GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 49 10. Dezember 1938 74. Jahrg.

Bedeutung und Anwendung der schrägen Parallelprojektion im bergbaulichen Rißwesen unter besonderer Berücksichtigung der Militärperspektive.

Von Professor Dr. H. Müller, Freiberg (Sa.).

Im Laufe der letzten anderthalb Jahrzehnte haben sich perspektivische Darstellungen als wertvolle Kartierungsgrundlagen im Bergbau in Ergänzung zu den sonstigen Abbildungsverfahren durchgesetzt und immer mehr verbreitet. Diese Entwicklung hat ihren guten Grund, denn der durch die Schaubilder gewonnene Einblick in den Aufbau einer Lagerstätte, in deren Eingliederung in den Gesamtgebirgskörper und in ihren Abbau unter besonderer Berücksichtigung der aufgefahrenen Grubenräume bietet sowohl als Grundlage für geologische als auch für bergmännisch-technische Arbeiten sehr oft Vorteile, die mit andern Darstellungsmitteln entweder gar nicht oder nur weit unvollkommener zu erreichen sind. Vor allen Dingen liegt der Wert der räumlich wirkenden Konstruktionen in der Vermittlung einer leicht und schnell faßlichen guten Übersicht. Diese Art der Übersicht ist immer nutzbringend und zweckmäßig sowohl für einfache als auch besonders für verwickelt gelagerte Fälle. Sie stellt ein wichtiges Hilfsmittel dar zur bequemen Erfassung und Erkennung von Zusammenhängen verschiedenster Art im bergbaulichen Betriebe. Es sei in dieser Hinsicht nur hingewiesen auf die vorteilhafte Verwendung der Schaubilder zur Klärung des Charakters schwierig zu deutender Störungen oder beispielsweise auf die Möglichkeit, im Gangbergbau den Zusammenhängen zwischen Gangspaltentektonik, Erzführung und Nebengesteinausbildung nachzugehen, oder auf den vielseitigen Nutzen, den eine räumlich wirkende übersichtliche Darstellung der aufgefahrenen Grubenräume zu bieten vermag. Der Bergbau hat auf jeden Fall immer beste Verwendung für diese besonders anschaulichen Kartierungen, und es ist wohl selten eine markscheiderische Arbeit auf dem Gebiet des Rißwesens so restlos zustimmend vom praktischen Bergmann aufgenommen worden wie die Einführung des perspektivischen Risses von den Grubenbauen, der als Wetterriß, Fahrriß usw. die frühern schwer lesbaren, unübersichtlichen und damit unzureichenden Darstellungen verdrängt hat. Die perspektivische Konstruktion ist heute in der markscheiderisch-bergmännischen Praxis so verwurzelt, daß ihre grundsätzliche Bedeutung nicht mehr hervorgehoben zu werden braucht. Es erscheint jedoch angebracht, an dieser Stelle auf die Behandlung einer für den Praktiker äußerst bedeutsamen Sonderkonstruktion näher einzugehen, die zwar vereinzelt bekannt, zu einem allgemeinen Gebrauch im Bergbau aber bisher nicht vorgedrungen ist. Es handelt sich dabei um eine in den Grundrissen und Höhen unverzerrte Projektion, die in der darstellenden Geometrie als »Militärperspektive« bezeichnet wird. Wegen seiner besondern Vorteile verdient dieses Abbildungsverfahren, das unter den Anschauungsmitteln des allgemeinen technischen Zeichnens, z. B. im Maschinenbau, im Hochbau, ferner im Geländedienst usw., bereits einen breiten Raum einnimmt, auch im bergbaulichen Rißwesen erhöhte Beachtung und weitestgehende Verbreitung. Zur Förderung dieser wünschenswerten Zielsetzung wird nachstehend zunächst der Zusammenhang dieser Perspektive mit den wichtigsten Projektionsverfahren, ferner ihre äußerst einfache Konstruktionsgrundlage und im Anschluß daran die nutzbringende Anwendungsmöglichkeit innerhalb des bergmännischen Rißwesens durch ein Beispiel erläutert.

Von irgendwelchen Gegenständen im Raum Bilder in einer Zeichenebene zu entwerfen, ist bekanntlich Ziel der darstellenden Geometrie[1]. Das Verfahren, das dabei auf verschiedenen Wegen zum Ziele führt, ist gegeben durch die Projektion. Die zu wählende Projektionsart richtet sich von Fall zu Fall nach der Zweckbestimmung der Zeichnung bzw. nach den an die Darstellung gestellten Ansprüchen. Im wesentlichen stehen zur Befriedigung dieser Anforderungen zwei Faktoren im Vordergrund: Maßgerechtheit und Anschaulichkeit. Diese beiden Grundlagen sind in gewissem Sinne gegenläufig eingestellt, d. h. die Bevorzugung oder Hervorhebung der einen erfolgt auf Kosten der andern. Es können somit nach diesen Gesichtspunkten bei den hier in Betracht kommenden projektiven Darstellungen drei Hauptgruppen unterschieden werden. Die erste wird bevorzugten Wert legen auf größte Maßgerechtheit der Zeichnungen, die zweite auf eine besonders gute Anschaulichkeit und die dritte auf eine möglichst günstige Vereinigung der beiden erstgenannten Gruppen.

Soll dem Anspruch auf Maßgerechtheit weitestgehend Rechnung getragen werden, z. B. bei technischen Zeichnungen, bei der Abbildung der Tagesoberfläche in bestimmten Grenzen oder bei der Darstellung von Grubenbauen usw., so kommt nur die speziellste Projektionsart, die senkrechte Parallelprojektion (»Orthogonalprojektion«) in Betracht. Die Bildwirkung ist dabei äußerst gering. Sie spielt aber in diesen Fällen im Verhältnis zur Maßgerechtheit nur eine untergeordnete Rolle und kann deshalb ohne Nachteil zurücktreten.

Wird demgegenüber mehr Wert gelegt auf größte Anschaulichkeit und demzufolge geringere Maßgerechtheit, so vermag dieser Forderung die dem Lichtbild entsprechende allgemeinste Projektionsart, die »Zentralprojektion«, am besten zu genügen. Im bergbaulichen Rißwesen findet diese Darstellungsweise bei der Veranschaulichung verwickelter Lagerungsverhältnisse vielfach vorteilhafte Verwendung.

Rückt bei der »Zentralprojektion« das Projektionszentrum ins Unendliche, so geht sie in die »Parallelprojektion« über, die bei schrägem Verlauf der Projektionsstrahlen zur »schrägen oder schiefen Parallelprojektion« führt. Diese stellt den Mittelweg zwischen den beiden genannten Projektionsarten dar mit dem Ergebnis, daß die nach ihren Grundsätzen angefertigten Bilder der Forderung nach einer möglichst gleichmäßigen günstigen Verbindung zwischen Anschaulichkeit und Maßgerechtheit am besten nachzukommen in der Lage sind. Nächst der mit Abstand an erster Stelle stehenden Orthogonalprojektion wird diese Art der Darstellung, zu deren Unterabteilungen auch die Militärperspektive zählt, für die räumlich wirkenden Abbildungen innerhalb des markscheiderischen Rißwesens gern benutzt.

[1] Empfehlenswerte neue Fachbücher von Graf (Verlag Quelle & Meyer, Leipzig), Hessenberg-Salkowski (Akademische Verlagsgesellschaft), Salkowski (Akademische Verlagsgesellschaft), v. Sanden (Verlag Teubner, Leipzig), Schudeiski (Verlag Teubner, Leipzig).

Die Grundzüge für die erwähnten Projektionsarten sind durch die schematische Darstellung der Projektionsstrahlen und unter Kennzeichnung des Winkels, mit dem diese jeweils auf die Bildebene stoßen, in den Abb. 1–3 wiedergegeben.

Bei der Zentralprojektion (Abb. 1) geht ein Strahlenbündel in beliebiger Richtung zur Bildebene durch einen festen Punkt (Projektionszentrum, Auge). Dieser dem Sehen mit freiem Auge nachgebildete Vorgang liefert durch die starke Tiefenwirkung die anschaulichste Wiedergabe des Gegenstandes. Der in der Abb. 1 links zentralperspektivisch gezeichnete Würfel läßt die Andeutung der guten Tiefenwirkung schon zur Genüge erkennen. Eine praktische Anwendung zentralperspektivischer Darstellungen im Bergbau zeigt Abb. 4[1].

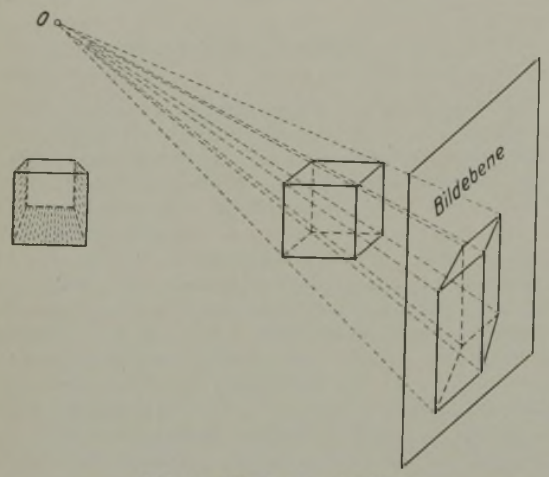


Abb. 1. Zentralprojektion.

Bei der senkrechten (Orthogonal-) Projektion (Abb. 2) treffen die Projektionsstrahlen im rechten Winkel auf die Bildebene. Das Projektionszentrum ist ins Unendliche gerückt, die Strahlen verlaufen parallel. Anzahl und Lage der Projektionsebenen können beliebig sein. Praktisch genügen die der körperlichen Ecke entsprechenden Ebenen, von denen eine horizontal liegt (Grundriß), die beiden andern zueinander und zur dritten waagrechten senkrecht stehen [Aufriß (Querschnitt), Seitenriß (Längsschnitt, Seigerriß)].

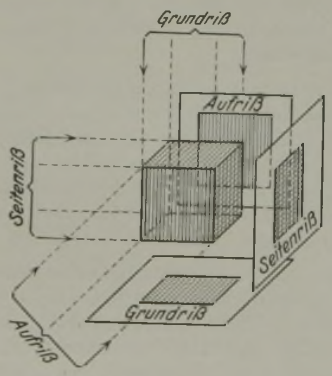


Abb. 2. Orthogonalprojektion (senkrechte Parallelprojektion).

Die schräge (schiefwinklige) Parallelprojektion (Abb. 3) gründet sich ebenfalls auf parallelem Gang der Projektionsstrahlen. Die Strahlen treffen aber jetzt unter einem Winkel kleiner als 90° die Bildebene. Es handelt sich somit lediglich um eine Verallgemeinerung der senkrechten Parallelprojektion.

Die weitaus größte Bedeutung im Kartenwesen ganz allgemein kommt ohne Frage der Orthogonalprojektion zu. Sie bildet die Grundlage für die wichtigsten und verbreitetsten technischen Zeichnungen mannigfaltigster Art. Außer den vielseitigen unmittelbaren Zweckbestimmungen, für die diese Kartierungen in der Hauptsache im Gebrauch sind, liefern sie auch mittelbar das Ausgangsmaterial für den Aufbau zusätzlicher Darstellungen, zu denen u. a. die Abbildungen in der Perspektive zu rechnen sind. Diese perspektivischen Abbildungen können dann allerdings erfahrungsgemäß oftmals eine solche praktische Bedeutung gewinnen, daß sie hinter den hochwertigen und grundlegenden Darstellungen in der senkrechten Parallelprojektion nicht zurückstehen.

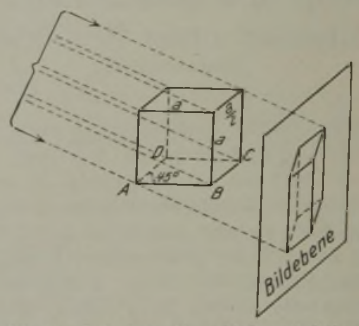


Abb. 3. Schräge Parallelprojektion.

Die Anwendung der Zentralprojektion im Bergbau kommt im wesentlichen nur für Sonderpläne geologischer Art in Betracht. Für die Darstellung von Grubenbauen usw. eignet sie sich trotz der höchst anschaulichen Wiedergabe des Gegenstandes weniger gut, weil die im Hintergrund liegenden Teile des Bildes meistens zu stark verkleinert erscheinen und die Entnahme der tatsächlichen Maße aus der Abbildung dann besonders unbequem und schwierig ist. Dieses Verfahren wird daher auch in Zukunft voraussichtlich auf die angegebenen Sonderfälle beschränkt bleiben.

Im Gegensatz dazu hat sich die schiefwinklige Parallelprojektion mit ihren verschiedenen Unterabteilungen im bergbaulichen Rißwesen bereits ein allgemein bevorzugtes Feld erobert. Da sie mit ihren zahlreichen Ausführungsgruppen in den Darstellungsergebnissen den perspektivischen Bildern durchaus entspricht, wird sie meistens als »Parallelperspektive« bezeichnet. Im Gegensatz zu zentralperspektivischen Abbildungen lassen sich aus den Bildern in Parallelperspektive die Maße des abgebildeten Gegenstandes, die wahren Größen der Längen und Winkel konstruktiv einfach und leicht zurückgewinnen. Dieser Vorzug ist als einer der Hauptgründe dafür anzusehen, daß sich neuerdings die schräge Parallelprojektion gegenüber der Zentralperspektive stärker durchgesetzt hat. Sie wird heute in der markscheiderischen Praxis durchweg bevorzugt, obschon sie in der Tiefenwirkung die Anschaulichkeit zentralperspektivischer Abbildungen im allgemeinen nicht erreicht. Dieser Nachteil wird aber in Kauf genommen und mehrfach aufgewogen durch die größere Maßgerechtheit,

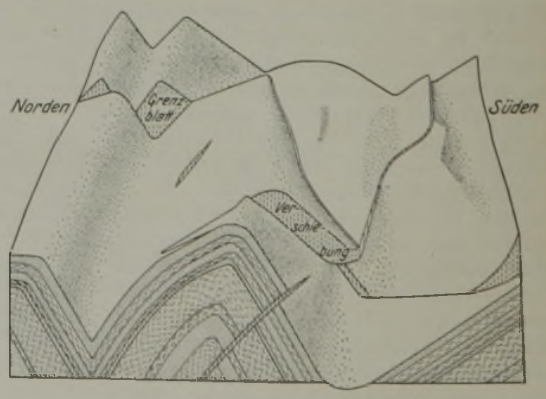


Abb. 4. Zentralperspektivischer Ausschnitt von Flöz Sonnenschein.

[1] Das Beispiel ist zusammen mit Dr. Böttcher, Werne, 1925 vom Verfasser bearbeitet worden.

die für die meisten Anwendungen der Schaubilder im Bergbau die weitaus überwiegende Bedeutung hat. Der Grad der zu erreichenden Anschaulichkeit genügt in jedem Falle, wenn nur sorgfältig Bedacht genommen wird auf die richtige Wahl der jeweils zweckmäßigsten Darstellungsart innerhalb der verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten, die die schräge Parallelprojektion bietet, und auf diejenigen Gesichtspunkte, die, auf guter räumlicher Vorstellung beruhend, besonders in schwierigen Fällen die Ausgestaltung und Bildwirkung der Darstellung maßgebend beeinflussen. Die Kennzeichnung einzelner Verfahren der schrägen Parallelprojektion ist auch ohne Benutzung von Grund- und Aufriß und von Projektionsstrahlen möglich. Am Würfel ergibt sich die Kennzeichnung durch den »Bildwinkel« und durch das Maß der »Verkürzung für die Tiefenlinien«. In Abb. 3 beträgt der Bildwinkel beispielsweise 45°, die Tiefenlinien AD, BC usw. sind auf die Hälfte ihrer wahren Größe verkürzt. Beide Bestimmungselemente können beliebig gewählt werden und bedingen dadurch zahlreiche Möglichkeiten verschiedenartiger Ausführungen. Praktisch ist die Anzahl der in Gebrauch stehenden Verfahren beschränkt auf eine kleine, durch Übereinkunft festgelegte Auswahl, deren Anwendung sich besonders bewährt hat.

Im bergbaulichen Rißwesen nimmt bei der Anfertigung parallelperspektivischer Sonderrisse zur Zeit die isometrische Darstellung eine Vormachtstellung ein. Die übrigen Verfahren kommen demgegenüber nur vereinzelt zur Anwendung. Bei der isometrischen Darstellung schneiden die Projektionsstrahlen die Zeichenebene rechtwinklig in Richtung einer Würfeldiagonalen (Abb. 7). Alle Kanten und Flächen des Würfels sind gleichmäßig verzerrt. Einen besondern Auftrieb hat die isometrische Darstellung erfahren durch die Einführung technischer Hilfsmittel (Stereomillimeterpapier nach Stach, Affinzeichner nach Fox, beide zu beziehen durch die Firma Breithaupt & Sohn in Kassel). Diese Hilfsmittel erleichtern die Durchführung des Konstruktionsvorganges und liefern damit einen bedeutsamen Beitrag zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in der Anfertigung isometrischer Zeichnungen.

Bei vielen räumlich wirkenden Darstellungen liegt nun für die Rückgewinnung der ursprünglichen Maße von Längen und Winkeln aus dem perspektivischen Bild kein übermäßig starkes Bedürfnis vor, in andern Fällen jedoch ist der Wunsch nach einer möglichst bequemen Entnahme der tatsächlichen Größen des dargestellten Gegenstandes so vorherrschend, daß die im allgemeinen wegen der Verzerrungen erforderliche Umrechnung aus dem Schaubild noch als zu umständlich und zeitraubend angesehen wird. Es besteht somit für eine bestimmte Gruppe von Sonderrissen im Bergbau die dringliche Forderung nach einer günstigen Vereinigung von Anschaulichkeit und Maßgerechtheit, nach einer Konstruktion, die eine Rückgewinnung der Originalmaße des abgebildeten Gegenstandes unter möglichst weitgehender Ausschaltung jeder Umrechnung gestattet, ohne daß dabei der Vorzug der größern Anschaulichkeit eines perspektivischen Bildes gegenüber den Darstellungen in Grundrissen und Schnitten aufgegeben wird.

Die Sonderrisse, die eine solche Konstruktion verlangen, gehören ausschließlich zum Betriebsgrubenbild, d. h. zu dem außerhalb des amtlichen Rißwesens stehenden Grubenbildabschnitt, dessen Kartierungen in erster Linie den technisch-wirtschaftlichen Belangen des Grubenbetriebes Rechnung tragen[1]. Für alle diese Darstellungen, die eine räumlich wirkende Übersicht mit der Eintragung der technisch oder wirtschaftlich wichtigen Angaben zum Ziele haben, z. B. für die zusammenfassende Darstellung der Preßluftleitungen, der elektrischen Leitungen, der Schienenprofile in den einzelnen Strecken, der Förderverhältnisse usw., ist die zweckmäßigste Konstruktionsgrundlage gegeben durch die »Kavalierperspektive« oder noch besser durch die »Militärperspektive«[1]. Beide Perspektiven stellen sehr bequeme und anschauliche Sonderfälle der schrägen Parallelprojektion dar. Das Schema der Kavalierperspektive ist in Abb. 3 am Würfel mit dem Bildwinkel von 45° und einer Verkürzung der Tiefenlinien auf die Hälfte der Originalmaße gekennzeichnet. In Worten ausgedrückt gilt demnach als Zeichenregel für die Anfertigung von Bildern in Kavalierperspektive: Breiten und Höhen sind in wahrer Größe, die Tiefen unter 45° um die Hälfte verkürzt einzutragen. Die Tiefenlinien können dabei, immer unter Beachtung des Bildwinkels von 45°, nach rechts bzw. links oben oder auch nach rechts bzw. links unten verlaufen. Im ersten Falle ist das Ergebnis eine Oberansicht, im zweiten Falle eine Unteransicht des darzustellenden Gegenstandes. In der allgemeinen zeichentechnischen Praxis wird die Kavalierperspektive viel beim freihändigen Skizzieren benutzt, ferner zur Darstellung von Maschinenteilen, von Holzkonstruktionen und zur Herstellung von Ansichtsskizzen im Gelände.

Im bergbaulichen Rißwesen hat dieses Verfahren bisher keine Verwendung gefunden, jedoch werden gerade im Bergbau die Vorteile, die in der unverkürzten Wiedergabe der Höhen (Teufen) und der Breiten, in der leichten Rückgewinnung der um die Hälfte verkürzten Tiefenmaße und in der durch den Bildwinkel von 45° bzw. in der durch die Verkürzung der Tiefenlinien bedingten guten Bildwirkung liegen, oft eine stärkere Heranziehung rechtfertigen.

Die Militärperspektive geht nun noch einen außerordentlich wichtigen Schritt weiter. Bei dieser Konstruktion treffen die parallelen Projektionsstrahlen die Bildtafel (Grundrißebene) unter einem Winkel von 45°. Nicht nur Breite und Tiefe der horizontalen Würfelflächen, d. h. die Grundrisse, sondern auch die Höhen (Teufen) werden unverzerrt in wahrer Größe abgebildet. Die Abb. 5 und 6 zeigen das Schema am Würfel. Zum Vergleich ist in Abb. 7 der Würfel in isometrischer Darstellung wiedergegeben.

Abb. 5.

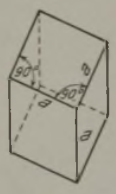


Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 5 und 6. Würfel in Militärperspektive. Würfel in isometrischer Darstellung.

In Worten ausgedrückt gilt somit für die Militärperspektive die Zeichenregel: Die Grundrisse werden in wahrer Größe und ebenso die Teufen lotrecht in den tatsächlichen Maßen gezeichnet. Ob dem Beschauer eine Würfelkante (Abb. 5) zugewendet oder ob eine mehr oder weniger starke Verdrehung des Würfels vorteilhafter ist, richtet sich nach der Struktur und damit nach der Gelegenheit zur besten Erfassung des Objektes. In Hinsicht auf das Schema selbst ist diese Frage belanglos. Für die Darstellungen im Bergbau ergibt sich die beste Orientierung zwangsläufig durch die im Verlauf der Grubenbaue oder im Aufbau der Gebirgsschichten begründete günstigste Blickrichtung.

Bei Anwendung der Militärperspektive muß im Verhältnis zu andern Verfahren ein gewisses Maß an Anschaulichkeit geopfert werden, denn jedem Gewinn an Maßgerechtheit steht ein gewisser Verlust an Anschaulichkeit gegenüber. Trotzdem sollte diese Konstruktion im Rahmen des Betriebsgrubenbildes künftig höchste Be-

[1] Müller: Das Betriebsgrubenbild, Mitt. Markscheidewes. 49 (1938) S. 41.

[1] Hinsichtlich der Bezeichnungen für die parallelperspektivischen Verfahren besteht leider nicht die wünschenswerte Einheitlichkeit. So werden z. B. die Angaben für die Militär- und Kavalierperspektive oft umgekehrt wie in dem hier angewendeten Sinne gebraucht, die Kavalierperspektive wird vielfach als schiefe Parallelperspektive bezeichnet usw.

achtung finden, denn einmal genügt der Grad der Anschaulichkeit den gestellten Anforderungen, zum andern gewinnt man eine räumlich wirkende Abbildung des Gegenstandes, die alle Maße nach Länge und Breite in den Grundrißebenen sowie auch alle Höhen ohne jede Umrechnung zu entnehmen gestattet. Dies ist ausschlaggebend für den begründeten Anspruch auf verbreitetste Verwendung der Militärperspektive als Konstruktionsgrundlage der erwähnten Gruppe bergbaulicher Sonderrisse. Bei der Anwendung dieses Verfahrens wird nicht nur dem Sachbearbeiter die Anfertigung der Zeichnungen wesentlich erleichtert, sondern auch dem Betriebsbeamten der ständige Gebrauch. Der überragende Wert, den die Ausführung der genannten betrieblichen Sonderrisse in der Militärperspektive für den Bergbau hat, leuchtet ohne weiteres ein, denn die leicht faßliche Übersicht eines perspektivischen Bildes bleibt grundsätzlich gewahrt, und zugleich wird die Arbeit mit diesen Darstellungen infolge der Maßgerechtheit in den Höhen und im Grundriß erheblich bequemer als bei den andern perspektivischen Methoden. Der Nachteil einer im Verhältnis zur zentralperspektivischen oder isometrischen Darstellung geringern Anschaulichkeit der Militärperspektive wird durch den für die in Betracht kommenden Betriebsrisse weitaus im Vordergrund stehenden Vorteil der unverzerrten Wiedergabe der Grundrisse und Höhen übertroffen. Für Wetterrisse, Fahrrisse, für Druckluftleitungs- und Kabelpläne, für Übersichtsrisse über den Ausbau der Grubenräume usw. bringt die Möglichkeit, aus der genügend übersichtlichen räumlichen Darstellung alle Längen und Winkel in Höhe der einzelnen Sohlen sowie die Teufen ohne jede Umrechnung so abgreifen zu können, als ob man es mit den gewohnten Grundrissen und Schnitten zu tun hätte, einen nicht hoch genug einzuschätzenden Vorteil und eine äußerst bequeme Auswertung der Risse mit sich.

Die Abb. 8 und 9 stellen militärperspektivisch konstruierte Teilausschnitte aus Wetterrissen der mittlern und flachen Lagerung des westfälischen Steinkohlenbergbaues dar.

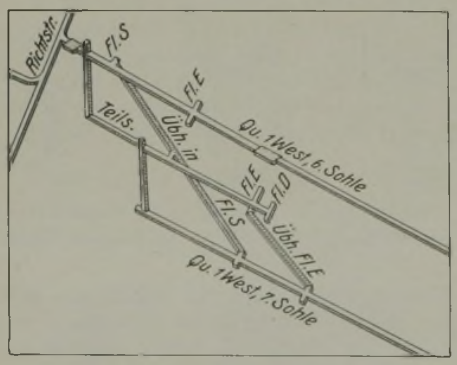


Abb. 8. Wetterriß in Militärperspektive (mittlere Lagerung).

Die Unterlagen zu diesen Bildausschnitten sind von Dr. Böttcher, Bochum-Werne, zur Verfügung gestellt worden, der vor etwa 10 Jahren die Anfertigung von Wetterrissen in dieser Projektionsart als erster und auch wohl als einziger Markscheider in der von ihm geleiteten Markscheiderei der Zeche Robert Müser eingeführt hat und dieses Verfahren auf Grund der jahrelangen, in jeder Hinsicht bewährten Erfahrungen heute ausschließlich anwendet. Unmöglichkeiten bei der Durchführung der Konstruktion haben sich weder in der steilen und mittlern noch in der flachen Lagerung gezeigt. Darauf sei an dieser Stelle besonders hingewiesen, da manchmal die Auffassung vertreten ist, daß ganz allgemein die perspektivische Darstellung bei flachen Lagerungsverhältnissen mehr oder weniger versagt und oft undurchführbar wird. Größere Schwierigkeiten in der Herstellung eines anschaulichen Bildes bei flacher Lagerung gegenüber der steilen liegen ohne Frage vor und sollen auch nicht verkannt oder geleugnet werden. Besondere technische Kniffe, auf die im einzelnen hier nicht eingegangen werden kann, vermögen jedoch fast immer irgend einen brauchbaren Ausweg aufzuzeigen, der mit befriedigendem Erfolg zum Ziele führt.

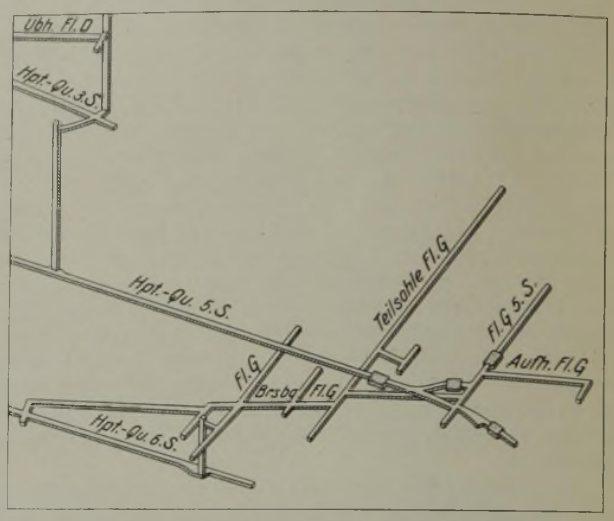


Abb. 9. Wetterriß in Militärperspektive (flache Lagerung).

Mit Ausnahme des genannten Betriebes hat die Militärperspektive im bergbaulichen Rißwesen offenbar noch keine weitere Verbreitung gefunden. In andern technischen Zweigen dagegen, die für räumlich wirkende Darstellungen Verwendung haben, ist der Gebrauch dieser Projektionsart weit geläufiger. Sie steht dort infolge ihrer bedeutsamen Vorzüge, die in der Einfachheit der Konstruktion, in der maßgerechten Wiedergabe der Grundrißebenen und der Höhen und in der für Sonderzwecke immer ausreichenden Anschaulichkeit liegen, in hohem Ansehen. Daher kann die Auffassung, daß auch für die Anfertigung der erwähnten Gruppe von bergbaulichen Sonderplänen eine zukünftige stärkere Heranziehung der Militärperspektive wünschenswert ist, nach den im Bergbau zur Zeit noch vereinzelten, aber ausreichenden Erfahrungen jetzt schon als berechtigt vertreten werden.

Unter den genannten Vorzügen der Militärperspektive erfordert die Einfachheit der Konstruktion noch besondere Beachtung. Die mit dem Zeitgewinn verbundene erhöhte Wirtschaftlichkeit bietet einen Vorteil, der, wie bei jeder Arbeit, auch hier eine ausschlaggebende Rolle spielt. Es empfiehlt sich deshalb die Anwendung der Militärperspektive in allen Fällen, in denen neben einer gewissen übersichtlichen Anschaulichkeit eine erhöhte Maßgerechtheit erwünscht ist, allein schon aus diesem Grunde.

Die Bewährung des Verfahrens für die perspektivische Abbildung der Grubenbaue im Wetterriß usw. ist erwiesen. Für geologisch eingestellte Risse liegen jedoch in bezug auf die Anwendungsmöglichkeiten der Militärperspektive noch keine Erfahrungen vor. Die bis heute im Bergbau angefertigten Beispiele dieser Art stützen sich durchweg auf die Abbildung in Zentralperspektive oder mehr noch in isometrischer Darstellung. Beide Konstruktionen haben sich für den genannten Zweck ohne Frage bestens bewährt. Es ist jedoch mit Sicherheit anzunehmen, daß auch hier die Militärperspektive Bilder mit hinreichender Anschaulichkeit zu liefern vermag, zum mindesten in vielen Sonderfällen. Die endgültige Beweisführung für die Zweckmäßigkeit dieses erweiterten Anwendungsbereiches der Militärperspektive muß jedoch noch zukünftigen Versuchen vorbehalten bleiben. Erst dann wird auf Grund weiterer fachmännischer Erkenntnisse auch nach dieser Richtung hin eine abschließende Beurteilung möglich sein. Es kann aber jetzt schon mit einiger Gewißheit der Vermutung Ausdruck gegeben werden, daß ein Versagen der Militär-

perspektive auf diesem Gebiete bergbaulicher Sonderdarstellungen kaum zu befürchten ist. Aber selbst dann, wenn sich wider Erwarten ihre Unbrauchbarkeit für geologische Abbildungen herausstellen sollte, so bleibt doch ihr hoher Wert für das Betriebsgrubenbild bestehen, denn für einen umfassenden Bereich der betrieblichen Sonderpläne ist sie infolge ihrer Maßgerechtheit nach Länge, Breite und Höhe und den damit sowohl in unmittelbarem als auch in mittelbarem Zusammenhang stehenden Vorteilen allen andern perspektivischen Verfahren überlegen. In dieser Hinsicht kann die Militärperspektive heute schon uneingeschränkte Anerkennung beanspruchen, denn für die Anfertigung von Wetterrissen hat sie sich in jeder Beziehung bestens bewährt.

Die Gegenüberstellung desselben Wetterrißausschnittes in militärperspektivischer (Abb. 8) und in isometrischer Darstellung (Abb. 10) läßt den geringfügigen Unterschied der Anschaulichkeit beider Abbildungsverfahren erkennen. Wenn dieser Unterschied in großen Plänen auch deutlicher hervortritt, so zeigt der Ausschnitt in Abb. 8 doch zur Genüge, daß auch für Gesamtdarstellungen die Anschaulichkeit des Bildes als praktisch völlig ausreichend angesehen werden kann.

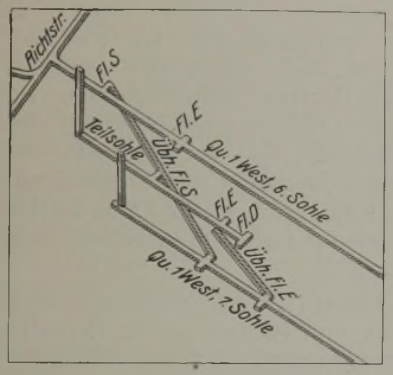


Abb. 10. Wetterriß in isometrischer Darstellung.

Den Wetterrissen liegt nun in jedem Falle in Gestalt der räumlich abgebildeten Grubenbaue das allgemeingültige Gerippe für die weitern in Betracht kommenden Sonderpläne zugrunde. Diese gleichbleibende Grundlage sichert somit von vornherein die erfolgreiche Ausdehnung der Militärperspektive auf denjenigen Teil des Betriebsgrubenbildes, der zweckmäßig in Schaubildern angelegt wird. Die einmalige Konstruktion der Grundlage erleichtert die Anfertigung dieser Rißart erheblich. Erst die von Fall zu Fall verschiedene weitere Ausarbeitung bringt je nach der Zweckbestimmung der einzelnen Darstellungen neue Aufgaben mit sich.

Bei allen hier in Betracht kommenden Schaubildern mit der Militärperspektive als Konstruktionsgrundlage stellen die Pläne des amtlichen Grubenbildes das notwendige Ausgangsmaterial. Da diese Unterlagen immer vorhanden sind, ist außer der einmaligen Ermittlung der besten Blickrichtung keinerlei besondere Vorarbeit zu leisten. Die Schaffung der Grundlagen eines Schaubildes in Militärperspektive erstreckt sich danach nur auf den folgenden mechanischen und leicht durchführbaren Arbeitsvorgang:

Der vorausgehend festgelegten besten Blickrichtung entsprechend wird der Grundriß der obersten Sohle gerichtet und abgezeichnet oder besser mit Hilfe von Durchdruck auf einen besondern Zeichenbogen übertragen. Entlang der senkrechten Würfelkante (Teufe) wird dann der Grundriß der nächst tiefern Sohle um den unverkürzten Betrag des wahren Teufenunterschiedes der beiden Sohlen abgeschoben, nach derselben Blickrichtung hin orientiert wie die oberste Sohle und dann wieder kopiert bzw. mit Graphitpapier auf den besondern Zeichenbogen durchgedrückt.

Dieser Vorgang wiederholt sich für jede Sohle. Damit sind die Grundlagen des Schaubildes geschaffen, und es bedarf zum Abschluß nur noch der Auszeichnung der Grubenräume in der vom Wetterriß her bekannten Balkendarstellung oder in irgendeiner andern passenden Ausdrucksform (z. B. als Rohrleitung o. ä.). Das auf diesem einfachen Wege gewonnene perspektivische Bild kann nun nach den weiter oben angegebenen verschiedenartigsten Richtungen zum betrieblichen Sonderriß ausgebaut werden.

Zusammenfassung.

Für die Anwendung der Militärperspektive ergibt sich im Rahmen der betrieblichen Sonderrisse im Bergbau ein breiter Raum. Wenn auch das abschließende Urteil über die Bewährung dieses Verfahrens für die Abbildung geologischer Besonderheiten aus Mangel an entsprechenden Erfahrungen vorerst noch zurückgestellt werden muß, so behält sie als ergänzende Darstellungsart zu den Grundrissen und Schnitten allein schon durch ihre äußerst vorteilhafte Anwendungsmöglichkeit für das Betriebsgrubenbild einen außerordentlich beachtlichen Wert. Für diese immer mehr an Bedeutung gewinnende Art bergbaulicher Sonderpläne bietet die Militärperspektive einen so vielseitigen und nützlichen Anwendungsbereich, daß sie es verdient, künftig auch im bergmännischen Rißwesen einer größern Verbreitung zugeführt zu werden.

Reisebericht über den Kohlen- und Erzbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Rohstoffaufbereitung.

Von Bergassessor H. Schmitz, Gladbeck.

(Schluß.)

Eisenerzbergbau.

Naturgegebene Voraussetzungen.

Im Vergleich zur Kohle sind die Vorräte an Eisenerz nach Menge und Güte sowie nach ihrer Lage und den geologischen Verhältnissen ungünstiger. Die sichern Eisenerzvorkommen von 10 Milliarden t machen knapp 20% der Weltvorräte aus und reichen bei einer Jahresförderung von rd. 60 Mill. t rechnerisch noch für etwa 160 Jahre aus. Bereits in 40 bis 50 Jahren muß man jedoch zum Abbau gütemäßig schlechterer, d. h. eisenärmerer Erze schreiten, die vor ihrer Verhüttung aufbereitet werden müssen.

Die Erzbasis der Eisenindustrie der Ver. Staaten liegt zum weitaus größten Teil im Inlande, und zwar in Pennsylvanien, Alabama sowie am Obern See in den Staaten Minnesota, Michigan und Wisconsin.

In Pennsylvanien und Alabama handelt es sich um die flözartig auftretenden, als Roteisenstein ausgebildeten oolithischen Clintonerze des Silurs. Der Hämatit hat meist nur einen geringen Fe-Gehalt von etwa 36%, ist jedoch selbstgängig. Auf dieses Vorkommen konnte sich die Eisenindustrie in den gleichzeitig kohlenreichen Bezirken um Pittsburg und Birmingham bereits vor der Entwicklung der Ver-

kehrstechnik aufbauen; inzwischen sind jedoch die Erzvorräte in Pennsylvanien praktisch erschöpft.

Der Schwerpunkt der nordamerikanischen Eisenerzvorräte liegt im Westen und Süden des Obern Sees auf 6 verschiedenen Erzrücken, von denen der Mesabi-Range über die größten aufgeschlossenen Erzvorräte von rd. 1,2 Milliarden t verfügt. Er befindet sich bei Hibbing, etwa 100 Meilen nördlich von Duluth, und besitzt eine ostwestliche Längserstreckung von 150 km bei einer durchschnittlichen Breite von 1,6 km Die geologischen Lagerungsverhältnisse sind äußerst günstig; denn die sedimentär oder durch metasomatische Verdrängung der Kieselsäure entstandenen Roteisensteine befinden sich in konkordanter Lagerung bei wechselnder, meist sehr großer Mächtigkeit von 10–200 m in den zum Algonkium gehörenden Huronschichten, wobei das Liegende aus Granit, Quarziten und Quarzitschiefer besteht, das meist nur 20–40 m, also geringmächtige Deckgebirge dagegen hauptsächlich Schiefergestein, Diluvialgeschiebe und Gerölle darstellt. Die Lagerstätte ist trotzdem erst um 1890 entdeckt worden, wahrscheinlich wegen des ungünstigen, ziemlich rauhen Klimas, des früher sehr dichten Urwaldes, des Fehlens der Eisenbahn und des schwierigen Bohrens und Schürfens in dem geröllreichen Deckgebirge.

Die stoffliche Beschaffenheit dieses Eisenerzes weist in physikalischer und chemischer Hinsicht eine große Uneinheitlichkeit und einen starken Wechsel der vorhandenen, schon durch unterschiedliche Färbung kenntlichen Lagen auf. Das Erz sieht rötlich oder rotbraun, aber auch schwarz und namentlich im obern Teil der Lagerstätte braun aus, wo es den Eindruck eines stark verwitterten Brauneisenerzes macht. Im allgemeinen sind auch die Hämatite sehr weich und mulmig; das Erz fällt daher meist nur kleinstückig an und wird mit Recht als soft ore bezeichnet. Es treten jedoch auch in geringerm Umfange stückige, meist kieselige Erznester mit in der Regel geringerm Fe-Gehalt auf. Häufig wird in der Mitte der Lagerstätte ein höherer P- und auch SiO_2-Gehalt als in den untern und obern Lagen festgestellt. Im obern Teil haben außerdem vielfach die Einwirkungen der Oberflächenwässer eine Eisenanreicherung durch Auslaugung der Kieselsäure, also die Bildung eines Eisernen Huts bewirkt. Die chemische Analyse des Erzes wechselt daher innerhalb des Lagerstättenprofils und auch in streichender Erstreckung, die P-armen und Fe-reichen Erze sind nur noch mit 25 % an der Förderung beteiligt (Zahlentafel 23).

Zahlentafel 23. Durchschnitts-Erzanalysen vom Obern See.

Art des Eisenerzes	Fe %	P %	SiO_2 %	Mn %	H_2O %	Gewinnung Mill. t	Gewinnung %
Bessemererz . .	54,41	0,039	8,46	0,34	9,07	3,8	25,8
Nicht-Bessemererz mit geringem P-Gehalt (< 0,18 %) . .	50,11	0,074	8,23	0,88	12,73	10,6	72,9
Manganhaltiges Erz (> 2 % Mn)	51,43	0,126	9,69	3,08	7,45	0,2	1,3
Gesamtdurchschnitt vom Mesabi-Range.	51,23	0,065	8,31	0,77	11,71	14,6	100,0
Gesamtdurchschnitt der 6 Bezirke am Obern See . .	51,56	0,087	8,93	0,76	10,66	21,8, hiervon 67 % vom Mesabi-Range	

Die geologischen Verhältnisse sowie Umfang und Güte dieser gewaltigen Erzvorkommen sind im Gebiete der Ver. Staaten sehr weitgehend geklärt; die nördliche Fortsetzung der Lagerstätten befindet sich hiernach mit größter Wahrscheinlichkeit jenseits der Landesgrenze, also in Kanada.

Betriebliche Verhältnisse.

Die Eisenerzförderung der Ver. Staaten erreichte im Jahre 1920 einen Höchststand mit fast 70 Mill. t = 55 % der Weltförderung, dagegen in 1932 bei der stärksten Depression ihren größten Tiefstand mit nur 10 Mill. t. Im Jahre 1936 betrug die Förderung bereits wieder 50 Mill. t = knapp 30 % der Weltförderung und ist in der Zwischenzeit weiterhin sehr stark angestiegen (Zahlentafel 24). Über die Verteilung der Erzförderung auf die einzelnen Bezirke, über die Gewinnung im Tage- und Tiefbau sowie über die verschiedenen Erzarten unterrichtet die Zahlentafel 25. Hiernach stammen rd. 85 % der Eisenerze vom Obern See; der größte Teil der Erze wird im Tagebau gewonnen, und zwar in 1936 rd. 65 %. Von den gewonnenen Erzarten beherrscht der Roteisenstein mit 95 % der Gesamtmenge praktisch den Eisenerzmarkt. Abgesehen von der geringen Förderung in Pennsylvanien überwiegt der Tagebau nur im Staate Minnesota, während in Michigan und Alabama hauptsächlich Tiefbau angewandt werden muß (Zahlentafel 26).

Zahlentafel 24. Eisenerzförderung in den Ver. Staaten und in Deutschland.

Jahr	Ver. Staaten 1000 t	Ver. Staaten Von der Weltförderung %	Deutschland 1000 t	Deutschland Von der Weltförderung %
1920	68 690	55,0	6362	5,1
1930	59 346	33,5	5741	3,2
1932	10 005	13,1	1340	1,8
1936	49 572	28,8	7570	4,4
1937	73 000	.	8500	.

Zahlentafel 25. Eisenerzgewinnung der einzelnen Staaten, Bergbauart und Erzarten in den Ver. Staaten.

	1935 1000 t	1936 1000 t	1936 %
Eisenerzgewinnung:			
Minnesota	19 375	31 634	64,8
Michigan	5 206	9 178	18,9
Wisconsin	788	970	2,0
Oberer See	25 369	41 782	85,7
Alabama	3 278	4 180	8,5
Pennsylvanien . .	980	1 132	2,3
Übrige Staaten . .	913	1 695	3,5
zus.	30 540	48 789	100,0
Bergbauart:			
Tagebau	17 927	30 803	63,2
Tiefbau	12 613	17 986	36,8
zus.	30 540	48 789	100,0
Erzarten:			
Roteisenstein . . .	28 920	46 107	94,8
Brauneisenstein . .	267	475	0,7
Magneteisenstein .	1 352	2 206	4,5
Spateisenstein . . .	1	1	—
zus.	30 540	48 789	100,0

Zahlentafel 26. Erzförderung im Tage- und Tiefbau sowie Eisengehalt der Erze in den wichtigsten Staaten.

Staat	1935				1936			
	Tagebau 1000 t	Tiefbau 1000 t	Gesamtmenge 1000 t	Fe-Gehalt %	Tagebau 1000 t	Tiefbau 1000 t	Gesamtmenge 1000 t	Fe-Gehalt %
Minnesota	15 740	3 635	19 375	52,1	27 348	4 286	31 634	51,6
Michigan	707	4 499	5 206	51,8	1 639	7 539	9 178	51,8
Alabama	250	3 028	3 278	36,6	447	3 733	4 180	37,3
Pennsylvanien	892	88	980	42,8	904	228	1 132	42,7
zus	17 927	12 613	30 540	50,3	30 803	17 986	48 789	50,6

Im Tiefbau des Gogebicbezirks im Westzipfel des Staates Michigan wird das steil einfallende Eisenerzlager bei einer Mächtigkeit von etwa 3–15 m nach umfangreicher Vorrichtung von der Feldesgrenze her rückwärts bei etwa 20% Abbauverlusten in einem firstenbauartigen, aber versatzlosen Stoßbau, der auch als Bruchbau angesprochen werden kann, in Längs- und Querrichtung zur Lagerstätte von Hauptsohlen mit 30–40 m seigerm Abstand sowie von Zwischensohlen aus durch Bohr- und Schießarbeit hereingewonnen und das Erz anschließend mit Schrappern den Rollöchern zugefördert. Die Gruben mit einer Tagesförderung von etwa 2000–4000 t bevorzugen in den seigern oder tonnlägigen Schächten wegen der großen Teufe die leistungsfähige und weitgehend mechanisierte Skipförderung, wobei in der Regel wegen der großen Anzahl und kurzen Lebensdauer der einzelnen Fördersohlen eine meist elektrisch angetriebene Trommelfördermaschine in recht großem, einen geringern Seilablenkungswinkel ermöglichenden Abstand vom Schacht aufgestellt wird. Eine Aufbereitung der geförderten Eisenerze findet hier nicht statt.

Im Mesabigebiet in Minnesota wird der größte Teil der weichen, fast mulmigen, daher leicht gewinnbaren Erze fast ebenso wie die erdige Braunkohle in Deutschland bei einem höchstens 50 m, in der Regel nur 20–30 m mächtigen Deckgebirge in gewaltig großen Tagebauen (open pit) im Etagenbau bei Schnitthöhen von 30 m mit großen Dampfschaufelbaggern von 10 t Löffelinhalt abgebaut und unmittelbar in Großraumwagen von 50–70 t verladen. Löffelbagger sind hier den Eimerkettenbaggern wegen des oft sehr stückigen Gerölles im Deckgebirge und der steinig-kieseligen Zwischenlagen in der Lagerstätte unstreitig überlegen. Häufig wird die Erzgewinnung durch Sprengschüsse in den einzelnen Etagen vorbereitet und erleichtert. In den untern Erzlagen fährt man außerdem für die Entwässerung besondere Schächte und Strecken auf.

In den vergangenen 40 Jahren sind im Mesabigebiet über 1 Milliarde t Erz abgebaut worden, wobei die Jahresförderung in der letzten Zeit zwischen 30 und 40 Mill. t geschwankt hat. Die größte Eisenerzgrube bei Hibbing, nämlich die Hull-Rust-Burt-Sellers mine, war hieran im Jahre 1936 mit 6,6 Mill. t oder über 20% der Förderung beteiligt. In erheblichem Abstande folgen die beiden nächst größten, ebenfalls im Mesabibezirk gelegenen Tagebaue Mahoning und Hill Annex mit 2,5 und 2,2 Mill. t Jahresförderung. Die Tagebaue bieten im großen und ganzen immer wieder dasselbe Bild. Besonders eindrucksvoll ist der größte Tagebau der Welt, die erwähnte Hull-Rust mine, mit 30000 t Tagesförderung und ungewöhnlich großer Ausdehnung, nämlich 5 km Länge, 1,2 km Breite und etwa 80 m Teufe, wobei jedoch das Liegende der Lagerstätte noch nicht erreicht ist. Die Fördereinrichtungen für Abraum und Erz sind entsprechend leistungsfähig; für die Bagger und Lokomotiven wird, wie auf fast allen Gruben, der Dampfantrieb bevorzugt. Die schweren Maschinen von 1200 bis 1500 PS Leistung bewältigen trotz stellenweise großer Steigung Erzzüge von 15–20 Wagen mit je 50–70 t Inhalt. Die Gesamtlänge der Gleisanlagen dieser Grube beträgt über 100 km. Besonders bemerkenswert ist auch die Art des Verlegens der Fahrgleise, wofür man einen schnell, billig und schonend arbeitenden Kranwagen benutzt. Die Leistungsfähigkeit der Tagebaue muß auch aus dem Grunde sehr groß sein, weil wegen der klimatischen Verhältnisse sowie wegen des Einfrierens der Wasserwege die Gewinnung und Verfrachtung der Erze meist nur 6 bis 8 Monate im Jahr betrieben werden kann. An dieser Grube sind mehrere Bergwerksgesellschaften beteiligt, sie befindet sich genau an der frühern Stelle der Stadt Hibbing, die vor 30 Jahren auf erzärmeres Gelände verlegt worden ist. Die Kurzlebigkeit der meisten Gruben geht daraus hervor, daß manche vor einigen Jahren noch voll in Förderung befindlichen Tagebaue heute bereits erschöpft, verlassen und mit Grundwasser angefüllt sind.

Aufbereitung der Eisenerze.

In den letzten Jahren hat in stofflicher Hinsicht ein Raubbau der besten Lagerstättenteile stattgefunden, so daß bereits heute die reinen und hochwertigen Bessemererze mit niedrigem P- und hohem Fe-Gehalt nur einen geringen Anteil an der Förderung stellen. In immer zunehmendem Maße müssen auch gütemäßig schlechtere Erze mit höherm P- und SiO_2-Gehalt herangezogen werden.

Aufbereitungstechnisch wird in erster Linie eine Herabsetzung des SiO_2- und Anreicherung des Fe-Gehaltes im Erz angestrebt. Das anzuwendende Verfahren hat sich hierbei nach der stofflichen Beschaffenheit, also der Aufbereitungsfähigkeit des Roherzes zu richten, die durch eingehende mikroskopisch-wissenschaftliche Untersuchung der verschiedenen Erzarten ermittelt wird.

Eine Veredlung (beneficiation) fand in 1935 auf 39, in 1936 sogar auf 45 Gruben statt, wobei die hierdurch erfaßte Menge in den letzten beiden Jahren von 6,1 auf 9,7 Mill. t = 19% der Gesamtförderung anstieg (Zahlentafel 27). Der Schwerpunkt der Aufbereitung liegt mit rd. 80% im Staate Minnesota, und zwar werden die Erze hauptsächlich durch naßmechanisches »Waschen« in Läutervorrichtungen und — allerdings auf nur wenigen Anlagen — auf Setzmaschinen angereichert. In neuster Zeit versucht man auch eine magnetische Trennung nach vorhergegangener Röstung der auf andere Art nicht aufbereitungsfähigen Erze. Die Aufbereitung in Läutertrommeln wird meist bei weitgehend aufgeschlossenen

Erzen mit weniger als 40 % Fe angewandt, wobei in der Regel mit 60 % Ausbringen an aufbereitetem Erz gerechnet wird.

Zahlentafel 27. Anteil der aufbereiteten Erze an der Gesamtförderung in den Ver. Staaten.

Jahr	Aufbereitete Erze 1000 t	Gesamtförderung 1000 t	Anteil der aufbereiteten Erze %
1927–1931	7967	56 797	14,0
1932	407	5 331	7,6
1933	3556	24 624	14,4
1934	4146	25 793	16,1
1935	6067	33 426	18,1
1936	9659	51 466	18,8

Sehr lehrreich ist der Stammbaum einer bei Hibbing gelegenen Eisenerzaufbereitungsanlage mit 2 Waschsystemen und 30000 t Tagesleistung (Abb. 4).

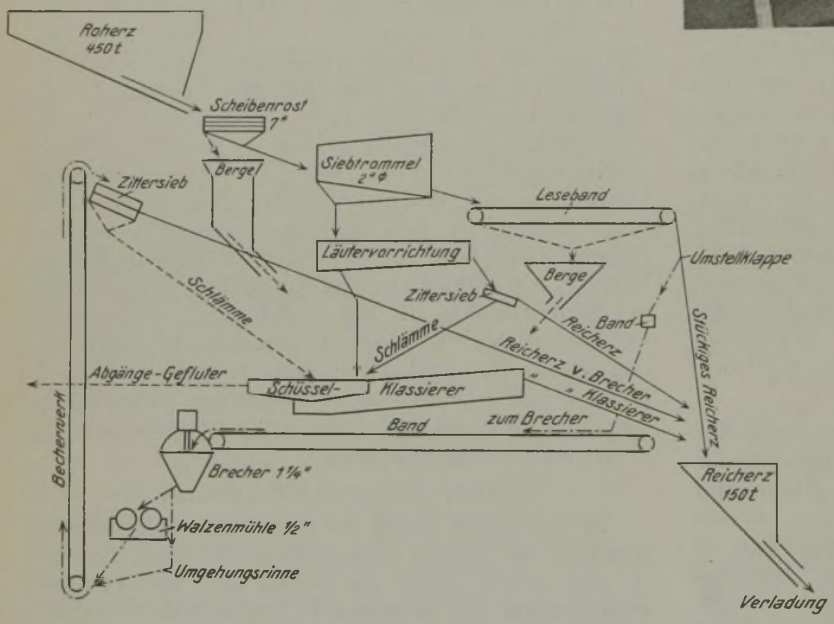


Abb. 4. Stammbaum einer Eisenerzwäsche bei Hibbing im Staate Minnesota.

Das Roherz wird zunächst bei 7 und 2" klassiert, das gröbere Gut alsdann von Hand ausgeklaubt und gegebenenfalls anschließend auf ½" gebrochen. Das Korn unter 2" wird im Log washer geläutert, das ist ein Waschtrog besonderer Bauart, der ansteigend verlagert und mit 2 parallelen Messerwellen ausgerüstet ist, die sich entgegengesetzt drehen und hierbei das am untern Trogende eingeführte Roherz unter gleichzeitiger Zerkleinerung nach dem hochliegenden Austragende und damit dem zugeführten Waschwasser entgegen befördern. Das körnige, angereicherte Erz wird oben entwässert ausgetragen, wogegen die feinern, meist lettig-tauben Bestandteile als Schlammtrübe unten abfließen. Zur Verringerung der Erzverluste erfolgt anschließend im Schüsselklassierer eine nochmalige Trennung dieser Trübe nach Korngröße und Schwere, wobei das feine Eisenerz wiedergewonnen wird (Abb. 5). Die Schlammtrübe tritt in dem rechteckigen Loch des Aufgabekastens ein und fällt in die darunter befindliche Schüssel, wo sich das gröbere und schwere Gut ausscheidet, während der geklärte Überlauf, der das allerfeinste tonige Material, also die Bergetrübe, enthält, über den Schüsselrand abfließt. Das gröbere Gut wird durch Krählarme dem Mittelloch der Schüssel zugekratzt, in den untergebauten ansteigenden Rechenklassierertrog geleitet und durch den Rechen nach oben entwässert ausgetragen.

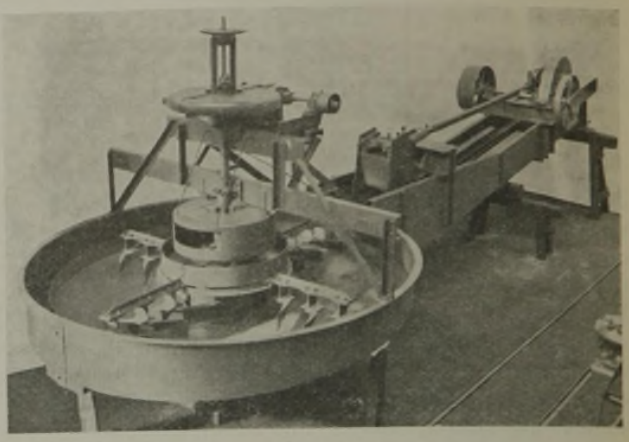


Abb. 5. Schüsselklassierer.

Als Aufbereitungserfolg ist eine Anreicherung des Fe-Gehaltes von 44 auf 57 % sowie eine Verringerung des SiO_2-Gehaltes von 20 auf 8 % bei etwa 70 % Erzausbringen festzustellen. Hiernach errechnet sich für die Abgänge ein verhältnismäßig geringer Fe-Gehalt von 14 % und ein SiO_2-Gehalt von 48 %. Diese Abgänge bilden eine rötliche Trübe mit lettig-tonig-sandigem Gut und werden in den nächsten Waldsee geleitet. Die für diesen Waschvorgang benötigte große Wassermenge steht in der wasser- und seenreichen Landschaft in genügendem Umfange zur Verfügung. Setzmaschinen werden meist schon wegen ihrer geringen Leistung abgelehnt.

Neben diesen Anreicherungsverfahren sind noch Sinter- und Trocknungs- sowie Brech- und Sieb-anlagen in Minnesota vorhanden. Rechnet man diese crushing and screening plants ebenfalls zur Rohstoffaufbereitung, so erhöht sich der Anteil der verarbeiteten Erze in Minnesota auf etwa 36 % (Zahlentafel 28).

Zahlentafel 28. Art und Umfang der Rohstoffaufbereitung im Eisenerzbezirk von Minnesota.

Art der Aufbereitung	Aufbereitete Erzmenge in 1000 t			Von der Gesamtmenge
	1931	1932	1934	%
Läuterung	3 200	266	2 650	46,0
Setzmaschine	268	—	410	7,1
Sinterung	99	26	200	3,5
Sinterung u. Trocknung	124	—	100	1,7
Trocknung	34	—	200	3,5
Zerkleinerung und Siebung	2 600	240	2 200	38,2
Gesamtsumme	6 300	532	5 760	100,0
Eisenerzgewinnung	17 300	2250	16 000	
Anteil der aufbereiteten Erzmenge an der Gesamtgewinnung in %	36,3	23,7	36,1	

Das bereits in erheblichem Umfange durchgeführte Brechen und Klassieren des Eisenerzes soll eine größere Gleichmäßigkeit und Einheitlichkeit in der Körnung und der physikalischen Beschaffenheit überhaupt herbeiführen und wird hauptsächlich bei den kieseligen, stückigen Erznestern mit Hilfe großer Kreiselbrecher vorgenommen. Das gröbste Korn soll 3″ nicht überschreiten, und anderseits ist möglichst wenig Feinkorn erwünscht. Die anschließende Siebung erfolgt ebenfalls mit Rücksicht auf den Hüttenprozeß und ermöglicht den getrennten Einsatz der verschiedenen Körnungen. Die Tagesleistung der Einzelanlagen liegt gewöhnlich bei 25000 t.

Mit dem Sintern und Trocknen des weichen, feinkörnigen Erzkleins wird ein doppeltes Ziel verfolgt, und zwar die Stückigmachung, also Verbesserung der Körnung, und die Entfernung des Wasserballastes, wodurch man eine erhebliche Frachtersparnis erzielt. Gerade diese Verarbeitungsart der Erze wird in Zukunft sicherlich noch größere Bedeutung erlangen, im besondern wenn sich hierbei gleichzeitig stark magnetische Mineralien bilden.

Sehr wichtig sind auch die organisatorischen Maßnahmen zur Herbeiführung einer gewissen Gleichmäßigkeit in chemischer Hinsicht, die wegen der bereits oben betonten stark wechselnden Erzbeschaffenheit praktisch für die gesamte Förderung erforderlich sind. Von jedem zehnten Wagen wird auf der Grube eine Probe genommen und die ermittelte Erzanalyse telefonisch nach Duluth durchgegeben, so daß der einrollende Zug nach Maßgabe der Analysen planmäßig auf die vorhandenen zahlreichen Erzbunker mit je 300 t Inhalt verteilt werden kann. Diese Gleichmäßigkeit der Erzbeschaffenheit sucht man auch bei der Verladung und Entladung sowie auf dem Erzlager des Hochofenwerkes durch geeignete Maßnahmen zu erhalten. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte betriebliche Regelmäßigkeit sowie die Möglichkeit der Zumischung ärmerer Erze mit einem Fe-Gehalt bis herunter auf etwa 40%. Im großen Durchschnitt liegt der Fe-Gehalt im Roherz bei 50–53%, im Möller bei etwa 44%.

Eine andere ordnende und daher in weiterm Sinne ebenfalls aufbereitungstechnische Maßnahme besteht darin, daß die gewonnenen ärmern Erze mit nur 28 bis 35% Fe an bestimmten Stellen für eine spätere Verarbeitung auf besondere Halden gestürzt werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese armen Erze durch die fortschreitende Hüttentechnik eine unmittelbare wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeit finden können; es hat sogar den Anschein, als ob das in Deutschland sich entwickelnde Hochofenverfahren mit saurer Schlackenführung späterhin dem Amerikaner den Weg für die Verhüttung dieser ärmern Eisenerze weisen und ebnen wird.

Absatz- und wirtschaftspolitische Betrachtungen.

Jedes Eisenerz wandert bestimmungsgemäß in den Hochofen. Im Rahmen dieser Ausführungen soll auf die Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen in hüttentechnischer Hinsicht nicht näher eingegangen werden. Es genüge der kurze Hinweis, daß der Hauptanteil des Roheisens im Siemens-Martinofen zu Stahl weiterverarbeitet wird. Das Bessemerverfahren tritt immer mehr zurück, weil die abgebauten Erze zum größten Teil zu phosphorreich sind. Neuerdings wird auch das Duplexverfahren angewandt, wobei im Konverter das Vorblasen und anschließend im Martinofen das Fertigmachen des Stahls erfolgt. Der Umfang des Eisenerzbedarfs hängt unmittelbar von dem Beschäftigungsgrad der Hüttenindustrie ab und schwankt daher stark (Zahlentafel 29).

Zahlentafel 29. Roheisen- und Stahlgewinnung in den Ver. Staaten und Deutschland.

Jahr	Ver. Staaten				Deutschland			
	Roheisen		Stahl		Roheisen		Stahl	
	Mill. t	Von der Welterzeugung %	Mill. t	Von der Welterzeugung %	Mill. t	Von der Welterzeugung %	Mill. t	Von der Welterzeugung %
1913	31,5	39,9	31,8	41,7	19,3	24,4	19,1	25,1
1920	37,5	59,7	42,8	59,8	7,0	11,1	9,3	13,0
1930	32,3	40,3	41,4	43,7	10,6	13,2	13,5	14,2
1932	8,9	22,4	13,9	27,8	5,3	13,3	7,2	14,4
1936	31,5	34,5	48,5	40,0	15,3	16,8	19,2	15,9

Verwendungstechnisch ist zunächst die weiche bis mulmige Struktur und die sehr große Reaktionsfähigkeit des Roteisenerzes vom Obern See hervorzuheben, wodurch die erfolgreiche Verhüttung mit dem im großen und ganzen ebenfalls weichen und mürben Koks überhaupt erst möglich wird. Die Reaktionsfähigkeit von Koks und von Erz müssen aufeinander abgestimmt sein; infolgedessen herrscht beim Koks das Bestreben nach höherer Verbrennlichkeit sowie nach Schaffung größerer Oberfläche durch Einsatz kleinerer Körnungen vor. Auf der Erzseite sucht man wenigstens zum Teil die unerwünscht große stoffliche Reaktionsfähigkeit der Feinerze durch Stückigmachung, also durch Verringerung der Oberfläche, abzuschwächen. Anderseits erhalten die kieseligen, derben, auch reaktionsträgern Erzpartien durch Brechen auf kleinere Körnung eine entsprechend größere Oberfläche.

Durch die Entfernung der tauben, namentlich kieseligen Verunreinigungen wird das aufbereitete Erz wertvoller, denn diese Schadstoffe müßten andernfalls im Hochofen auf kostspielige Weise durch Zusatz größerer Kalk- und Koksmengen verschlackt werden. Demnach sind alle Schichten mit einem bestimmten Kieselsäuregehalt, deren Verhüttung nicht mehr lohnend erscheint, auszuscheiden. Jedoch ist die stoffliche Beschaffenheit des Roherzes, namentlich der Aufschlußgrad, in den meisten Fällen so ungünstig, daß dieses Aufbereitungsziel nicht voll erreicht wird, es muß vielmehr unter Berücksichtigung der sonstigen Begleitstoffe das gesamtwirtschaftlich vorteilhafteste aufbereitungs- und hüttentechnische Verfahren überlegt und angewandt werden.

Neben den stofflichen Beziehungen zwischen Koks und Eisenerz besteht auch noch eine absatz- und wirtschaftspolitische Gebundenheit, im besondern hin-

sichtlich der Standortfrage der Eisenindustrie. Am glücklichsten und günstigsten sind die Wirtschaftsgebiete, wo die beiden aufeinander angewiesenen Rohstoffe Kohle und Eisenerz zusammen vorkommen. Dies war vor Erschöpfung der Erzvorräte in Pennsylvanien der Fall, wo außerdem billige Energiequellen in Form von Erdöl und Erdgas zur Verfügung standen. Die Eisenindustrie des Pittsburger Bezirks, die bereits auf eine gewisse Überlieferung zurückblickt, ist trotz Erschöpfung der Eisenerzvorräte wegen der großen Kohlenvorkommen bodenständig geblieben. Das Erz muß nunmehr vom Obern See über weite Entfernungen herangeschafft werden. In Alabama liegen auch heute noch, allerdings in begrenztem Umfange, Kohle, Eisenerz und Kalk in einer Erstreckung von nur 30 km unter günstigen Betriebsverhältnissen beieinander. Hierzu kommen die Nähe der Erdölfelder von Texas und Louisiana sowie die billige Arbeitskraft der Neger und die günstige Wasserfracht, so daß ein beachtlicher wirtschaftlicher Vorsprung und günstige Wettbewerbsmöglichkeiten vorhanden sind.

Die industrielle Standortfrage des Nordostens, also der eigentlichen Industriestaaten, weist zwei besondere Merkmale auf: 1. Abwanderung der Kokereien zum Standort der Hüttenindustrie, 2. Verlagerung der Eisenindustrie an die frachttechnisch günstigen großen Binnenseen zwischen dem Kohlen- und Eisenerzvorkommen. Die Errichtung der Kokereien auf den Hütten, wie dies auch im Saargebiet geschieht, bietet folgende Vorteile: a) Möglichkeit der Mischung verschiedener Kohlensorten. b) Größere Schonung des Kokses, der erst am Verwendungsort hergestellt wird. c) Energiewirtschaftlich günstige Verbundwirtschaft hinsichtlich des Koksofen- und Hochofengichtgases. d) Größere Lebens- und Standdauer der Hütten gegenüber den Kohlengruben, daher Errichtung sehr leistungsfähiger, in der Anlage billigerer Kokereien. e) Wegen großer Durchsatzleistung geringere Betriebskosten, folglich höherer Verkokungsgewinn.

Der Standort der Eisenindustrie im Nordosten ist durch das Eisenerzvorkommen am Obern See stark beeinflußt, und zwar sind die Hütten und die verarbeitenden Industrien von der Kohle aus in volkswirtschaftlich richtiger Weise dem Erz entgegengewandert. Zweckmäßig wird hierbei von dem Absatz- und Frachtweg des Eisenerzes ausgegangen. Von Hibbing aus muß das Erz rd. 100 Meilen weit bis zu den Häfen Duluth und Superior am Westzipfel des Obern Sees befördert werden; dies geschieht mit schweren Dampflokomotiven von über 2000 PS Leistung, die Erzzüge von 150 Wagen mit je 50–70 t Inhalt, also 7000–10000 t Nutzlast schleppen können.

Duluth ist der größte Binnenhafen der Welt, wo neben dem Erz auch das Getreide der fruchtbaren Mississipiebene verfrachtet wird. Die Erzdocks und Lagerplätze sind wegen der oben bereits erwähnten planmäßigen Mischung der Erze sowie wegen des längern Einfrierens der Wasserwege besonders groß und leistungsfähig. Allergrößter Wert wird auf sofortige, schnelle Beladung der einlaufenden Dampfer mit 6–12000 t Fassungsvermögen innerhalb von nur einer Stunde gelegt. Die monatliche Verladungsfähigkeit beträgt 10 Mill. t Erz, die Rundreise eines Dampfers bis Cleveland dauert nur 8 Tage. Die Lagerung der Erze während des Winterhalbjahres kann im Tagebau, im Hafengelände und auf den Hütten selbst erfolgen. Hier in Duluth befindet sich trotz ungünstiger klimatischer Verhältnisse bereits die erste Hütte. Diese Tatsache geht auch darauf zurück, daß die zahlreichen Erzdampfer die Kohle als Rückfracht sehr billig heranschaffen können.

Ein gewisser Anteil des Erzes muß über die Seen und anschließend noch rd. 300 km mit der Eisenbahn von Cleveland bis nach Pennsylvanien, also ins Kohlengebiet, befördert werden. Ähnlich wie im Ruhrgebiet wandert also hier das Erz zur Kohle. Zum größten Teil aber treffen sich Erz und Kohle an den großen Seen, z. B. am Eriesee hauptsächlich in Cleveland und Detroit sowie am Michigansee in Chikago und Milwaukee. Diese Entwicklung hat im Weltkrieg bei dem Ausbau der Eisenindustrie eingesetzt und sich später in der Zeit der prosperity fortgesetzt. Die an den Seen gelegene Eisenindustrie muß neben dem auf dem Wasserwege herangebrachten Erz auch noch die Kokskohle von Pennsylvanien, West-Virginien und Kentucky beziehen; die frachtlich günstigen Kohlenvorkommen in Illinois kommen wegen der schlechten Verkokungseigenschaften und des hohen Schwefelgehaltes dieser Kohle nicht in Frage. Infolgedessen sind sehr große Entfernungen von 500 bis 800 km, namentlich von West-Virginien und Kentucky nach Chikago, zu überwinden, wogegen Cleveland zu den Kohlenvorkommen mit etwa 200–400 km Frachtweg wesentlich günstiger gelegen ist. Recht aufschlußreich ist in dieser Hinsicht die Feststellung, daß ein Teil der Kokskohle nach Chikago nicht den unmittelbaren Eisenbahnweg, sondern den gebrochenen, wesentlich längern, jedoch billigern Frachtweg wählt, wobei zunächst die Eisenbahn bis Cleveland und anschließend der Wasserweg über Erie-, Huron- und Michigansee benutzt wird.

Kalk ist in sehr guter Beschaffenheit und ausreichender Menge am Ufer des Huronsees bei unmittelbarer Schiffsverladung, der als Futtermaterial benötigte Dolomit im Untergrund von Chikago vorhanden. Günstig ist weiterhin das Angebot an in Leitungen zugeführtem Erdöl und Erdgas. Die größten Hütten- und Stahlwerke der Welt liegen bei Chikago, nämlich Gary mit 5 Mill. t und South Chicago mit 4,6 Mill. t jährlicher Stahlerzeugung, wo hauptsächlich Bau- und Edelstähle hergestellt werden. Auf Gary stehen 12 Hochöfen mit je etwa 1000 t täglicher Roheisenerzeugung, Martinwerke mit Öfen von 120 bis 150 t Inhalt, ein Gasmaschinen-Kraftwerk und sehr leistungsfähige Walzenstraßen der verschiedensten Art.

Für die Wirtschaftlichkeit der Hütten- und Stahlwerke spielen Eisenerz- und Kokskohlenpreis frei Verwendungsstelle eine große Rolle. Die Gewinnungskosten des Erzes liegen bei dem sehr günstigen Vorkommen in Minnesota im Tagebau mit nur 0,7 $/t sehr niedrig, im Tiefbau dagegen mit 1,6 $/t entsprechend höher. Die Abgaben an den Grundeigentümer, die gerade im Staate Minnesota ungewöhnlich hohen Steuern sowie die Frachtkosten von 1,9 $/t bringen den Wert des Eisenerzes frei Erieseehäfen auf 4,5 $/t. Der zu fordernde Mindestverkaufspreis ab Grube beträgt 2,55 $/t (Zahlentafel 30). Die Erzpreise sind demgegenüber in Pennsylvanien und vor allem in Alabama erheblich niedriger, wogegen Michigan wegen des vorherrschenden teuern Tiefbaus schlechter abschneidet (Zahlentafel 31), jedoch sind die Steuern und Abgaben

geringer, so daß der Verkaufserlös von 4,65 $/t frei Erieseehäfen auch einen wirtschaftlich arbeitenden Tiefbau ermöglicht.

Zahlentafel 30. Gewinnungskosten und Verkaufspreise der Eisenerze aus Minnesota in den Jahren 1926–1935.

a) Gewinnungskosten in $/t Erz.

Kostenarten	Tagebau	Tiefbau	Durchschnitt
Aus- und Vorrichtung	0,28	0,07	0,23
Arbeitskosten	0,12	0,87	0,30
Material und Hilfsstoffe	0,13	0,43	0,20
Sonstiges	0,16	0,23	0,17
Gesamtbetriebskosten	0,69	1,60	0,90
Abgaben an Grundeigentümer	0,45	0,45	0,45
Steuern	1,20	1,20	1,20
Gesamtkosten	2,34	3,25	2,55

b) Verkaufspreise und Frachtkosten in $/t Erz.

Mindestverkaufspreis ab Grube	2,55	
Eisenbahnfracht Grube-Hafen	0,92	
Umschlaggebühr	0,10	0,98
Wasserfracht Duluth-Erie	0,75	
Löschgebühr	0,13	
Gesamtfrachtkosten	1,90	
Mindestverkaufspreis frei Erieseehäfen	4,45	
Handelswert des Mesabi-Bessemer-Erzes mit 51,5% Fe und 0,045% P frei Eriesee im Jahre 1935	4,65	

Zahlentafel 31. Eisenerzpreise ab Grube in verschiedenen Staaten.

Staat	1935 $/t	1936 $/t
Minnesota	2,50	2,54
Michigan	3,01	2,92
Alabama	1,64	1,61
Pennsylvanien	2,00	2,00
Durchschnitt	2,48	2,56

Die Aufwendungen für die Kokskohle sind ebenfalls beträchtlich, da hierfür allein Frachtkosten von etwa 3,2 $/t und mehr gezahlt werden müssen, so daß der Preis frei Hütte Chikago durchschnittlich etwa 5 $/t beträgt. Da durch die Verkokung eine weitere Verteuerung auf schätzungsweise 6,5–7 $/t eintritt, stellt also der Koks in den Hochofenanlagen den teuersten Rohstoff dar. Unter Berücksichtigung dieser besondern frachtlichen Verhältnisse ist es verständlich, daß der Preis für Roheisen trotz der sehr niedrigen Gestehungskosten für Kohle und Erz frei Grube sich verhältnismäßig hoch, nämlich auf 15–19, im Durchschnitt auf 17,5 $/t beläuft.

Die Eisenindustrie an den großen Seen versorgt fast ausschließlich den sehr aufnahmefähigen, frachtlich günstig liegenden Binnenmarkt. Die Hütten- und Stahlwerke der Ostküste dagegen sind auf den Bezug und die Verarbeitung ausländischer Erze, hauptsächlich aus Kuba, Chile, Skandinavien, und in sehr großem Umfange wiederum auf die Ausfuhr ihrer Erzeugnisse angewiesen. Hier wird übrigens auf Lieferung eines besonders festen, großstückigen Kokses größter Wert gelegt.

Die große und leistungsfähige Eisenindustrie der Ver. Staaten kann sich auf umfangreiche Erz- und Kohlenvorräte stützen, die jedoch außer in Alabama sehr weit voneinander entfernt liegen, so daß infolge der erheblichen Frachtbelastung gegenüber den andern Industrieländern kein wirtschaftlicher Vorsprung besteht. Durch den Bau von Kanälen könnten möglicherweise die Frachtkosten der Kohle wirksam gesenkt werden. Nach Schiffbarmachung des St. Lorenzstromes für Überseedampfer würde außerdem die Industrie an den Binnenseen frachttechnisch an die atlantische Meeresküste versetzt, wodurch sich beachtliche Wettbewerbs- und Ausfuhrmöglichkeiten ergeben würden. Bereits in den nächsten Jahrzehnten tritt jedoch eine merkliche Verschlechterung der Roherzgüte ein, die zu stärkerer Erzaufbereitung oder zu einer Umgestaltung und Verbesserung der Hüttentechnik zwingen und sehr wahrscheinlich auch eine Erhöhung des Eisenpreises zur Folge haben wird.

Kupfererzbergbau.

Naturgegebene Voraussetzungen.

Der Reichtum der Ver. Staaten an Nichteisenerzen ist ebenfalls sehr groß, und zwar liegen diese Lagerstätten hauptsächlich im Westen, in dem großen, geologisch vielgestaltigen und rohstofflich sehr ergiebigen Felsengebirge, wobei die Vorkommen von Kupfer, Blei, Zink, Silber und Gold häufig vergesellschaftet sind. Die Aufstellung der in den bekannten Erzvorkommen enthaltenen Kupfervorräte der Welt läßt erkennen, daß die Ver. Staaten von zwei andern Ländern, nämlich Chile und Rhodesien, übertroffen werden und sich mit rd. 20% der Weltvorräte begnügen müssen (Zahlentafel 32). An der Welterzeugung der wichtigsten Nichteisenmetalle Kupfer, Blei und Zink ist Nordamerika mit 25–35% beteiligt und steht hiermit an der Spitze aller Länder, wobei sich die Hüttenindustrie überwiegend auf heimische Erze stützen kann (Zahlentafel 33).

Die wichtigsten Kupfererzvorkommen liegen in den Weststaaten Arizona, Utah, Montana und

Zahlentafel 32. Kupfervorräte in den Erzvorkommen verschiedener Länder der Welt.

Land	1000 t	%
Chile	35 499	33,8
Rhodesien	22 395	21,4
Ver. Staaten	20 993	20,0
Rußland	10 851	10,4
Belgisch-Kongo	6 511	6,2
Kanada	5 620	5,4
Übrige Staaten	2 961	2,8
zus.	104 830	100,0

Zahlentafel 33. Gewinnung der wichtigsten Nichteisenmetalle in den Ver. Staaten und Deutschland.

	Ver. Staaten		Deutschland	
	1000 t	Von der Welterzeugung %	1000 t	Von der Welterzeugung %
Kupfer				
1913	600,6	59,0	41,5	4,1
1932	279,0	30,0	50,9	5,5
1936	596,3	35,1	59,6	3,5
Blei				
1913	407,9	34,4	172,7	14,6
1932	252,9	22,0	95,2	8,3
1936	365,0	24,9	139,0	9,5
Zink				
1913	314,5	31,4	281,1	28,1
1932	187,9	24,0	42,0	5,4
1936	446,5	30,3	136,4	9,3

Nevada. Der Erzbezirk am Obern See bei Calumet und Hecla im Staate Michigan hat im letzten Jahrzehnt wegen allmählicher Erschöpfung der Vorräte sehr an Bedeutung verloren. Die Gruben haben bereits eine sehr große Teufe erreicht und liefern nur noch 7,4 % der Kupfererzeugung (Zahlentafel 34).

Zahlentafel 34. Kupfergewinnung aus heimischen Erzen in verschiedenen Staaten (in 1000 t).

Staat	1931	1932	1934	1936	%
Arizona	180	95	76	186	33,8
Utah	72	34	43	118	21,3
Montana	78	44	30	97	17,5
Nevada	32	15	19	66	11,9
Michigan	47	29	23	41	7,4
zus.	409	217	191	508	91,9
Ver. Staaten insges.	472	245	220	550	100,0

Die Kupfererzgewinnung verteilt sich in dem an erster Stelle stehenden Staate Arizona auf mehrere Bezirke, während in den übrigen Staaten meist nur ein einziges Vorkommen ausgebeutet wird. Die beiden größten Gruben sind der Tagebau bei Bingham in Utah und der Tiefbau bei Butte in Montana (Zahlentafel 35). Die einzelnen Erzvorkommen sind hinsichtlich ihrer geologischen Lagerungsverhältnisse und der Erzbeschaffenheit sehr unterschiedlich; der Cu-Gehalt schwankt beispielsweise zwischen 0,8 und 8 % und wird im gewogenen Mittel mit 1,8–2 % angegeben. Aus 1 t Erz werden weiterhin durchschnittlich 0,01 Unzen Gold und 0,66 Unzen Silber mit einem Gesamtwert von 0,9 $ gewonnen.

Zahlentafel 35. Kupfergewinnung in den wichtigsten Bezirken der Ver. Staaten (in 1000 t).

Bezirk	Staat	1930	1932	1934	1936
Bingham	Utah	87,5	31,2	41,8	124,5
Butte	Montana	97,7	42,3	31,4	.
Bisbee	Arizona	63,9	23,7	35,6	39,3
Globe Miami	Arizona	79,1	14,2	7,2	54,6
Lake superior	Michigan	84,7	27,2	24,1	48,0
Ely	Nevada	52,7	15,4	20,5	.
Pioneer	Arizona	16,2	11,0	16,4	15,1
Yavapai County	Arizona	58,8	17,9	13,2	.

Am leistungsfähigsten und lehrreichsten ist der große Tagebau bei Bingham im Staate Utah. Die Lagerstätte stellt einen gewaltigen als Porphyrstock ausgebildeten Intrusivkörper von elliptischer Form mit 600 × 2400 m Ausdehnung dar. Das hauptsächlich sulfidische Kupfererz, und zwar überwiegend Kupferkies, liegt sehr wahrscheinlich als primärer mineralogischer Bestandteil oder auch möglicherweise als sekundäre Imprägnation vor (Porphyr-Kupfererz). Weiterhin ist auf eine seigere Teufe von etwa 700 m eine gewisse Anreicherung durch Bildung oxydischer Erze, z. B. Malachit, und gleichzeitig eine gewisse Zerklüftung und Verwitterung des Porphyrs eingetreten, wodurch der Cu-Gehalt auf etwa 1,1 % anstieg und die Bauwürdigkeit dieses obern Lagerstättenteils begründet wurde. Das Deckgebirge bzw. Nebengestein besteht hauptsächlich aus Quarziten, stellenweise auch aus Kalkstein. Die bauwürdigen Erzvorräte werden auf über 600 Mill. t geschätzt, die eine Lebensdauer der Grube von etwa 30 bis 50 Jahren verbürgen.

Die stoffliche Beschaffenheit des erzhaltigen Gesteins und der eigentlichen Erze selbst ist in eingehender und ausgezeichneter Weise in einer Gemeinschaftsarbeit des Bureau of Mines, der Utah Copper Co. sowie der Universität des Staates Utah in Salt Lake City dargelegt worden. Man hat zahlreiche quantitative mikroskopisch-petrographisch-mineralogische Untersuchungen sowie chemische Analysen zur wissenschaftlichen Erforschung stofflich-aufbereitungstechnischer Fragen durchgeführt und auf diese Weise zunächst einen sehr guten Aufschluß über die Art der Zusammensetzung des erzführenden Materials, im besondern über die kupferhaltigen Mineralien, gewonnen, nämlich: Quarz 36,3 %, Albit 27,3 %, Biotit 13 %, Serizit 10 %, Anatas, Chlorit, Epidot u. a. 9 %, Pyrit 2,15 %, sulfidische Kupfermineralien 2,17 %, und zwar Kupferkies 1,66 %, Kupferglanz 0,18 %, Kupferindig 0,19 %, Buntkupferkies 0,14 %, ferner Malachit und andere oxydische Kupfermineralien 0,09 %.

Der mengenmäßig vorherrschende Kupferkies besitzt einen Cu-Gehalt von nur 34,5 %, wogegen die andern Kupfermineralien günstiger abschneiden, so daß die sulfidischen und oxydischen Kupfermineralien, die mit 2,26 % am Roherz beteiligt sind, immerhin noch einen metallischen Cu-Gehalt von etwa der Hälfte des Mineralanteils, nämlich 1,1 %, aufweisen.

Die mineralogische Vielgestaltigkeit und Verschiedenartigkeit dieses Vorkommens geht allein aus der Tatsache hervor, daß mehr als 2000 Mineralien mikroskopisch festgestellt worden sind. Es werden auch verschiedene Felsarten mit stark voneinander abweichendem Cu-Gehalt von 0,2–2 % unterschieden, die nicht nur petrographisch, sondern auch in weitgehendem Maße genetisch bedingt sind. Besonders bemerkenswert ist die nach der Teufe zu geringere sekundäre Anreicherung und demzufolge die stetige Verringerung des Cu-Gehaltes.

Betriebstechnische Einzelheiten.

In frühern Jahrzehnten ist das Erz trotz der geringern Deckgebirgsmächtigkeit hauptsächlich im Tiefbau von zahlreichen, meist wenig leistungsfähigen Gruben im Stollenbetrieb gewonnen worden. Die Utah Copper Co. hat während des Krieges in Verbindung mit der erforderlichen Leistungssteigerung eine zielbewußte Zusammenfassung dieser Kleinbetriebe zu dem im Lichtbild festgehaltenen riesig großen Tagebau im Bingham-Canyon durchgeführt (Abb. 6). Die bergtechnischen Einrichtungen und Verfahren bei der Gewinnung und Förderung der Erze entsprechen weitgehend den geschilderten Verhältnissen des Eisenerzbergbaus am Obern See. In beiden Fällen handelt es sich um eine Massenbewegung größten Ausmaßes, beträgt doch die Leistungsfähigkeit dieser Grube und der zugehörigen Bahnen über 60000 t Erzförderung und 60000 t Abraumbewegung je Tag. Ebenso wie beim Eisenerz erfolgt die Gewinnung im Etagenbau, der mit seinen 23 übereinander angeordneten Abbaustößen von je 50 Fuß Höhe einem gewaltig großen Amphitheater ähnelt. Die seigere Höhe von der Talsohle bis zum Gipfel des »Erzberges« wird mit rd. 500 m angegeben. Die größte söhlige Erstreckung der Abbaufront beträgt fast 2 km. Die Sohlenbreite der einzelnen Etagen wechselt zwischen 20 und 80 m, kann aber auch bis zu 200 m ansteigen und ist daher in der Regel größer als

beim Eisenerzbergbau. Die eigentliche Abbaufläche der Etagen besitzt bei dem festen Gestein eine Neigung von nur 40°, wodurch ein bequemes Bohren der Bohrlöcher von 8–10 m Tiefe sowie eine größere Etagenhöhe ermöglicht wird. Die Bagger- und Fördereinrichtungen sind im letzten Jahrzehnt vollständig mit elektrischem Antrieb ausgerüstet worden.

Abb. 6. Kupfererzgrube bei Bingham im Staate Utah.

Das durch Sprengarbeit mit Dynamit hereingewonnene erzhaltige Gestein wird mit Löffelbaggern von rd. 8–10 t Schaufelinhalt in Großraumwagen von 70–90 t Fassungsvermögen geladen, die anschließend mit elektrisch betriebenen Lokomotiven nach dem Sammelbahnhof auf der Hauptförderetage geschafft und von hier in langen Zügen von etwa 50 Wagen nach den rd. 30 km entfernt liegenden Aufbereitungsanlagen befördert werden. Der Abraum wird in etwas kleinere Selbstentladewagen von 30 m³ Inhalt geladen und dann auf erzfreiem Gelände an den vorhandenen Böschungen in ungefähr gleicher Höhe wieder gestürzt. Das Lichtbild läßt diese Abraumhalden im Vordergrund rechts erkennen (Abb. 6). Insgesamt sind im Tagebau über 80 Meilen Eisenbahngleise mit einer größten Steigung von 4% verlegt worden. Auf der Grube werden 800–1000 Bergleute beschäftigt. Die Jahresförderung an Erz betrug 1935 6,5 Mill. t, 1936 13,8 Mill. t.

Die beiden sehr lehrreichen Aufbereitungsanlagen, die Magna und Arthur mills, befinden sich bei Garfield am Rande des Salzsees und besitzen die außerordentlich hohe Durchsatzleistung von je 30000 t Erz im Tag oder 1250 t/h. Die erwähnten sehr eingehenden stofflichen Untersuchungen des Roherzes bilden die Grundlage für das anzuwendende Aufbereitungsverfahren. Das gesamte Roherz wird aufbereitet und muß infolge des innigen Verwachsungsgrades zwischen Erz und Gestein zunächst auf eine Körnung von nur 0,15 mm = 100 Maschen je Zoll zerkleinert werden. Verfahrenstechnisch ist daher zwischen der Zerkleinerungs- und der nachfolgenden Anreicherungsarbeit zu unterscheiden.

Für die restlose, stufenweise erfolgende Zerkleinerung der gesamten Erzmenge auf Flotationsfeinheit sind an Zerkleinerungsaggregaten vorhanden: 1 sehr großer und leistungsfähiger Kreiselbrecher unmittelbar unter dem Wipper für die Großraumwagen; 4 weitere, entsprechend kleinere Kreiselbrecher für die Zerkleinerung auf ¾ Zoll Korngröße; 36 Kugelmühlen für Feinzerkleinerung, wobei das noch vorhandene Überkorn in besondern nachgeschalteten Walzenbrechern nachzerkleinert wird; 36 weitere Kugelmühlen mit Dorrklassierern für die Feinstzerkleinerung, möglichst auf nur 0,074 mm Korngröße = 200 Maschen je Zoll.

Die unterschiedliche Härte und Mahlbarkeit der Silikatgesteine sowie der verschiedenen Kupfermineralien bringen zwangsläufig eine gewisse »Vorsortierung« und Anreicherung des tauben Gesteins im gröbern, der Erze dagegen im feinern Korn mit sich. Unter Berücksichtigung der Zerkleinerungs- und Körnungsgesetze wird durch die Feststellung der Mineralienverteilung auf die einzelnen Kornklassen die Erkenntnis der aufbereitungstechnisch wichtigen »günstigsten Körnung« und ihre Erreichung durch Anwendung der geeignetsten Zerkleinerungsweise angestrebt. Dabei hat sich die Kornklasse 0,074 bis 0,019 mm wegen der bei der Flotation erzielten größten Trennschärfe als besonders günstig herausgestellt. Diese weitgehende Zerkleinerung bezweckt einen bessern Aufschluß und ermöglicht ein höheres Metallausbringen, d. h. Verringerung der Cu-Verluste in den Abgängen, sowie weiterhin eine größere Kupferanreicherung im Konzentrat.

Als Anreicherungsverfahren kommt lediglich die Flotation in Frage, wobei die geringe Gleichartigkeit des Aufgabegutes sowie die unterschiedliche Flotierbarkeit der einzelnen Mineralien besondere Beachtung verdienen. In 16 Reihen sind insgesamt 624 Flotationszellen, und zwar M.S.-Rührwerkapparate mit kupferfarbenen Hauben sehr übersichtlich und eindrucksvoll angeordnet, wobei man lediglich eine einfache Repetition der letzten Zellen durchführt. Das Kupfererzkonzentrat wird zunächst in 8 Dorr-Eindickern mit je 20 m Dmr. eingedickt und anschließend auf zahlreichen Trommelfiltern bis auf 8–10% Feuchtigkeit entwässert. Bei einem Mengenausbringen von 2,8% gewinnt man aus etwa 36 t Roherz mit 1,1% Kupfer nur 1 t Erzkonzentrat mit einem Kupfergehalt von 33%. Bei 35000 t Erzförderung fallen daher täglich rd. 1000 t Flotationskonzentrat an. Die gesamten Rückstände von 34000 t werden nach Art einer »Spülkippe« in den in unmittelbarer Nähe befindlichen Salzsee geleitet, wobei gewisse einfache Einrichtungen in den Abflußrinnen der Goldgewinnung aus diesen Abgängen dienen.

Der Aufbereitungserfolg der sehr weitgehenden Zerkleinerung und anschließenden Flotation ist in wissenschaftlich vorbildlicher Weise durch mineralogisch-petrographisch-chemische Analysen der einzelnen Kornklassen des Aufgabegutes, des Flotationskonzentrats sowie der Abgänge ermittelt worden. Nach dieser Untersuchung ist bei einem Kupfergehalt von nur 0,97% in der Aufgabe und von 32,9% im Konzentrat ein sehr günstiges Metallausbringen von 93,2% errechnet worden, wobei der Kupfergehalt in den Abgängen nur 0,068% betrug. Das größte Ausbringen von 97,4% wird in der Kornklasse

0,074–0,019 mm (200–800 Maschen je Zoll) erreicht, wogegen in der gröbern, namentlich aber in der feinern Körnung unter 0,006 mm ein größerer Kupferverlust eintritt, so daß die Schlammbildung bei der Naßzerkleinerung auf das geringste Maß zu beschränken ist. Die mineralogische Zusammensetzung des Erzkonzentrats muß als günstig bezeichnet werden; denn der Kupferkies macht allein 57 % aus, die übrigen Kupfermineralien sind mit 17,5 % beteiligt. Die Cu-haltigen Mineralien sind demnach von 2,28 % im Erz auf 75 % im Konzentrat angereichert worden. Der Rest verteilt sich mit etwa 15 % auf den Pyrit, der zum größten Teil in die Flotationsabgänge gelangt, und mit 10 % auf das taube Gestein.

Die unterschiedliche Flotierbarkeit der verschiedenen Mineralien geht am deutlichsten aus ihrem anteilmäßigen »Ausbringen« hervor: Kupferindig 94,7 %, Kupferkies 93,7 %, Buntkupferkies 91,9 %, Kupferglanz 90,4 %, Pyrit 20,7 %, Malachit 20 %, Gesteinsart 0,3 %; Gesamtausbringen 2,8 %. Im Gegensatz zu den sulfidischen Kupfermineralien schneidet hiernach der außerdem sehr weiche und leicht zerreibliche Malachit recht schlecht ab; er verursacht etwa die Hälfte des Cu-Verlustes in den Abgängen, und zwar hauptsächlich in der feinsten Körnung.

Die metallische Anreicherung im Konzentrat ist wegen des unterschiedlichen Cu-Gehaltes der einzelnen Mineralien hauptsächlich von der mineralogischen Zusammensetzung abhängig und könnte im vorliegenden Falle theoretisch höchstens 42 % Cu erreichen. In frühern Jahren lag der Cu-Gehalt des Roherzes mit 1,5 % wesentlich höher als heute; das Metallausbringen der Aufbereitungsanlage mit teilweiser Setzwäsche betrug jedoch nur 65 %, so daß lediglich 0,98 % Cu aus dem Roherz als Konzentrat gewonnen wurden. Demgegenüber ist in den letzten Jahren trotz der gütemäßig schlechtern Erzbeschaffenheit mit einem Cu-Gehalt von nur noch 1,1 % durch das höhere Ausbringen von 93 % eine größere Metallgewinnung von 1,02 % Cu des Roherzes erreicht worden bei gleichzeitig wesentlich besserer Cu-Anreicherung im Konzentrat von 33 % Cu gegenüber früher 16–20 %.

Neben der Verarbeitung des Kupfererzes in den Aufbereitungsanlagen erfolgt außerdem die Auslaugung der kupferhaltigen Grubenwässer durch Zementation mit Hilfe von Eisenabfällen in einer besondern im Tal gelegenen Laugerei.

Absatz- und wirtschaftspolitische Verhältnisse.

Der Absatzmarkt wird durch die Gewinnung, den Verbrauch, die Vorräte und den Preis des Kupfers beeinflußt. Im Gegensatz zu Kohle und Eisen werden größere Mengen an Kupfererz und Rohkupfer namentlich aus Chile, Mexiko und Kuba eingeführt. Anderseits liegt aber auch eine erhebliche Ausfuhr nach Frankreich, Japan, Deutschland, England und Italien vor, so daß Amerika mit den andern Gewinnungsländern in heftigem Wettbewerb um die Auslandsmärkte steht. Die in den letzten Jahrzehnten neu entdeckten und aufgeschlossenen Lagerstätten, hauptsächlich in Chile, Rhodesien und Belgisch-Kongo, haben die Vormachtstellung Nordamerikas auf dem Kupfermarkt gebrochen.

Der Metallverbrauch an sich ist seit 1900 absolut und je Kopf der Bevölkerung bis 1929 ständig gestiegen. Alsdann erfolgte der Zusammenbruch der Metallmärkte, die sich erst seit 1933 langsam wieder erholen. Man ist bemüht, den Kreis der Abnehmer auszuweiten, wobei die elektrischen Einrichtungen, die Automobil- und Radioindustrie einen wichtigen Platz einnehmen. Neuerdings werden auch Kühlschränke, Waschkessel und sogar Dachbleche aus Kupfer hergestellt. Im Jahre 1936 ist eine wesentliche Besserung der Lage auf dem Kupfermarkt eingetreten, so daß der Grube Bingham eine volle Ausnutzung ihres Leistungsvermögens möglich war. In wirtschaftlicher Hinsicht wurde durch die zielbewußte Zusammenfassung der frühern zahlreichen Kleinbetriebe sowie die großzügige technische Gestaltung der Grube und Aufbereitung ein befriedigender Betriebserfolg selbst bei gedrückten Kupferpreisen erzielt.

Das Kupfer ist ein ziemlich wertvolles Metall und verträgt daher eine höhere Frachtbelastung als die billigen Massengüter. Infolgedessen kann es auch auf weite Entfernungen hin wettbewerbsfähig bleiben. Das Kupferkonzentrat allerdings enthält lediglich 33 % Cu und wird daher in der nur wenige Kilometer von der Aufbereitungsanlage gelegenen Metallhütte nach dem in Eisleben angewandten, allgemein bekannten Verfahren verhüttet. Die Jahreserzeugung beträgt einschließlich der angeschlossenen Lohnschmelzerei 120000 t Kupfer.

Von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung sind die Wechselbeziehungen zwischen der Beschaffenheit des Roherzes und des Konzentrates, der Verfahrenstechnik sowie der Kosten in Aufbereitung und Hütte, deren Summe unter gleichen stofflichen Voraussetzungen möglichst niedrig liegen sollte. Die Aufbereitungskosten sind, wie nachstehend dargelegt wird, wesentlich höher als die Gewinnungskosten im Tagebau. Die weitgehende Zerkleinerung sowie die anschließende Flotation des gesamten Roherzes haben aber eine größere Trennschärfe und dadurch ein stofflich höheres Metallausbringen sowie eine größere Kupferanreicherung trotz schlechterer Roherzbeschaffenheit ermöglicht. Anderseits werden die Betriebskosten durch die große Durchsatzleistung und gute Ausnutzung der Aufbereitungsanlage bei ununterbrochenem 24stündigen Betrieb verhältnismäßig niedrig gehalten, so daß der wirtschaftliche Aufbereitungserfolg gewährleistet erscheint.

Die Gestehungskosten je t Erzkonzentrat werden insgesamt mit durchschnittlich 1,05 $ angegeben, wovon 0,36 $ auf die Grubenselbstkosten, 0,51 $ auf die Zerkleinerung und lediglich 0,18 $ auf die Flotation entfallen. Die Selbstkosten für das metallische Kupfer stellen sich angeblich bei befriedigender betrieblicher Ausnutzung auf nur 6,5 cent/lb., so daß bei dem normalen Kupferpreis von 10 cent/lb. eine gute Wirtschaftlichkeit des Bergwerksunternehmens gegeben ist.

Absatztechnisch reicht der Binnenmarkt für die Aufnahme der großen Kupfererzeugung bei weitem nicht aus. Nordamerika ist vielmehr in erheblichem Umfange auf die Ausfuhr dieses Metalls angewiesen. Das Mißverhältnis zwischen Erzeugung und Absatz geht zum Teil darauf zurück, daß wegen der großen Erzvorräte und der bei höherer Förderung niedrigern Betriebskosten die Leistungsfähigkeit der Kupfererzbergwerke, ähnlich wie bei Kohle und Eisenerz, sehr

stark ausgebaut worden ist. Der dadurch hervorgerufene Wettbewerb zwingt die Erzgruben zu größerer Wirtschaftlichkeit, die sich häufig, ähnlich wie in Bingham, durch planmäßige stoffliche Untersuchungen und technische Verbesserungen in der Aufbereitung erreichen läßt.

Gesamteindruck und Ausblick.

Die betriebstechnischen und wirtschaftlichen Verhältnisse des Bergbaues in den Ver. Staaten sind uneinheitlich, ebenso wie die Natur und die Menschen des Landes. Es ist deswegen schwierig, bei diesen Unterschieden und Gegensätzen eine zutreffende Gesamtbeurteilung der heutigen und zukünftigen Wirtschaftslage zu geben.

Die erzielten Höchstleistungen legen Zeugnis ab für das große technische Können und das vorbildliche wirtschaftspolitische Denken des Amerikaners. Die Leistung und der Unternehmungsgeist des einzelnen können sich im freien Spiel der Kräfte weitgehend auswirken. Diese primitive Ausrichtung des Wirtschaftskampfes ruft als Folge bei unerwarteten wirtschaftlichen Ereignissen stark schwankende Absatz- und Preisverhältnisse hervor. Man versucht jedoch, das Fehlen der Kartelle und die starken Absatzschwankungen durch vertragliche Verkaufs- und Preisvereinbarungen und durch Bildung größerer vertikal aufgebauter Konzerne auszugleichen. Im gesamten wirtschaftlichen Zusammenhang gesehen, ist die Rentabilität der Kohle schlecht, des Öls besser, des Eisens und Kupfers schwankend, aber zeitweise recht gut.

Die amerikanischen Wirtschaftsmethoden sind natürlich nicht auf deutsche Verhältnisse übertragbar, dazu sind die Unterschiede in der Größenordnung und dem Leistungsvermögen der Industrie sowie in der Verkehrstechnik und Wirtschaftspolitik zu groß. Die Grundsätze des Leistungsprinzips und des stofflich-wirtschaftlichen Denkens verdienen jedoch eine erhöhte Beachtung und dürften nach der notwendigen Abstimmung auf deutsche Verhältnisse auch für uns von großem Nutzen sein. Der kühl denkende amerikanische Wirtschaftler ist bei seinen Plänen und Neubauten nur auf günstigste Anlage des Kapitals bedacht. Er erlaubt sich trotz bester Rohstoffgrundlage und billigem Kapital keinen Luxus und auch nur in ganz beschränktem Umfange gewisse Annehmlichkeiten. Durch Vermeidung aller wirtschaftlich nicht erforderlichen Aufwendungen wird ein Leerlauf des Kapitals vermieden, durch strengstes Rechnen und Abwägen sowie klare stoffliche und wirtschaftliche Zielsetzung werden niedrigste Anlage- und Gestehungskosten angestrebt.

Die Rohstoffaufbereitung bietet ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel zur volkswirtschaftlich bessern Ausnutzung und Verwertung der Bodenschätze. Ihre Bedeutung wächst in dem gleichen Maße, in dem sich allmählich die hochwertigen Rohstoffe beim Kohlen- und Erzbergbau erschöpfen und demzufolge auf minderwertigere Lagerstätten zurückgegriffen werden muß. Zu den günstigern Bedingungen, die aufbereitete Stoffe wegen ihrer Güte und Gleichmäßigkeit im Absatz und Wettbewerb schaffen, kommt hinzu, daß durch Entfernung schädlicher Ballaststoffe die in den Ver. Staaten so erheblichen Frachtkosten gesenkt werden können und dem Verbraucher ein wertvolleres Erzeugnis zugeführt wird.

Entgegen vielfach anderer Ansicht kann man vom nordamerikanischen Bergbau auch in aufbereitungstechnischer Hinsicht lernen und Anregungen erhalten. Hierbei verdient das einheitliche Streben nach Aufbereitungen von größter Leistungsfähigkeit und Trennschärfe bei Einfachheit, Übersichtlichkeit, Betriebssicherheit und Billigkeit der Anlage besondere Beachtung. Die Errichtung von Zentralwäschen ist unter den dargelegten amerikanischen Verhältnissen verständlich und richtig.

Die wirtschaftliche Weiterentwicklung der Ver. Staaten hängt von den Absatzmöglichkeiten und vor allem vom amerikanischen Menschen selbst ab. Die erforderlichen Voraussetzungen für eine neue »Prosperität« sind in großem Umfange vorhanden: Rohstoffe, Kapital, Menschen und Märkte. Die zahlreichen Wirtschaftskrisen der letzten beiden Jahrzehnte weisen darauf hin, daß Erzeugung und Verbrauch, Löhne und Preise nicht genügend aufeinander abgestimmt sind. Außerdem ist die in den Kriegs- und Nachkriegsjahren sehr stark ausgebaute Kapazität der Großindustrie der Aufnahmefähigkeit des Binnenmarktes nicht angepaßt, sondern auf eine erhebliche Ausfuhr zugeschnitten. Die nationalpolitische Wirtschaftsführung vieler Länder, bedingt durch die politische Unsicherheit, Devisen- und Schuldenlage, verschließt sich aber immer mehr der Einfuhr fremder Waren oder läßt sie nur im zwischenstaatlichen Austauschverkehr zu, wobei die Stellung Amerikas als Ausfuhrland wenig günstig ist. Der Reichtum des Landes wirkt sich also bei der jetzigen weltwirtschaftlichen Lage infolge der nicht ausgenutzten Leistungsfähigkeit der Industrie, dem Überschuß an landwirtschaftlichen Erzeugnissen und der Arbeitslosigkeit bei verminderter Ausfuhrmöglichkeit, so merkwürdig das klingen mag, sehr nachteilig aus. Ein derartiger Zustand der Wirtschaft drängt aber wie in Deutschland zu einer größern staatlichen Beeinflussung und Lenkung der Industrie, auch hinsichtlich der allgemeinen Wirtschafts-, Handels- und Finanzpolitik.

Die Regierung wird versuchen, durch gesetzliche Maßnahmen die Wirtschaft zu beleben. Hierbei spielen zunächst die Eingriffe in die Produktions-, Absatz-, Lohn- und Preispolitik eine große Rolle. Weiterhin sind die Kredit-, Währungs- und Zollschutzpläne in Verbindung mit Handelsverträgen, ferner die Sozial-, Steuer- und Wehrpolitik einschließlich der Aufrüstung von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Der Erfolg der staatlichen wirtschaftspolitischen Betätigung, die eine gewisse Einschränkung der Wirtschaftsfreiheit bedeutet, wird davon abhängen, ob es gelingt, die Großmächte der Wirtschaft, nämlich Finanz, Unternehmer und Arbeiterschaft, zu gemeinsamer Arbeit zusammenzufassen.

Diese Erfolgsvoraussetzung weist wieder auf den amerikanischen Menschen selbst hin, denn der Mensch ist der Herr und Träger der Wirtschaft, deren Weg durch Wissenschaft und Technik vorbereitet und geebnet wird. Auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet hat aber Amerika in den letzten Jahrzehnten eine günstige Entwicklung und einen beachtlichen Fortschritt zu verzeichnen. Zahlreiche Forschungsinstitute und Laboratorien sind in großzügiger Weise eingerichtet worden und arbeiten teilweise mit sehr großen Aufwendungen und Hilfsmitteln an der Lösung wissenschaftlicher Fragen ohne Rücksicht

auf ihre wirtschaftliche Bedeutung. Die erzielten Erfolge zeigen, daß die Ver. Staaten den wissenschaftlichen Vorsprung Europas auf den meisten Gebieten mindestens aufgeholt haben. Das hervorragende technische Können des Amerikaners, die Fähigkeit, die erforschten Naturgesetze praktisch anzuwenden, werden glücklich ergänzt durch Unternehmungsgeist und wirtschaftspolitisches Geschick.

Eine Last und Sorge der amerikanischen Industrie bedeutet der Mangel an billigen Arbeitskräften, der durch die Beschränkung der Einwanderung noch verschärft wird. Die Lohnhöhe und die erwarteten weitern sozialen Lasten treiben auch den Bergbau trotz großer Arbeitslosigkeit zu immer stärkerer Mechanisierung. Der Lohnkult der Amerikaner dürfte neben dem Mißtrauen zwischen Regierung, Industrie und Arbeiterschaft und den getäuschten absatzpolitischen Hoffnungen eine nicht unwesentliche Ursache der Arbeitslosigkeit und Wirtschaftskrise sein. In der theoretisch jedenfalls gegebenen Möglichkeit, die Arbeitslosen wieder in den Wirtschaftsprozeß einzugliedern, liegt ein starker wirtschaftlicher Rückhalt. Die Beseitigung der Arbeitslosigkeit würde durch die größere Kaufkraft der Bevölkerung die Aufnahmefähigkeit des Binnenmarktes heben und gleichzeitig durch vermehrte Erzeugung einen starken Druck auf den Weltmarkt ausüben und damit die Wirtschaft der übrigen Industrieländer beeinflussen. Wenn die Staatsführung, die Arbeitgeber und Arbeitnehmer mit ehrlichem Willen und in gemeinnütziger Zusammenarbeit eine Lösung der wirtschaftspolitischen Aufgaben suchen, wird Amerika den Weg aus der wirtschaftlichen Krise heraus finden und seine Vormachtstellung auf die Dauer festigen und erhalten können.

Zusammenfassung.

Der ungeheure Reichtum an Rohstoffen aller Art und der günstige Energiehaushalt haben den Ver. Staaten einen beispiellosen industriellen Aufstieg ermöglicht. Der Bergbau hat trotz seiner bewußt einfachen und billigen Gewinnungsverfahren technische Höchstleistungen und Massenförderungen größten Ausmaßes erreicht. Obwohl in der Regel nur die besten Lagerstätten abgebaut werden, wird bereits in beachtlichem Umfange eine stofflich richtige und wirtschaftlich lohnende Aufbereitung von Kohle und Erz durchgeführt. In Technik und Wirtschaft herrschen der Leistungsgrundsatz und uneingeschränkte Wirtschaftsfreiheit, wobei sich allerdings im freien Spiel der Kräfte große Absatz- und Preisschwankungen ergeben. Die absatz- und wirtschaftspolitischen Verhältnisse und Zusammenhänge sind daher besonders lehrreich. Die übermäßig große industrielle Gütererzeugung drängt nach Ausfuhr und Welthandel. Als oberster Grundsatz gilt »Wirtschaftlichkeit über alles«, d. h. größtmögliche Verzinsung des Anlagekapitals und Vermeidung jeglichen Leerlaufs.

Die weitere wirtschaftliche Entwicklung Amerikas ist, auf weite Sicht gesehen, trotz der augenblicklichen Vertrauens- und Absatzkrise günstig zu beurteilen. In Zukunft wird die Aufbereitung noch mehr an Raum gewinnen, da schlechtere Rohstoffe abgebaut und eine technisch und wirtschaftlich bessere Verwertung der Bodenschätze gefordert werden müssen. Die größte Sorge aber bereitet der Absatz. Eine gewisse staatliche Steuerung der Wirtschaftspolitik, auch hinsichtlich des Auslandsabsatzes, erscheint erforderlich. Der amerikanische Mensch besitzt wissenschaftliche Fähigkeiten, technisches Können, wirtschaftliches Denken und viel Unternehmungsgeist. Bei ehrlichem Zusammenarbeiten von Regierung, Industrie und Arbeiterschaft lassen sich die wirtschaftspolitischen Schwierigkeiten meistern. Das Schicksal und die Zukunft dieses Landes hängen weitgehend vom Volk selbst ab; die politische und völkische Entwicklung ist daher von ausschlaggebender Bedeutung.

WIRTSCHAFTLICHES

Deutschlands Außenhandel nach Gütergruppen im 1.—3. Vierteljahr 1938[1] (Wertergebnisse in Mill. ℳ).

	Ernährungswirtschaft		Gewerbliche Wirtschaft												Reiner Warenverkehr insges.[2,3]		
			Rohstoffe		Halbwaren		Fertigwaren						insges.				
							Vorerzeugnisse		Enderzeugnisse		insges.						
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	davon Steinkohle[4]
1933 . . .	1629,7	222,3	1367,6	515,9	701,4	473,7	289,0	1214,6	215,9	2444,9	504,9	3659,5	2573,9	4649,1	4203,6	4871,4	295,1
1934 . . .	1543,2	150,3	1540,7	463,5	791,5	404,7	341,6	1060,6	234,0	2087,8	575,6	3148,4	2907,8	4016,6	4451,0	4166,9	305,6
1935 . . .	1435,2	95,7	1567,9	446,7	747,5	415,7	227,8	1140,1	180,3	2171,5	408,1	3311,6	2723,5	4174,0	4158,7	4269,7	347,8
1936 . . .	1499,4	87,6	1571,1	419,2	750,0	459,1	219,8	1282,4	177,6	2519,9	397,4	3802,3	2718,5	4680,6	4217,9	4768,2	370,6
1937 . . .	2045,1	88,8	1996,2	577,6	980,3	543,2	235,5	1555,3	161,1	3144,6	396,6	4700,0	3373,1	5820,8	5468,4	5911,0	585,7
1938[5]: Jan.	178,0	6,3	177,3	42,9	87,6	38,8	19,0	111,4	12,5	237,8	31,5	349,2	296,4	430,9	478,0	437,3	46,0[6]
Febr.	169,8	4,9	165,0	42,2	77,3	35,6	18,9	107,5	13,2	236,7	32,1	344,2	274,4	422,0	448,2	427,0	44,2[6]
März	170,8	5,6	157,1	47,5	87,7	33,3	22,2	115,2	13,3	264,7	35,5	379,9	280,3	460,7	455,0	466,5	47,9[6]
April	165,3	4,7	149,6	43,3	79,1	28,5	20,0	101,2	11,7	244,7	31,7	345,9	260,4	417,7	429,5	422 5	41,1
Mai	166,9	4,0	166,2	44,0	85,4	31,1	20,3	97,3	13,8	250,5	34,1	347,8	285,7	422,9	456,8	427,1	41,4
Juni	160,4	5,5	153,9	45,2	79,3	28,9	20,0	93,3	11,8	229,5	31,8	322,8	265,0	396,9	429,5	402,6	44,0
Juli	144,7	3,8	155,1	46,2	80,9	31,5	18,9	100,0	12,8	257,7	31,7	357,7	267,7	435,4	417,3	439,4	45,5
Aug.	152,8	3,2	169,6	43,6	98,0	33,7	18,7	101,6	13,6	236,6	32,3	338,2	299,9	415,5	457,0	419,3	40,1
Sept.	178,1	3,3	140,8	39,9	97,5	32,5	16,5	99.5	12,4	240,3	28,9	339,8	267,2	412,2	450,1	415,9	34.5
Jan.-Sept.	1486,7	41,2	1434,6	394,8	772,8	294,0	174,5	926,9	115,2	2198,5	289,7	3125,4	2497,1	3814,2	4021,3	3857,6	381,1

[1] Monatl. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — [2] Bis Dezember 1936 sind die Rückwaren in den Ergebnissen der einzelnen Warengruppen, ab Januar 1937 nur in der Gesamtzahl des reinen Warenverkehrs enthalten. — [3] Ab 1937 einschl. Silber (Untergruppe sonstige Halbwaren). — [4] Einschl. Koks und Preßsteinkohle. — [5] Ausschl. des Warenverkehrs des Altreichs mit dem Land Österreich. — [6] Einschl. Land Österreich.

Kohlengewinnung Deutschlands im Oktober 1938[1] (in 1000 t).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Koks	Preßsteinkohle	Braunkohle (roh)	Braunkohlenkoks	Preßbraunkohle
1934	10 405	2040	433	11 439	75	2615
1935[2] . . .	11 918	2463	456	12 282	69	2742
1936	13 198	2988	511	13 445	149	3007
1937	15 376	3408	574	15 390	228	3502
1938: Jan.	15 939	3614	608	16 438	244	3564
Febr.	15 176	3300	545	15 130	224	3351
März	16 679	3655	531	16 244	234	3545
April	14 495	3487	515	14 666	240	3259
Mai	15 286	3646	571	15 704	251	3710
Juni	14 874	3545	563	15 512	242	3753
Juli	15 763	3670	589	16 502	251	4017
Aug.	15 885	3704	615	16 646	281	3951
Sept.	15 061	3592	584	16 248	282	3724
Okt.	15 638	3771	602	16 907	291	3730
Jan.-Okt.	15 480	3599	572	15 083	271	3662

[1] Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Bergbau. — [2] Seit März 1935 einschl. Saarland.

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbaubezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Bezirk	Oktober 1938 t	Januar-Oktober 1937 t	Januar-Oktober 1938 t	± 1938 geg. 1937 %
		Steinkohle		
Ruhrbezirk	10 704 907	105 484 286	105 838 224	+ 0,34
Aachen	652 238	6 457 788	6 489 038	+ 0,48
Saarland	1 259 564	11 031 304	11 950 152	+ 8,33
Niedersachsen . . .	162 683	1 653 844	1 590 306	— 3,84
Sachsen	285 665	3 078 666	2 864 117	— 6,97
Oberschlesien . . .	2 125 579	20 138 383	21 568 959	+ 7,10
Niederschlesien . .	438 995	4 376 017	4 421 756	+ 1,05
Übrig. Deutschland	8 105	61 225	73 631	+20,26
zus.	15 637 736	152 281 513	154 796 183	+ 1,65
		Koks		
Ruhrbezirk	2 936 975	26 125 048	27 777 142	+ 6,32
Aachen	125 643	1 110 377	1 190 352	+ 7,20
Saarland	266 015	2 337 604	2 569 713	+ 9,93
Sachsen	24 016	256 124	238 087	— 7,04
Oberschlesien . . .	163 763	1 588 343	1 662 804	+ 4,69
Niederschlesien . .	115 650	1 074 573	1 142 561	+ 6,33
Übrig. Deutschland	139 079	1 340 048	1 403 532	+ 4,74
zus.	3 771 141	33 832 117	35 992 547[1]	+ 6,39
		Preßsteinkohle		
Ruhrbezirk	354 284	3 591 251	3 600 456	+ 0,26
Aachen	36 368	279 253	252 498	— 9,58
Niedersachsen . . .	39 086	360 857	364 259	+ 0,94
Sachsen	11 803	121 869	117 811	— 3,33
Oberschlesien . . .	28 962	219 386	228 865	+ 4,32
Niederschlesien . .	6 137	60 706	61 483	+ 1,28
Oberrhein. Bezirk .	62 406	499 058	529 606	+ 6,12
Übrig. Deutschland	62 882	514 254	568 342	+10,52
zus.	601 928	5 646 634	5 723 413[1]	+ 1,36
		Braunkohle		
Rheinland	5 050 044	45 336 974	47 608 922	+ 5,01
Mitteldeutschland westelbisch . .	7 274 582	65 579 916	69 157 283	+ 5,45
ostelbisch . . .	4 310 378	38 073 484	40 679 522	+ 6,84
Bayern	266 005	2 169 251	2 293 193	+ 5,71
Übrig. Deutschland	5 923	57 192	64 149	+12,16
zus.	16 906 932	151 216 817	159 830 069	+ 5,70
		Braunkohlen-Koks		
Mitteldeutschland westelbisch . .	290 881	2 467 504	2 706 853	+ 9,70
		Preßbraunkohle		
Rheinland	1 041 069	9 899 415	10 023 833	+ 1,26
Mitteldeutschland westelbisch . .	1 602 515	15 347 623	16 187 520	+ 5,47
ostelbisch . . .	1 070 387	9 670 947	10 271 717	+ 6,21
Bayern	15 542	125 886	137 412	+ 9,16
zus.	3 729 513	35 043 871	36 620 482	+ 4,50

[1] In der Summe berichtigt.

Deutschlands Ausfuhr an Kali im 1.—3. Vierteljahr 1938[1].

Empfangsländer	1937 t	1938 t
Kalisalz[2]		
Belgien	41 473	46 123
Dänemark	36 629	62 532
Estland	3 550	10 300
Finnland	6 595	910
Großbritannien	29 919	18 922
Irischer Freistaat	12 145	1 635
Italien	12 326	15 074
Jugoslawien	1 555	1 409
Lettland	16 100	14 450
Niederlande	130 729	187 244
Norwegen	5 762	1 334
Schweden	13 831	22 926
Schweiz	12 077	3 833
Tschechoslowakei	62 086	59 997
Ver. Staaten von Amerika . . .	55 003	14 259
Neuseeland	4 889	5 675
Übrige Länder	8 400	11 000
zus.	453 069[3, 4]	477 623[3]
Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalimagnesia, Chlorkalium		
Belgien	7 303	8 717
Dänemark	1 092	1 084
Griechenland	3 500	3 250
Großbritannien	33 534	35 651
Irischer Freistaat	2 548	1 322
Italien	6 648	7 797
Niederlande	27 376	40 927
Schweden	1 215	2 909
Tschechoslowakei	4 959	—
Britisch-Südafrika	5 602	4 138
Kanarische Inseln	3 269	554
Ceylon	1 732	1 900
Japan	141 364	49 500
Ver. Staaten von Amerika . . .	194 433	53 885
Canada	8 206	2 429
Brasilien	7 233	5 466
Chile	1 443	1 531
Australien (einschl. Neuseeland)	5 388	4 658
Übrige Länder	21 721	19 095
zus.	478 566[3]	244 813[3]

[1] Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — [2] Einschl. Abraumsalz. — [3] Einschl. vertraglicher Lieferungen für Rechnung ausländischer Mitglieder des Kalikartells. — [4] Ausschl. Land Österreich.

Gasabgabe der Kokereien des Ruhrgebiets.

	Oktober 1938 1000 m³
Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	314 171
davon Ruhrgas	*243 681*
Thyssengas	*69 816*
Unmittelbare Abgabe	294 795
davon an eigene Werke	*249 013*
an fremde Werke	*28 473*
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	*17 305*
an Sonstige	*4*
Gesamtabgabe	608 966

Gasabgabe der Kokereien Niederschlesiens.

	Oktober 1938 1000 m³
Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	2234
davon an Ferngas Schlesien AG.	*752*
an Gaszentrale Niederschlesien GmbH.	*1482*
Unmittelbare Abgabe insges.	3203
davon an eigene Werke	*32*
an fremde Werke	*3171*
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	—
an Sonstige	—
Gesamtabgabe	5437

Deutschlands Außenhandel in Erzen im 1.–3. Vierteljahr 1938[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Bleierz		Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Kupfererz, Kupferstein usw.		Zinkerz	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1933	8 764	695	464 541	33 983	70 758	2753	20 075	913	6 589	8455
1934	6 836	379	803 290	40 469	82 272	1566	27 077	419	10 609	6766
1935	6 998	727	1 326 682	25 261	84 880	1824	33 378	483	9 770	2315
1936	8 275	—	1 715 243	20 563	86 897	2236	40 206	459	10 053	1563
1937	10 566	1	1 974 403	23 266	122 037	3249	46 298	380	12 189	3741
1938: Jan. . .	18 464	—	2 221 048	11 512	105 521	1610	52 537	—	10 226	5559
Febr. . .	12 284	—	1 678 648	18 786	104 447	2846	63 125	1211	10 445	3280
März . .	6 750	—	1 888 277	16 945	119 814	2720	55 213	—	7 093	5530
April . .	6 191	—	1 920 145	13 608	127 860	3095	53 178	—	40 976	3711
Mai . .	11 632	—	2 125 542	19 260	122 855	3407	54 422	1783	21 334	3797
Juni . .	18 286	316	2 250 849	25 368	119 525	2855	46 394	—	17 625	5965
Juli . . .	7 920	—	1 923 810	21 507	112 366	2584	59 664	638	16 287	4313
Aug. . .	14 765	—	2 565 489	19 143	150 915	—	46 269	649	8 898	3718
Sept. . .	8 715	—	2 047 153	15 658	154 549	3815	33 963	—	6 447	3845
Jan.-Sept.	11 667	35	2 054 345	17 969	124 206	2521	51 641	476	15 479	4369

[1] Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

Der Ruhrkohlenbergbau im Oktober 1938.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Kohlenförderung		Koksgewinnung		Betriebene Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)				
										Angelegte Arbeiter			Beamte	
											davon			
		insges.	arbeitstäglich	insges. auf Zechen und Hüttenwerken	täglich		insges.	arbeitstäglich		insges.	in Nebenbetrieben	bergmännische Belegschaft	technische	kaufmännische
		1000 t		1000 t			1000 t							
1933	25,21	6 483	257	1398	46	6 769	247	10	137	209 959	13 754	196 205	10 220	3374
1934	25,24	7 532	298	1665	55	7 650	267	11	133	224 558	15 207	209 351	10 560	3524
1935	25,27	8 139	322	1913	63	8 414	283	11	134	234 807	16 125	218 682	10 920	3738
1936	25,35	8 956	353	2284	75	9 619	312	12	137	244 260	18 135	226 125	11 296	3947
1937	25,40	10 646	419	2631	86	10 615	365	14	143	290 800	20 541	270 259	12 242	4257
1938: Januar	25,00	11 004	440	2797	90	10 964	389	16	141	310 101	21 750	288 351	12 802	4454
Febr.	24,00	10 387	433	2537	91	11 021	352	15	142	311 462	21 829	289 633	12 843	4484
März .	27,00	11 381	422	2822	91	11 106	343	13	147	312 176	21 916	290 260	12 865	4505
April .	24,00	9 881	412	2682	89	11 096	346	14	150	313 333	21 960	291 373	13 001	4592
Mai . .	25,00	10 382	415	2808	91	11 142	363	15	152	314 298	22 066	292 232	13 087	4629
Juni . .	24,79	10 231	413	2723	91	11 182	359	14	154	314 075	22 181	291 894	13 135	4635
Juli . .	26,00	10 721	412	2826	91	11 200	368	14	153	313 310	22 353	290 957	13 209	4653
Aug. .	27,00	10 796	400	2863	92	11 303	377	14	153	311 442	22 484	288 958	13 282	4671
Sept. .	26,00	10 352	398	2782	93	11 384	348	13	143	309 104	22 364	286 740	13 295	4678
Okt. .	26,00	10 705	412	2937	95	11 430	354	14	139	309 702	22 425	287 277	13 330	4695
Januar-Okt.	25,48	10 584	415	2778	91	11 183	360	14	147	311 900	22 133	289 767	13 085	4600

Deutschlands Einfuhr an Mineralölen und sonstigen fossilen Rohstoffen im 1.–3 Vierteljahr 1938[1].

Mineralöle und Rückstände	1937	1938
	Menge in t	
Erdöl, roh	554 811	596 210
Benzin aller Art, einschl. der Terpentinölersatzmittel . . .	779 011	996 674
Leuchtöl (Leuchtpetroleum) . .	37 542	16 881
Gasöl, Treiböl	852 573	1 061 703
Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.) .	301 515	294 945
Heizöl und Heizstoffe.	316 940	265 454
	Wert in 1000 ℳ	
Erdöl, roh	18 953	21 195
Benzin aller Art, einschl. der Terpentinölersatzmittel . . .	63 604	79 401
Leuchtöl (Leuchtpetroleum) . .	1 649	936
Gasöl, Treiböl	35 211	52 782
Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.) .	26 966	26 876
Heizöl und Heizstoffe.	8 486	7 648

[1] Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

Australiens Kohlenausfuhr.

Australiens Steinkohlenausfuhr, die in den letzten Jahren rd. 2 bis 3% der Förderung umfaßte, befindet sich seit 1932 in ständigem allmählichem Aufstieg. Im Außenhandelsjahr 1936/37 wurde gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme um 10,6% erzielt; im letzten Jahrfünft betrug die Steigerung 20,3%. Eine beträchtliche Erhöhung wies auch die Koksausfuhr auf.

Zahlentafel 1. Australiens Steinkohlen- und Koksausfuhr (in l. t).

Jahr[1]	Steinkohle	Koks
1932/33	282 977	1 695
1933/34	292 416	5 249
1934/35	305 139	17 083
1935/36	307 540	15 866
1936/37	340 388	21 671

[1] Endend am 30. Juni.

Hauptabnehmer von Steinkohle waren Neuseeland mit 32,7% und Neu-Kaledonien mit 20,9% der Ausfuhr; es folgten die Philippinen (10,1%), Britisch-Indien (8,5%), die Fidschi-Inseln (7,6%) und Niederländ.-Indien (6,8%). Die restliche Steinkohlenausfuhr verteilte sich im wesentlichen auf die verschiedenen Inselgebiete der Südsee; zum erstenmal seit langer Zeit erfolgte auch wieder eine Ausfuhr nach der Westküste Südamerikas. — Für Koks war Neu-Kaledonien Hauptabnehmer, dessen Nickelindustrie ihren Koksbedarf in Australien deckt.

Eingeführt wurden 1936/37 nach Australien 10771 t Steinkohle gegenüber 39712 t im vorhergehenden Jahr; davon kamen 10306 t aus Großbritannien. Die Kokseinfuhr stellte sich auf 16277 t gegenüber 2230 t; an ihr waren Großbritannien mit 13160 t und Deutschland mit 3112 t

beteiligt. Die Steinkohleneinfuhr ging zu 46,5% nach Tasmanien und zu 40,2% nach Südaustralien; an der Kokseinfuhr hatten Südaustralien mit 76,8% und Westaustralien mit 23,2% Anteil.

Zahlentafel 2. Australiens Steinkohlen- und Koksausfuhr (in l. t).

Empfangsländer	1935/36	1936/37
Steinkohle:		
Neu-Seeland	99 807	111 282
Neu-Kaledonien	71 025	71 021
Neue Hebriden	2 407	2 675
Nauru	8 660	9 198
Gilbert und Ellice	6 749	6 502
Fidschi-Inseln	27 349	26 030
Mandatsgebiet Neu-Guinea	1 797	6 309
Philippinen	33 199	34 297
Britisch-Indien	11 897	29 103
Ceylon	—	3 742
Niederländisch-Indien	29 382	23 267
Malaienstaaten	14 179	13 948
Peru	—	2 674
Sonstige Länder	1 089	340
zus.	307 540	340 388
Koks:		
Neu-Seeland	706	1 053
Neu-Kaledonien	13 342	19 564
Nauru	953	211
Fidschi-Inseln	357	435
Philippinen	480	324
Sonstige Länder	28	84
zus.	15 866	21 671

Reichelt.

Die Kohleneinfuhr der Balkanländer.

Von den vier großen Balkanländern haben nur Griechenland und Jugoslawien einen bedeutenden Einfuhrbedarf an Kohle, während Bulgarien und Rumänien sich im wesentlichen im eigenen Wirtschaftsgebiet versorgen können. Bulgarien führte 1937 nur 510 t Steinkohle (aus Deutschland) und 2410 t Koks (davon 2373 t aus Deutschland) ein, während Rumäniens Einfuhr sich im letzten Berichtsjahr auf 22871 t Steinkohle und 38758 t Koks stellte; an der Steinkohleneinfuhr waren die Türkei mit 13930 t, Großbritannien mit 5669 t und Deutschland mit 1478 t beteiligt, an der Kokseinfuhr Deutschland mit 22759, Polen mit 8312 und die Tschechoslowakei mit 7025 t.

Zahlentafel 1. Kohleneinfuhr[1] Griechenlands und Jugoslawiens (in metr. t).

	Griechenland	Jugoslawien
1932	773 127	354 252
1933	638 399	292 268
1934	797 515	342 972
1935	805 268	429 734
1936	932 853	304 676
1937	968 902	412 640

[1] Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Zahlentafel 2. Griechenlands Kohlen- und Kokseinfuhr (in metr. t).

Lieferländer	1936	1937
Steinkohle:		
Deutschland	335 351	527 935
Großbritannien	130 507	122 284
Polen	66 846	51 728
Sowjetrußland	258 075	146 211
Türkei	69 078	45 836
Sonstige Länder	8 868	1 179
zus.	868 725	895 173
Koks:		
Deutschland	46 555	66 948
Großbritannien	3 439	3 830
Niederlande	3 950	—
Polen	10 184	2 951
zus.	64 128	73 729

Zahlentafel 3. Jugoslawiens Kohleneinfuhr (in metr. t).

Lieferländer	1936	1937
Steinkohle:		
Deutschland	119 015	121 415
Großbritannien	765	4
Niederlande	996	—
Italien	—	4 247
Ungarn	6 265	15 051
Tschechoslowakei	1 996	6 205
Polen	10 497	11 856
Ver. Staaten	1 000	—
Sonstige Länder	224	—
zus.	140 758	158 778
Anthrazit:		
Deutschland	14 067	22 390
Großbritannien	2	505
Tschechoslowakei	360	1 205
Rumänien	—	234
Sowjetrußland	16 003	2 800
Sonstige Länder	—	2 900
zus.	30 432	30 034
Braunkohle:		
Ungarn	1 310	825
Bulgarien	60	80
zus.	1 370	905
Koks:		
Deutschland	88 874	109 465
Österreich	1	23
Großbritannien	11 089	31 743
Belgien	—	2 289
Frankreich	—	11 640
Ungarn	1 593	2 047
Tschechoslowakei	24 243	64 926
Polen	350	300
Sonstige Länder	5 734	—
zus.	131 884	222 433
Preßkohle:		
Deutschland	202	450
Sonstige Länder	7	40
zus.	209	490

Wie Zahlentafel 1 erkennen läßt, ist die Kohleneinfuhr von Griechenland und Jugoslawien 1937 gegenüber dem Vorjahr um 3,8 bzw. 35,4% gestiegen. Legt man die Einfuhrzahlen der letzten sechs Jahre zugrunde, so stellt sich die Zunahme auf 25,3 bzw. 16,5%; Griechenlands Einfuhr ist also in diesem Zeitraum verhältnismäßig stärker gestiegen als die Bezüge Jugoslawiens. Deutschland hat sich in den letzten Jahren auf den Kohlenmärkten des Balkans eine ausschlaggebende Stellung errungen. Das wird besonders deutlich bei der griechischen Einfuhr. Im Zeitraum 1935 bis 1937 ist Deutschlands Anteil an der Steinkohleneinfuhr Griechenlands von 25,8 auf 53,4% gestiegen, während gleichzeitig der Anteil der russischen und der englischen Lieferungen von 33,6 auf 16,3% bzw. von 23,3 auf 13,7% zurückgegangen ist; auch Polen und die Türkei verzeichneten Verluste. Die gleiche Entwicklung wiederholte sich bei der Kokseinfuhr; hier stieg der deutsche Anteil seit 1935 von 56,3 auf 90,8%. Die Absatzlage auf dem jugoslawischen Markt gestaltete sich ähnlich: 1937 entfielen von der Steinkohleneinfuhr 76,5%, von der Anthraziteinfuhr 74,5 und von der Kokseinfuhr 49,2% auf deutsche Lieferungen. Neben Deutschland konnten hier allerdings auch einige andere Länder — u. a. Ungarn und Polen bei der Steinkohleneinfuhr sowie die Tschechoslowakei, Großbritannien und Frankreich bei der Kokseinfuhr — Nutzen aus der Steigerung des Einfuhrbedarfs ziehen.

Reichelt.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 2. Dezember 1938 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Absatzverhältnisse auf dem britischen Kohlenmarkt ließen in der vergangenen Woche teilweise zu wünschen übrig. Wohl waren die meisten Zechen noch hinreichend mit der Abwicklung der noch vorliegenden Aufträge beschäftigt, doch ergab sich auch schon für einzelne Kohlensorten ein gewisser Überfluß, für den es an Käufern mangelte.

[1] Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Unstreitig hat auch die durch die zahlreichen Arbeiterausstände in Frankreich hervorgerufene stark beeinträchtigte Wirtschaftslage ein Wesentliches zu der vorübergehenden Geschäftsstockung des britischen Kohlenmarkts beigetragen. Im allgemeinen blieb die Stimmung allerdings fest, und die Preise konnten sich voll und ganz behaupten. Industrie-Kesselkohle ging im Inland etwas lebhafter ab, während der Außenhandel nicht vollauf befriedigen konnte. Von der in der Vorwoche erwähnten Anfrage der norwegischen Staatseisenbahnen nach 85000 t wurden 83000 t nach Durham in Auftrag gegeben, die restlichen 2000 t entfielen auf Whitehaven. Die schwedischen Eisenbahnen hielten Nachfrage nach 36000 t beste Durham oder Northumberland-Kesselkohle, die zu Anfang des nächsten Jahres verschifft werden sollen. Von der Gesamtmenge sind, wie berichtet wird, bereits 13000 t Lokomotiv-Kesselkohle zu laufenden Preisen nach Durham vergeben. Die Nachfrage Italiens nach Gaskohle hat sich nicht in dem erwarteten Ausmaße entwickelt. Neue Geschäfte gingen überhaupt nur spärlich ein. Ein auf 10000 t lautender Auftrag der Athener Gaswerke fiel an den Ruhrbergbau. Kokskohle blieb bei geringer Nachfrage im Überfluß angeboten. An der allgemein flauen Stimmung konnte auch eine zu Anfang der Woche umlaufende Nachfrage der Gaswerke von Örebro nach 15000 t Durham-Kokskohle, die in den Monaten April bis September nächsten Jahres zur Verschiffung kommen sollen, nichts Wesentliches ändern. Die zwecks Untersuchung der Preis- und Absatzfrage für Bunkerkohle einberufene Kommission hat inzwischen Vorschläge unterbreitet, die zwar von den Zechenbesitzern wohlwollend aufgenommen wurden, bei den Reedern jedoch keine völlige Zufriedenheit ausgelöst haben. Danach kommen Preisermäßigungen in Höhe von durchschnittlich 9 d je Tonne erst für nächstjährige Abschlüsse in Betracht, während für laufende Lieferungen die Preise noch vorläufig unverändert bleiben. Für beste Durham-Bunkerkohle stellen sich die Notierungen für das nächste Jahr auf 18 s 3 d, für zweite Sorten auf 17 s 9 d, für beste Blyth wurden bei ganzjährigen Aufträgen 17 s 9 d, bei Sechsmonatsaufträgen 18 s und bei Dreimonatsaufträgen 18 s 3 d festgesetzt. Für schottische und waliser Kohle gehen die Ermäßigungen etwas über die vorstehenden Sätze hinaus. Der Koksmarkt erwies sich weiterhin beständig. Für Durham wird eine zusätzliche Quote erwartet, die in der Zwischenzeit durch unausgenutzte Quoten anderer Bezirke ergänzt wird.

2. Frachtenmarkt. Der britische Kohlenchartermarkt verlief in der vergangenen Woche im allgemeinen sehr ruhig und ohne Aussichten auf erwähnenswerte neue Abschlüsse. Nur für Koksverschiffungen Anfang des neuen Jahres wurde Frachtraum gesucht. Das Geschäft mit Westitalien ist nicht annähernd so gut wie in den letzten Wochen und auch im Handel mit Frankreich trat infolge der Streikwirren eine Stockung ein. Im Küstenhandel gingen Aufträge gleichfalls nur schleppend ein. Einigermaßen behauptet hat sich lediglich das baltische Geschäft. Wenn auch keine besondere Dringlichkeit auf dem Markt herrschte, so konnten die Frachtsätze doch auf ihrer bisherigen Höhe gehalten werden. Angelegt wurden für Cardiff-Buenos Aires 10 s 6 d und für Tyne-Elbe 3 s 11¼ d, -Port Said 6 s.

Londoner Markt für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ergab sich während der Berichtswoche weder in den Absatzverhältnissen noch in der Preisgestaltung eine wesentliche Änderung. Der Pechmarkt blieb weiterhin ruhig und lustlos. Je mehr die Erzeugung ansteigt, desto schwieriger und aussichtsloser wird die Lage. Auch die Arbeiterausstände in Frankreich wirkten sich hemmend auf die Verschiffungen und damit auf den Markt im allgemeinen aus. Kreosot war im Inland etwas reger gefragt. Für Solventnaphtha sowie Motorenbenzol blieb die Lage unverändert, Rohnaphtha konnte in üblichen Mengen abgesetzt werden.

[1] Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)	Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
					Duisburg-Ruhrorter[2]	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t	rechtzeitig gestellt	t	t	t	t	m
Nov. 27.	Sonntag	91 987	—	8 173	12 141	—	—	12 141	1,69
28.	443 525	91 987	14 822	22 488	13 317	66 761	24 161	104 239	1,69
29.	427 551	93 436	14 910	23 922	16 666	66 542	20 050	103 258	1,62
30.	432 140	99 207	17 696	23 464	17 054	79 961	25 793	122 808	1,50
Dez. 1.	413 110	91 819	14 448	22 424	16 850	55 670	14 609	87 129	1,44
2.	419 723	92 447	15 123	23 394	19 022	57 452	13 936	90 410	1,39
3.	426 448	93 220	14 391	24 798	19 890	79 032	15 361	114 283	1,39
zus.	2 562 497	654 103	91 390	148 663	114 940	405 418	113 910	634 268	.
arbeitstägl.	427 083	93 443[3]	15 232	24 777	19 157	67 570	18 985	105 711	.

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen. — [3] Kalendertäglich.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. November 1938.

1a. 1450029. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Vorrichtung zum Aussichten des Feinstaubes von Kohle o. dgl. 19. 3. 38. Österreich[1].

1a. 1450522. Luise Wolf, geb. Kuntner, Innsbruck. Vorrichtung zur Wiedergewinnung von brennbaren Feuerungsrückständen. 13. 8. 38. Österreich 22. 12. 37.

5b. 1450057. Deutsche Niles Werke AG., Berlin-Weißensee. Preßlufthammer, besonders für Aufbrucharbeiten. 18. 8. 38.

5b. 1450504. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schräm- und Kerbmaschine. 27. 5. 38.

5c. 1450527. Otto Hammer, Leipzig. Stempelwinde für den Bergbau. 3. 9. 38.

5d. 1450499. Fritz Kirchner, Essen-Karnap. Wendelrutsche, besonders für den unterirdischen Grubenbetrieb. 1. 2. 38. Österreich.

[1] Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

10b. 1450303. Niederschlesische Bergbau AG., Neu-Weißstein, Post Waldenburg (Schlesien). Fließgutformer. 9. 8. 38.

81e. 1450075. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Um feste Tragachsen oder Achszapfen umlaufende Tragrollen, besonders für Untertageförderer. 2. 9. 38.

81e. 1450319. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Elastische Beilage zur Zwischenraumausfüllung zwischen der Gurtoberfläche und den am Gurt befestigten Bechern bei Gurtbecherwerken. 26. 8. 38.

81e. 1450581. G. F. Lieder GmbH., Wurzen (Sa.). Trogkettenförderer. 2. 4. 36.

Patent-Anmeldungen,

die vom 24. November 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c, 5. K. 147251. Erfinder: Dr.-Ing. Gotthold Quittkat, Magdeburg. Anmelder: Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Schaumschwimmvorrichtung mit Rührwerk. 15. 7. 37. Österreich.

10a, 13. O. 23043. Erfinder: Otto Stürmann, Bochum. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Waag-

rechter Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks. 19. 6. 37. Österreich.

10a, 17/01. K. 142098. Heinrich Koppers GmbH., Essen. Kokslöschwagen mit schrägem Boden. 6. 5. 36.

10b, 1. K. 140537. Fried. Krupp AG., Essen. Verfahren zur Erhöhung des Schüttgewichtes von staubförmigem oder körnigem Gut oder einer Mischung beider. 30. 12. 35.

35a, 9/03. D. 73649. Erfinder: Karl Schneider, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Schachtfördergefäß. 9. 10. 36.

81e, 19. Sch. 112424. Erfinder: Dipl.-Ing. Paul Üllner, Düsseldorf. Anmelder: Schenck und Liebe-Harkort AG., Düsseldorf. Einrichtung zum Entleeren von Kastenbandförderern. 19. 3. 37.

81e, 23. D. 74478. Erfinder: Wilhelm Schmidt, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Schneckenförderer, besonders Senkförderer mit einer biegsamen, aus einer Schraubenfeder gebildeten Förderschnecke. 29. 1. 37.

81e, 125. V. 31937. Paul Voß, Halle (Saale). Abraumförderanlage. 20. 6. 35.

81e, 127. L. 92745. Erfinder: Hermann Bärwald, Halle (Saale). Anmelder: Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Tagebauanlage. 18. 6. 37. Österreich.

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.)

5d (11). *667176,* vom 12. 9. 36. Erteilung bekanntgemacht am 13. 10. 38. »Bergbau« Gesellschaft für betriebstechnische Neuerungen mbH. in Dortmund. *Rutsche für steiles Einfallen.*

Die Schüsse der Rutsche sind zur Verlängerung des Rutschenweges zickzackförmig angeordnet und haben einen winkelförmigen Querschnitt. Die aufrecht stehende Wand der Schüsse liegt abwechselnd auf gegenüberliegenden Seiten, und zwar jeweils an der Seite, an welcher das Gut infolge der schrägen Lage der Rutsche quer zu deren Förderrichtung entlanggleitet. Die Rutschenschüsse können auch in sich winkelförmig verlaufen, d. h. eine winklig gebogene Achse haben. In diesem Fall wird jeder Schuß mit zwei auf verschiedenen Seiten des Schusses liegenden, in der Förderrichtung der Rutsche gegeneinander versetzten, aufrecht stehenden Wandteilen versehen, die abwechselnd als Gleitfläche für das Gut dienen.

5d (15_{10}). *667263,* vom 6. 2. 37. Erteilung bekanntgemacht am 13. 10. 38. Karl Brieden in Bochum und Dipl.-Ing. Arnold Römer in Herne. *Kegelige Zellenradschleuse für Druckluftförderung von Massengut.*

Die Stirnflächen des Zellenrades der Schleuse, die besonders zum Fördern von Bergeversatz Verwendung finden soll, sind so bemessen und in das Gehäuse eingepaßt, daß ungefähr die Abschlußkante des Einlauftrichters mit der der kleinern Stirnfläche abschneidet. Außerdem hat die kegelige Bohrung des Gehäuses von der Stelle an, an der sich die Abschlußkante des Einlauftrichters und die kleinere Stirnfläche des Zellenrades schneiden, und an der Stelle, an der die größere Stirnfläche in dem Gehäuse liegt, auf der zur Nachstellung bestimmten Strecke in Richtung der Nachstellung eine flachere Kegelneigung. Infolgedessen nutzen sich die radialen Trennwände des Zellenrades beim Vorbeistreichen an der zur Achse parallellaufenden Abschlußkante des Einlauftrichters entsprechend stark ab, während die Abnutzung der Stirnflächen des Rades geringer ist.

10b (9_{02}). *667155,* vom 5. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 13. 10. 38. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Brikettkühlanlage mit Schutzdächern.*

Die Anlage hat mit Abstand nebeneinanderliegende Kühlschränke mit Aufnahmerinnen für die Briketts, über und zwischen denen mit Luftdurchtrittöffnungen versehene Dächer angeordnet sind. Die über den Zwischenräumen zwischen den Schränken liegenden Dächer haben zwei steile Dachflächen, die mit ihrer untern Kante zusammenstoßen, d. h. die Dächer sind umgekehrt sattelförmig. Der Scheitel der beiden Dachflächen liegt tiefer als das untere Ende der Kühlschränke. Unter den durch die Flächen gebildeten Dächern sind nach unten gerichtete und unterhalb der Kühlschränke nahe dem Erdboden nach oben gerichtete Wasserdüsen angeordnet. Durch das aus diesen Düsen austretende Wasser wird die Luft, die die Briketts umspült, angefeuchtet. Die Durchtrittöffnungen der über den Kühlschränken liegenden Dächer haben einen größern Querschnitt als die die Zwischenräume zwischen den Schränken abdeckenden Dächer. Die letztern können auch ohne Durchtrittöffnungen sein, so daß keine Luft von oben her unter die Dächer treten kann.

10b (9_{03}). *667267,* vom 22. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 13. 10. 38. Louise Adolphine Hardy geb. Nélis, Henri Hardy, Jean Hardy und Paul Hardy in Gembloux (Belgien). *Verfahren und Anlage zum Vorbereiten von in teigigen Zustand überführbarer Kohle.* Zus. z. Pat. 648538. Das Hauptpatent hat angefangen am 23. 8. 29. Priorität vom 30. 11. 29 und 8. 2. 30 ist in Anspruch genommen.

Die nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren in den Zustand kugelförmiger Teilchen übergeführte aschehaltige Kohle (oder Schiefer) wird gekühlt und mit Hilfe bekannter Mittel, z. B. durch Waschen oder Schwemmen auf nassem Wege, von den unhaltigen Bestandteilen getrennt. Dabei werden Kohle ohne Aschengehalt und Schiefer gewonnen, der praktisch frei von Kohle ist. Die durch das Patent geschützte Anlage besteht aus einem zum Erhitzen der aschehaltigen Kohle oder des kohlehaltigen Schiefers dienenden Ofen und einem Wäscher, an dessen Flüssigkeitsoberfläche eine Tauchvorrichtung vorgesehen ist. Die letztere taucht das in kugelförmigem Zustand befindliche Gut, das spezifisch leichter ist als die Waschflüssigkeit, in diese unter. Das Gut wird dadurch von Schiefer getrennt und steigt an die Oberfläche der Flüssigkeit. Ferner ist durch das Patent eine Vorrichtung zum Trennen der verschiedenen Bestandteile des Gutes auf trockenem Wege geschützt. Diese Vorrichtung besteht aus übereinanderliegenden Sortiersieben und sich an diese in deren Längsrichtung anschließenden Stabrosten. Zwischen den Sieben und den Rosten sind Sammelbunker bzw. Rinnen eingeschaltet, die das durch jedes Sieb tretende Gut dem tieferliegenden Sieb zuführen und das durch jeden Rost tretende Gut getrennt von dem übrigen abführen.

81e (56). *667346,* vom 21. 5. 35. Erteilung bekanntgemacht am 13. 10. 38. Berta Schirrmacher geb. Brotzki, Anni Schirrmacher und Else Schirrmacher in Wuppertal-Barmen. *Durch einen Kolben hin und her bewegte Wurfschaufel an Schüttelrutschen zum Austragen des Fördergutes.*

Der vor dem Kolben befindliche Innenraum des Wurfkolbenzylinders wird vor dem Vorwärtsgang des Kolbens durch einen Hilfssteuerkolben entlüftet. Die Steuerung dieses Kolbens erfolgt durch den Hauptsteuerkolben des Zylinders. Die Vorentlüftung sichert einen unbehinderten Vorwärtsgang des Wurfkolbens und eine restlose Ausnutzung des Treibmitteldruckes. Ferner ist die Wurfschaufel mit in ihrer Wurfrichtung wirkenden Blasdüsen versehen, denen die Druckluft nach beendigter Vorwärtsbewegung der Schaufel zugeführt wird. Außerdem befindet sich vor der Wurfschaufel eine schwingbare Klappe, die bei der Füllstellung der Wurfschaufel deren Wurföffnung verschließt sowie beim Vorwärtsgang der Schaufel von dieser zurückgedrängt wird und die Oberseite der Wurfschaufel überdeckt. Beim Füllen der Schaufel kann daher das Fördergut nicht aus der Schaufel herausfallen, und beim Wurf der Schaufel wird durch die Bildung einer geschlossenen, nur an der Vorderseite offenen Kammer die fortschleudernde Wirkung der Blasdüsen unterstützt. Um die Beaufschlagung eines größern schnellaufenden Kolbens ohne großen Druckabfall im Antriebzylinder zu ermöglichen, ist vor dem Zylinder des Wurfkolbens ein Windkessel angeordnet. Dieser Kessel hat eine so geringe Entfernung vom Zylinder, daß in der Verbindungsleitung zwischen dem Kessel und dem Zylinder ein Druckabfall durch Reibung nicht eintreten kann. Zum Erleichtern der zweckmäßig von Hand zu bewirkenden Steuerung der Wurfschaufel ist der Steuerhandgriff mit dem Steuerkolben durch ein gelenkiges oder biegsames Zwischenglied verbunden, so daß die Hand des Bedienungsmannes den Hin- und Herbewegungen des Rutschenstranges nicht zu folgen braucht. Zum Verschieben der auf einem Schlitten angeordneten Wurfeinrichtung auf der Schüttelrutsche dient ein am Schlitten umgelenktes Zugmittel, wodurch die zum Verschieben erforderliche Kraft um die Hälfte verringert und eine Verringerung des Gewichtes der Antriebmittel ermöglicht wird.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1]

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23—27 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Bergwesen.

Reisebericht über den Kohlen- und Erzbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Rohstoffaufbereitung. Von Schmitz. Glückauf 74 (1938) S. 997/1008*. Allgemeine wirtschaftliche Betrachtungen über die Vereinigten Staaten. Die Energiewirtschaft; der Steinkohlenbergbau: seine betrieblichen Verhältnisse und das Aufbereitungswesen. (Forts. f.)

Gruvbrytningen i Boliden. Von Abenius. Tekn. T. 68 (1938) Bergsvetenskap, S. 89/93*. Erzbeschaffenheit, Abbauverfahren, Führung des Grubenbetriebes und Kosten im Bergbau von Boliden (Schweden).

Coal mining developments in Soviet Russia. Von Fox. Colliery Guard. 157 (1938) S. 895/98*. Zahl, Lage und Vorräte der russischen Kohlenvorkommen; Beschaffenheit verschiedener Kohlen. Statistische Angaben über die Entwicklung der Förderung. Bedeutung einzelner Gebiete. Einiges über die Durchführung der Flözvergasung.

Polskie zagłębie kamienne. Von Patla. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 373/85*. Beschreibung der technisch nutzbaren Gesteinsvorkommen und des Standes der Steinbruchbetriebe Polens.

How Nigeria solved its fuel problem. I. Von Hayes. Colliery Engng. 15 (1938) S. 368/72*. Die allgemeinen Verhältnisse in Nigeria. Das Aufsuchen eines Kohlenvorkommens und die Vorarbeiten zu seiner Erschließung. (Forts. f.)

Shotfiring and alternative methods of breaking down coal. III. Von Hart. (Schluß statt Forts.) Colliery Engng. 15 (1938) S. 373/77*. Die Hereingewinnung mit Hilfe von Keilen und hydraulischer Sprengarbeit. Die Kohlensprengung unter mittelbarer Verwendung von Kohlendioxyd oder von Mischungen von Chemikalien in besondern Sprengkörpern (Cardox, Hydrox). Die Hereingewinnung mit Hilfe von Preßluft (Airdox) und des hydraulischen Kohlensprengers von Gullick. Die Kohlengewinnung mit Abbauhämmern. Schlußbetrachtungen.

Les essais d'exploitation par tranche unidescendante et de boisage préalable au puits Combes. Von De Clavière. Rev. Ind. Minér. 18 (1938) I, S. 418/21*. Mitteilungen über den Abbau mächtiger Lagerstätten in mehrere Scheiben von oben nach unten. Tragen des Versatzes durch eine Holzverschalung.

Contribution à l'étude des méthodes d'exploitation dans les mines métalliques. Von Audibert. Rev. Ind. Minér. 18 (1938) I, S. 405/17*. Verschiedene Arten in der Anwendung des Bruchbaus; Mitteilungen von Beispielen aus Frankreich und den Vereinigten Staaten.

Przyczynek do teorji kierowania stropem. Von Gadomski. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 357/66*. Untersuchungen über das Verhalten des Hangenden bei verschiedenen Feldesbreiten und Abbauverfahren.

Entwicklung und Stand der Mechanisierung im Braunkohlentiefbaubetrieb der Zeche Hirschberg bei Großalmerode. Von Schütte. Braunkohle 37 (1938) S. 837/44*. Lagerungs- und Betriebsverhältnisse auf der Zeche. Eingeführte Neuerungen: Abbauhämmer im Untertagebetrieb, Abbau mit breitem Blick, Förderung mit Bändern und Zusammenfassung von Betriebspunkten. (Schluß f.)

Machine mining. Von Atkinson. Colliery Engng. 15 (1938) S. 378/80*. Die für den Einsatz von Schrämmaschinen und Strebfördermitteln erforderliche Gebirgs- und Flözbeschaffenheit. Allgemeine Erörterungen über im Betrieb auftretende Schwierigkeiten und ihre Überwindung.

Engineering problems associated with the improvement of temperature and humidity conditions of the atmosphere in mines at great depths. Von Dobson und Walker. Proc. Instn. Mech. Engr. 139 (1938) S. 185/235*. Versuche und Maßnahmen zur Kühlung der Wetter in tiefen Gruben. Beschreibung verschiedener Anlagen für die Wetterkühlung auf Gruben vom Witwatersrand. Kosten der verschiedenen Verfahren.

Pressure measuring instruments for ventilation surveys. Von Hurst. Colliery Engng. 15 (1938) S. 381/84 und 387*. Die Ausführung von Luftdruckmessungen in der Grube mit Hilfe des Aneroid-Barometers, des Graham-Barometers und des geneigten U-Rohres. Anwendbarkeit und Beurteilung der verschiedenen Verfahren.

Roof control in longwall faces. Von Granville und Walker. Colliery Guard. 157 (1938) S. 857/58. Erfahrungen mit stählernen Stempeln in Streben bei ungünstigen Gebirgsverhältnissen. Erörterungen über den Einsatz der Stempel und die zweckmäßigste Ausführung des Versatzes.

The application of the vapor-discharge lamps to underground lighting. Von Graham. Colliery Engng. 15 (1938) S. 363/67. Erfahrungen mit elektrischer Beleuchtung verschiedener Ausführung untertage und die Anwendungsmöglichkeiten von Preßluftleuchten mit Gasentladungs-, im besondern Quecksilberdampflampen.

Lighting in mines. Von Watson, Davies, Bourne und Jones. Colliery Guard. 157 (1938) S. 845/50 und 889/92*. Aufbau und betriebliche Eigenschaften von Preßluftleuchten mit Quecksilberdampflampen. Einzelheiten und lichttechnische Besonderheiten der Quecksilberdampfbirnen. Beschreibung der Stromerzeugungsteile und ihrer Arbeitsweise. Die Bewährung derartiger Leuchten im Grubenbetrieb. Betriebskosten im Vergleich mit Wolframdrahtlampen.

Neuentwickelte Fördermittel helfen Unfälle verhüten. Von Heidorn. Querschlag 4 (1938) S. 214/15*. Beschreibung einer Korbsperre für ablaufende Wagen und eines Bremsziehers zum Verringern der Geschwindigkeit von Förderwagen.

Explosion at Markham No. 1 Colliery, Derbyshire. Colliery Engng. 15 (1938) S. 388/93*. Auszug aus dem amtlichen Bericht über Hergang und Ursachen des am 10. Mai 1938 erfolgten Explosionsunglückes, dem 79 Menschenleben zum Opfer fielen.

Fortschritte im Aufbereitungswesen in den Jahren 1937 und 1938. Von Madel. (Schluß.) Met. u. Erz 35 (1938) S. 450/55*. Verbesserungen an Flotationsapparaten und Hinweise für eine Zusammenstellung von Flotationsreagenzien. Die Aufbereitungsverfahren für arme deutsche Eisenerze. Die elektrostatische Aufbereitung und die Amalgamation.

Improvements in general mining practice. Von Horwood. (Forts.) Min. J. 203 (1938) Nr. 5387, S. XIV/XV. Weitere Erörterungen über Gebirgsschläge und Druckerscheinungen in großen Teufen. Maßnahmen zur Vermeidung des Auftretens von Gebirgsschlägen. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

The transmission of superheated steam over long distances. Von Genève. Proc. Instn. Mech. Engr. 139 (1938) S. 355/429*. Betrachtungen über die Fortleitung von überhitztem Dampf an verschiedene, entlegenere Verbrauchsstellen in Industriewerken. Aufstellung von Formeln zur Berechnung der Dampfgeschwindigkeit, der Reibungs- und der Wärmeverluste.

Hüttenwesen.

Die Verhüttung eisenarmer Erze, insbesondere von geröstetem Gutmadinger Doggererz. Von Wilhelmi. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 6 (1938) S. 233/49*. Koksverbrauch je t Roheisen in Abhängigkeit von der Schlackenmenge. Verhüttungsversuche mit drei verschiedenen Doggererzen. Zusammensetzung von Schlacke und Roheisen. Betriebsergebnisse und Wirtschaftlichkeit.

Einige Aufgaben der deutschen Metallurgie, ihre nationale und internationale Bedeutung. Von Houdremont. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1185/99*. Deutschlands Rohstoffgrundlage und die Umstellung der Eisenindustrie auf heimische Rohstoffe. Die Bedeutung verschiedener Verfahren und Maßnahmen, wie saures Schmelzen, reduzierende und magnetische Röstung von Erzen, Renn-

[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.

verfahren, Gewinnung von Mangan und Vanadin. Ausnutzung von Legierungen in der Stahltechnik.

Nutzbarmachung von Gichtgas zum Brennen von Hochofen- und Stahlwerkskalk. Von Guthmann. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1305/17*. Folgen der Verhüttung eisenarmer Inlandserze für den Hochofenbetrieb. Hochofenentlastung durch wärmetechnische Möllervorbereitung. Gichtgas zum Erzrösten und Kalkbrennen. Betriebliche, metallurgische und wirtschaftliche Folgen für den Hochofen- und Stahlwerksbetrieb.

Beiträge zur Entschweflung des Roheisens. Von Oelsen. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1212/17*. Grundlagen der Entschweflung des Roheisens mit Soda und Natriumsilikaten. Einfluß des Siliziums auf die Entschweflung mit Soda; die Entschweflung des Mangans mit Alkalien. Mitwirkung des Kalkes bei der Entschweflung mit Natriumsilikaten. Soda als Flußmittel für den Kalkstein. Thomas- und Siemens-Martin-Schlacke zur Entschweflung des Roheisens.

Chemische Technologie.

O poprawie jakości koksu górnośląskiego przez zastosowanie dodatku półkoksu. Von Choraży. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 436/47. Ergebnisse von Versuchen einer polnisch-oberschlesischen Kokerei zur Verbesserung der Koksbeschaffenheit durch Beimischung von Halbkoks. Beschreibung der hierzu geschaffenen Einrichtungen.

Wykorzystanie gazu koksowniczego dla gazyfikacji kraju. Von Roga und Choraży. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 409/17*. Schilderung der polnischen Bauvorhaben für ein Leitungsnetz zur Versorgung der Industrie mit Kokereigas nach Darlegung der Grundzüge der Ferngasversorgung im Ruhr- und Saargebiet sowie in Schlesien.

Kilka uwag w sprawie rozprowadzenia gazu koksowniczego na Górnym Śląsku. Von Sadowski. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 423/26*. Vorschläge für das geplante Kokereigasversorgungsnetz in Ostoberschlesien in Anlehnung an die dortigen besondern Verhältnisse.

Gazyfikacja polskiego hutnictwa żelaza. Von Warczewski. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 417*. Vorschläge für die Steigerung der Gasversorgung der polnischen Hütten mit überschüssigen Kokereigasen.

Nowości z dziedziny upłynnienia węgla. Von Bóbr. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 367/73. Neuerungen auf dem Gebiete der Kohleverflüssigung in Deutschland und England.

Über die Grundlagen der Trockenreinigung des Steinkohlengases von Schwefelwasserstoff. Von Brückner. Gas- u. Wasserfach 81 (1938) S. 822/28*. Der Anteil des Trockenreinigungsverfahrens für die Schwefelwasserstoffentfernung. Schwefelwasserstoffbildung während der Steinkohlenverkokung. Die Eignung der verschiedenen Eisenoxydhydrate zur Absorption des Schwefelwasserstoffs. Gasreinigungsmassen.

Masa pogazowa jako źródło siarki. Von Roga. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 432/36*. Erhöhung der Schwefelgewinnung aus Gasreinigungsmasse wegen des größern Schwefelbedarfs Polens.

Oczyszczanie gazu od siarkowodoru na drodze suchej. Von Kalinowski. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 430/32*. Beschreibung von Verfahren und Einrichtungen zur Reinigung der beim Ver- oder Entgasen von Kohle anfallenden Gase aus Schwefelwasserstoff.

Fördermittel für die Flugkoksrückführung. Von Recker. Feuerungstechn. 26 (1938) S. 340/41. Untersuchungen über Luft oder Rauchgas als geeignetstes Fördermittel für Flugkoks-Rückführanlagen. Vorteile bei der Verwendung heißer Rauchgase.

Chemie und Physik.

Die Verbrennung von Kohle im Lichte der Chemie und der Physik. Von Gumz. Feuerungstechn. 26 (1938) S. 337/40*. Aufbau und Eigenschaften des Graphits und des amorphen Kohlenstoffs. Reaktionen bei der Verbrennung von Kohle. Chemische und physikalische Widerstände und ihr Einfluß auf die Verbrennungsvorgänge in verschiedenen Temperaturbereichen. Physikalische Vorgänge im Brennstoffbett und in der Schwebe und Möglichkeiten zu ihrer rechnerischen Erfassung. Schematische Darstellung des Gesamtvorganges.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Über die Kollision von Freischürfen. Von Weizsäcker. Schlägel u. Eisen (Brüx) 36 (1938) S. 233/36. Tatbestand und Gutachten über die Löschung eines Freischurfes nach österreichischem und tschechoslowakischem Bergrecht.

Zur rechtspolitischen Behandlung der sittenwidrigen Kündigung im Arbeitsrecht. Von Molitor. Z. Akadem. Dtsch. Recht 5 (1938) S. 761/64. Grundsätzliche Auslegungen von Bestimmungen des bestehenden Arbeitsrechtes und Anregungen für ihre Anwendungen in der Praxis.

Kohleneinzelhandel und Einzelhandelsschutzgesetz. Von Fraustädter. Deutsche Kohlenzeitung 56 (1938) S. 547/49. Besprechung von Entscheidungen über die besondern Erfordernisse des Kohleneinzelhandels gegenüber der Gesetzespraxis.

Wirtschaft und Statistik.

Die Bedeutung der Steinkohlen als Rohstoff für die deutsche Wirtschaft. Von Damm. Querschlag 4 (1938) S. 211/13. Die Gewinnung von Treibstoffen aus den Steinkohlen. Die Verfahren der Entgasung, Verflüssigung und Vergasung.

Die Kohle in der Wehrwirtschaft der Länder. Von Friedensburg. Deutsche Kohlenzeitung 56 (1938) S. 550/52. Überblick über die englische Kohlenwirtschaft während des Weltkrieges.

Wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Erdölbergbaues. Von Große. Kohle u. Erz 35 (1938) S. 454/58*. Übersicht über die deutsche Erdölgewinnung in den letzten Jahren und Entwicklungsmöglichkeiten.

Polski przemysł naftowy w r 1937 i warunki jego rozwoju. Von Bóbr. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 487/98. Eine Übersicht über den Erdölbergbau und die Erdgasgewinnung Polens im Jahre 1937 mit Erörterung der Entwicklungstendenzen.

Methods and costs of distribution of coal, coke and patent fuel. The distribution of coal. (Forts. und Schluß.) Colliery Guard. 157 (1938) S. 852/55 und 893/95. Weitere Berichte von Händlervereinigungen über die Arbeitsweisen und Kosten des Handels mit festen Brennstoffen in England. Kostenangaben.

Verkehrs- und Verladewesen.

Beförderungssteuervergünstigungen im Arbeiterberufsverkehr. Von Weigelt. Braunkohle 37 (1938) S. 844/47. Gesetzliche Bestimmungen über die Steuerbefreiung im Orts-, Fernlinien- und Gelegenheitsverkehr.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Wrażenia z XVII Międzynarodowego Kongresu Geologicznego, który się odbył w Z.S.S.R. w r. 1937. Von Czarnocki. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 475/86. Ein Bericht über die Eindrücke eines polnischen Geologen vom vorjährigen Geologenkongreß und dessen Veranstaltungen in Moskau.

Verschiedenes.

Kopfleistung und Arbeitsplanung. Von Rummel. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1200/12*. Grundlagen der Arbeitsplanung mit dem Ziel der Erhöhung der Kopfleistung. Mittel zu deren Erhöhung durch betriebswirtschaftliche Maßnahmen und Mechanisierung. Statistische Unterlagen für die Kopfleistung in den Betrieben der Großeisenindustrie. Wahrscheinlicher zukünftiger Bedarf der Hüttenwerke an Arbeitskräften.

Eisen sparen im Betrieb. Von Wehrmann. Gas- u. Wasserfach 81 (1938) S. 812/14. Bericht über Erfahrungen und Maßnahmen zur Verminderung des Verschleißes von Eisen und Stahl.

Der Verwendungsbereich pneumatischer Förderung. Von Müller. Fördertechn. 31 (1938) S. 441/45. Pneumatische Förderarten. Umschlags- und Streckenförderung. Pneumatische Förderung beim Güterumschlag in Häfen im Vergleich mit mechanischer Förderung. Entladung von Fahrzeugen.

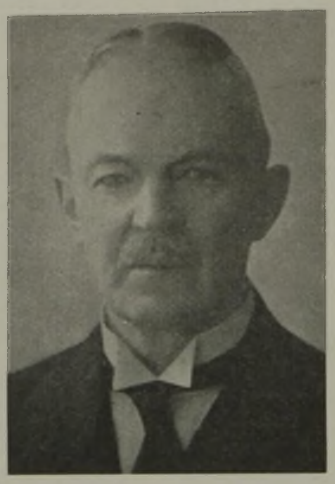
O usprawnieniu kontroli obecności załogi. Von Kwiecinski. Przegl. Górn.-Hutn. 30 (1938) S. 499/502*. Beschreibung eines Markenkontrollsystems zur vereinfachten Feststellung der im Augenblick im Betriebe anwesenden Leute.

Carl Beyling †.

Am 24. November 1938 ist Bergassessor Dr.-Ing. eh. Carl Beyling plötzlich und unerwartet auf einer Dienstreise in Berlin an einem Herzschlag gestorben.

Mit Beyling schied eine der bekanntesten Persönlichkeiten des Ruhrbezirks aus dem Leben, deren Name unter den Bergleuten nicht nur Deutschlands, sondern der ganzen Welt einen Begriff verkörpert, den Begriff: Sicherheit gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen.

Im Alter von 30 Jahren wurde er im Jahre 1902 von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse mit der Leitung der damals noch auf der Bergehalde der Zeche Consolidation bei Gelsenkirchen gelegenen Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke betraut. Die Anlage bestand nur aus einer 35 m langen hölzernen Versuchsstrecke und zwei kleinen Fachwerkgebäuden, deren eines u. a. ein Gerät zur Untersuchung von Benzin-Sicherheitslampen, die Lampenlutte, enthielt. Wenn sich aus diesem kleinen Versuchsbetrieb in den vergangenen 36 Jahren unter Mitwirkung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft eine Forschungs- und Prüfanstalt von Weltruf entwickelt hat und wenn gerade in Deutschland »der Traum der Versuchsstreckenleiter aller Länder in Erfüllung ging, ein regelrechtes Bergwerk zu besitzen, in dem man die Ergebnisse der in Versuchsstrecken übertage durchgeführten Untersuchungen unter betriebsmäßigen Bedingungen nachprüfen kann«[1], so ist das in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die für die Sicherheit des Bergbaus verantwortlichen Stellen in ständig zunehmendem Maße Beylings Rat und Auskunft in allen Fragen des Explosionsschutzes und der Explosionsbekämpfung in Anspruch nahmen, weil sie wußten, daß sie sich auf sein Urteil in jedem Falle unbedingt verlassen konnten. Dafür bürgte neben seinem großen Wissen und seiner unvergleichlichen Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit sein unbestechlicher Gerechtigkeitssinn und sein lauterer und vornehmer Charakter.



Beylings Veröffentlichungen geben einen Begriff von der Fülle der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der praktischen Schlußfolgerungen, die wir dem nimmermüden Forscher zu verdanken haben. Von besonderer Bedeutung sind 1. seine im Januar 1906 erschienene Arbeit über die Ausgestaltung elektrischer Betriebsmittel für den schlagwettergefährdeten Bergbau, die noch heute die Grundlage für die Ausbildung des Schlagwetterschutzes an elektrischen Maschinen, Transformatoren und Geräten und für die hierauf bezüglichen Vorschriften bildet, 2. die in den Jahren 1908 und 1909 veröffentlichten Abhandlungen über die Prüfung von Wettersprengstoffen auf ihre Sicherheit gegen Schlagwetter und Kohlenstaub, in denen er nachwies, daß Sprengstoffe, die sich bei der damals üblichen Prüfung gegen ein Gemenge von Schlagwetter und Kohlenstaub als sicher erwiesen hatten, je nach ihrer Zusammensetzung sowohl Schlagwetter allein als auch Kohlenstaub allein zu zünden vermochten, und 3. der im Jahre 1919 erschienene Bericht über Versuche mit Gesteinstaub, der noch heute die Grundlage für die Vorschriften über die Durchführung des Gesteinstaubverfahrens im deutschen Steinkohlenbergbau bildet. Die Krönung seiner Tätigkeit auf dem Gebiete des Sprengstoffwesens bildet das Buch »Sprengstoffe und Zündmittel«, das er im Jahre 1936 zusammen mit seinem Mitarbeiter Dr. Drekopf herausgab.

Alle diese Arbeiten und Werke stellen aber nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Schaffen Beylings dar. Den größten Teil seiner Arbeitskraft nahm die laufende Begutachtung der zur Prüfung eingereichten Sprengstoffe, Sprengkapseln, Zündmaschinen und sonstigen Gegenstände ein, über die keine Bescheinigung der Versuchsstrecke hinausging, die er nicht persönlich bis in die kleinsten Einzelheiten nachgeprüft hatte. Dazu kamen die häufig recht umfangreichen und schwierigen Gutachten, die von den verschiedensten Stellen des In- und Auslandes, in der Hauptsache von der deutschen Bergbehörde, von Beyling angefordert wurden. Nebenher lief dann schließlich noch Beylings Tätigkeit als Geschäftsführer der Versuchsgrubengesellschaft.

Carl Beylings Leben war so ausgefüllt mit Arbeit zum Wohle der Allgemeinheit, namentlich des Bergmannsstandes, daß er keine Zeit für seine persönlichen Belange erübrigte. Es liegt eine tiefe Tragik darin, daß der Tod ihn nach 36 Jahren angestrengtester Arbeit im Dienste der Menschheit 36 Tage vor dem Zeitpunkt aus dem Leben abberief, da er sich endlich einmal der verdienten Muße erfreuen und sich selbst und seiner Familie widmen wollte. Und es ist fast symbolhaft für sein Leben, daß er sich selbst zum Sterben keine Zeit gönnte. Als er sich am 23. November 1938 in seinem Hotel in Berlin zur Ruhe begab, ahnte er nicht, daß er die auf den nächsten Tag angesetzte Sitzung nicht mehr erleben würde.

Bei aller Arbeit und allen Erfolgen blieb Carl Beyling seinen immer zahlreicher werdenden Mitarbeitern und Untergebenen gegenüber der stets freundliche und gerechte Vorgesetzte, der, auch wenn ihn die Arbeit drängte, immer noch Zeit fand, sich mit ihren großen und kleinen Sorgen zu befassen und ihnen zu helfen, soweit es in seiner Macht stand. Die vornehme Art, mit der er in der Systemzeit bei Unfallverhandlungen unsachliche Anwürfe hetzender Politiker zum Schweigen zu bringen verstand, zeichnete ihn auch bei der Beseitigung etwaiger Mißstimmungen im Kreise seiner Gefolgschaft aus. Alle, die den Vorzug hatten, schon in jungen Jahren mit Beyling zusammen zu arbeiten, sahen zu ihm nicht nur mit Hochachtung, sondern auch mit der Verehrung empor, die man einem väterlichen Freunde entgegenbringt.

Der Rote Adlerorden 4. Klasse, der Beyling 1914, das Verdienstkreuz für Kriegshilfe, das ihm 1917 verliehen wurde, die Würde eines Dr.-Ing. eh., die ihm die Bergakademie Clausthal im Jahre 1925 zuerkannte, sowie schließlich die Medaille für überragende Leistungen, die ihm die englische Institution of Mining Engineers im Jahre 1938 überreichte, sind äußere Zeichen der Anerkennung und Wertschätzung, die Beyling im In- und Auslande bei allen zuständigen Stellen genoß. Der Führer und Reichskanzler hatte in Aussicht genommen, ihm aus Anlaß seines Übertritts in den Ruhestand mit einem persönlichen Handschreiben die Goethe-Medaille für Kunst und Wissenschaft als hohe und außergewöhnliche Ehrung zu verleihen. Der Tod hat nicht gewollt, daß Carl Beyling diese höchste Anerkennung seiner Arbeit erlebte. Aber was er noch erleben durfte und was ihm mehr galt als alle äußern Auszeichnungen und Ehrungen, das war das Bewußtsein, Tausenden von Volksgenossen, die den schweren und gefahrvollen Bergmannsberuf gewählt haben, ihr Los erleichtert und vielen von ihnen das Leben erhalten zu haben. Wenn es gelungen ist, der Explosionsgefahr im Bergbau ihre großen Schrecken zu nehmen, so ist das in erster Linie Carl Beyling zu verdanken. Sein Werk lebt weiter und sein Name wird nicht nur bei seiner Gefolgschaft, sondern auch bei allen Bergleuten, die um den Kampf gegen die Explosionsgefahr im Bergbau wissen, unvergessen bleiben.

Schultze-Rhonhof.

[1] Wheeler auf der 2. internationalen Tagung der Versuchsstreckenleiter in Montlucon 1933.