrat nach Potsdam berufen wurde und 1816 als Generalsuperintendent nach Münster kam. Unter dem Einfluß der rationalistischen Schule der Hallenser Theologen war er ein Gegner des orthodoxen Pietismus geworden; diesen freiheitlichen Geist atmete seine ganze Amtstätigkeit, die ja auch das Schulwesen umfaßte, das er aus seinem Tiefstand emporhob, für dessen Reform er in Wort und Schrift kämpfte. Er zählt mit zu jenen aufrechten Männern, die sich nach 1806 um Preußens Erneuerung verdient machten, er ist mit unter den Männern, die Westfalens Oberpräsident Vincke um sich sammelte, mit dem er in engster Freundschaft segensreich wirkte. Aus seiner Ehe mit Christine Heintzmann, der Tochter des Bergrats Heintzmann, der an der Spitze des Bergamts in Hattingen stand, ging 1797 Gustav Ludwig Natorp hervor. Im Gegensatz zu seinem Vater war er streng orthodox-pietistisch und preußisch-konservativ. Er folgte 1822 einer Wahl als Pfarrer nach Wengern a. d. Ruhr. Vermählt war er mit Maria Krummacher, einer Tochter des Bernburger Superintendents und Fabeldichters Krummacher, dessen Familie er als Tübinger Student kennengelernt hatte. Als ältester Sohn wurde 1824 Gustav Natorp geboren, der 1840 mit seinem jüngern Bruder Alfred, der später Konsistorialrat in Düsseldorf war, das Hammer Gymnasium bezog, wo er im Herbst 1843 das Abiturientenexamen bestand. Nach den wenigen erhaltenen Nachrichten über Natorps Jugendjahre zu urteilen, scheinen sich zwischen Großvater und Enkel enge Bande geschlungen zu haben. Zur Konfirmation schreibt Großvater Natorp an seinen Enkel Gustav: »Ich habe keine größere Freude, denn die, daß ich höre meine Kinder in der Wahrheit wandeln —« und beim Eintritt ins Gymnasium schenkte er ihm eine Prachtausgabe des Neuen Testaments mit der Widmung: »Die Biblia, sagt Dr. Luther, ist ein schöner Wald, darin kein Baum

steht, an den ich nicht mit eigener Hand einmal geklopft habe.« In den Studienjahren stehen die Enkel im Briefwechsel mit ihrem Großvater, der sich über die Studienberichte freut. »Ich erkenne daraus das lebhafteste Interesse, mit dem Ihr Eure Angelegenheit betreibt«, schreibt er 1844 nach Halle, wohin Gustav Natorp sich zunächst begeben hatte zum Studium der Sprachwissenschaften und der Geschichte, der er sich besonders zuwandte. Später setzte er seine Studien in Berlin und Münster fort, wo er 1846 als Einjährig-Freiwilliger beim 13. Infanterieregiment diente, dem er auch als Landwehroffizier angehörte. Hier in Münster, im Hause seines Großvaters, fand Natorp manche Anregung und nach vielen Richtungen hin einen festen sozialen Halt, so urteilt Hammacher, dessen Freundschaft mit Natorp aus der Münsteraner Zeit stammt. Damals bereits beteiligte sich Natorp auch an dem lebhaft pulsierenden politischen Leben der jüngern Generation. Anfang Februar 1846 stirbt Christoph Ludwig Natorp; sein Leben hat Gustav Natorp in Schmidts Pädagogischer Encyclopädie skizziert. Nach bestandenen Staatsexamen wirkt Gustav Natorp zunächst von 1850 bis 1853 am Gymnasium zu Essen, dann seit 1853 als Lehrer in Dortmund, wo sich sein Wirken in der Bürgerschaft allgemeiner Anerkennung erfreute. Rege betätigt er sich im öffentlichen Leben; auf dem Schillerfeste 1855 ist er der Redner, und im politischen Leben wird oft sein Name genannt. Indes seine freien religiösen und politischen Anschauungen brachten ihn in Konflikt mit der Schulbehörde, so daß ihm schließlich das Verbleiben im Lehramte verleidet wurde. Deshalb griff Natorp entschlossen zu, als 1864 sein Freund Hammacher ihm die Stelle als Geschäftsführer des Bergbau-Vereins anbot. Das Bergwesen war ihm als Sohn der roten Erde ja nichts Fremdes. Unter seinen Verwandten treffen wir Hauptgewerke an; mit Führern der Bergwerksindustrie, Männern wie Huysen, Serlo, Sack, Röder, W. v. Velsen und Hammacher, stand er nicht nur im regsten Verkehr, er zählte sie auch zu seinen Freunden. »Schnell arbeitete er sich in seine Geschäfte ein, so daß er sie bald beherrschte, seine publizistische und politische Tätigkeit kam ihm dabei sehr gut zustatten«, äußert Hammacher, der ihm ein Helfer und Berater war, in dessen Haus Natorp verkehrte und wo er 1868 seine Frau kennenlernte, eine geborene Anna Beckmann, die Lehrerin der Kinder Hammachers war.

»Dr. Natorp hat die regelmäßige Tätigkeit mit voller Kraft und Liebe zur Sache aufgenommen, und unser Verein darf sich glücklich schätzen, ihn zu den Seinigen zu zählen.« Mit diesen Worten begrüßte Hammacher, der Vorsitzende des Bergbau-Vereins, in der Generalversammlung am 5. Dezember 1864 seinen Mitarbeiter, dem der Bergbau-Verein ein großes Arbeitsfeld bot. War doch 1858 diese Gewerkevereinigung wesentlich zu dem Zwecke gegründet worden, die Kohlenindustrie aus der Enge des örtlichen Markts hinauszuführen und dies unter Ausnutzung der Fortschritte der Bergbaukunst, die eine Massenproduktion ermöglichte, die aber andererseits zur Gefahr einer Überproduktion und damit verbundener Arbeitslosigkeit sich auswachsen konnte. Dieser Gefahr sowie dem drohenden wirtschaftlichen Niedergang konnte nur begegnet werden durch Förderung der Ausfuhr, die aber nur zu erreichen war durch

günstigere Transportverhältnisse, billigere Tarife und Erschließung neuer Absatzgebiete. Die Lösung dieser Fragen wurde aber äußerst erschwert durch die damaligen Verkehrsverhältnisse. Nicht nur fehlten wichtige Bahnverbindungen aus dem Ruhrgebiete, z. B. nach den Nordseehäfen, sondern notwendige Bauten, wie z. B. zum Rheine, unterblieben, weil es den Interessen der sich gegenseitig bekämpfenden privaten Bahngesellschaften entgegen war. Am schlimmsten sah es im Tarifwesen aus, das sinn- und planlos gestaltet war und nicht der wirtschaftlichen Lage der Industrie, sondern lediglich den Geschäftsinteressen der Bahngesellschaften entsprach. Dort wo der Wettbewerb anderer Bahnen oder der Wasserstraßen zu fürchten war, hatte man die Frachtsätze erniedrigt, auf andern Linien, wo das Gesellschaftsmonopol sich auswirken konnte, waren zum Ausgleich die Tarife um so höher. Durch solche Willkür, die das »Publikum der Gnade und Ungnade der Eisenbahnen preisgab«, wie es der Jahresbericht des Bergbau-Vereins 1868 richtig kennzeichnet, wurde z. B. der Lokalverkehr zu den Ruhrhäfen sehr kostspielig und damit die Verfrachtung der Kohle auf dem billigen Wasserwege des Rheins erschwert. Weiterhin forderten die Bahnen hohe Abfertigungsgebühren, ferner Übergangsgebühren, die beim Übergang der Güter von einer Bahn zur andern erhoben wurden, und schließlich stand die Belastung durch die Anschlußbahnen in keinem Vergleich zu ihren Herstellungskosten. Hinzu kam dann noch, daß die Bahnen keineswegs ihre Betriebsmittel — also Lokomotiven und Wagen — den Transportbedürfnissen entsprechend vermehrten. In »starrer Selbstgenügsamkeit« verkannten die Bahnverwaltungen ihre Aufgabe, dem aufblühenden Wirtschafts- und Handelsleben gerecht zu werden.

Als Ende 1864 Natorp nach dem Rücktritt v. Bernuths die Geschäftsführung des Bergbau-Vereins übernahm, hatte bereits der Kampf gegen all diese Mißstände begonnen. Führende Männer der Industrie, wie Hammacher, der langjährige Vorsitzende des Bergbau-Vereins, Mulvany, der weitblickende und verdienstvolle Gewerke, der auf Shamrock und Hibernia Musterbeispiele des Bergbaus zeigte, Harkort nicht zu vergessen, hatten schon in den 50er Jahren die Forderung auf Ausbau der Verkehrswege: Bahnbau, Schiffbarmachung der Ruhr, Kanalbau gestellt, im besondern den Einpfennigtarif für Rohprodukte, wie Kohle und Erz, verlangt. Durch Verträge mit einzelnen Bahnen von Fall zu Fall, als es z. B. galt, westfälische Kohle nach dem Osten auszuführen, war bereits mehrfach der Einpfennigtarif, d. h. 1 Silberpfennig je Zentnermeile oder 2,2 Pf. Fracht für 1 t auf 1 km erreicht worden. Andere Bestrebungen, gleiches für Kohlenextrazüge zu den Nordseehäfen zu erzielen, scheiterten u. a. auch an dem Widerstand Hannovers, das auf den Durchgangszoll nicht verzichten wollte.

Mit unermüdlichem Eifer widmete sich nun Natorp dem Kampf um die Tarifreform. Im engsten Zusammenarbeiten mit den Führern des Bergbaus, den Staatsbehörden, den Bahngesellschaften, den mannigfachsten Interessenten der Stahlindustrie und anderer Erwerbskreise, in Briefen, Broschüren, Deputationen und Eingaben an die Regierungen, auf Konferenzen und Tagungen, wo er immer wieder als Referent auftritt, sehen wir Natorp bemüht, jene

»monopolistischen Bestimmungen, unter denen die Industrie seufzt«, zu Fall zu bringen. Im besondern fordert er 1865 in einer Eingabe an den Handelsminister die Reform des Eisenbahngesetzes von 1838, dem die Bahngesellschaften ihre Monopolgewalt verdankten. Die Begründung seiner Besserungsvorschläge schließt mit den bedeutungsvollen Worten, die bezeichnend sind für Natorps wirtschaftspolitisches Denken und Streben: »Ohne all diese Übelstände würde das reichste Kohlenbecken der Welt schon jetzt eine ganz andere Bedeutung für den Nationalreichtum des Landes haben und sich mit der englischen und belgischen Industrie in einen erfolgreichen Kampf einlassen.« Der Weg bis zu diesem Ziel war weit und durch viele Hemmnisse erschwert; die von Natorp schon bald erhobene, 1866 in einer Denkschrift über das deutsche Verkehrswesen und 1872 auf dem Leipziger Handelstag wiederholte Forderung einer zentralen Leitung des Verkehrswesens wurde durch die Errichtung des Reichseisenbahnamts 1873 erfüllt. Das Reichseisenbahnamt, die Verstaatlichung der Eisenbahnen 1881, die eine Vereinheitlichung der Frachtsätze brachte, sind wesentliche Marksteine der Verkehrsentwicklung, nicht minder auch die Einverleibung Hannovers und Hessens 1866, wodurch die Schwierigkeiten, welche diese Staaten im Verkehr nach Süden und Norden bereiteten, in Wegfall kamen, sowie endlich die Gründung des Norddeutschen Bundes und des Reichs, dessen Verfassung Artikel 45 »möglichste Gleichmäßigkeit und Herabsetzung der Tarife« betonte. Vielfach kamen aber auch Rückschläge, die die kraftvolle Entwicklung des industriellen Lebens lähmten, so z. B. der Übergang zum Freihandelssystem, das sich langsam durch den Abschluß von Handelsverträgen anbahnte und in der ersten Hälfte der 70er Jahre vollendete, die große Krise der Gründerjahre und endlich die Streiks.

Verfolgen wir nun Natorps Tätigkeit im einzelnen. Im Herbst 1865 bespricht er sich mit seinem Freund W. v. Velsen, der ihm oft mit gutem Rat zur Seite steht, über die Tarifpläne, die den Einpfennigtarif für Kohlensonderzüge nach Süddeutschland fordern, da bei dem niedrigen Wasserstand des Rheins und dem Einpfennigtarif der süddeutschen Bahnen der Absatz der Ruhrkohle in Mittel- und Süddeutschland zugunsten des Saarbeckens beeinträchtigt wird. Ob auch die Regierung in Köln um Beistand angegangen wird, eine Deputation sowie auch hinterher eine Eingabe des Bergbau-Vereins an den Minister ergehen, auch mit der Bergisch-Märkischen Bahn verhandelt wird, alle Bemühungen sind vergebens, da die Bahngesellschaften sich nicht einigen können, mögen Schweiz und Süddeutschland noch so sehr nach westfälischer Kohle verlangen. Erfolgreicher waren die Verhandlungen mit dem Westfälisch-Thüringischen Eisenbahnverband Ende 1864, wo Tarifiermäßigungen erreicht wurden gegen Stellung von 10000 Taler Kautions durch die Zechen bei monatlichem Versand von 1083 Wagen. Bis zum Juli 1866 war dieser Vertrag befristet, dessen Bedingungen, die uns heute recht seltsam anmuten, zeigen, wie gering doch das Vertrauen in die Leistungsfähigkeit des Bergbaus war. Natorp ist dann auch nicht lässig, die Zechen zu ermahnen, die »Abfuhr von Kohle nach Hessen und Thüringen nicht zu vernachlässigen«. Auch an die Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft waren

schon im Herbst 1864 Anfragen wegen Tarifiermäßigungen ergangen. Wie ungünstig hier die Dinge lagen, erläutert Natorp treffend mit den Worten, daß im Bereich von Köln-Minden die Bahnen meistens auf Kosten der Gruben gebaut sind, von diesen ferner die Unterhaltungskosten bestritten werden müssen u. a. m., daß außerdem für eine Strecke wie Dahlhausen-Steele der Tarif mit 1 Meile berechnet wird, obwohl sie nur $\frac{1}{2}$ Meile lang ist. Um zum Kampf gerüstet zu sein, sammelt Natorp Material über Bahnen, die bereits zum Einpfennigtarif übergegangen sind (z. B. Stadtbahn Kassel), oder er holt Auskunft bei der Industrie ein über Tarifiermäßigungen für Eisenerze. Er begibt sich zu Konferenzen, so nach Berlin, wo die Eisenindustriellen Rheinlands und Westfalens gegen die geplante Ermäßigung der Eisenzölle sich wehren, bei Parlament und Ministern vorstellig werden, um die Gesamtschädigung des industriellen Lebens zu verhindern. Im Anschluß an diese Versammlung (8. Januar 1868) steht Natorp im Briefwechsel mit Mulvany, der ihm zur Unterrichtung seine Schrift »Germany Progress Coal and Iron Industry dependant on Railways« schickt und Natorp rät, in der Presse noch »kühner« vorzugehen. Das geschieht dann auch, wie ein Aufsatz im »Glückauf« (Nr. 13, 1868) betitelt »Die Eisenbahnen und der Einpfennigtarif« beweist. »Denn«, sagt Mulvany in einem spätern Brief an Natorp, »wenn Preußen den ihm gebührenden Platz einnehmen und Frankreich wie andern Ländern voraus sein will, dann muß Graf Bismarck mit seiner gewohnten Energie Napoleon vorangehen und der erste sein, der die Tatsache offen anerkennt, daß die Eisenbahnen fürs Publikum, für die Nation da sind, nicht aber die Nation für die Eisenbahnen.« Petitionen ergingen an Bundesrat und Kanzler. Wie wenig aber der Grundsatz »die Eisenbahnen für die Nation« bei den Bahngesellschaften Geltung hatte, zeigen deutlich die in der Folge sich verschärfenden Tarifkämpfe. Schon zum 1. Juli 1868 war Köln-Minden mit einer Erhöhung des Tarifs für den Lokalverkehr voraufgegangen. Als nun nach dem erfolgreichen Kriege 1870/71 der industrielle Aufschwung einsetzte, treten die Bahnen plötzlich mit einer Tarifierhöhung hervor, die den Grundsatz von einem Pfennig je Zentnermeile, wie er in den 60er Jahren wiederholt und auch im Artikel 45 der neuen Reichsverfassung anerkannt worden war, durchbrach. Am 2. März 1874 teilt der Handelsminister dem Bergbau-Verein mit, daß er geneigt sei, die Tarifierhöhung der Köln-Mindener Bahn zu genehmigen, »damit auch ein Beitrag zur Verzinsung des in den Eisenbahnunternehmen angelegten Kapitals geleistet werde«. Sofort holt Natorp Gutachten ein von den Kreisen der Stahl- und Kohlenindustrie, von Männern wie Waldthausen, Haniel, Mulvany, die einstimmig gegen diese Tarifierhöhungen sich aussprechen, die eine schwere Schädigung der heimischen Industrie bedeuten würde, die ohnehin unter der Aufhebung der Eisenzölle und dem beginnenden schlechten Geschäftsgang leidet. »Einem Ausfuhrverbote, einer künstlichen Hemmung der Produktionsfähigkeit unsers reichen Kohlenbeckens kommt diese Erhöhung der Tarife gleich«, heißt es im Jahresbericht des Bergbau-Vereins für 1873. »Schlesische und sächsische Kohle machen der Ruhrkohle bis Kassel und Hannover Konkurrenz.« Natorps Antwort an den Minister, die am 31. März 1874 ergeht und recht gründlich die Mängel und Schäden

dieser Eisenbahnpolitik beleuchtet, bittet natürlich um Ablehnung des Tarifs. Zugleich wendet sich Natorp mit der Broschüre »Der Köln-Mindener Rohproduktentarif« (Essen 1874) an die breite Öffentlichkeit, legt dar, wie durch diese zwölfprozentige allgemeine Tarifierhöhung der Industrie ein schwerer Schlag versetzt würde, da doch sicher die Bergisch-Märkische Bahn und die Rheinische Bahn bald folgen würden. In der Tat führten diese drei Bahngesellschaften seit einem Jahr Verhandlungen über einen Verbandstarif. Da aber Köln-Minden den Löwenanteil von der Verbandsfracht haben wollte, so zerschlugen sich diese Verhandlungen. Infolgedessen zog Köln-Minden überraschenderweise im April 1874 seinen Tarif wieder zurück. Damit war die Gefahr keineswegs behoben. Das deutet derselbe Brief (Mallinkrodt an Natorp) an, der Natorp über obige Vorgänge aufklärte; in ihm heißt es: »Eine Enquête wird am 15. Mai von den Eisenbahnern erwartet, weil deren Resultat conform den Wünschen, das Publikum nach Kräften zu schröpfen . . .« Das ließ auch nicht lange auf sich warten. Ein Bundesratsbeschuß vom 14. Juni 1874 gab den Bahngesellschaften das Recht auf Erhöhung der Frachtsätze um 20% vom 1. August 1874 ab. Wie sehr also auch Industrie, Handelskammern, Interessenverbände des Wirtschaftslebens unter Führung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen in Flugblättern, Broschüren, Denkschriften, Kundgebungen (Frankfurt und Düsseldorf) und Eingaben beim Handelsminister vorstellig wurden, die landesbehördliche Genehmigung wurde doch gegeben. Begründet wurde diese Erhöhung damit, daß viele Neubauten erfolgt bzw. notwendig seien; sie war aber auch eine Folge der ungünstigen Resultate der Staatsverwaltung, der z. B. die Bergisch-Märkische Bahn unterstand. Zwar machte die Rheinische Bahn die Erhöhung nicht mit, Köln-Minden gewährte 1875 auf der Linie Wanne-Bremen-Hamburg für Sonderzüge mit Kohlen und Koks wieder den Einpfennigtarif, immerhin aber gehen ganze Absatzgebiete, in denen früher ein großer Teil der Produktion untergebracht wurde, durch diese Erhöhung verloren. »Es kommen keine Aufträge mehr aus dem Osten«, und die Lage ist so, wie sie Natorp auf der Generalversammlung des Bergbau-Vereins darstellt: »Die östlichen Bahnen transportieren die Kohlen (schlesischen) billiger (unter 1 Pf.), und die Eisenindustrie ist noch ungünstiger gestellt. Englische Kohle faßt wieder festen Fuß in den Nordseehäfen, wo man sich weigert, mit den westfälischen Zechen neue Verträge zu schließen. Billige Frachten sind der hauptsächlichste Hebel für den nationalen Wohlstand.« Großkampffjahre folgten nun. Natorp und seine Freunde verstummen nicht. Mulvany tritt wieder mit flottgeschriebenen Schriften hervor: Deutschlands Seehäfen und ihre Eisenbahnverbindung (27. Dezember 1874), Deutschlands Verkehrswesen und Eisenbahntarifierreform (mit graphischer Darstellung der bestehenden Tarifanomalien, Düsseldorf 1877), Für und gegen die Eisenbahntarifierhöhung (Düsseldorf 1874). Im August 1874 referiert Natorp auf dem volkswirtschaftlichen Kongreß über die Tarifffrage. Am 21. November 1874 erfolgt eine Eingabe an den Reichstag und an die Reichskanzlei, in der der Bergbau-Verein auseinandersetzt, daß die Bahnen zwar eine Erhöhung von durchschnittlich 20% ausrechnen, daß aber bisweilen eine

Erhöhung von 50 und 80 %, bei der Kohle im besondern eine solche von mehr als 20 % Tatsache sei. In gleichem Sinne und in engster Fühlungnahme mit dem Bergbau-Verein wandte sich auch der Verein der bergbaulichen und Hütten-Interessen der rechtsrheinischen Reviere des Oberbergamtsbezirks Bonn an Reichstag und Handelsminister. Diese Petition kam am 29. Januar 1875 im Reichstag zur Beratung. Der Abgeordnete Berger beantragte eine Prüfung der Tarifreformfrage auf Grund von Gutachten der Landwirtschaft, der Industrie und der Eisenbahnverwaltungen. Die Regierung verschloß sich den vielseitig erhobenen Bedenken und Warnungen nicht, schon Ende 1874 erging vom Reichskanzler eine Denkschrift über die Reform der Eisenbahntarife. Eine Enquêtékommision wird eingesetzt, deren Mitglied Stumm von Natorp Material erhält, um für den Einpfennigtarif zu wirken; Mulvany und Haniel stehen Natorp als Ratgeber zur Seite. Im preußischen Landtag bemüht sich Hammacher um Aufhebung aller seit dem 11. Juni 1874 eingeführten Tariferhöhungen; sein dahingehender Antrag wird jedoch am 1. März 1877 abgelehnt. Auf einem andern Weg will Mulvany zum Ziele kommen, er möchte Süddeutschland für den Einpfennigtarif gewinnen. Hammacher rät aber ab, da die Eisenbahneinnahmen ein erheblicher Faktor im süddeutschen Staatshaushalt sind und dort eine Abneigung gegen Beeinflussung des Tarifs durch das Reich besteht. Er rät, jede Spaltung zu vermeiden, da nur so Eindruck auf die preußische Regierung und den Reichskanzler zu machen ist. Wie man aber gerade auf Natorp in diesem Kampfe rechnete, lesen wir aus den Worten Mulvanys an Natorp: »We all rely upon you, and especially I do, to come there (zum allgemeinen Handelstag) and support us with your statistics and your arguments.« Die Wirkung auf den Reichskanzler blieb nicht aus. Treffender konnte das ganze Eisenbahnelend jener Zeit überhaupt nicht gezeichnet werden wie in Bismarcks Rede vom 26. April 1876 im Landtag, wo Bismarck sagt: »Wir haben in ganz Deutschland, glaub ich, 63 verschiedene Eisenbahnprovinzen, Eisenbahnterritorien. . . . Jede dieser territorialen Herrschaften ist nun mit den mittelalterlichen Rechten des Stapelrechts, des Zoll- und Geleiteswesens und Auflagen auf den Verkehr nach Willkür zugunsten ihres Privatsäckels ausgerüstet, ja selbst mit dem Fehderecht.« Er spricht ferner von einem Monopol, das für Privatinteressen und Privatvenüen rechtmäßig ausgebeutet wird, und er bekennt sich zu dem Grundsatz: »Eisenbahnen sollen nicht Gegenstand finanzieller Konkurrenz sein, um das Höchstmögliche herauszuschlagen, sondern Eisenbahnen sind vielmehr für den Dienst des Verkehrs dar.« Jedoch dieser Standpunkt des Kanzlers setzte sich nicht vollends durch, denn der 1876 von der preußischen Regierung vorgelegte Entwurf zu einem neuen Tarifsysteem sicherte im wesentlichen jene 20 % Tariferhöhung. Deshalb kann ihm die im Juli 1876 tagende Versammlung der Eisenbahnverwaltungen nur zustimmen, während z. B. der Eisenbahnausschuß für Elsaß-Lothringen (16. September 1876), der Verein zur Wahrung der gemeinsamen Interessen (2. November 1876), die Landwirtschaftliche Zentrale für Litauen und Masuren sowie die Handelskammer Insterburg (4. Januar 1877) ihn ablehnen. Die Stellungnahme des Bergbau-Vereins, dem am 16. Dezember 1876 der Entwurf durch den Handelsminister zugeht, und der andern Interessenten

kam auf der Elberfelder Tagung zum Ausdruck, die die Bergisch-Märkische Eisenbahndirektion zum 11. Januar 1877 einberief. Auf Vorberatungen der Handelskammern in Essen (3. Januar 1877) und der Interessenten des Wirtschaftslebens überhaupt in Barmen (10. Januar 1877) legte Natorp die Grundsätze für die Hauptverhandlung fest, wo die Stimmung dahin ging: Keine ablehnende Haltung, sondern Prüfung und Entgegenkommen, grundsätzlich aber Forderung des Einpfennigtarifs für Massengüter und Aufschub des neuen Tarifs auf ein Jahr angesichts der Lage von Handel und Industrie. In der Folgezeit sehen wir Natorp lebhaft in Verhandlungen, so am 2. Februar 1877 in Mainz, wo sich die Vertreter der süddeutschen Bahnen, des Reichseisenbahnamts und des Bergbau-Vereins treffen mit dem Erfolge, daß die süddeutschen Bahnen die Kündigung der alten Tarife über den Kohlentransport nach der Schweiz zurücknehmen. Nachdrücklich weist Natorp darauf hin, wie die »wirtschaftliche Lage verschlimmert wird, wo ohnehin schon so viele Arbeiter entlassen werden müssen«. Am 27. Februar 1877 erwirkte Natorp auf der Konferenz aller Bahngesellschaften Norddeutschlands in Bremen wegen der Tarife für den Verkehr zu den Häfen einige Erleichterungen. In Köln besprachen sich am 25. Januar 1877 die Köln-Mindener, die Bergisch-Märkische und die Rheinische Bahn über einen Gruppentarif, den indes Köln-Minden ablehnt, da man sich keinen praktischen Erfolg versprach. Natorp bedauert das, denn für einzelne Zechengruppen bedeutete er Vorteile. Wurden dann auch durch andere Verhandlungen Ausnahmetarife, z. B. für Kohlenzüge nach Hamburg, Wilhelmshaven und Nordenham, erwirkt, so kam doch zum erstenmal in diesen Wirrwarr von Tarifen eine gewisse Einheit durch den neuen Tarif vom 1. Juli 1877, der eine Vereinigung des Wertklassifikations- und Wagenraumsystems darstellt, der auf Entfernungen von mehr als 100 km 2,2 Pf. für die Tonne und den Kilometer berechnete und 10 *ℳ* Abfertigungsgebühr für je 10000 kg. Diese Reform galt für alle deutschen Bahnen; natürlich hafteten ihr noch Mängel und Härten an, wie es mancherlei Beschwerden an den Minister der öffentlichen Arbeiten im Jahre 1879 dartun. Aber die Zeit der Willkür der Eisenbahnterritorien, von denen Bismarck sprach, war endgültig vorbei. Ein Ausgleich der widerstreitenden Interessen wurde angestrebt in periodischen Konferenzen zwischen Vertretern der Eisenbahn und der wirtschaftlichen Korporationen. Ein Ministerialerlaß vom 27. Juni 1878 rief sie ins Leben, am 5. Dezember 1878 war die erste dieser Konferenzen in Köln, aus denen sich 1880 Bezirks- und Landeseisenbahnrat gesetzmäßig entwickelten. In ihnen beiden ist Natorp erfolgreich als Mitglied bis zu seinem Tode tätig, dort ist er »der hervorragendste Vertreter der wirtschaftlichen Interessen des Niederrheins und Westfalens«. Als endlich 1880 die Verstaatlichung der Eisenbahnen erfolgte, schritt die Verbesserung des Tarifwesens fort, die Aufhebung der Unterschiede auf einzelnen Linien wurde notwendig, zumal das bisherige Gesellschaftsinteresse fortfiel. Mit dem 1. Juli 1881 trat der so lange heißumstrittene Einheitssatz von 2,2 Pf./t/km in Kraft, darüber hinaus wurden Ausnahmen für den Verkehr zur See hin und nach Holland in sogenannten Kontrakttarifen erreicht. Selbstverständlich blieben Unebenheiten noch zurück, über deren Ausgleich

mehrfach 1881 Natorp in Köln berät. Als Beauftragter des Bergbau-Vereins, als Mitglied des ständigen Ausschusses der im Bezirk der rheinisch-westfälischen Bahnen bestehenden Handelskammern und sonstigen wirtschaftlichen Körperschaften sowie als Mitglied des Bergbau-Vereins in der Kommission für die Ausfuhr hatte Natorp einer Menge von Wünschen gerecht zu werden. In sachkundiger Weise zerstreut er die Bedenken einzelner Industriellen und Zechen; wo Härten offenbar sind, erwirkt er Ermäßigungen, so z. B. für einzelne Zechen im Essener und Oberhausener Bezirk. Die mit der Entfernung steigende Expeditionsgebühr verteidigt er als notwendig, »damit die Millioneneinbuße der Bahn in etwa egalisiert werde, andererseits aber im Nahverkehr keine Verteuerung eintrete«. Der große vieljährige Tarifkampf war damit ausgefochten; in den spätern Jahren galt es dann, lediglich die Fortdauer der Ausnahmetarife nach Hamburg und Bremen, nach dem Aachener Bezirk, wo die Konkurrenz des Wurmgebiets sehr merklich wurde, zu erhalten. Als aber in Anbetracht der ungünstigen Verhältnisse in der Industrie weitere Erleichterungen für den Verkehr zur Nordseeküste und nach Belgien angestrebt werden, da lehnt die Regierung allgemeine Tarifiermäßigungen ab, »da die Bahnen nicht nur rein wirtschaftlichen Interessen dienen«.

Dieser Kampf um den Einpfennigtarif entwuchs nun nicht dem bloßen Bestreben des Unternehmers, den Gewinn zu steigern, sondern vielmehr der Notwendigkeit, bei der steigenden Förderung aus der Enge des lokalen Absatzes herauszukommen und neue Märkte im weitem Deutschland und in Übersee zu erschließen. Schon 1849 waren zwischen den königlichen Bergbehörden, einigen Gewerken und dem Eisenbahnkommissar v. Moeller zu Köln Verhandlungen gepflogen worden, welche durch Herabsetzung der Tarife auf eine Erweiterung des Absatzgebietes für westfälische Kohle zur Elbe hin abzielten. Da aber der Bergbau zu jener Zeit keinen genügenden Versand zusichern wollte, ferner Hannover auf Durchgangszölle nicht verzichtete, so blieb der Erfolg aus, und schließlich erschlafften diese Bestrebungen ganz. Erst 1858 kam das »Komitee für Förderung des Absatzes der westfälischen Kohle nach dem Osten« darauf zurück. Männer wie Hugo Haniel, Hammacher, Fr. Müser, Serlo, v. Velsen und Fr. W. Waldthausen gehörten ihm an. Sie hofften bei dem Einpfennigtarif und unter Wegfall des hannoverschen Zolls den englischen Wettbewerb erfolgreich zu bekämpfen. Früh schon — um 1849 — hatte auch Harkort durch Bau eines Wasserwegs zur Ems und zur Elbe hin die Kohlenausfuhr fördern wollen. Als 1860 die Militärbehörde englische Kohle kaufen wollte, wurde Harkort vorstellig und 1861 macht er den Handelsminister auf den Kohlentransport über Emden aufmerksam und bespricht sich mit Vertretern aus Leer, Stettin und Danzig in Berlin. Der dann vom Handelsminister 1861 in Aussicht gestellte Einpfennigtarif auf der Ostbahn wird 1862 in der Tat für den Zeitraum von 6 Monaten gewährt, um die englische Kohle, die bei der Marinestation Danzig — damals der eigentliche Hafen der jungen preussischen Marine — und den Industriellen der Ostseeprovinzen in Gebrauch war, zu verdrängen. Ja, der kühn unternehmende Harkort schreibt im Mai 1861, daß er auf eigene Verant-

wortung ein Schiff mit Ruhrkohle nach Portugal sendet. 1863 bewarb sich die westfälische Kohlenindustrie nochmals um eine Lieferung an die Marine — es handelte sich um 300 Last. Mit der hessischen Ludwigsbahn und der rheinischen Bahn wurden ermäßigte Tarife für Kohlenzüge nach Mainz und Darmstadt vereinbart; aber die Verhandlungen mit andern Bahnen, z. B. dem norddeutschen Eisenbahnverband, scheiterten. 1865 lieferte Hibernia-Shamrock für die Hamburg-Amerika-Linie, auch andere Zechen bemühten sich, jedoch ohne Erfolg, da sie zum Teil nicht gute Kohle gesandt hatten. Die Industriellen Hamburgs hatten sich 1865 in einer Eingabe an die Hamburg-Berliner Eisenbahn-Direktion um Anschluß Hamburgs an die westfälischen Kohlenausfuhrzüge über Lüneburg-Lauenburg zum Einpfennigtarif bemüht. Von dem Hamburger Albert Mallinkrodt erbittet sich Natorp (11. Dezember 1865) Angaben darüber, wie sich der Absatz der Kohle Westfalens zu dem anderer Gebiete verhält und wieviel billiger dort die westfälische Kohle bei Geltung des Einpfennigtarifs auf den Markt gebracht werden kann. Den Hamburger Bestrebungen sichert er kraftvolle Unterstützung zu, nur sollen die Hamburger Kaufleute sich zur Abnahme einer bestimmten Menge verpflichten, damit Sonderzüge zusammengestellt werden können.

Haben wir es bisher lediglich mit tastenden Versuchen, den auswärtigen Markt zu erobern, zu tun, so macht sich nach dem Kriege 1866 sofort eine großzügige Organisation der Kohlenausfuhr bemerkbar, deren Seele entschieden Natorp mit seinen schon genannten Freunden und Mitarbeitern v. Velsen, Mulvany, Haniel u. a. ist. Bezeichnend hierfür ist ein Brief v. Velsens an Natorp (19. August 1866), der auf die künftige Wichtigkeit der Kohlenausfuhr hinweist und in einer Eingabe an den Handelsminister die Notwendigkeit der Einverleibung Ostfrieslands in Preußen betont wissen will, um dort einen geeigneten Seehafen anzulegen. Natorps »gewandte Feder« wird schon den erwünschten Eindruck nicht verfehlen und alle andern ausstechen, meint v. Velsen, der selbst sich nach Ostfriesland begibt und dort die Verhältnisse für den Kohlenabsatz studiert. Im besondern denkt er an den Wert der Kohle für die Schifffahrt, die in Zukunft deutsche Kohle mitnimmt an Stelle von Ballast. v. Velsen ruft Natorp auf, kräftig zu agitieren. Den Interessenten in Emden und Leer schickt Natorp statistisches Material, und wie er sich für den Einpfennigtarif einsetzt, sahen wir bereits früher.

Im Jahre 1866 bot sich noch eine andere Gelegenheit, den Absatzmarkt der Ruhrkohle zu erweitern, als in Belgien infolge Cholera und Lohnforderungen die Kohlenpreise hoch waren und die Qualität der belgischen Kohle zurückging. In der Zeitschrift »Glückauf«, die vielfach Natorps Sprachrohr ist, schreibt Natorp über den Plan, den Kohlenverkauf durch Bildung einer »Generalagentur für Kohlenexport nach Belgien und Frankreich« zu beleben; er tritt auch in Verbindung mit einem Aachener Ingenieur (Wergisohn), er agitiert für Tarifiermäßigungen, weist in einer Eingabe an den Handelsminister auf die Bedeutung eines guten Wasserwegs hin, der seit Jahrzehnten von Holland durch Abdämmung der Ostschelde und Ausbau der West-

schelde angestrebt, ebensowohl von Belgien bekämpft wird, und bittet, daß Preußen den holländischen Plan gegenüber den belgischen Einwendungen unterstützt. In steigendem Maße erfolgt schon bald die Ausfuhr nach den Gebieten Charleroi und Mons, obwohl eine direkte Bahnverbindung fehlte. Wurden z. B. nach Belgien 1865 537 t (in den ersten 7 Monaten) ausgeführt, so waren es 1866 1638 t, 1867 119569 t (allein in den ersten 7 Monaten). An Koks, der zuvor überhaupt nicht zur Ausfuhr gelangte, wurden im gleichen Zeitraum des Jahres 1867 14900 t ausgeführt.

Dies jedoch waren nur vorübergehende, zeitweilige Erfolge. Die hohen Frachtsätze, die einsetzende Freihandelspolitik, die ein weiteres Vordringen Englands von der Nord- und Ostsee ins Binnenland begünstigten, dann aber auch die Vorurteile gegen die westfälische Kohle, mit der ja hin und wieder schlechte Erfahrungen gemacht worden waren, waren für die Ruhrkohlenausfuhr von Nachteil. Gerade letzteres Vorurteil zu bekämpfen, rief man 1869 die Kohlenversuchsstation ins Leben. Wissenschaftlich sollten die Heizkraft und andere Werte der Ruhrkohle untersucht werden; eine vom Bergbau-Verein gebildete »Kommission zur Untersuchung der Kohlen« besprach den Plan dieser Station, befaßte sich mit den Fragen über Transportmittel und Verladevorrichtungen in den Hafenplätzen. Wie weit die Pläne zur Erweiterung der Ausfuhr gingen, zeigt ein Brief Haniels an Natorp. Man will die Seeschiffahrt bis zu den preußisch-niederrheinischen Häfen ausdehnen, und deshalb soll jede Gelegenheit wahrgenommen werden. Holland zur Schaffung einer ausreichenden Fahrtiefe durch Einengung des Rheins zu veranlassen. »Erforderlich ist dann aber auch«, schreibt Haniel, »daß die Umladung von Rheinschiff zu Seeschiff in holländischen Häfen vermieden wird, und zwar durch Benutzung von Dampfsegelschiffen (nach dem System des Stettiner Ingenieurs Seydel). Weiterhin muß für genügende Rückfracht gesorgt sein.« So gehen die Interessen der Nordseehäfen Hand in Hand mit denen des Bergbaus, denn feste Hinladungen fördern wesentlich die Rückladungen. So zeigt z. B. Bremen großes Interesse für westfälische Kohle. Es wird sogar der Gedanke erwogen, Kohle von den Ruhrhäfen nach London zu verfrachten, ein Plan, der weiter nicht verwundern darf, wenn man von Franz Haniels kühnen Versuchsexpeditionen nach Lissabon, Montevideo und nach der Insel Dagö vernimmt.

So war der Stand der Dinge um 1870. Sehr lebhaft war um jene Zeit das Ausfuhrgeschäft nach Holland — 10% der gesamten Förderung des westfälischen Bergbaus gingen dorthin. Da brachte der Krieg 1870 ein Ausfuhrverbot, weil man eine Verproviantierung der französischen Flotte durch Holland befürchtete. Vertreter des Bergbau-Vereins — unter ihnen Hammacher — begaben sich nach Holland, sie stellten eine Deutschland sehr günstige Stimmung fest (mit Ausnahme des Adels und der Ultramontanen), die holländische Regierung sichert strengste Überwachung zu, die einem Ausfuhrverbot gleichkommen sollte, und ist streng auf Wahrung der Neutralität bedacht. Da zudem der Bergbau-Verein selbst sich bemüht, Kontrolle über den Verbleib der Kohle auszuüben, so hebt Anfang September 1870 der

Bundeskanzler Bismarck das Verbot auf, und das Geschäft mit Holland nimmt weiter seinen Fortgang.

Nach dem Kriege erhielten diese Ausfuhrbestrebungen einen mächtigen Anstoß durch verschiedene Ereignisse. So suchten die Reeder, nachdem die Auswanderung zurückgegangen war, neue Frachten, dann waren viel neue Schächte gebaut worden, und schließlich zwang der wirtschaftliche Zusammenbruch nach den Gründerjahren den Bergbau zur Erweiterung seiner Absatzgebiete. Zudem machten die Engländer bedeutende Anstrengungen, das Feld in Deutschland zu behaupten, indem sie die Tageslöhne um 15–20% heruntersetzten. Gemeinsam mit Senator Goffroy, Mulvany und andern Interessenten — namentlich aus Hamburg — gründet man nach einer Besprechung in Essen (Januar 1875) ein »Konsortium zur Vermehrung des Absatzes nach den Nordseehäfen«, dem bald 30 Zechen angehörten. Erfolgreich verhandelt dieses Konsortium mit Köln-Minden über Sonderzüge nach Hamburg, Bremen, Bremerhaven und Geestemünde, ebenso mit andern Bahnen über den Absatz nach Berlin. Unter der Losung: »Vorwärts, immer vorwärts!« — wie Mulvany in einem Briefe Natorp zuruft —, wird eine weitgreifende Propaganda für westfälische Kohle unternommen. Im Juli 1875 bittet Natorp den Minister Achenbach, durch die konsularischen Vertretungen Deutschlands Erhebungen anstellen zu lassen, inwieweit überseeische Plätze als Absatzgebiet in Betracht kommen. Ein von Natorp verfaßter Fragebogen: »Überseeische Ausfuhr westfälischer Steinkohlen und Koks« gibt folgende Anhaltspunkte: Wie groß ist der Verbrauch, woher und in welchen Mengen wird Kohle bezogen, wie hoch ist der Frachtsatz von England, wie sind die Aussichten für westfälische Kohle, wie sind die Zölle, wie die Hafeneinrichtungen, und welche geschäftliche Vermittlung ist zu empfehlen. Natorp selbst unternimmt mit Mulvany eine Studienreise nach Antwerpen, um dort mit den Konsuln und verschiedenen Firmen Antwerpens, Rotterdams und Amsterdams die Ausfuhrverhältnisse zu besprechen. Mulvany verfaßt ein großes Memorandum zur Förderung der Ausfuhr, Lokalkomitees und Agenten sollen für westfälische Kohle tätig sein, dies um so mehr, als z. B. ein Aufsatz des Hamburger Fremdenblattes (1. April 1876) »Die Idee der billigen Preise der deutschen Kohle gegen englische« die Verdächtigung aussprach: »Es ist bekannt, daß es immer einen Platz im Kanal gibt, wo die Schiffe einen großen Teil der guten Wales-Kohle nehmen.« Mit den Bahnen führt Natorp recht wirkungsvolle Verhandlungen, deren Erfolg der Verlauf der Tarifikämpfe zeigte. Natorps Sprache ist allerdings recht kräftig, wenn er z. B. Köln-Minden die Verantwortung dafür zuschiebt, daß durch seine Weigerung, den Frachtsatz von 7 \mathcal{M} je t zu den Seehäfen anzuerkennen, die Gelegenheit, den Absatz auszudehnen, verlorengelut, und dann schließt: »Wir können nur bedauern, daß eine verehrliche Direktion über den gegenwärtigen Stand der Steinkohlenindustrie nicht in dem Grade informiert ist, wie es unseres Erachtens für die Aufstellung und Anwendung richtiger Tarifierungsgrundsätze wünschenswert und unerlässlich ist.« Als Mitglied des im April 1876 vom Bergbau-Verein gebildeten »Kohlenausfuhrkomitees«, dessen Vorsitzender Mulvany war, betätigt sich

Natorp unermüdlich bald in Verhandlungen mit Zechen, bald in Verhandlungen mit Bahngesellschaften und Interessenten. In Köln, Essen, Oberhausen, Wilhelmshaven, Hamburg, Vlissingen, Düsseldorf und Koblenz finden Beratungen statt. Denkschriften, Broschüren, Aufsätze im »Glückauf« und in der Presse klären in der großen Öffentlichkeit auf; gemeinsam mit Haniel schreibt Mulvany über »Deutschlands Nordseehäfen und ihre Eisenbahnverbindungen« (1874), eine Schrift, der er 1876 einen statistischen Vergleich über die Tarife von den englischen und den westfälischen Industriegebieten zu den Seehäfen folgen läßt. Natorp schreibt u. a. im »Glückauf« über die »Exportfrage und Tarifiereduktionen nach den Emsläfen«, und im Sinne von Natorps konsularischem Fragebogen regt Mulvany ein »Lehrbuch für Interessenten in den europäischen und überseeischen Häfen« an, das alles, was westfälische Kohle betrifft, ihren Preis, Qualität, Tarife usw., enthält. Vom Komitee selbst herausgegeben werden die Schriften: »Ausfuhr westfälischer Kohlen und Koks nach den überseeischen Ländern«, »Englische und westfälische Dampfkohle für den Dienst der Kriegsmarine«, eine Schrift, in der die Ergebnisse der Versuche auf Heizkraft dargestellt werden, wie sie z. B. in Wilhelmshaven vorgenommen wurden. Gerade das Bemühen um Belieferung der deutschen Marine mit westfälischer Kohle unter Verdrängung der englischen Kohle stand im Mittelpunkt der Tätigkeit dieses Ausfuhrkomitees. Von Wilhelmshavener Freunden wird Natorp auf eine große Flottenlieferung aufmerksam gemacht. Durch ihre Vermittlung hatte er die Lieferungsbedingungen erfahren. Er ermuntert die Zechen, Probekohlen zur kaiserlichen Werft Wilhelmshaven zu senden, die Admiralität geht er um Unterstützung an für die Unterhandlungen mit den Bahnen wegen Tarifiermäßigung, er bittet um Angabe der Kohlenmasse, die von der Marine gebraucht und in Überseehäfen eingenommen werden soll. Gerade die Antwerpener Reise hatte Natorp gezeigt, wie günstig die Aussichten zur Bekämpfung der englischen Kohle von den holländisch-belgischen Häfen aus waren, da der Transport zu jenen Häfen sich billiger gestaltete als zu den Nordseehäfen. Als nun im April 1876 vom Oberbergamt die vertrauliche Mitteilung kommt, daß in Wilhelmshaven 4 Panzerschiffe für das Mittelmeer und die türkischen Gewässer ausgerüstet werden, weist Natorp die Zechen auf die Geschäftsmöglichkeit hin, erwirkt von Köln-Minden Ausnahmetarife für Steinkohlensonderzüge nach Wilhelmshaven, indem er auf den Ausfuhrhafen Antwerpen hinweist, wahrscheinlich um einen leisen Druck auszuüben. Der Erfolg blieb nicht aus. Am 11. Juni geht die erste Ladung — 1200 t — mit Dampfer »Constance« und einige Tage später gehen 2300 t mit dem Schiff »Van der Taelen« von Antwerpen zum griechischen Archipel. Den Kieler Kohlenagenten aber wird am 2. Juni 1876 von der Admiralität der Bescheid, daß auf »englische Kohle nicht reflektiert werden kann, da mit deutschen Kohleninteressenten bereits ein Abkommen getroffen« sei. Das Entgegenkommen, das hier die deutsche Kohlenindustrie bei der Marine fand, ist ein charakteristisches Beispiel für jenes weltwirtschaftliche Interesse der Ära Stosch, von der Tirpitz in seinen Erinnerungen sagt: »Stosch nahm den abgerissenen Faden der Hansa auf.« Diese Marinelieferungen

waren die beste Empfehlung für die westfälische Kohle gegenüber allen Vorurteilen; da nun gleichzeitig jene oben erwähnte Aufklärungsschrift Natorps an Konsuln und Kaufleute ergangen war, so drängte man sich jetzt von allen Seehäfen, von allen Seiten herbei und erbittet jene Werbeschrift. Agenten und Kohlenhändler in Hamburg, Neumünster, Kiel, Danzig, Memel, Neustrelitz und Stuttgart, aus Niedersaß und Holland bieten sich zur Vertretung an, die St.-Gotthard-Bahn bittet um die Resultate der Werftproben, sogar von Petersburg kommt ein Angebot zur Vertretung des westfälischen Kohlenausfuhrgeschäftes. Sehr bald empfand England den scharfen, erfolgreichen Wettbewerb der deutschen Kohle. »The Mining Journal« (29. April 1876) äußert sich darüber in einem Artikel: »German Competition in the coal-trade« und hebt hervor, wie die deutschen Bemühungen und günstige Umstände dazu führten, »to elbow us in markets which at one time were exclusively our own«. Ebenso treffend kommt die Stimmung des Auslands in der französischen Wochenschrift »La Semaine industrielle« (1. November 1877, Nr. 23) zum Ausdruck, wo es heißt: »Les efforts que fait l'Allemagne pour expulser de son territoire les charbons étrangers commencent à inquiéter les producteurs étrangers, surtout le principal intéressé l'Angleterre. . . . La manière dont cette campagne a été conduite est digne de remarque. La réussite a d'ailleurs été complète.« »Der Erfolg war vollständig«, als dies 1877 die französische Zeitschrift schrieb, war inzwischen im Anschluß an das Ausfuhrkomitee des Bergbau-Vereins der Kohlenausfuhrverein, den Natorp im Januar 1877 in einer Denkschrift anregte, gegründet worden. Nachdem das Komitee seine Aufgabe, die Bedingungen für ein umfangreicheres Ausfuhrgeschäft zu schaffen, erfüllt hatte, sollte die weitere Arbeit, praktische Verwertung und Verfolgung der ganzen Sache, Verhandlungen mit Bahnen, Reedern und den Hauptvertretern in den Seeplätzen durch ein Konsortium von Zechen übernommen werden. Nicht ein Konsortium einer Gruppe von Zechen zu einseitigem Zweck, z. B. zu Kohlenlieferungen an die Marine oder für Ausfuhr nach dem Osten, sondern ein großzügiger Zusammenschluß aller Zechen zu einer selbständigen Handelsgesellschaft sollte hinfort das Kohlenausfuhrgeschäft besorgen, und zwar mit weitgesteckten Zielen, die nicht nur den Überseetransport von Kohlen, sondern auch den von Mineralien nach allen Richtungen hin und zugleich auch die Rückfracht leerer Kohlenwagen betrafen. Eine Million Anlagekapital wird von Natorp vorgesehen. Zwar werden auf einer Vorberatung in Essen (30. Januar 1877) manche Bedenken aufgeworfen, Kirdorf, Haniel bezweifeln, daß das Kapital aufgebracht werden kann, immerhin halten auch sie Natorps Vorschläge für nützlich, ja nötig, da bereits viele Klagen über die westfälische Kohle aus Vlissingen, Wilhelmshaven und dem Ägäischen Meere wegen schlechter Qualität einlaufen. Im Sinne der Denkschrift ergeht dann Mitte März vom Bergbau-Verein an die Zechen die Einladung, sich zu solchem Konsortium zu vereinigen. In einer Versammlung zu Bochum (27. März) erklären sich 24 Zechen dafür, am 4. April werden die Statuten des Ausfuhrvereins besprochen, der dann am 14. April in Bochum gegründet wird — zunächst für die Dauer von einem Jahr bis 30. April 1878. Männer wie Mul-

vany, Haniel, Natorp u. a. finden wir im Aufsichtsrat, und mit der Geschäftsführung dieses »nationalen Werks« — wie es Natorp in einem Briefe bezeichnet — betraut man Karl Breuer, den wir in der Folgezeit in engster Fühlungnahme mit Natorp am Werke sehen, die Kohlenausfuhr zu fördern. Eifrig warb Natorp für die Bildung dieses Ausfuhrvereins auch auf der großen Bremer Tagung (27. Februar 1877), wo Bahngesellschaften, Staatsbehörden, Marine und viele Interessenten vornehmlich mit der Tarifffrage sich befaßten. Natorp betont in seinen Ausführungen, daß die Ausfuhr eine Lebensfrage für den westfälischen Kohlenbergbau ist, dessen Förderung von Jahr zu Jahr wächst und z. B. 1876 über 20 Mill. Zentner mehr betrug als im Vorjahre, der unmöglich, wie dies der Vertreter der Bergisch-Märkischen Bahn, Offermann, vorschlägt, die Förderung vermindern kann, wo ohne-

hin schon die Schichten vermindert und 8000 bis 10000 Arbeiter entlassen werden mußten. Recht schwer war es, von Köln-Minden ein Nachgeben zu erreichen; und aus welchen Gründen? Köln-Minden ist gegen eine Verkehrssteigerung, da sie Betriebserweiterung zur Folge hat, und da die Kohlenausfuhr bisher auch schon zunehmen konnte, so ist der Tarif eben genügend — so argumentiert Köln-Minden. Selbst Eingaben beim Minister Maybach vermochten nichts gegen diese Kurzsichtigkeit der Bahnen. Um aber einen durchschlagenden Erfolg in der Bekämpfung der englischen Kohle in den Elbhäfen, in Kiel und Lübeck zu erzielen, mußte auf weitere Ermäßigung bzw. Frachtvergütung gedrungen werden, denn England setzte seine Dampferfrachten und Kohlenpreise noch mehr herab, so daß z. B. die englische Kohle 76,19% des Hamburger Gesamtverbrauchs ausmachte. (Schluß f.)

U M S C H A U.

Gebirgsabsenkung durch Abbau nach englischen Ansichten.

Von Bergrat G. C. Kindermann, Dinslaken.

In einer Reihe neuer Arbeiten von Briggs, Winstanley, Kirkup, Lea, Goodwin, O'Donahue u. a.¹ wird zu den Fragen der Gebirgsabsenkung und der Abbaueinwirkung auf die Tagesoberfläche Stellung genommen. Unter Berücksichtigung des gesamten bisher vorliegenden Stoffes sprechen sich fast alle Verfasser zunächst dafür aus, daß man noch mehr als bisher die waagrechten Verschiebungen der Tagesoberfläche zur frühzeitigen Erkennung beginnender und fortwirkender Bergschäden beobachten solle. Im allgemeinen sei bisher in England dort, wo Nivellements Senkungen nicht erkennen ließen, aus vorhandenen Beschädigungen der Tagesgegenstände auf Zerrungs- oder Pressungsbeanspruchungen geschlossen worden. Man müsse aber umgekehrt verfahren. Eine erhebliche Bedeutung soll in dieser Hinsicht der Beachtung untertage auftretender Schäden zukommen, weil die über der Schadenquelle liegenden Grubenbaue denselben, hier meistens leichter erkennbaren Einwirkungen unterliegen wie die Tagesoberfläche. In Gebieten mit stark unterschiedlicher Senkung sind Fälle, in denen sich die waagrechten zu den senkrechten Bewegungen wie 2:1 verhalten, nicht selten. Messung und Verfolgung der waagrechten Verschiebungen sind schwieriger als die der senkrechten; man muß in überlegter Anordnung Festpunkte über einige Grubenfelder verteilen und in kurzen Abständen (oft nur von einigen Tagen) immer wieder neu einmessen.

Allgemein gültige Regeln für den Grenzwinkel sowie die Stärke, Dauer und Richtung der Senkung und besonders der Zerrung aufstellen zu wollen, ist zwecklos. Alle diese Größen hängen von der Teufe, der Gebirgszusammensetzung, der Abbauart und dem Einfallen ab.

Teufe. Die bis zutage fortsetzende Senkung nimmt ab, wenn die Teufe zunimmt. Für englische Gruben soll sie sich in Hundertteilen der abgebauten Flözmächtigkeit nach der Formel $\frac{400}{4 + \sqrt{T}}$ berechnen lassen, worin T die Teufe

des Abbaus in 100 Fuß bezeichnet. Danach beträgt die Senkung bei 300 m Teufe 50%, bei 1000 m 40%, bei 3000 m fast noch 30% der Flözstärke. Im einzelnen ist die Senkung abhängig von der Stärke des Flözes, der Lage zum alten Abbau in den hangenden Schichten, der im allgemeinen die Senkung beschränkend wirkt, sowie von der Art des unmittelbaren Flözhangenden und des Bergeversatzes.

Gebirgszusammensetzung. Ein großer Anteil von Sandsteinen und Konglomeraten macht die Senkung unzusammenhängend und beschränkt die Zerrung, z. B. im indischen Steinkohlenbergbau, wo Oberflächenvertiefungen mit fast senkrechtem Bruchwinkel vorherrschen. An sie schließt zwar auch eine seitliche Bewegung der Tagesoberfläche an, aber mit anderm Verlauf als im europäischen Bergbau. Hier tritt eine Abscherung der gezerrten Schichten nur selten ein; sie beschränkt sich auf die echten »Gewichtsbrüche« des unmittelbaren Hangenden, deren Entstehung in der Prüfmaschine nachgeahmt werden kann. Die Ebenen dieser Gewichtsbrüche verlaufen nach der Teufe verschieden; in den obern Sohlen hängen sie über dem Kohlenstoß, in den tiefern über dem Alten Mann. Ihr Einfallen wechselt also, jedoch ist ein senkrechter Verlauf als Übergangszustand im englischen Bergbau nicht bekannt. Die eigentliche Beanspruchung des Gebirges bei der Senkung ist Biegung, die auch die Zerrung verursacht, da diese z. B. an den untern Abbaurändern größer als an den obern ist. Biegung bis zur Zerreißen der Schichten erzeugt Brüche von erheblicher Ausdehnung, wie Einbrüche von Flüssen in englische Gruben gezeigt haben.

Abbauart. Lange Abbaufrenten rufen schneller eintretende Senkung und stärkere Zerrung hervor als kurze; der Verlauf im einzelnen ist bedingt durch Abbaufortschritt und Art des Bergeversatzes. Raum- und Pfeilerbau und Teilversatz zeigen geringe anfängliche Senkung; später, nach Zerdrückung der Pfeiler, senkt sich die Oberfläche von einer Stelle ausgehend in kurzer Zeit (oft in wenigen Tagen), aber infolge der abschnittsweise erfolgten Auflockerung des Untergrundes um 10% weniger als nach der oben angeführten Formel und mit geringer Zerrung der Abbauränder. Dichter Versatz und Spülversatz in mächtigen und flachliegenden Flözen rufen im Verhältnis zur Senkung erhebliche Zerrungsbeanspruchungen hervor. Unter langgestreckten Tagesgegenständen, wertvollen Bauten und in Schachtsicherheitspfeilern wird »zentrifugaler« Abbau empfohlen; die auftretende Pressung und Zerrung läßt sich durch schnellen Verhieb beseitigen. Der im deutschen Steinkohlenbergbau gebildete Begriff der Druckwelle wird anerkannt als dem Abbaustoß voraus-eilende Biegung des unmittelbaren Hangenden.

Einfallen. Die Ansichten über den Einfluß des Einfallens auf die Ausdehnung der Zerrung sind geteilt. Vorwiegend soll für den untern Abbaurand der Winkel, bis zu dem sich überhaupt Zerrungen der Tagesoberfläche fortpflanzen können, $160 + \frac{1}{3}$ der Flözneigung sein. Das würde für flache Lagerung etwa dem in Deutschland angenommenen Bruchwinkel von 75° entsprechen. In steil

¹ Mining subsidence, 1929; Coll. Engg. 1930, Bd. 7, S. 21.

stehenden Flözen würden sich aber nach der englischen Formel Grenzwinkel von 45° ergeben, wie man sie im deutschen Steinkohlengebirge nicht bestätigt findet. Für den obern Abbaurand und im Streichen sind die nach der Formel berechneten Werte um etwa 3° zu verringern. Die Gesteinbeschaffenheit kann sie ferner um $5-10^{\circ}$ nach jeder Seite hin verändern, indem spröde Schichten die Zerrung weniger verbreiten als weiches Gebirge.

Die Bedeutung der Sauerstoffbestimmung in Leuchtgas und Rauchgas.

Von Fr. W. Bunge, Dessau.

In einem kürzlich erschienenen Aufsatz¹ ist auf die schädlichen Einflüsse des Sauerstoffgehaltes im Gase der Kokereien und Gaswerke hingewiesen und über Untersuchungen zur Ermittlung des Sauerstoffgehaltes im Gase berichtet worden. Als Ergänzung zu diesen Ausführungen sei nachstehend etwas näher auf die Vorteile dieser Sauerstoffbestimmung eingegangen.

Bei der selbsttätigen Regelung der Absaugung in Kokereien und Gaswerken, bei der meistens die Einwirkung der Lufteinwanderung durch Undichtheiten auf den Betrieb übersehen wird, kann man den Regler entweder durch den Heizwert oder durch einen bestimmten Druck in der Vorlage beeinflussen. Betrachtet man die Wirkung eines selbsttätig die Absaugung steuernden Reglers, so erkennt man, daß er mit erstaunlicher Zuverlässigkeit alle Einflüsse ausschaltet, die ihn aus dem Takt zu bringen suchen. Damit ist jedoch, wie die Gasanalyse im Vergleich mit der Gasmenge und dem spezifischen Gewicht des Gases zeigt, noch nicht alles getan. Meist werden die mangelhaft geschlossenen Reinigungstopfen in der Saugleitung oder andere Undichtheiten an Schiebern, Umgangsleitungen usw. nicht genügend berücksichtigt. Diese scheinen aber mit zu den größten Störungsquellen zu gehören, weil der Regler durch sie beeinflusst wird, ohne daß er die Auswirkungen auf den Betrieb auszuschalten vermag.

Die Auswertung der von Brüggemann bei seinen Versuchen mit dem Gasprüfer Omeco auf der Kokerei der Zeche Emscher-Lippe aufgenommenen O_2 -Kurven ergibt, daß der Sauger durch die Undichtheiten rd. 2,5% Luft angesaugt hat. Erfolgt die Regelung nach dem Heizwert, so erfährt der Sauger durch den Regler vielleicht gar keine Beeinflussung, weil durch die im Strange der Saugleitung liegende Undichtheit Luft angesaugt wird. Infolge der Beimischung von Luft zum Gas sinkt der Heizwert zwar sofort, gleichzeitig wird aber die Absaugung der Öfen schwächer. Daher entnimmt man den Öfen ein höherwertiges Gas, das sich mit der eingesaugten Luft an der undichten Stelle auf den zuvor eingestellten Heizwert mischt. Der Regler kehrt wieder in den ursprünglichen Beharrungszustand zurück, die Saugung der Öfen bleibt jedoch zu schwach. Das einzige, allerdings sehr bedenkliche Merkmal für den fehlerhaften Zustand ist der qualmende Ofenblock oder die Rauchfahne am Kamin. Durch fortlaufende O_2 -Anzeige im Gas wird die Ursache der Störung sofort kenntlich. Der Schaden läßt sich ohne umständliches Suchen ermitteln und abstellen.

Anders spielt sich der Vorgang ab, wenn die Saugung vom Druck in der Vorlage gesteuert wird. Beim Eindringen von Luft in die Saugleitung geht die Absaugung zurück, während der Druck in der Vorlage steigt. Der Regler steuert durch die ihm erteilten Impulse den Sauger, bis der eingestellte Druck in der Vorlage wieder erreicht ist. Der Sauger fährt nun mit höherer Leistung, die noch durch das Ansteigen des spezifischen Gewichtes des geförderten Gases infolge der Luftbeimischung zunimmt. Der Heizwert fällt, während das spezifische Gewicht steigt. Diese Störung zieht sich durch den ganzen Betrieb und macht sich besonders unangenehm in der Beheizung der Öfen bemerkbar, ganz abgesehen von dem Verlust an Nebenerzeugnissen.

Meist wird die Störung zu spät an dem gesunkenen Stand der Heizwertanzeige erkannt, für den man dann keinen Grund weiß.

Von gleich großer Bedeutung ist die Überwachung der Ofenbeheizung durch die Ermittlung des O_2 -Restes in den Abgasen. Mit Hilfe des Gasprüfers Omeco läßt sich die Regelung des Kaminzuges durch selbsttätige Verstellung des Rauchgasschiebers zuverlässig und betriebssicher gestalten, wenn man einmal den günstigsten O_2 -Gehalt der Abgase festgestellt hat. Der Luftbedarf der Öfen unterliegt Schwankungen, wenn sich die Zusammensetzung des Heizgases ändert, wie es besonders bei Verbundöfen der Fall zu sein pflegt. Die CO_2 -Anzeige ist für die Einstellung des Kaminzuges oder des Luftbedarfes unzuverlässig, weil erst durch Analyse des Gases der CO_2 -Höchstwert von Fall zu Fall bestimmt werden muß, was einen lästigen Umweg bedeutet. Der Sauerstoffgehalt der Abgase läßt dagegen unmittelbar die Güte der Beheizung erkennen, und der Regler steuert mit Hilfe des Gasprüfers selbsttätig den Kaminzug auf den einmal eingestellten Sauerstoffüberschuß, ganz unabhängig von der Zusammensetzung des Heizgases und den atmosphärischen Einwirkungen auf den Kaminzug. Der Hinweis Brüggemanns, daß die Beschaffenheit des in Kokereien und Gaswerken erzeugten Leuchtgases einer sorgfältigen Überwachung bedarf, wofür der Gasprüfer Omeco ein bewährtes Hilfsmittel biete, verdient also allgemeine Beachtung.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 17. und 18. Mai wies den gewohnten regen Besuch und eine überaus reichhaltige Tagesordnung auf. Die Bewältigung des für den ersten Tag vorgesehenen Arbeitsplanes erforderte eine Teilung der Verhandlungen in zwei Gruppen.

In der ersten Gruppe unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. Springorum, Dortmund, erstattete zunächst Betriebsdirektor Dr.-Ing. Wagner, Völklingen, einen ausführlichen Bericht über die Wertung und Erforschung der Rohstoffe und Schlüsselerzeugnisse für die Eisenhüttenindustrie. Verhältnismäßig einfach gestaltet sich die Wertung der Kohle hinsichtlich ihrer Eignung für die Kohlenstaubfeuerung. Mit Ausnahme der Kohlen mit außergewöhnlichen Eigenschaften lassen sich alle in Betracht kommenden Sorten in Staubfeuerungen günstig verbrennen. Als schwierig sind lediglich sehr gasarme Kohlen und solche mit einer tiefschmelzenden Asche anzusehen. Wesentlich verwickelter sind die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Verkokbarkeit der Kohle. Eine ausreichende Kohlenwertung wird hierbei erst dann möglich sein, wenn man ermittelt hat, welche Mindestmenge an Ölbitumen und welche Höchstmenge des vom Zersetzungspunkte wahrscheinlich abhängigen Festbitumens beim Verkokern zulässig sind. Die weitgehenden Unterschiede in den Eigenschaften der Kohle beeinflussen nicht nur das Aussehen und die physikalische Beschaffenheit des aus ihnen erzeugten Koks, sondern auch sein Verhalten bei der Verhüttung. Leider reichen die bekannten Laboratoriumsverfahren zur Feststellung dieser Unterschiede bei der Auswahl des Koks nicht aus, weil sie eine sehr starke Zerkleinerung der Koksprobe erfordern. Das Zellengefüge des Koks, das zusammen mit der Dichte ein wesentliches Kennzeichen bildet, wird durch eine derartige Vorbereitung vollständig zerstört. Daher ist es erklärlich, daß sich bei den bisher durchgeführten einschlägigen Untersuchungen Beziehungen zwischen dem Verhalten des Koks bei der Laboratoriumsprobe und dem Verhalten im Hochofen und Kuppelofen nicht haben feststellen lassen.

Auch das zur Wertung von Eisenerzen in Anlehnung an das Wiborgsche Verfahren angewandte Reduktionsverfahren sieht eine weitgehende Zerkleinerung der zu prüfenden Eisenerze vor, so daß die für die Reduktionsfähigkeit überaus wichtigen Erzeigenschaften Stückigkeit, Dichte und Porigkeit keine Berücksichtigung finden.

¹ Brüggemann: Selbsttätiger Gasprüfer zur Bestimmung des Sauerstoffes in Leuchtgas und Rauchgas, Glückauf 1930, S. 340.

Für die Beurteilung von Roheisen bildet die chemische Zusammensetzung ebenfalls einen unzulänglichen Maßstab. Roheisensorten gleicher Zusammensetzung können bei der Verarbeitung vollständig verschiedene Eigenschaften aufweisen. In einer weit angelegten Untersuchung ist das Verhalten von etwa 20 Roheisensorten geprüft worden, wobei sich eine beachtenswerte Verbesserung bei wiederholtem Verschmelzen ergeben hat.

An zweiter Stelle sprach Abteilungsdirektor Dr.-Ing. Bansen, Rheinhausen, über Wärmewertigkeit, Wärme- und Gasfluß, die physikalischen Grundlagen metallurgischer Verfahren. Jeder metallurgische Vorgang erfordert zu seiner Vollendung eine gewisse Wärmemenge, die bei einer meist großen Temperaturhöhe auf eine gegebene Oberfläche in einem gegen Wärmeverluste undichten Arbeitsraum übertragen werden muß. Er ist nach Wärmeverbrauch und Betriebskosten nur wirtschaftlich, wenn er sich in einer wirtschaftlich kurzen Zeit vollzieht. Die Brennstoffe liefern bei Verbrennung mit kalter Luft nur Temperaturen, die kein nennenswertes Gefälle gegen die Arbeitstemperatur ergeben. Deshalb muß die Wärme erst durch den Umlauf über die Vorwärmung von Brennstoff und Luft auf ein größeres Gefälle umgeformt werden. Nur der Vergleich des Wärmeverbrauches beim metallurgischen Vorgang (Reduktion, Oxydation, Verschlacken) und bei den nebenher laufenden physikalischen Vorgängen (Erwärmung, Schmelzen, Wärmeverluste, Kühlung) mit der Wärmemenge, die der benutzte Brennstoff bis zur Arbeitstemperatur abzugeben vermag, gestattet die Errechnung des tatsächlichen Brennstoffbedarfes. Ein hervorragendes Hilfsmittel hierfür ist das Wärmetemperaturschaubild, d. h. die Darstellung der bei jeder Temperatur verfügbaren Wärmemenge. Mit seiner Hilfe wurde der Einfluß der Winderwärmung und des Gegenstromes des Kokses gegen die Gichtgase für den Wärmeertrag des Kokses geklärt und am Schaubild des Hochofens der Einfluß der Kohlensäureabstreibung und der Schlackenbildung der Gestellkühlung und vor allem des Anteils der unmittelbaren Reduktion am Koksverbrauch erläutert.

Den Schlußvortrag der ersten Gruppe hielt Dr.-Ing. Schenck, Essen, über die Beurteilung der Reaktionsmöglichkeiten bei der Stahlerzeugung mit Hilfe physikalisch-chemischer Vorstellungen. Die Stahlgewinnung beruht in erster Linie auf dem Ablauf chemischer Vorgänge, welche die unerwünschten Begleitelemente möglichst weitgehend, dagegen die nützlichen nur im gebotenen Maße aus dem Metall entfernen sollen. Die Abscheidung der Begleitelemente aus dem Metall erfolgt durch die Bildung beständiger Verbindungen, die in die Schlacken- oder Gasphase übergehen. Das Ausmaß, mit dem die Reaktionen verlaufen können, wird stark von der Zusammensetzung der Schlacke und der Temperatur beherrscht. Durch eine Änderung dieser Bedingungen läßt sich der Verlauf der Reaktionen begrenzen oder fördern. Zur Beurteilung, wie weit man eine Reaktion überhaupt nutzbar machen kann, um ein Begleitelement des Eisens chemisch umzusetzen, ist es notwendig, die Lehren vom physikalisch-chemischen Gleichgewicht heranzuziehen, denn jeder chemische Umsatz muß sich bestreben, einem gleichen Gewichtszustand zuzueilen, mit dessen Erreichung die Reaktion nicht mehr fortzuschreiten vermag. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend erörterte der Vortragende die Beziehungen zwischen der als »beste Ausnutzungswert der Reaktion« bezeichneten Leistungsfähigkeit des chemischen Umsatzes und der Temperatur sowie der Schlacken-zusammensetzung.

In der zweiten Gruppe, deren Verhandlungen von Professor Dr.-Ing. eh. Schulz, Dortmund, geleitet wurden, behandelte zuerst Dr. phil. Mauermann, Düsseldorf, die Prüfung und Anwendung von Rostschutzmitteln in der Großindustrie. Nach kritischer Beleuchtung der Schnellprüfverfahren zur Untersuchung von Rostschutzmitteln, wobei hauptsächlich Flüssigkeits- und Gasversuche,

Erdlagerung, Wärme- und Kälteversuche, elektrische Prüfungen und Schnellalterung in Betracht kommen, erörterte er kurz die gebräuchlichen Kaltstreichverfahren sowie eingehender die bemerkenswertesten Rostschutzsondervverfahren, im besonders die Verwendung von Nitrozelluloselacken und andern Schutzmassen organischer Natur. Im Mittelpunkt des Vortrages standen die Ausführungen über die Ergebnisse jahrelanger Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Anwendung von Kunstharzen zum Schutze von Rohrleitungen.

Als dann verbreitete sich Dr.-Ing. Nehl, Mülheim (Ruhr), über die mechanischen Eigenschaften kupferlegierter Stähle unter besonderer Berücksichtigung der Wärmebehandlung. Durch neuere Untersuchungen ist nachgewiesen worden, daß bis zu einem Gehalt von 1,5% Kupfer keine Schwierigkeiten bei der Verarbeitung kupferhaltiger Stähle auftreten. Eine für die Praxis bedeutsame Feststellung ist ferner die Tatsache, daß Zulegierung von Kupfer die Witterungsbeständigkeit von Stahl beträchtlich erhöht. Kupferstähle besitzen ein günstigeres Streckgrenzenverhältnis und eine höhere Wärmefestigkeit als Kohlenstoffstähle, Eigenschaften, die besonders im Hinblick auf die Verwendung als Baustahl und Kesselwerkstoff wichtig sind. Der Vortragende ging sodann näher auf eine bisher nicht bekannte, sehr beachtenswerte Eigenschaft gekupferter Stähle ein, nämlich die Veredelbarkeit im Sinne des Duralumins. Bei einer Reihe von Metallegierungen weiß man bereits, daß nach Abschreckung bei Lagerung oder Anlassen eine Steigerung der Streckgrenze und Festigkeit beobachtet wird. Dieselbe Erscheinung tritt auch bei Kupferstählen mit einem Kupfergehalt von mehr als 0,6% nach dem Anlassen bei Temperaturen von 400–600° ein, jedoch besteht gegenüber den Metallegierungen der Unterschied, daß bei Kupferstählen eine Abschreckung nicht erforderlich ist, sondern die Anlaßhärtung bereits bei normaler Luftabkühlung stattfindet. Diese Tatsache ist von größter Bedeutung, weil sie eine Vergütung an solchen Teilen vorzunehmen gestattet, bei denen eine Abschreckung nicht möglich oder wenigstens bedenklich ist. Die Anlaßhärtung dürfte somit besonders für die Schmiedetechnik und für die Herstellung von Stahlguß Vorteile versprechen.

Auf dasselbe Gebiet erstreckte sich der den Abschluß der Vormittagssitzung bildende Vortrag von Dr. phil. Köster, Dortmund, über die Anlaßhärtung kupferlegierten Stahles. Bei den Eisenkupferlegierungen, die ebenfalls für die Vergütungsbehandlung geeignet sind, führt die Härtesteigerung zu einer technisch wertvollen Verbesserung des Werkstoffes, weil sie erst beim Anlassen auf 500° erfolgt und nur eine unwesentliche Verminderung der Zähigkeitswerte im Gefolge hat. So können z. B. die Streckgrenze und die Schwingungsfestigkeit des Chrom-Kupfer-Stahles um 25–30% und seine Zugfestigkeit um 20% erhöht werden.

In der Vollsitzung, die nachmittags um 3 Uhr vom Vereinsvorsitzenden, Generaldirektor Dr. A. Vögler, eröffnet wurde, erteilte dieser zunächst Professor Dr. phil. Körber, Düsseldorf, das Wort zu seinem Vortrage über die Eisenforschung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Nach den vom Vortragenden beim Besuch einer großen Reihe von Forschungsstätten gelegentlich einer Studienreise im Herbst 1929 gewonnenen Eindrücken liegt der Schwerpunkt der wissenschaftlichen, metallurgischen und metallkundlichen Forschung auf dem Gebiete von Eisen und Stahl zurzeit bei den großen Staatsinstituten, besonders dem Bureau of Mines und dem Bureau of Standards, einer Reihe von Laboratorien der teils staatlichen, teils privaten Universitäten und technischen Hochschulen sowie bei einigen großen mit privaten Stiftungen aufgebauten Forschungsanstalten. Das Ausmaß, in dem sich diese öffentlichen Institute die Förderung der wissenschaftlichen Forschung mit bestem Erfolg angelegen sein lassen, ist bemerkenswert hoch. Bei den Hüttenwerken dagegen reicht die laboratoriumsmäßige Forschung bei weitem

nicht an die auf deutschen Hüttenwerken in Versuchsanstalten betriebene Forschung heran, wofür der Hauptgrund darin zu suchen ist, daß die im allgemeinen viel gleichmäßigere Rohstoffversorgung und der geschlossener Erzeugungsplan der amerikanischen Hüttenwerke die Notwendigkeit einer solchen planmäßigen Forschung wenigstens bisher weniger dringlich gemacht hat als in Deutschland. Mancherlei Anzeichen deuten jedoch darauf hin, daß sich auch bei den Hüttenwerken eine lebhaftere Entwicklung in dieser Hinsicht vorbereitet. Weit höher steht mit der laboratoriumsmäßigen Forschung ohne jeden Zweifel die weiterverarbeitende Industrie, besonders die Automobil- und die Elektroindustrie, in deren reich ausgestatteten Forschungsabteilungen von erstklassigen Fachleuten unter Aufwendung außerordentlicher Mittel hervorragende Leistungen zu verzeichnen sind. Die Ziele der Eisenforschung in Amerika und die Wege, auf denen ihnen die Fachwissenschaftler zustreben, weisen viele Berührungspunkte und Ähnlichkeiten mit den in Deutschland bearbeiteten Fragen und angewandten Arbeitsverfahren auf.

Den Schlußvortrag dieser Sitzung hielt Professor Dr.-Ing. eh. Schulz, Dortmund, über die Qualitätsfrage in der nordamerikanischen Eisenindustrie. Infolge der großen Mengen im Verbrauch einzelner Stahlsorten, z. B. in der Automobilindustrie, hat sich drüben eine viel weiter gehende Spezialisierung der einzelnen Stahlwerke herausgebildet, wodurch natürlich die Gleichmäßigkeit auf eine besonders hohe Stufe gebracht werden konnte. Dazu kommt, daß in Amerika die Werkstoffverbraucher in viel eingehenderer Weise die Stahlerzeuger über die Verarbeitung und Verwendung des Werkstoffes in ihren Betrieben unterrichten, als es in Deutschland üblich ist. Schließlich stehen der Beschaffung geeigneter Erze, eines hochwertigen Schrottes und guter feuerfester Steine in den Vereinigten Staaten weit geringere Schwierigkeiten entgegen. Alle diese Verhältnisse haben dazu geführt, daß tatsächlich die Güte des Stahles besonders hinsichtlich der Gleichmäßigkeit einen außerordentlich hohen Stand erreicht hat. In den Einzelheiten des Bestrebens nach Güteverbesserung konnte im wesentlichen eine erfreuliche Übereinstimmung mit der Einstellung in Deutschland festgestellt werden.

Die Hauptsitzung am zweiten Verhandlungstage, zu der sich etwa 1500 Besucher eingefunden hatten, begann um 12 Uhr mittags im Düsseldorfer Stadttheater. Nachdem der Vorsitzende, Generaldirektor Dr. A. Vögler, die Anwesenden herzlich willkommen geheißen und der im letzten Jahre verstorbenen Mitglieder des Vereins gedacht hatte, gab er bekannt, daß der Vorstand beschlossen habe, Geheimrat Wüst in Aachen in Anerkennung seiner Verdienste um die wissenschaftliche Durchdringung der metallurgischen Forschung und die Neugestaltung des eisenhüttenmännischen Unterrichts zum Ehrenmitglied des Vereins zu ernennen.

In dem folgenden Vortrag über den geistigen Wiederaufbau, seine Notwendigkeit für Wirtschaft und Volk wies Dr. Benz, Heidelberg, darauf hin, daß es seit dem Kriege an einem ernststen Aufbauwillen auf geistigem Gebiet fehle, im Gegenteil sei durch Einbruch

technisch-mechanischer Verfahren in das Geistige das lebendige Verhältnis zur geistig-künstlerischen Schöpfung für große Teile des Volkes in Frage gestellt. Wenn die Zeitkunst in ihrem äußerlichen Fortschrittswahn den geistig-seelischen Bedürfnissen nicht zu genügen vermöge, müsse stärker auf echte und große Überlieferung zurückgegriffen werden; sie wieder herzustellen, sei die vornehmste Aufgabe geistigen Wiederaufbaus.

Sodann gab das geschäftsführende Vorstandsmitglied, Dr.-Ing. Petersen, Düsseldorf, einen anschaulichen Bericht über Eindrücke von einer Studienreise in Nordamerika und Japan. Unter Hinweis auf die vorstehend kurz wiedergegebenen Darlegungen seiner Reisegefährten Körber und Schulz umriß er den Stand der Eisenforschung in den Vereinigten Staaten unter besonderer Hervorhebung der Gütefrage und der verständnisvollen Zusammenarbeit, die jenseits des Ozeans zwischen Erzeugern und Verbrauchern von Eisen und Stahl zum Vorteil aller Beteiligten üblich ist. Die Reise nach Japan galt hauptsächlich dem Besuch des ersten auf japanischem Boden abgehaltenen Internationalen Weltingenieurkongresses und einer Tagung der Weltkraftkonferenz. Die Arbeiten, die Bedeutung und die Auswirkung dieser Kongresse, bei denen erfreulicherweise eine ansehnliche deutsche Vertretung beteiligt war, wurden geschildert und die außerordentlichen Anstrengungen der Japaner hervorgehoben, den auswärtigen Besuchern die Gastlichkeit, Schönheit und Industrie ihres Landes nahezubringen. Der Vortragende kennzeichnete sodann an Hand von Lichtbildern die allgemeine wirtschaftliche Lage des Landes, besonders seiner Eisenindustrie, zu deren Verständnis man in den Geist und die Kultur dieses Landes näher eindringen müsse, weil man sonst leicht zu schiefen Urteilen und Anschauungen komme. Bemerkenswert ist die stark wissenschaftliche Einstellung des Japaners, der sich auch die gute Ausbildung seiner aufstrebenden Jugend, die wissenschaftliche Durchdringung aller hier auftretenden Fragen zugunsten seines Landes angelegen sein läßt. Insgesamt liegt alle Veranlassung vor, Japan, das dank seines Fleißes und seiner geistigen Regsamkeit schon seit langem in die Weltwirtschaft eingetreten ist, erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken, zumal weil die deutsche Einfuhr von Eisen und Stahl sowie Maschinen trotz des großen Wettbewerbs noch recht beachtlich ist. Auf der Rückreise über Rußland konnte China noch kurz besucht werden, wobei sich Gelegenheit bot, mit den führenden Männern der Nanking-Regierung in nähere Berührung zu kommen und in die Zukunftspläne des Landes Einblick zu tun.

Ausgehend von den beiden letztgenannten Vorträgen verbreitete sich der Vorsitzende, Generaldirektor Dr. Vögler, noch über einige wichtige Tagesfragen. Er hob u. a. hervor, daß zur Herbeiführung gesunder Verhältnisse in erster Linie ein Preisabbau anzustreben sei, und schloß seine Ausführungen mit den Worten: »Wir können nicht errechnen, welche Zukunft Deutschland bevorsteht, aber wir können an die Zukunft Deutschlands glauben, glauben mit der ganzen Inbrunst unseres Herzens, und mit diesem Glauben wollen wir an die Arbeit der kommenden schweren Jahre gehen.«

WIRTSCHAFTLICHES.

Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken im März 1930.

Abgesehen von der im Ruhrbezirk am 1. Mai 1929 erfolgten Lohnerhöhung (2%) hat sich der den Bergarbeitern ausbezahlte Betrag dadurch noch weiter erhöht, daß seitdem, gemäß der sogenannten zweiten Lex Brüning, das Reich einen Teil der Beiträge zur Knappschafts-Pensionskasse übernommen hat. Die nachgewiesenen Bergarbeiterlöhne haben demnach einen größeren »innern« Wert bekommen.

Nach den für Mai/Juni 1929 für den Ruhrkohlenbergbau angestellten Erhebungen macht die auf diese Weise herbeiführte Erhöhung des Schichtverdienstes 26 Pf. für die Gesamtbelegschaft aus. Die Beiträge des Arbeiters zur sozialen Versicherung ermäßigen sich demnach seit Mai bei normaler Schichtenzahl monatlich um 6,50 % oder im Jahr um 78 *ℳ*. Verhältnismäßig ausgedrückt braucht der Ruhrbergarbeiter jetzt rd. 3% seines Einkommens weniger für Versicherungszwecke auszugeben.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft².

Monat	Ruhr-	Aachen	Ober-	Nieder-	Sachsen	Monat	Ruhr-	Aachen	Ober-	Nieder-	Sachsen
	bezirk		schlesien	schlesien			bezirk		schlesien	schlesien	
	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M
A. Leistungslohn ¹ .											
1928: Januar . . .	9,16	8,30	8,00	6,62	7,58	1928: Januar . . .	7,89	7,19	5,81	5,81	6,90
April . . .	9,16	8,39	8,09	6,72	7,74	April . . .	7,87	7,26	5,86	5,93	6,98
Juli . . .	9,65	8,60	8,53	6,78	8,15	Juli . . .	8,38	7,52	6,20	5,99	7,46
Oktober . . .	9,73	8,58	8,62	6,79	8,18	Oktober . . .	8,44	7,55	6,25	6,07	7,50
1929: Januar . . .	9,73	8,60	8,64	6,97	8,18	1929: Januar . . .	8,45	7,58	6,27	6,20	7,51
April . . .	9,75	8,61	8,81	7,05	8,22	April . . .	8,44	7,58	6,33	6,25	7,50
Juli . . .	9,87	8,79	9,04	7,09	8,30	Juli . . .	8,56	7,75	6,56	6,26	7,59
Oktober . . .	9,95	8,87	9,08	7,16	8,26	Oktober . . .	8,61	7,78	6,56	6,35	7,60
1930: Januar . . .	9,97	8,78	9,03	7,14	8,30	1930: Januar . . .	8,64	7,77	6,57	6,32	7,60
Februar . . .	9,98	8,77	8,98	7,16	8,35	Februar . . .	8,65	7,77	6,58	6,34	7,64
März . . .	9,97	8,82	8,85	7,16	8,32	März . . .	8,65	7,78	6,60	6,33	7,61
B. Barverdienst ¹ .											
1928: Januar . . .	9,51	8,52	8,34	6,81	7,85	1928: Januar . . .	8,23	7,43	6,06	6,04	7,15
April . . .	9,52	8,61	8,42	6,90	8,04	April . . .	8,25	7,52	6,13	6,20	7,29
Juli . . .	10,02	8,79	8,89	6,98	8,44	Juli . . .	8,74	7,76	6,47	6,22	7,73
Oktober . . .	10,09	8,78	8,98	6,99	8,50	Oktober . . .	8,77	7,76	6,52	6,30	7,80
1929: Januar . . .	10,08	8,79	8,98	7,15	8,46	1929: Januar . . .	8,80	7,80	6,53	6,43	7,78
April . . .	10,11	8,81	9,19	7,26	8,50	April . . .	8,80	7,81	6,62	6,51	7,77
Juli . . .	10,24	8,99	9,40	7,28	8,56	Juli . . .	8,91	7,97	6,83	6,48	7,82
Oktober . . .	10,31	9,08	9,45	7,35	8,50	Oktober . . .	8,95	8,00	6,84	6,57	7,84
1930: Januar . . .	10,32	8,90	9,38	7,34	8,51	1930: Januar . . .	8,98	7,93	6,83	6,55	7,82
Februar . . .	10,33	8,98	9,33	7,35	8,53	Februar . . .	8,99	7,99	6,82	6,55	7,82
März . . .	10,32	9,03	9,20	7,35	8,50	März . . .	9,00	8,00	6,86	6,54	7,79
C. Wert des Gesamteinkommens ¹ .											
1928: Januar . . .	9,67	8,66	8,57	7,04	8,13	1928: Januar . . .	8,36	7,56	6,21	6,22	7,39
April . . .	9,65	8,78	8,64	7,16	8,26	April . . .	8,37	7,67	6,28	6,40	7,49
Juli . . .	10,12	8,92	9,10	7,20	8,62	Juli . . .	8,83	7,87	6,62	6,42	7,90
Oktober . . .	10,21	8,92	9,25	7,30	8,76	Oktober . . .	8,88	7,91	6,71	6,57	8,04
1929: Januar . . .	10,29	8,95	9,25	7,41	8,72	1929: Januar . . .	8,97	7,95	6,71	6,64	8,01
April . . .	10,26	8,98	9,37	7,50	8,72	April . . .	8,93	7,96	6,78	6,71	7,97
Juli . . .	10,33	9,11	9,59	7,51	8,73	Juli . . .	9,01	8,10	6,97	6,67	7,98
Oktober . . .	10,43	9,24	9,68	7,58	8,73	Oktober . . .	9,06	8,15	7,03	6,76	8,05
1930: Januar . . .	10,51	9,14	9,68	7,58	8,73	1930: Januar . . .	9,14	8,14	7,02	6,75	8,01
Februar . . .	10,55	9,16	9,65	7,61	8,82	Februar . . .	9,17	8,16	7,06	6,76	8,07
März . . .	10,52	9,19	9,52	7,61	8,75	März . . .	9,16	8,16	7,09	6,76	8,01

¹ Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5 vom 1. Februar 1930, S. 172 ff. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im April 1930.

Jahr bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1913										
Insges.	10 540 018	34 573 514	592 661	6 411 418	26 452	2 302 607	6 986 681	60 345	120 965	861 135
Monatsdurchschn.	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5 029	10 080	71 761
1928										
Insges.	7 405 483	23 895 128	262 467	8 885 272	11 688	677 309	2 767 571	32 946	154 088	1 686 256
Monatsdurchschn.	617 124	1 991 261	21 872	740 439	974	56 442	230 631	2 746	12 841	140 521
1929										
Insges.	7 902 940	26 769 089	437 556	10 653 287	22 157	784 523	2 788 167	29 082	145 779	1 939 926
Monatsdurchschn.	658 578	2 230 757	36 463	887 774	1 846	65 377	232 347	2 424	12 148	161 661
1930:										
Januar . . .	590 545	2 556 693	28 854	904 411	2 554	71 513	208 593	1 680	8 247	164 842
Februar . . .	549 240	2 056 752	27 636	706 688	618	65 327	183 860	1 452	5 278	100 912
März . . .	506 380	2 028 909	21 543	718 380	2 033	65 738	207 654	1 351	5 731	82 463
April . . .	541 096	1 729 629	16 121	619 592	694	72 537	182 983	1 236	5 049	117 308
Januar-April:										
Menge 1930	2 187 261	8 371 983	94 154	2 949 071	5 899	275 115	783 090	5 719	24 305	465 525
1929	2 158 960	7 812 427	123 724	3 088 939	5 139	215 887	957 915	13 216	42 716	608 372
Wert in f 1930	44 732	170 710	2 436	72 474	139	5 575	12 510	134	420	10 786
1000 M 1929	42 479	156 955	3 174	78 043	105	4 385	14 923	265	760	13 205

Verteilung des Außenhandels Deutschlands
in Kohle nach Ländern.

	April		Januar-April	
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Einfuhr:				
Steinkohle:				
Saargebiet	97 895	67 311	392 220	313 070
Frankreich	—	17 123	1 984	83 339
Elsaß-Lothringen	25 557	—	99 352	—
Großbritannien	362 566	382 859	1 332 049	1 505 416
Niederlande	46 912	49 152	189 413	192 358
Poln.-Oberschlesien	8 877	8 573	28 874	29 919
Tschechoslowakei	17 929	15 815	66 795	56 669
übrige Länder	2 753	263	48 273	6 490
zus.	562 489	541 096	2 158 960	2 187 261
Koks:				
Großbritannien	14 428	8 507	81 241	41 366
Niederlande	8 962	6 872	37 438	46 922
übrige Länder	3 804	742	5 045	5 866
zus.	27 194	16 121	123 724	94 154
Preßsteinkohle	300	694	5 139	5 899
Braunkohle:				
Tschechoslowakei	253 534	182 537	957 716	782 555
übrige Länder	—	446	199	535
zus.	253 534	182 983	957 915	783 090
Preßbraunkohle:				
Tschechoslowakei	12 019	4 933	41 656	22 764
übrige Länder	—	116	1 060	1 541
zus.	12 019	5 049	42 716	24 305
Ausfuhr:				
Steinkohle:				
Saargebiet	12 696	12 617	86 937	57 560
Belgien	362 129	285 533	1 352 587	1 631 355
Britisch-Mittelmeer	12 153	6 598	32 078	30 596
Dänemark	17 617	20 225	62 248	76 277
Danzig	3 063	35	7 176	7 151
Finnland	—	7 428	—	7 658
Frankreich	397 256	—	1 253 179	—
Elsaß-Lothringen	137 379	420 126	320 779	2019 648
Griechenland	11 003	—	19 431	2 740
Italien	390 950	231 738	1 367 466	1 172 946
Jugoslawien	565	1 520	3 284	6 585
Lettland	201	1 165	816	2 797
Litauen	1 891	2 101	3 377	15 240
Luxemburg	2 575	1 870	11 647	10 131
Niederlande	640 793	456 709	1 816 036	2 172 454
Norwegen	4 698	1 115	14 022	9 932
Österreich	17 840	16 521	293 104	98 663
Poln.-Oberschlesien	1 809	1 129	7 393	6 775
Portugal	2 250	—	5 493	5 268
Schweden	29 075	32 441	70 729	87 377
Schweiz	36 508	45 329	148 249	188 362
Spanien	3 940	4 730	13 422	19 020
Tschechoslowakei	109 042	69 149	503 531	288 253
Ungarn	310	810	12 575	4 484
Ägypten	17 072	4 110	44 176	25 428
Algerien	46 480	35 300	130 453	124 666
Kanarische Inseln	10 373	6 015	17 706	25 758
Ceylon	—	—	9 040	—
Niederländ.-Indien	13 317	3 032	18 381	13 590
Argentinien	37 005	14 390	73 830	47 901
Brasilien	500	500	2 075	37 173
übrige Länder	34 578	47 393	111 207	176 195
zus.	2 355 068	1 729 629	7 812 427	8 371 983
Koks:				
Saargebiet	11 725	1 703	28 925	21 753
Belgien	24 570	33 902	74 388	171 348
Dänemark	7 782	7 328	52 092	68 279
Finnland	305	103	7 368	5 920
Frankreich	176 416	—	663 343	—
Elsaß-Lothringen	147 014	256 914	516 100	1 101 556
Italien	34 834	12 695	108 474	78 105
Jugoslawien	12 394	14 832	16 926	39 880
Lettland	1 437	—	7 883	2 027
Litauen	964	233	2 997	3 289

	April		Januar-April	
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Luxemburg	210 015	189 468	823 842	843 794
Niederlande	31 067	22 892	113 930	103 251
Norwegen	1 550	4 574	15 829	21 987
Österreich	32 520	16 422	125 823	58 888
Poln.-Oberschlesien	6 758	6 979	14 709	10 083
Rumänien	399	75	2 776	515
Schweden	28 033	18 171	161 356	192 113
Schweiz	20 421	14 870	150 799	105 385
Spanien	7 338	2 236	24 648	33 733
Tschechoslowakei	42 108	13 222	129 759	67 391
Ungarn	6 588	358	15 171	3 433
Ägypten	3 509	2 031	9 665	3 566
Argentinien	2 173	205	3 700	2 129
Chile	1 155	50	2 018	1 725
Ver. Staaten	360	—	735	1 873
übrige Länder	7 261	329	18 803	7 048
zus.	818 156	619 592	3 088 939	2 949 071
Preßsteinkohle:				
Belgien	8 271	8 065	18 282	30 291
Dänemark	—	32	—	1 159
Frankreich	6 358	—	21 463	—
Elsaß-Lothringen	175	5 841	410	23 078
Italien	6 733	3 401	11 504	6 849
Luxemburg	5 260	1 300	12 470	16 095
Niederlande	23 873	28 410	75 488	87 616
Österreich	—	60	—	413
Schweiz	3 679	4 453	20 027	14 311
Ägypten	4 770	6 091	4 875	9 641
Algerien	—	5 564	9 948	38 219
Argentinien	1 525	—	4 335	2 683
Brasilien	—	—	—	6 293
Ver. Staaten	4 980	1 882	25 805	18 087
übrige Länder	6 715	7 438	11 280	20 380
zus.	72 339	72 537	215 887	275 115
Braunkohle:				
Österreich	1 723	1 050	10 078	4 721
übrige Länder	348	186	3 138	998
zus.	2 071	1 236	13 216	5 719
Preßbraunkohle:				
Saargebiet	5 135	3 495	21 550	18 535
Belgien	9 200	10 747	34 049	31 965
Dänemark	24 151	15 259	98 650	65 798
Danzig	1 807	400	8 718	2 575
Frankreich	40 043	—	120 203	—
Elsaß-Lothringen	6 525	33 576	43 600	155 300
Italien	187	586	20 853	13 487
Litauen	262	65	2 149	2 053
Luxemburg	10 910	11 160	33 990	27 566
Niederlande	15 759	21 057	59 969	47 467
Österreich	1 787	1 765	28 415	12 780
Schweden	380	175	1 865	785
Schweiz	29 285	18 191	120 019	79 613
Tschechoslowakei	2 728	645	10 221	7 046
übrige Länder	120	187	1 370	555
zus.	148 698	117 308	608 372	465 525

Über die Zwangslieferungen Deutschlands¹ in Kohle, die in den obigen Ausfuhrzahlen enthalten sind, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

	April		Januar-April	
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Steinkohle:				
Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen	534 635	117 456	1 573 958	534 233
Belgien	—	—	114 031	—
Italien	390 950	231 738	1 338 466	1 172 946
Algerien	46 480	—	130 453	—
zus.	972 065	349 194	3 156 908	1 707 179
Wert in 1000 M	21 195	7 624	70 007	38 443

¹ Vorläufige Ergebnisse.

	April		Januar-April	
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t
Koks:				
Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen	323 430	74 317	1 179 443	255 693
Belgien	—	—	3 902	—
Italien	34 834	12 695	104 872	78 105
Algerien	51	—	51	—
übriges Australien .	1 305	—	1 305	—
zus.	359 620	87 012	1 289 573	333 798
Wert in 1000 \mathcal{M}	9 021	2 237	32 180	8 759
Preßsteinkohle:				
Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen	4 926	5 841	8 203	18 329
Belgien	—	—	1 011	—
Italien	6 733	3 401	11 504	6 849
Algerien	—	—	6 294	—
zus.	11 659	9 242	27 012	25 178
Wert in 1000 \mathcal{M}	246	213	572	576
Preßbraunkohle:				
Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen	46 568	33 576	163 803	146 573
Wert in 1000 \mathcal{M}	910	674	3 274	3 318

Kohlenversorgung der Schweiz im 1. Vierteljahr 1930.

Die Versorgung der Schweiz mit mineralischen Brennstoffen in den Jahren 1913 und 1921 bis 1929 sowie im 1. Vierteljahr 1930 gestaltete sich wie folgt:

Jahr	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t	Roh- braunkohle t
1913	1 969 454	439 495	968 530	1528
1921	1 066 313	241 388	315 986	765
1922	1 256 664	455 778	482 001	1079
1923	1 746 353	487 219	520 027	702
1924	1 693 987	437 201	434 175	523
1925	1 721 322	469 961	509 420	1058
1926	1 638 881	493 833	532 216	206
1927	1 982 467	524 581	489 516	602
1928	1 908 154	600 705	519 809	236
1929	2 065 597	799 817	596 657	397
1930:				
1. Viertelj.	486 674	118 639	101 229	222

Im 1. Viertel des laufenden Jahres erhöhte sich die Einfuhr der Schweiz an Steinkohle im Vergleich zu der entsprechenden Zeit des Vorjahres um 41 000 t oder 9,32 % auf 487 000 t; somit sind erstmalig die Bezüge des 1. Viertels 1913 (480 000 t) um 6000 t oder 1,31 % überholt. Deutschlands Anteil an der Gesamteinfuhr, der in den ersten 3 Monaten 1913 mit 384 000 t 80,01 % betrug, ging seit Einbeziehung des Saargebiets in das französische Zollgebiet (Anfang 1925) immer mehr zurück und stellte sich in der Berichtszeit auf 143 000 t oder 29,32 % gegen 119 000 t oder 26,70 % 1929. Frankreich steht unter den Einfuhrländern an erster Stelle und lieferte in der Berichtszeit 223 000 t oder 45,83 % (1929: 43,18 %). Die Lieferungen Belgiens und Polens verringerten sich um 24 000 t oder 57,42 % bzw. um 9000 t oder 25,15 %; ihr Anteil stellte sich auf 3,62 (9,30) % bzw. 5,51 (8,04) %. Großbritannien und Holland konnten im Vergleich zum Vorjahr ihren Versand wesentlich erhöhen und waren an der Gesamteinfuhr der Schweiz bei 44 000 t mit 8,99 (7,11) % bzw. bei 33 000 t mit 6,73 (5,66) % beteiligt.

In der Versorgung der Schweiz mit Koks konnte Deutschland auch im verflossenen Vierteljahr seine führende Stellung behaupten, wengleich sich der Versand gegen das Vorjahr um 53 000 t oder 38,73 % auf 84 000 t verringerte. An der gesamten Kokeinfuhr waren die einzelnen Länder wie folgt beteiligt: Deutschland 70,47 (1929: 75,10) %, Frankreich 18,32 (14,00) % und Holland 9,23 (8,36) %. Aus den

übrigen Ländern kamen rd. 2300 t oder 1,97 % der Gesamteinfuhr. Der Koksbezug der Schweiz erfuhr im Vergleich mit dem 1. Viertel 1929 eine Abnahme um 63 000 t oder 34,71 %.

Die Preßkohleneinfuhr verringerte sich ebenfalls in der Berichtszeit gegen 1929 um 42 000 t oder 29,31 % auf 101 000 t. Deutschland lieferte 77 000 t oder 76,20 (77,41) %, aus Frankreich wurden 20 000 t oder 19,63 (14,41) % bezogen. Belgiens Anteil belief sich auf 2,70 % und Hollands auf 1,43 %. Im einzelnen sei auf nachstehende Zahlentafel verwiesen.

Einfuhr der Schweiz	1. Vierteljahr		
	1929 t	1930 t	± 1930 gegen 1929 t
Steinkohle:			
Deutschland	118 874	142 678	+ 23 804
Frankreich	192 237	223 043	+ 30 806
Belgien	41 425	17 640	- 23 785
Holland	25 199	32 731	+ 7 532
Großbritannien	31 633	43 744	+ 12 111
Polen	35 812	26 806	- 9 006
Rußland	20	32	+ 12
zus.	445 200	486 674	+ 41 474
Braunkohle:			
Deutschland	16	22	+ 6
Frankreich	21	20	- 1
Tschechoslowakei	20	180	+ 160
zus.	57	222	+ 165
Koks:			
Deutschland	136 459	83 608	- 52 851
Frankreich	25 434	21 736	- 3 698
Belgien	982	642	- 340
Holland	15 188	10 953	- 4 235
Großbritannien	1 200	60	- 1 140
Polen	143	15	- 128
Italien	80	156	+ 76
Ver. Staaten	2 209	1 456	- 753
Österreich	4	13	+ 9
zus.	181 699	118 639	- 63 060
Preßkohle:			
Deutschland	110 839	77 137	- 33 702
Frankreich	20 634	19 873	- 761
Belgien	4 913	2 737	- 2 176
Holland	6 351	1 448	- 4 903
Tschechoslowakei	310	31	- 279
sonstige Länder	146	3	- 143
zus.	143 193	101 229	- 41 964

Wagenstellung in den wichtigeren deutschen Bergbaubezirken im April 1930.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich ¹		± 1930 geg. 1929 %
	1929	1930	1929	1930	
A. Steinkohle:					
Insgesamt	1 107 147	859 904	44 286	35 999	- 18,71
davon					
Ruhr	728 015	544 523	29 121	22 688	- 22,09
Oberschlesien	164 111	119 823	6 564	4 993	- 23,93
Niederschlesien	38 515	29 449	1 541	1 227	- 20,38
Saar	97 864	93 581	3 915	4 069	+ 3,93
Aachen	42 515	42 792	1 701	1 783	+ 4,82
Sachsen	25 592	20 040	1 024	835	- 18,46
B. Braunkohle:					
Insgesamt	457 515	299 514	18 301	12 484	- 31,79
davon					
Halle	192 930	101 790	7 717	4 241	- 45,04
Magdeburg	38 063	26 149	1 523	1 090	- 28,43
Erfurt	21 147	17 744	846	739	- 12,65
Rhein.Braunk.-Bez.	103 097	81 879	4 124	3 412	- 17,26
Sachsen	76 310	52 655	3 052	2 194	- 28,11
Bayern	12 122	8 361	485	348	- 28,25

¹ Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im 1. Vierteljahr 1930.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle und Preßbraunkohle aus					Gesamt- empfang
	Eng- land	West- falen	Sach- sen	Poln.- Dtsch.-		Nieder- schlesien	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
				Oberschlesien	t			Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	Roh- braunkohle	Preß- braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1913 . . .	137 872	44 221	1910	165 174		28 969	378 147	1103 ²	178 579 ²	2025	.	181 707	559 853
1926 . . .	29 907	107 833	1045	2209	162 902	44 306	348 202	7937	169 942	584	3634	182 097	530 299
1927 . . .	50 449	120 919	840	608 ³	184 557	54 307	411 737	4405	187 263	808	2801	195 278	607 015
1928 . . .	67 428	132 127	949	68	196 323	34 503	431 398	2216	224 867	110	2379	229 572	660 970
1929 . . .	61 316	143 260	737	—	266 596	19 518	491 428	2241	236 124	265	3404	242 034	733 461
1930: Jan.	29 723	132 536	1398	—	132 866	18 840	315 363	2052	215 582	729	2210	220 573	535 936
Febr.	40 009	112 451	420	—	109 168	9 775	271 823	1603	87 102	—	2700	91 405	363 228
März	81 346	124 417	151	15	223 497	38 674	468 100	2305	100 648	1011	1081	105 045	573 145
Jan.-März	151 078	369 404	1969	15	465 531	67 289	1 055 286	5960	403 332	1740	5991	417 023	1 472 309

¹ Abzüglich der abgesandten Mengen. — ² Einschl. Sachsen. — ³ Aus der Tschechoslowakei.

Steinkohlzufuhr nach Hamburg¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus				sonstigen Bezirken t
		dem Ruhrbezirk ²		Groß- britannien		
		t	%	t	%	
1913 . . .	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	.
1925 . . .	422 019	153 272	36,32	268 747	63,68	.
1926 . . .	373 946	279 298	74,69	94 648	25,31	.
1927 . . .	460 888	204 242	44,31	254 989	55,33	1657
1928 . . .	498 608	193 649	38,84	302 991	60,77	1968
1929 . . .	543 409	208 980	38,46	332 079	61,11	2351
1930: Jan.	540 086	194 715	36,05	340 167	62,98	5204
Febr.	497 293	169 616	34,11	324 107	65,17	3570
März	551 307	181 035	32,84	367 033	66,58	3239

¹ Einschl. Harburg und Altona. — ² Eisenbahn und Wasserweg.

Außenhandel der Schweiz in Eisen und Stahl in den Jahren 1928 und 1929 sowie im 1. Vierteljahr 1930.

	1928 t	1929 t	Jan.-März 1930 t
Einfuhr:			
Roheisen, Rohstahl, Ferrochrom usw.	176 226	176 004	35 510
Bruch- und Alteisen	436	472	707
Rundeisen	59 660	65 723	17 853
Flacheisen	33 571	30 726	8 035
Fassoneisen	70 303	78 190	24 377
Eisen gezogen oder kalt gewalzt	4 887	5 409	1 430
Eisen- und Stahlbleche	94 387	95 927	30 052
Eisenbahnschienen, Schwellen usw.	30 860	45 056	18 697
Röhren, Röhrenverbindungsstücke usw.	28 427	33 470	7 138
Ausfuhr:			
Roheisen, Rohstahl, Ferrochrom usw.	5 803	6 477	755
Bruch- und Alteisen	71 972	62 006	10 142
Rundeisen	916	706	106
Flacheisen	51	38	2
Fassoneisen	326	259	30
Eisen gezogen oder kalt gewalzt	3 101	4 178	977
Eisen- und Stahlbleche	107	3	.
Eisenbahnschienen, Schwellen usw.	363	.	1
Röhren, Röhrenverbindungsstücke usw.	3 924	431	981

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf den Wasserstraßen des Ruhrbezirks im 1. Vierteljahr 1930.

Während die Güterbewegung auf den westdeutschen Wasserstraßen im 1. Viertel des Vorjahrs durch den Frost erheblich behindert war, brachte ihr der milde Winter in diesem Jahre keinerlei jahreszeitliche Beeinträchtigung. Waren somit

der Schifffahrt günstigere Bedingungen gegeben, so ist es um so mehr zu bedauern, daß diese zu einem erheblichen Teil nicht ausgenutzt werden konnten. Die Erzankünfte in Rotterdam wie auch der Kohlenversand ab Kanal-Zechenhäfen und ab Duisburg-Ruhrort waren seit Februar derart gering, daß von einer Frachtennot gesprochen werden kann, wie sie seit Jahren nicht mehr bestanden hat. Ungünstig wirkte ferner das im Verlauf des Monats Februar wie auch in der ersten Märzhälfte herrschende Niedrigwasser, das am Oberrhein Leichterungen notwendig machte und die Einstellung der Minette-Transporte bewirkte. Erst im letzten Drittel des Monats März kamen die Taltransporte wieder in Gang. Die erzielten Frachten reichten nicht aus, um die Unkosten zu decken, infolgedessen war die Stilllegung von Schleppern und Kähnen, von denen Ende der Berichtszeit hunderte beschäftigungslos auf der Ruhrorter Reede lagen, nicht zu umgehen. Dies führte naturgemäß auch zu Entlassungen von Schiffsbesatzungen, die das Heer der Arbeitslosen vermehren. Die Entwicklung des Gesamtversandes auf dem Wasserweg im 1. Viertel d. J. zeigt Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Gesamtversand auf dem Wasserweg.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Rhein-Ruhr-Häfen davon Duisburg- Ruhrorter Häfen		Kanal- Zechen- häfen	Gesamt- versand
	t	t		
1913	1 792 583	1 521 833	136 333	1 928 916
1925	1 714 917	1 418 206	760 417	2 475 334
1926	2 204 220	1 888 665	1 088 626	3 292 846
1927	1 710 569	1 424 734	1 110 431	2 821 000
1928	1 430 221	1 161 031	1 087 702	2 517 923
1929	1 604 842	1 336 364	988 223	2 593 065
1930: Januar . . .	1 917 508	1 619 684	1 198 977	3 116 485
Februar	1 216 127	1 018 230	881 466	2 097 593
März	1 253 660	1 013 770	918 052	2 171 712

Der Gesamtversand, der im 1. Vierteljahr insgesamt 7,4 Mill. t betrug, ging von 3,1 Mill. t im Januar auf 2,1 Mill. t im Februar zurück, um im März infolge der größeren Zahl an Arbeitstagen auf 2,2 Mill. t zu steigen. Auf die Rhein-Ruhr-Häfen entfielen in diesem Zeitraum 4,4 Mill. t oder 59,40 % und auf die Kanal-Zechenhäfen 3 Mill. t oder 40,60 %. Im Monatsdurchschnitt entfielen auf die Rhein-Ruhr-Häfen 1,5 Mill. t und auf die Kanal-Zechenhäfen 1 Mill. t.

Zahlentafel 2 zeigt die Kohlenabfuhr der Rhein-Ruhr-Häfen. Während sich der Versand nach Holland in den Monaten Februar und März noch auf einem Stand von etwa sieben Zehntel der Januarziffer halten konnte, betrug die Lieferungen nach dem nächstwichtigen Absatzgebiet, Koblenz und oberhalb, in den beiden Monaten nicht einmal die Hälfte des ersten Monats dieses Jahres. Wenn auch gegenüber dem 1. Viertel des Vorjahrs eine Zunahme zu

verzeichnen ist, so sind doch die damals durch den Frost bedingten besondern Verhältnisse in Betracht zu ziehen.

Den Kohlenversand der Kanal-Zechenhäfen zeigt Zahlentafel 3. Ingesamt wurden in der Berichtszeit 3 Mill. t versandt gegenüber 1 Mill. t im Vorjahr. Der erhebliche

Mehrversand von 2 Mill. t zeigt wiederum die Einwirkung des vorjährigen strengen Winters, wovon die Kanal-Zechenhäfen in ganz besonderm Maße betroffen wurden. Es wurden in westlicher Richtung (zum Rhein) 2,2 Mill. t = 74,10 % und in östlicher Richtung 777 000 t = 25,90 % bewegt.

Zahlentafel 2. Kohlenabfuhr der Rhein-Ruhr-Häfen.

Empfangsgebiete	Januar		Februar		März		1. Vierteljahr		
	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	± 1930 gegen 1929
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
nach Koblenz und oberhalb bis Koblenz ausschließlich	334 764	519 042	54 048	229 312	239 859	244 185	628 671	992 539	+ 363 868
nach Holland	23 783	13 914	3 349	8 061	17 262	12 508	44 394	34 483	- 9 911
„ Belgien	1 111 881	1 024 469	242 035	727 165	573 367	755 561	1 927 283	2 507 195	+ 579 912
„ Frankreich	244 638	272 228	36 134	189 320	126 485	160 454	407 257	622 002	+ 214 745
„ Italien	17 593	29 598	2 989	24 546	15 548	21 464	36 130	75 608	+ 39 478
„ andern Gebieten	53 540	45 879	23 848	34 399	41 343	37 735	118 731	118 013	- 718
„ andern Gebieten	21 305	12 378	5 690	3 324	8 482	15 744	35 477	31 446	- 4 031
zus.	1 807 504	1 917 508	368 093	1 216 127	1 024 892	1 253 660	3 200 489	4 387 295	+ 1 186 806

Zahlentafel 3. Kohlenversand der Kanal-Zechenhäfen.

	Januar		Februar		März		1. Vierteljahr		
	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	± 1930 gegen 1929
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
in westlicher Richtung ¹	412 894	863 670	68 798	654 360	322 363	703 962	804 055	2 221 992	+ 1 417 937
in östlicher Richtung ²	105 379	335 307	1 381	227 106	90 954	214 090	197 714	776 503	+ 578 789
zus.	518 273	1 198 977	70 179	881 466	413 317	918 052	1 001 769	2 998 495	+ 1 996 726

¹ Zum Rhein hin. — ² Über den Dortmund-Ems-Kanal bzw. Rhein-Weser-Kanal.

Verkehr im Hafen Wanne im April 1930.

	April		Januar-April	
	1929	1930	1929	1930
Eingelaufene Schiffe	404	342	739	1487
Ausgelaufene Schiffe	411	345	739	1487
	t	t	t	t
Güterumschlag im Westhafen	218 545	185 261	382 962	716 023
davon Brennstoffe	214 997	181 528	377 905	696 602
Güterumschlag im Osthafen	12 755	5 999	25 995	37 295
davon Brennstoffe	—	—	515	3 190
Gesamtgüterumschlag	231 300	191 260	408 957	753 318
davon Brennstoffe	214 997	181 528	378 420	699 792
Güterumschlag in bzw. aus der Richtung				
Duisburg-Ruhrort (Inl.)	51 741	42 170	103 463	130 553
Duisburg-Ruhrort (Ausl.)	99 648	95 221	185 414	397 005
Emden	43 014	30 543	58 103	103 150
Bremen	24 726	15 179	41 669	77 594
Hannover	12 172	8 147	20 309	45 017

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 30. Mai 1930 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Nachdem das 1. Halbjahr nahezu abgelaufen ist und man die allgemeine Lage besser zu beurteilen vermag, dürfte wohl die Behauptung berechtigt sein, daß die Erwartungen, die man auf das laufende Jahr gesetzt hat, sehr enttäuschen werden. Die wirkliche Ursache läßt sich schwer feststellen, wenngleich nicht zu verkennen ist, daß ein guter Teil der voraussichtlichen Auswirkung der neuen Kohlengesetzvorlage zuzusprechen sein dürfte. Während der ganzen Beratungszeit hindurch konnte eine auffallende Beunruhigung sowohl unter den Zechenbesitzern als auch im Ausfuhrhandel beobachtet werden. Der Koksmarkt, der ohnehin durch den schlechten Geschäftsgang wesentlich beeinflußt wurde, hatte unter der beabsichtigten Kartellbildung noch besonders zu leiden. Die skandinavischen Käufer zogen sich eiligst von dem englischen Koksmarkt zurück. Nachdem man nun zu der Überzeugung gekommen ist, daß dieses Kartell wohl kaum zustande kommen wird, strengt man sich erneut an, die Lage zu festigen. Inzwischen

aber haben belgische und andere Erzeuger die Nachfrage an sich gezogen und einen beträchtlichen Absatz nach Skandinavien erzielt. Während zu Anfang der Woche eine gewisse Besserung in Abschlüssen und Nachfragen festgestellt werden konnte, machte sich gegen Ende der Woche erneut ein Abflauen bemerkbar; Koks- und Kesselkohle gingen noch weiter im Preise zurück. Die allgemeine Lage ist als schwach zu bezeichnen. Die Gaswerke von Aarhus tätigten einen Abschluß auf 18 000 t besondere Durham-Gaskohle zu 20/9 s cif. Angebote erbatene die Gaswerke von Neapel für 40 000 t Durham-Gaskohle, die Gaswerke von Fredensborg für 15 000 t Durham- und 15 000 t Yorkshire-Gaskohle, die Gaswerke von Bordeaux für 25 000 t Durham-Gaskohle. Ferner war eine Nachfrage eines Pariser Gaskonzerns für 12 000 t Durham-Gaskohle in Umlauf. Die schwedischen Staatseisenbahnen zogen ihre Nachfrage für 21 000 t Durham-Brechkokks zurück, erschienen jedoch auf Grund der veränderten Sachlage erneut auf dem Markt. Die Verteilung des Auftrags der finnischen Staatsbahnen enttäuschte sehr. Von den gewünschten 30 000 t entfielen 15 000 t auf Schottland, 11 000 t auf Polen und nur der verbleibende kleine Rest von 4 000 t wurde Northumberland zugewiesen. Abgesehen von bester Kesselkohle Blyth, die sich zu 13/6 s behaupten konnte, und besonderer Bunkerkohle, die von 14—15 s auf 15 s stieg, erfuhren alle übrigen Sorten einen Preisrückgang. Beste Kesselkohle Durham notierte 15/9 s (15/9—16 s in der Vorwoche), kleine Kesselkohle Blyth 10—10/6 s (10—11 s), kleine Kesselkohle Durham 12—12/6 s (12/9 s), beste Gaskohle 15/6—15/9 s (15/9 s), zweite Sorte 13/3—13/9 s (13/6—13/9 s), besondere Gaskohle 16—16/3 s (16—16/6 s), gewöhnliche Bunkerkohle 13/3—13/6 s (13/6—13/9 s), Koks- und Gaskohle 13—13/3 s (13/6—14 s), Gießerei- und Hochofenkoks 17/9—18 s (18 s) und Gaskoks 21—21/6 s (21/6 s).

2. Frachtenmarkt. Die allgemeine Lage auf dem Kohlenchartermarkt ließ eine Besserung nicht erkennen. Vom Tyne wurden nur wenig neue Abschlüsse gemeldet. Einer plötzlichen Besserung steht der für alle Richtungen reichlich vorhandene Schiffsraum hindernd im Wege. Demgegenüber kann das baltische Geschäft als fest bezeichnet werden. In Cardiff ist ein Drang nach Schiffsraum die ganze Zeit hindurch nicht zu beobachten gewesen. Trotz der Zurückhaltung der Schiffseigner war die allgemeine Haltung schwach und unregelmäßig.

¹ Nach Colliery Guardian vom 30. Mai 1930, S. 2050 und 2080.

Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6/10½ s, -Le Havre 3/6 s, -Alexandrien 8/1 s, Tyne-Rotterdam 3/3 s und -Hamburg 3/8 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Die allgemeine Lage auf dem Markt für Teererzeugnisse ist nach wie vor als ruhig zu bezeichnen. Nur Kreosot hatte eine Besserung aufzuweisen. Benzol war im Westen ziemlich gut gefragt und Naphtha konnte sich behaupten. Während Karbolsäure und Pech schwach waren, zeigte sich bei Teer, besonders bei Straßenteer eine Festigung.

In schwefelsaurem Ammoniak ließ der Inlandverbrauch sehr zu wünschen übrig. Demgegenüber konnte im Ausführgeschäft eine ziemliche Belebung festgestellt werden.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	23. Mai	30. Mai
Benzol (Standardpreis) 1 Gall.		s
Reinbenzol 1		1/7
Reintoluol 1 "		1/11½
Karbolsäure, roh 60% 1 "		2/2
" krist. 1 lb.		2/5
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.		7/½
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "		1/3
Rohnaphtha 1 "	1/1	1/—
Kreosot 1 "		5
Pech, fob Ostküste 1 t		47/6
" fas Westküste 1 "	45/6—47/6	45/6—46/6
Teer 1 "	25/6—27/6	26/6—27/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		10 £ 2 s

¹ Nach Colliery Guardian vom 30. Mai 1930, S. 2055.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Mai 25.	Sonntag	141 398	—	3 555	—	—	—	—	—	
26.	368 192		11 188	23 221	—	39 508	39 663	7 366	86 537	3,68
27.	344 215	73 894	10 783	22 473	—	36 810	37 757	11 772	86 339	3,64
28.	339 893	74 309	10 398	22 027	—	35 040	43 506	9 030	87 576	3,50
29.	Himmelfahrt	—	—	3 922	—	—	—	—	—	
30.	398 693	142 244	10 021	22 250	—	34 286	42 821	8 757	85 864	3,25
31.	366 682	77 130	9 698	22 734	—	32 237	67 454	7 954	107 645	3,12
zus. arbeitsstägl.	1 817 675 363 535	508 975 72 711	52 088 10 418	120 182 24 036	—	177 881 35 576	231 201 46 240	44 879 8 976	453 961 90 792	.

¹ Vorläufige Zahlen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Mai 1930.

1a. 1121910. Bamag-Meguín A. G., Berlin. Ortfeste Sortieranlage für Koks und ähnliche Stoffe mit gegenläufig bewegten Sortiersieben. 13. 3. 29.

5d. 1121560. Arnold Koepe, Erkelenz, und Otto Lehmann, Recklinghausen. Förderausgleichswendeluutsche. 19. 4. 30.

5d. 1121925. Drahtseilwerke Hermann Kleinholz, Oberhausen (Rhld.). Gleissperre für Aufbruchschächte und Bremsberge. 15. 3. 30.

5d. 1122189. Eduard Kindling, Spremberg (Lausitz). Einrichtung zur Entwässerung des Hangenden im Braunkohlenbergbau und ähnlichen Betrieben von Tiefbaustrecken aus. 11. 4. 30.

10a. 1121962. Königsborner Eisenwerk G. m. b. H., Unna (Westf.). Sickerrost für Kokslöschrampen. 26. 4. 30.

35a. 1121676. Vereinigte Stahlwerke A. G., Düsseldorf. Auffangvorrichtung für Förderkörbe. 12. 9. 28.

81e. 1121206. Stothert & Pitt, Ltd., und Robert Brindley Pitt, Bath (England). Seilfördevorrichtung. 26. 1. 28.

81e. 1121210. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A. G. (Bubiag), Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg (Kr. Liebenwerda). Abraumbförderbrücke. 22. 5. 28.

81e. 1121559. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Rollensatz, besonders für Schüttelrutschen. 19. 4. 30.

81e. 1121566. Franz Clouth Rheinische Gummiwarenfabrik A. G., Köln-Nippes. Förderband. 22. 4. 30.

81e. 1121681. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Einrichtung zum Schmieren der Lagerstellen von Förderbandrollen. 6. 9. 29.

81e. 1122000. Bernhard Walter, Gleiwitz (O.-S.). Kübelförderer. 14. 2. 30.

81e. 1122058. Gustav Gloßmann, Beuthen (O.-S.). Laufwerkunterteil für Förderrinnen. 28. 4. 30.

Patent-Anmeldungen,

die vom 22. Mai 1930 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 18. K. 116455. Heinrich Koppers A. G., Essen. Entwässerungsschleuder für Kohle o. dgl. mit sich konisch erweiternder Siebtrommel. 5. 9. 29.

5b, 16. I. 36002. Ingersoll-Rand Company, Neuyork. Schmiervorrichtung für Preßluftbohrhämmer. 7. 11. 28. V. St. Amerika 11. 4. 28.

5b, 16. M. 108272. Dr. Theodor Middel, Duisburg-Ruhrort. Bohrstaubfanghaube. 7. 1. 29.

5b, 23. K. 110694. Heinrich Korfmann jr., Witten (Ruhr). Einrichtung zur Betätigung des Getriebes zum Schwenken der Schrämkette von Schrämmaschinen. 30. 7. 28.

5b, 41. L. 62344. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Verfahren zum Umlagern des Deckgebirges in Tagebauen. 7. 2. 25.

5d, 10. St. 43793. Gustav Strunk, Essen-Bredeneu. Selbsttätige Bedienungsvorrichtung für Ablaufberge. 2. 2. 28.

10a, 5. O. 18373. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Vorrichtung zur Herbeiführung einer intensiven Mischung von Gas und Luft, besonders für Heizzüge von Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 20. 7. 29.

10a, 24. K. 113100. Kohlenscheidungs-G. m. b. H., Berlin. Drehringtellerofen zur Trocknung und Schwelung von Kohle. 10. 1. 29.

10a, 26. C. 41669. Continentale »L & N« Kohlendestillation A. G., Berlin. Drehrohr-Schwelofen. 4. 7. 28.

10b, 3. R. 74219. Otto Reynard, London, und Frank Ford Tapping, Birmingham. Verfahren zum Brikettieren pulverförmiger Materialien, besonders von Brennstoffen. 2. 4. 28. England 4. 4. 27.

35a, 9. C. 44194. Wilhelm Christian, Kommandit-Gesellschaft, Herne. Vorrichtung zum Regeln des Ablaufs von Förderwagen. 8. 12. 28.

81e, 9. T. 34387. Hermann Thiele und Josef Schmidt, Westerholt (Westf.). Förderrinne mit Förderband. 20. 12. 27.

81e, 15. T. 35924. Peter Thielmann, Silschede (Kr. Hagen) und Stahlwerke Brüninghaus, A. G., Westhofen (Westf.). Transportband für Bergwerke mit auf auswechselbaren Bügeln aufgenieteten, löffelartigen Schaufeln. 3. 11. 28.

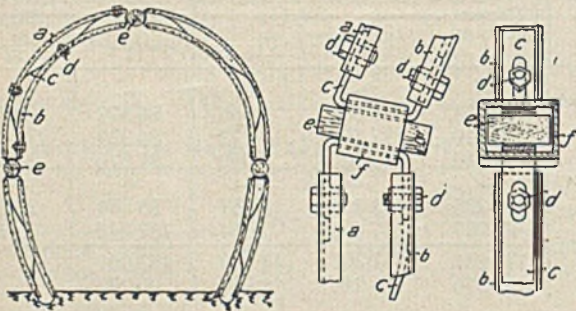
81e, 57. G. 76512. Willi Goering, Gelsenkirchen-Rotthausen. Vorrichtung zum Verbinden von Schüttelrutschenschüssen durch Bolzen. 25. 5. 29.

81e, 58. Sch. 92147. Schmidt, Kranz & Co., Nordhäuser Maschinenfabrik A. G., Nordhausen (Harz). Führung für Schüttelrutschen zwecks Verhinderung der Querbewegung. 12. 11. 29.

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.)

5c (9). 497706, vom 25. 1. 29. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Richard Thiemann in Buer (Westf.). *Ausbauteil, besonders für Strecken, bestehend aus zwei oder mehreren sich gegenüberliegenden, einen Träger bildenden Profilleisen.*



Zwischen den Profilleisen *a* und *b* sind die nachgiebigen Einlagen *c* aus einem oder mehreren schlangen-, schlaufen- oder wellenförmig gewundenen Eisen angeordnet, die durch die Bolzen *d* verschiebbar mit den Profilleisen verbunden sind. Die Einlagen *c* können über die Enden der Teile so weit vorstehen, daß sie den Gebirgsdruck aufnehmen. Zwischen die Einlagen aufeinanderfolgender Teile kann der Quetschkörper *e* eingelegt werden, der mit den Einlagen durch die Schelle *f* verbunden wird.

5c (9). 497707, vom 23. 8. 25. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Dipl.-Ing. Vincenz Wojtinek in Królewska Huta (Königshütte). *Stoßverbindung von Formsteinen zum Grubenausbau.*

Die Stoßkanten der in der Streckenlängsrichtung nebeneinanderliegenden Steine sind S-förmig ausgebildet, so daß zwei benachbarte Steine gewissermaßen ein Wälzgelenk bilden.

5c (10). 497708, vom 6. 11. 27. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Willy Geldmacher in Bochum. *Nachgiebiger hölzerner Grubenstempel mit Querbohrungen an den Enden.*

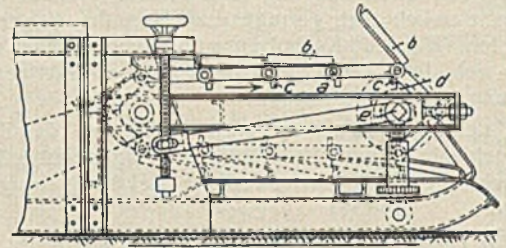
Die Querbohrungen bilden einen Keil, der mit der Schneide nach dem Ende des Stempels hin gerichtet ist, an dem er nachgeben soll.

5d (14). 497801, vom 13. 7. 26. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Albert Ilberg in Mörs-Hochstr. *Einrichtung zum Versetzen von Haufwerk in Bergwerken, bei der die Überleitung des Versatzgutes aus der Hauptfördereinrichtung mit Hilfe eines Querförderers erfolgt.* Zus. z. Zusatzpat. 429416. Das Hauptpatent hat angefangen am 19. 6. 24.

Der Querförderer, durch den das Versatzgut von der Hauptfördereinrichtung in die parallel zu ihr angeordnete, für sich angetriebene Fördereinrichtung für den Stampfer geleitet wird, ist als Band- oder Kratzerförderer ausgebildet, an einer der beiden Fördereinrichtungen gelenkig befestigt und in eine Führung der andern Fördereinrichtung eingelegt. Infolgedessen wird der Querförderer durch die sich

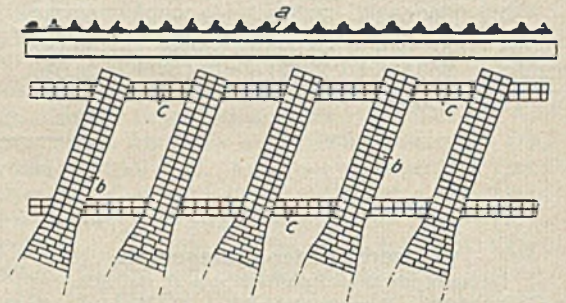
verschiebende Fördereinrichtung für den Stampfer verschwenkt.

5d (14). 497802, vom 3. 7. 26. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Bergeversatzmaschine, bei der ein in der Höhe verstellbares Förderband verwendet wird.* Zus. z. Pat. 491868. Das Hauptpatent hat angefangen am 21. 8. 25.



An den Gelenkbolzen *a* des in der Höhe verstellbaren Förderbandes sind die Platten *b* schwenkbar befestigt, die an ihren Drehkanten die Anschlagnasen *c* haben. Diese treffen bei der Bewegung des Bandes auf die am Abwurfende der Maschine angeordneten Anschläge *d*, wodurch die Platten um die Gelenkbolzen *a* nach außen geschwenkt werden und dabei das Versatzgut fortschleudern. Die Anschläge *d* können auf der feststehenden Welle *e* der vordern Umkehrrolle des Förderbandes befestigt sein, so daß sich ihre Lage durch Drehen dieser Welle verändern läßt. Die Platten können an ihrem freien, sich auf die folgende Platte auflegenden Ende nach oben gebogen sein.

5d (14). 497889, vom 30. 10. 27. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. N. V. Montania im Haag (Holland). *Bergbauversatz.*



In dem ausgekohlten Raum sollen in Abständen auf den Stoß *a* zu und parallel zu ihm verlaufend die sich lückenlos aneinanderschließenden Trockenmauern *b* und *c* aus Formsteinen bis unter das Hangende aufgebaut werden. Die Mauern *b* können gitterartig ausgebildet sein und die Formsteine eine geringe Druckfestigkeit haben.

5d (17). 497786, vom 21. 2. 28. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Karl Notbohm in Essen-Altenessen. *Verfahren zur Nutzbarmachung von Überschußenergie.*

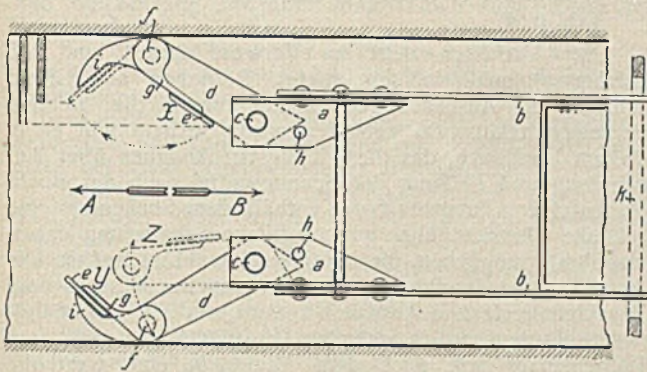
Die Überschußenergie soll zum Heben von Wasser aus Gruben benutzt und das gehobene Wasser durch im Schacht angeordnete, zur Druckluftherzeugung dienende Hydrokompressoren in die Gruben zurückgeleitet werden.

10a (17). 497804, vom 1. 4. 26. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Aktiengesellschaft Sächsische Werke und Dr.-Ing. Richard Müller in Böhlen (Bez. Leipzig). *Verfahren zur Verhütung der Selbstentzündung von Schwelkoks und daraus hergestelltem Brennstaub für Staubfeuerungen.*

Braunkohlenschwelkoks soll mit solchen Mengen wasserhaltiger Braunkohle innig vermischt werden, daß der Feuchtigkeitsgehalt des Gemisches bis 12 Gewichts-% beträgt. Das Gemisch soll alsdann zu Brennstaub vermahlen und unmittelbar oder über einen Bunker der Staubfeuerung zugeführt werden.

10a (15). 497569, vom 26. 1. 28. Erteilung bekanntgemacht am 17. 4. 30. Ignaz Loeser in Essen. *Planierstangenkopf für Koksöfen.*

An dem Kopf *a* der Planierstange *b* ist auf jeder Seite mit Hilfe des senkrechten Bolzens *c* der Hebel *d* schwingbar befestigt, der am freien Ende den durch die Platte *e* verbundenen, um den senkrechten Bolzen *f* schwingbaren Hebel *g* trägt. An dem Stangenkopf ist der Anschlag *h* für

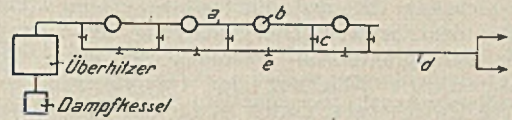


den Hebel *d* und an diesem die Anschlagnase *i* für den Hebel *g* vorgesehen. Infolge des Widerstandes der Kohle werden die Hebel *g* bei der Bewegung der Planierstange in die Ofenkammer, d. h. in Richtung des Pfeiles *A*, so gedreht, daß die Platte *e* an dem Hebel *d* anliegt (Lage *X*), während der Hebel bei der entgegengesetzten Bewegung der Stange, d. h. in Richtung des Pfeiles *B*, so gedreht wird, daß sich seine Platte gegen die Anschlagnase *i* des Hebels *d* legt (Lage *Y*). In beiden Lagen der Hebel *g* wird die in der Nähe der Wandungen der Ofenkammer liegende Kohle durch die Platte *e* nach der Mitte der Ofenkammer geschoben. Beim Herausziehen der Stange aus der Ofenkammer werden die Hebel *d* durch die Kanten der Planieröffnung *k* in die Lage *Z* gedreht.

10a (24). 497789, vom 12. 10. 26. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Société de Recherches et de Perfectionnements Industriels in Puteaux (Frankreich). *Ofen zur Behandlung von Brennstoffen mit Hilfe von Gas oder Dampf.*

Der Ofen hat die hintereinander angeordneten, durch die Leitungen *a* miteinander verbundenen Kammern *b*, durch welche die Brennstoffe (Preßkohlen) im Gegenstrom zu

überhitztem Dampf (Gas) hindurchgeführt werden. In die Leitungen *a* münden mit den Regelvorrichtungen *c* versehene Zweigleitungen der Leitung *d* für überhitzten Dampf (Gas), so daß frischer Dampf in regelbarer Menge in die Kammern geleitet werden kann, um die Temperatur in den



Kammern zu regeln. In die Leitung *d* sind die Abschlußvorrichtungen *e* eingeschaltet, die es ermöglichen, einen Teil der mit Destillationserzeugnissen beladenen Gase aus einzelnen Kammern in sie abzuleiten. Die Leitung *e* kann mit dem Abdampf der Antriebsturbine eines Gebläses gespeist werden, das dazu dient, den Hauptdampf- (Gas-) strom im Kreislauf durch einen Überhitzer und die Kammern zu treiben.

10a (26). 497714, vom 22. 9. 26. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Chemisch-Technische G.m.b.H. in Duisburg. *Verfahren zum Verschwelen von Kohle.*

Die zu verschmelzende Rohkohle soll von der Mitte her in radialer Richtung fortlaufend durch Schwelkammern gedrückt werden, die unter Zwischenschaltung von Heizräumen strahlenförmig um eine senkrechte Mittelachse angeordnet sind. Zum Hindurchdrücken der Kohle durch die Schwelkammern dient eine in der Mitte des Ofens exzentrisch gelagerte umlaufende Walze. Die Schwelkammern des Ofens verbreitern sich von der Mitte nach außen stufenförmig.

81e (126). 497797, vom 14. 8. 24. Erteilung bekanntgemacht am 24. 4. 30. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Absetzer mit Fördervorrichtung und Auslegerbrücke.*

Die Fördervorrichtung ist in der Nähe ihres Schwerpunktes so drehbar am Ausleger der fahrbaren Brücke gelagert, daß sie durch Heben und Senken ihres dem Fördergleis zugewendeten Endes in einen beliebigen Winkel zur Böschung eingestellt werden kann. Der die Fördervorrichtung tragende Ausleger der Brücke kann heb- und senkbar sein.

B Ü C H E R S C H A U.

Der industrielle Wärmeübergang für Praxis und Studium mit grundlegenden Zahlenbeispielen. Von Dr.-Ing. Alfred Schack. 411 S. mit 41 Abb. Düsseldorf 1929, Verlag Stahl Eisen m. b. H. Preis geb. 18,50 M.

Der Verfasser scheint bei der Titelwahl für sein Buch durch literarische Neuerscheinungen auf Nachbargebieten beeinflusst worden zu sein und hat für sein an sich sehr reichhaltiges und umfassendes Werk eine den Stoff nur unklar kennzeichnende Benennung gewählt. Wer glaubt, über die Wärmeübertragung bei industriellen Feuerungs- und Heizungsanlagen gebrauchsfertiges Zahlen- und Kurvenmaterial zu finden, wird vielleicht zuerst enttäuscht sein, statt dessen eine Arbeit vor sich zu haben, die neben dem praktischen Bedürfnis auch wissenschaftliche Belange befriedigen will. Jedem aber, der vor Probleme des Wärmeübergangs gestellt ist, wird die in diesem Buche vorliegende Zusammenstellung aller neuern Forschungs- und Versuchsergebnisse willkommen sein. Von besonderem Werte ist die vergleichende und kritische Beurteilung der von den verschiedenen Forschern, wie Nusselt, Koch, Heilmann, Bansen, Groeber, Jürges usw., veröffentlichten Wärmeübergangsformeln und ihre Umformung in weniger verwickelte und praktisch brauchbare Ausdrücke, weil, wie der Verfasser auch im Vorwort sagt, mangels eines allgemein gültigen Gesetzes heute nur die empirisch gefundene Wärmeübergangsformel Anspruch auf einige Zuverlässigkeit erheben kann.

In diesem Buch werden nach kurzer, treffender Begriffsbestimmung der drei Wärmeübergangsformen zunächst die verschiedenen Fälle des Wärmeübergangs durch Leitung rechnerisch untersucht und dafür Formeln oder Kurven angegeben, die für den praktischen Gebrauch geeignet sind. Ein breites Kapitel betrifft dann den konvektiven Wärmeübergang, im besondern die Bedeutung der Nusseltschen Ähnlichkeitstheorie für die rechnerische Bestimmung der Wärmeübergangszahl und die Ergebnisse aller bedeutendern Versuche zu ihrer Bestimmung. In der Form von Schaubildern und Zahlentafeln sind die Versuchsergebnisse zusammengestellt und miteinander verglichen und die von den Forschern aufgestellten Formeln untersucht und vereinfacht.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die Wärmestrahlung. Nach einleitenden Worten über die grundlegenden physikalischen Strahlungsgesetze werden die Strahlung technischer Oberflächen, die Gasstrahlung und die Flammenstrahlung in Anlehnung an Versuche und Berechnungen verschiedener Forscher erklärt; Zahlentafeln und Kurven ermöglichen die Übertragung der Forschungsergebnisse auf praktische Beispiele. In den folgenden Abschnitten werden die Vorgänge in Wärmeaustauschern rechnerisch untersucht und die Wärmeübergangsverhältnisse in technischen Feuerungen beleuchtet. Das Buch schließt mit Berechnungsbeispielen von elementaren und technischen Wärmeaustauschvorgängen, einer Zusammenstellung der

im Text aufgestellten Hauptformeln und einigen Tafeln der Wärmeleitzahlen, spezifischen Wärmen und Strahlungszahlen der am häufigsten technisch verwendeten Stoffe.

Dieses Werk stellt eine umfassende Zusammenstellung des heute anerkannten Materials über den technischen Wärmeübergang dar und dient damit einem wirklichen Bedürfnis der Fachwelt. Die Gliederung des Textes läßt die für den praktischen Gebrauch bestimmte Formel hervortreten, die Ableitung der Hauptformeln in gesonderten Zwischenabschnitten ist für das tiefere Studium der angeschnittenen Probleme geeignet. Vielleicht wäre es besser gewesen, die Kurventafeln nicht zwischen Textblättern und in so kleinem Maßstabe zu bringen, sondern am Schluß des Buches auf größeren Faltblättern. Die vollständige und im allgemeinen zweifelsfreie Angabe der Dimensionen kann mit besonderer Genugtuung festgestellt werden. Jeder, der die Unübersichtlichkeit des bis heute auf diesem Gebiete vorliegenden Schrifttums kennen gelernt hat, wird dem Verfasser die mühevollen Arbeit der Sammlung und Sichtung eines so umfangreichen Materials danken.

Dipl.-Ing. Werkmeister.

Die Schmiermittelanwendung. Mineralöl-Industriehandbuch. Technische Anforderungen der deutschen Industrie und der Fachverbände für sparsame Betriebswirtschaft. Von Betriebsdirektor Markward Winter. 7. Aufl. 371 S. Hannover 1928, Curt R. Vincentz. Preis geb. 6 *M.*

Der Verfasser weist im Vorwort darauf hin, daß erfahrungsgemäß in sehr vielen Betrieben auf Grund fehlerhafter Anschauungen nicht immer die richtige Schmiermittelauswahl getroffen wird. Deshalb will er in diesem Handbuch, das die wichtigsten Angaben über Anwendung und Prüfung der Schmiermittel nach der Buchstabenfolge in knapper Form enthält, dem Suchenden eine schnelle Übersicht über wirtschaftliche Schmierung geben und ihm ermöglichen, die richtige Auswahl zu treffen. Die Ausführungen des Buches, in denen manches Wissens- und Beachtenswerte zum Ausdruck kommt, sind leicht verständlich und übersichtlich gehalten. Es dürfte demnach dem Betriebsmann wie auch dem Kaufmann eine wertvolle Stütze bei der Wahl der richtigen Schmiermittel sein.

Schumann.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Zur Geologie des Geiseltales bei Merseburg mit besonderer Berücksichtigung der Braunkohle. Von Weißermel. Z. Geol. Ges. Bd. 82. 1930. H. 5. S. 257/91*. Eingehende Darstellung der Geologie des Geiseltales. Das Tertiärbecken und seine geologische Stellung. Das Braunkohlenflöz. Die hangende Tertiärstufe. Das Diluvium und die diluvialen Störungen des Tertiärs. Tektonische Störungen. Entstehungsgeschichte.

Tertiär und Diluvium im westfälisch-holländischen Grenzgebiet. Von Bentz. Z. Geol. Ges. Bd. 82. 1930. H. 5. S. 291/317*. Beschreibung der tertiären und diluvialen Schichten im Grenzgebiet.

Zur Analyse des Cap-Faltensystems. Von Born. Z. Geol. Ges. Bd. 82. 1930. H. 4. S. 193/206*. Untersuchungen über die Bildung der Faltengebirge Südafrikas.

Eine neue Lingulaschicht in der untern Fetterkohlengruppe des Ruhrkarbons. Von Helfferich. Glückauf. Bd. 66. 24. 5. 30. S. 708/9*. Beschreibung und Verbreitung einer über dem Flöz Präsident aufgefundenen Lingulaschicht.

Non-metallic minerals in Canada. Von Goudge. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 230/5*. Übersicht über die nichtmetallischen Mineralvorkommen in Kanada und ihre Bedeutung. Kohle, Petroleum und Erdgas, Asbest, Gips, Steinsalz, Kalkstein, Ton, Bausteine, Sande usw.

Some modern ideas on coal. Von Tideswell. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 140. 16. 5. 30. S. 1845/6. Wiedergabe der Aussprache zu dem Vortrag von Tideswell.

Constitution and nature of Pennsylvania anthracite with comparisons to bituminous coal. Von Turner. Coal Min. Bd. 7. 1930. H. 4. S. 173/9*. Mitteilung mikroskopischer Untersuchungen von pennsylvanischem Anthrazit und von Weichkohle. Die Natur der hellen und dunkeln Streifen. Trennen der Bestandteile. Asche und ihre Verteilung. Adsorptionseigenschaften der Kohle.

Radioaktivität der Erde und geologische Zeitmessung. Von Kirsch und Moller. Mont. Rdsch. Bd. 22. 16. 5. 30. S. 217/23. Betrachtung der früheren Versuche zur Bestimmung des zahlenmäßigen Alters der Erde. Altersbestimmung mit Hilfe der Radioaktivität.

Depth finding by magnetic triangulation. Von Stearn. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 246/9*. Besprechung des Verfahrens und seiner Ausführungsweise. Erläuterung der praktischen Brauchbarkeit an zwei Beispielen.

The principles of geophysical surveying. I. Von Briggs. Coll. Engg. Bd. 7. 1930. H. 75. S. 178/84* und

¹ 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.

187. Allgemeines über die geophysikalischen Schürfvorfahren. Die magnetischen Verfahren. Der Kompaß. Untersuchung in Gesteinen mit geringer magnetischer Permeabilität. Meßgeräte. Beispiele für die Aufnahme von Gängen.

Bergwesen.

Die Erzeugungskostenrechnung als Hilfsmittel der wissenschaftlichen Betriebsführung im Steinkohlenbergbau. Von Stummer. (Forts.) Z. Oberschl. V. Bd. 69. 1930. H. 5. S. 254/9*. Gliederung der Erzeugungskostenstellen im allgemeinen und im besondern. (Schluß f.)

Pelaw Main Collieries. Coll. Engg. Bd. 7. 1930. H. 75. S. 169/77*. Besprechung der Neubauten auf den Tagesanlagen und der Maschinen. Die Kraftzentrale und die Fördermaschinen. Die Trockenaufbereitung der Kohle nach dem Verfahren von Birtley.

Die elektrische Ausrüstung der Abraumförderbrücke »Friedländergrube«. Von Engel. Braunkohle. Bd. 29. 17. 5. 30. S. 417/25*. Stromabnahme und Schaltanlagen. Arbeitsbedingungen der Fahrwerke. Die Fahrmotoren und ihre Neuerung. Bagger und Bandstraße. Sicherheitsvorrichtungen und Hilfsantriebe.

Diagonaler Kammerbau im Kalisalzbergbau. Von Weiß. Kali. Bd. 24. 15. 5. 30. S. 145/50*. Wiedergabe einer Reihe diagonalen Kammern. Abbauvorschlag für eine steile Lagermulde. Erörterung der bei der Gewinnung der Förderung und beim Versatz zu berücksichtigenden Fragen.

Mining practice on the Witwatersrand. Von Boyd, Nixon u. a. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 252/7*. Kurze Berichte über den Bergbau am Witwatersrand. Staub und Gesteinstaubbekämpfung, Abteufen runder Schächte, Schrapplader, Zementierverfahren, Bewetterung tiefer Gruben, Wasserhaltung.

Nägot om gruvbrytning och malmtransporter i minettgruvorna. Von Berggren. Tekn. Tidskr. Bd. 60. 10. 5. 30. Bergsvetenskap. S. 33/8*. Besprechung von Abbaufahrern, die in den lothringischen Minettegruben gebräuchlich sind. Die Abbau-, Strecken- und Schachtförderung. Tagesanlagen.

Strebbaubetrieb auf der Dubenskogrube. Von Liche. Glückauf. Bd. 66. 24. 5. 30. S. 709/12*. Vorrichtung, Abbau, Bergeversatz, Umsetzen der Schüttelrutschen, weitere mechanische Hilfsmittel zur Abförderung, Leistungsberechnung.

Fehler und Fehlerquellen an Grubenwerkzeugen. Von Schumann. Glückauf. Bd. 66. 24. 5. 30. S. 697/704*. Verschiedenheit der Analyse. Feuerempfindlichkeit. Material ungeeigneter Zusammensetzung. Vom Stahl- und Walzwerk herrührende Fehler. Fehler infolge ungeeigneter Glühbehandlung. Unsachmäßiges Erhitzen vor

dem Abschrecken. Überhitzte Härtung. Fehler beim Abschrecken. Dauerbruch.

Sprengarbeit ohne Sprengstoff. Von Heyer. Intern. Bergwirtsch. Bd. 23. 15. 5. 30. S. 139/42*. Bauart und Anwendung der Sprengpumpe nach Tübben-Linnemann und Betrachtung sonstiger Maßnahmen zum Ersatz der Sprengarbeit.

Sprengstoffverbrauch und Ortsausmaße. Von Kwicinski. Z. Oberschl. V. Bd. 69. 1930. H. 5. S. 240/3*. Einteilung der Sprengschüsse und der Arbeitsorte. Ableitung mathematischer Beziehungen zwischen Sprengstoffverbrauch und Ortsabmessungen für verschiedene Ortsarten bei sonst gleichbleibenden Bedingungen.

Roof control in the South Wales coal field. Von Jenkins. Coll. Guard. Bd. 140. 16. 5. 30. S. 1837/40*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 120. 16. 5. 30. S. 793/4*. Die Verwendungsweise von Stahlstempeln im Abbau. Das Nachgeben von Stempeln bei zunehmendem Druck. Die Ausführung des Holzausbaus im Abbau. (Forts. f.)

Roof and wall support in underground roadways. Coll. Engg. Bd. 7. 1930. H. 75. S. 185/7*. Beschreibung verschiedener im Ruhrbergbau angewandter Arten des nachgiebigen, eisernen Streckenausbaus.

Die Schrapperhassel und Schrapper, ihre Bauart und Verwendung im Grubenbetrieb des deutschen Bergbaus, unter besonderer Berücksichtigung des Kalibergbaus. Von Meyer. (Schluß.) Kali. Bd. 24. 15. 5. 30. S. 150/5*. Beispiele für die Verwendung des Schrappers im Kalibergbau. Streckenschrapper von Wolff. Schrapplader von Hasenclever.

Storage-battery locomotive haulage. Von Ilsley. Coal Min. Bd. 7. 1930. H. 4. S. 157/60*. Die Entwicklung der Akkumulatorlokomotive und ihr Verwendungsbereich im amerikanischen Bergbau. Sicherheit.

Vertical transportation in the Coeur d'Alene. Von Stevenson. Min. Metallurgy. Bd. 11. 1930. H. 281. S. 243/6*. Erörterung der Gesichtspunkte, die für die Wahl der neuen Schachtförderung ausschlaggebend gewesen sind.

Miami's automatic hoist. Von Grant. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 258/9*. Beschreibung der selbsttätig betriebenen elektrischen Gefäßförderung auf dem Kupferbergwerk zur Bewältigung einer großen Fördermenge.

Improving the factor of economy in mine ropes. Von Cooley. Min. Metallurgy. Bd. 11. 1930. H. 281. S. 263/5*. Der Einfluß der Flechtart der Drahtseile auf die Wirtschaftlichkeit ihrer Verwendung im Bergbau.

Experiments in coal face lighting from power mains. Von Mitcheson. Coll. Guard. Bd. 140. 16. 5. 30. S. 1847/9*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 120. 16. 5. 30. S. 796/7*. Bericht über eingehende Versuche in einer älteren englischen Grube mit ortfester elektrischer Abbaubeleuchtung. Speisung der Lampen über einen Transformator aus der Starkstromleitung. Günstige Betriebsergebnisse.

Miner's nystagmus and mine lighting. Von Ferguson. Coll. Guard. Bd. 140. 16. 5. 30. S. 1844/5. Die ärztliche Behandlung des Augenzitterns. Versuche in einem Kohlenbergwerk über den Einfluß des Grubengeleuchtes auf das Augenzittern.

Some problems and developments in coal cleaning. Von Sinnatt und Davies. Gas World, Annual Coal Supplement. Bd. 92. 10. 5. 30. S. 20/2. Das Lessing-Verfahren. Versuche mit der britischen Baum-Wäsche. Das Staubproblem. Behandlung des Waschwassers. Probe-nennen. Entfernung des Schwefels.

Om inverkan av krossvalsars olika rotations-hastighet på krossprodukterns beskaffenhet samt på energiförbrukningen. Von Landegren. Jernk. Ann. Bd. 114. 1930. H. 4. S. 181/203*. Untersuchungsergebnisse über den Einfluß verschiedener Umdrehungsgeschwindigkeiten der Walzen von Walzenbrechern auf die Beschaffenheit des zerkleinerten Gutes und den Energieverbrauch.

Bindemittellose Brikettierung von Steinkohlenstaub. Von Uloth. Z. Oberschl. V. Bd. 69. 1930. H. 5. S. 244/54*. Erörterung neuerer Versuchsergebnisse und Patentansprüche.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Les progrès de l'art du feu 1920-1930. Chaleur Industrie. Bd. 11. 1930. Sonderheft. S. 1/271*. In etwa 65 Aufsätzen wird eine Übersicht über die Entwicklung des

Dampfkesselwesens, der Tieftemperaturverkokung, Staubkohlenfeuerung, Gaserzeugung, Wärmewirtschaft usw. in den letzten 10 Jahren gegeben.

Ursachen und Folgen der Belastungsschwankung im Kesselbetrieb. Von Praetorius. (Forts.) Z. Bayer. Rev. V. Bd. 34. 15. 5. 30. S. 126/8*. Erörterung der Nachteile der Belastungsschwankungen. (Forts. f.)

Gasstrahlung und Dampfkesselberechnung. Von Michel. Feuerungstechn. Bd. 8. 15. 5. 30. S. 82/4*. Graphische Lösung der Schackschen Gleichungen für CO₂- und H₂O-Strahlung. Abhängigkeit der wirksamen Gasstrahlung vom Strömungsverlauf in den Heizflächen.

Firing with pulverized pitch residue and coal. Von Buskaveta. Power. Bd. 71. 13. 5. 30. S. 748/50*. Beschreibung einer Kesselanlage, die für Kohlenstaubfeuerung und zur Verbrennung von pulverförmigen Pechrückständen eingerichtet ist.

Comparative tests of fuels used for heating domestic boilers. Von Malloch und Baltzer. Coll. Guard. Bd. 140. 16. 5. 30. S. 1841/3. Mitteilung der Ergebnisse von vergleichenden Verbrennungsversuchen mit amerikanischen und englischen Kohlen.

Flexible couplings. II. Von Annett. Power. Bd. 71. 13. 5. 30. S. 742/4*. Besprechung weiterer Bauarten von biegsamen Kupplungen.

Elektrotechnik.

Electric supply for underground conveyors. Von Cooper. Coll. Engg. Bd. 7. 1930. H. 75. S. 188/91*. Besprechung der elektrischen Einrichtungen, die im Untertagebetrieb zum Antrieb der mechanischen Fördereinrichtungen benötigt werden.

Winding mining motor armatures. II. Von Roe. Coal Min. Bd. 7. 1930. H. 4. S. 161/5*. Die Prüfung der Ankerwicklungen. Das Isolieren gegen Kurzschlüsse, Feuchtigkeit, Öl usw.

Hüttenwesen.

The interaction of gases and ore in the blast furnace. II. Von Bone, Reeve und Saunders. Engg. Bd. 129. 16. 5. 30. S. 647/50*. Die Kohlenstoffausscheidung bei 450° und ihr Einfluß auf die Erzreduktion. Gleichgewicht zwischen Gas und Erz von 650 bis 1000°.

An experimental inquiry into the interaction of gases and ore in the blast furnace. Von Bone, Reeve und Saunders. (Schluß.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 120. 16. 5. 30. S. 795. Wiedergabe der Aussprache: Zerfall von Erz und Koks im Hochofen, Berührung zwischen Gas und Erz, Vergleich der Erzreduktionsfähigkeit.

Höfregknensnens plats bland andra i Sverige använda ugnar för stålframställning. Tekn. Tidskr. Bd. 60. 10. 5. 30. Bergsvetenskap. S. 38/9. Wiedergabe der Aussprache zu dem Vortrag von Gejrot.

Förluster genom otäta ugnsluckor vid martinugnar. Von Afzelius. Jernk. Ann. Bd. 114. 1930. H. 4. S. 169/80*. Untersuchungen über die bei Martinöfen durch undichte Ofentüren entstehenden Verluste. Wärmediagramm. Einfluß der Undichtigkeiten auf den Brennstoffverbrauch.

Betrachtungen über einige kennzeichnende Eigenschaften des Gußeisens. Von Meyersberg. Gieß. Bd. 17. 16. 5. 30. S. 473/81*. Verhalten des Gußeisens beim Zugversuch, Druckversuch, bei der Härteprüfung und beim Biegeversuch. Kritische Betrachtung der dabei hervortretenden Werkstoffeigenschaften. (Schluß f.)

Duplexing with cupola makes high-grade iron castings. Von Bromer. Iron Age. Bd. 125. 8. 5. 30. S. 1372/6*. Erfahrungen mit Kuppelöfen und Elektroöfen in Eisengießereien mit ununterbrochenem Betrieb.

The Garfield smelter. Von Huttli. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 238/42*. Stammbaum der Kupferhütte. Die Röstanlage und die Konverter. Sonstige bemerkenswerte Einzelheiten des Betriebes.

Alloys for use at high temperatures. Von Rosenhain und Jenkins. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 120. 16. 5. 30. S. 800/4. Chrom-Nickel- und Chrom-Nickel-Eisenlegierungen. Allgemeines. Herstellung. Einfluß von Zuschlägen zu den geschmolzenen Legierungen. Physikalische und mechanische Eigenschaften. Rekristallisation. Einfluß der Wärmebehandlung.

Properties of strontium-tin alloys. Von Ray. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 5. S. 519/22*. Untersuchungsergebnisse von Strontium-Zinnlegierungen. Ver-

halten in der Wärme, Härte, Verhalten gegenüber der Korrosion.

Gold metallurgy of Witwatersrand banket ores. Von White. Can. Min. J. Bd. 51. 9. 5. 30. S. 438/40*. Die in den letzten Jahren bei der Aufbereitung und Weiterbehandlung der Golderze am Witwatersrand erzielten technischen Fortschritte.

The Transvaal platinum industry. Von Letcher. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 261/2*. Vorkommen der Platinerze. Gewinnung und Aufbereitung. Die Weiterverarbeitung der Konzentrate auf der Anlage bei Potgietersrust.

Chemische Technologie.

Developments in fuel economy at Skinningrove. Von Bainbridge. (Schluß.) Engg. Bd. 129. 9. 5. 30. S. 617/8*. Reinigung des Überschußgases. Verwendung von Koksofengas. Überwachung der Gasverteilung. Wirtschaftlichkeit.

Über die Verkokung und Verbrennung von Steinkohle unter Dolomitzusatz. Von Trifonow und Raschewa-Trifonowa. Brennst. Chem. Bd. 11. 15. 5. 30. S. 185/8. Mitteilung der Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen über die Rolle des Dolomits bei der Verkokung, Entgasung und Verbrennung der Steinkohle, im besondern bei der Verteilung des Schwefels zwischen Koks und Entgasungserzeugnissen sowie zwischen Asche und Verbrennungsgasen.

Neuzeitliche Verfahren der Teerdestillation. Von Weise. II. Petroleum. Bd. 26. 14. 5. 30. S. 577/82*. Die Verfahren zur ununterbrochenen Durchführung der Teerdestillation. Schrifttum.

The calcination or enrichment of phosphate rock. Von Memminger, Waggaman und Whitney. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 5. S. 443/6*. Beschreibung des Verfahrens und einer Anlage zum Kalzinieren von Phosphatgestein.

Chemic und Physik.

The estimation of naphthalene in oils and coal gas. Von Tweedy. Coll. Guard. Bd. 140. 16. 5. 30. S. 1843*. Beschreibung einer einfachen Laboratoriumseinrichtung zur Bestimmung des ungefähren Naphthalin gehaltes in Ölen und Kohlengasen.

The examination and evaluation of coal for carbonisation. Gas World, Annual Coal Supplement. Bd. 92. 10. 5. 30. S. 17/8*. Kennzeichnung der bei der Untersuchung von Kohle auf ihre Eignung zum Verkoken anwendbaren Verfahren.

The microscopical examination of coal. Gas World, Annual Coal Supplement. Bd. 92. 10. 5. 30. S. 19/20. Bedeutung der mikroskopischen Kohlenuntersuchung. Der allgemeine Aufbau der Kohlen.

Studies in heat transmission. Von Colburn und Hougou. Ind. Engg. Chem. Bd. 22. 1930. H. 5. S. 522/39*. Das Messen der Strömungs- und Oberflächentemperaturen. Theoretische Untersuchungen und Versuche über den Wärmeübergang aus Gasen und Dämpfen.

Vereinfachte Berechnung verzweigter Rohrleitungen und Beschreibung einer einfachen Vorrichtung zur zuverlässigen Bestimmung der Schwebegeschwindigkeit verschiedenen Fördergutes. Von Karg. Gesundh. Ing. Bd. 53. 17. 5. 30. S. 305/8*. Weitere Vereinfachung der Berechnungsverfahren nach Professor Blaeß. Feststellung der Schwebegeschwindigkeiten der mannigfachsten Stoffe unter Ausschaltung der bisher üblichen Schätzungen.

Wirtschaft und Statistik.

Wages agreements. Von Swallow. Coll. Engg. Bd. 7. 1930. H. 75. S. 167/8. Erörterung der Bedeutung von Lohnabkommen für die Wiederbelebung des britischen Kohlenbergbaus.

Phosphate in North Africa. Von Townsend. Engg. Min. World. Bd. 1. 1930. H. 5. S. 243/4. Die zunehmende Bedeutung der nordafrikanischen Phosphate. Ausdehnung des Absatzmarktes.

Der Bergbau Österreichs 1913 und 1920 bis 1928. Glückauf. Bd. 66. 24. 5. 30. S. 704/8. Eisenerzlager, Eisen- und Manganerzgewinnung. Kupfererzvorkommen. Kupfer-, Blei- und Zinkerzbergbau. Schwefelerzbergbau.

Salzgewinnung. Graphit. Magnesit. Belegschaft. Eisen- und Stahlerzeugung.

Die internationale Nichteisen-Metallwirtschaft im Jahre 1929. Von Kugelmann. Intern. Bergwirtsch. Bd. 23. 15. 5. 30. S. 143/7. Schilderung der Bewirtschaftung der 5 Hauptmetalle im Jahre 1929 auf Grund der Statistik und unmittelbarer Marktbeobachtung.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der Rohstofftarif der deutschen Bahnen und seine wirtschaftliche Bedeutung. Von Rausch. Arch. Eisenbahnwes. 1930. H. 3. S. 571/614. Der Rohstofftarif der deutschen Bahnen im deutschen Tarifschema. Die Entwicklung des Rohstofftarifs bis zum Ausbruch des Krieges. Wirtschaftliche Bedeutung des Rohstofftarifs. Sein Verhältnis zur Binnenschifffahrt.

Aerial coal transporter with travelling tower. Engg. Bd. 129. 16. 5. 30. S. 628/30* und 638*. Beschreibung der auf einer oberschlesischen Grube errichteten Drahtseilbahn mit schwenkbarem Turm zur Haldenbeschickung.

Verladeanlagen für Bergeversatz. Von Pfennig. Bergbau. Bd. 43. 15. 5. 30. S. 295/7*. Darstellung verschiedener Verladeanlagen zur Vermeidung des unwirtschaftlichen Beladens der Grubenförderwagen aus Eisenbahnwagen. Wagenkipper.

Neuerungen für Kübel- und Greiferhubwerke. Von Engel. Bergbau. Bd. 43. 15. 5. 30. S. 291/5*. Beschreibung einer Reihe von Greifersteuerungen, die von der A. E. G. für die verschiedenen Umschlagbetriebe entwickelt worden sind.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Der Aufbau der Berufsausbildung bei der Bergbaugruppe Hamborn der Vereinigte Stahlwerke A. G. Von Senft. Glückauf. Bd. 66. 24. 5. 30. S. 693/7*. Besprechung der zur Ausbildung der Bergjungleute übertage getroffenen Einrichtungen, des Ausbildungsganges und der bisher gemachten Erfahrungen. (Schluß f.)

P E R S Ö N L I C H E S .

Der bisher unbeschäftigte Bergassessor Braune ist dem Bergrevier Essen III zur vorübergehenden Hilfeleistung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergrat Lohmann vom 1. Juli ab auf weitere sechs Monate zum Zwecke seiner Beschäftigung beim Reichswirtschaftsministerium,

der Bergassessor Lüdke bis Ende Dezember 1930 zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Gräfllich Schaffgotschschen Werken, G. m. b. H. zu Gleiwitz,

der Bergassessor Dr.-Ing. von Braunmühl vom 1. Juni ab auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei den Gräfllich Schaffgotschschen Werken, G. m. b. H. zu Gleiwitz,

der Bergassessor Dr.-Ing. Kühlwein vom 15. Juni ab auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Firma Schüchtermann und Kremer-Baum, A. G. für Aufbereitung in Dortmund,

der Bergassessor von Hülsen bis Ende März 1931 zwecks weiterer Beschäftigung beim Rheinischen Braunkohlen-Syndikat in Köln.

Der a. o. Professor Dr. phil. Aeckerlein ist zum ordentlichen Professor für Physik und Radiumkunde an der Bergakademie Freiberg ernannt worden. Er übernimmt vom 1. Oktober 1930 ab den Lehrstuhl für Physik, den bisher Professor Dr. Brion innegehabt hat.

Gestorben:

am 29. Mai in Hamm das frühere Vorstandsmitglied der Klöckner-Werke A. G., Bergwerksdirektor i. R. Carl Eickelberg, im Alter von 71 Jahren.