

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

7. November 1942

Heft 45

Die Bergschädensicherung von Kokereien¹.

Von Dr.-Ing. habil. Otto Luetkens, Dortmund.

Einleitung.

Bei der Betrachtung der Bergschädensicherung von Bauwerken ging man im Schrifttum des Bauwesens immer von dem stationären Begriff einer Senkungsmulde aus. Die Gesetzmäßigkeit der Verformung der Erdoberfläche durch den Abbau zeigt sich aber viel klarer, wenn man den zeitlichen Verlauf der Senkungskurven betrachtet. Dann erkennt man, daß die Erdoberfläche Bewegungen in Form von wandernden Senkungsmulden durchmacht. Abb. 1 zeigt eine markscheiderische Aufnahme vom Abbau eines einzigen Flözes von fast horizontaler Lagerung. Diese Darstellung, welche freundlicherweise von Markscheider Janus zur Verfügung gestellt wurde, zeigt in klassischer Form alle wesentlichen Merkmale der Oberflächenverformung infolge des Abbaues. Die mit den großen römischen Zahlen bezeichneten Abschnitte geben jeweils den Abbaufortschritt von ungefähr drei Monaten und die sich daraus ergebenden Veränderungen der Erdoberfläche wieder. Die Bewegungen der einzelnen Punkte der untersuchten Festlinie lassen sich in vertikaler und horizontaler Richtung verfolgen. Die Verringerung bzw. Vergrößerung des seitlichen Abstandes zweier Festpunkte deutet die jeweilige Pressung oder Zerrung an. Eine genauere Darstellung der Wanderung jedes einzelnen Punktes in Richtung auf den Abbauschwerpunkt enthält eine Arbeit von Weißner², welche u. a. die Oberflächenbeanspruchung infolge des Abbaues nach den vorgenannten Untersuchungen von Janus in

Markscheiderische Vorermittlung als Grundlage der baulichen Sicherung.

Betrachtet man die Abbaueinwirkungen nicht mehr als eine »höhere Gewalt« von nicht im voraus abschätzbarer Art und Größe, sondern als einen technisch erfaßbaren Vorgang, dessen Grenzwerte nach früheren Beobachtungen zu übersehen sind, so wird die Bergschädensicherung zu einer klaren, lösbaren Aufgabe des Bauwesens. So selbstverständlich diese Feststellung anmuten mag, so notwendig ist sie trotzdem, denn bisher hat man es versäumt, dem Bauingenieur diejenigen Angaben zu machen, die er für eine folgerichtige Bearbeitung der Bergschädensicherung braucht. Die üblichen markscheiderischen Angaben über die zu erwartenden Einwirkungen befassen sich zur Hauptsache mit der Richtung der Bewegung, dem Maß der absoluten Senkung und der Dauer des Vorganges.

Häufig werden daran noch kurze Winke über die zu wählenden Maßnahmen angeknüpft, womit gleichsam die Diskussion zwischen Markscheidern, Architekten und — günstigsten Falles auch — Bauingenieuren ihren Anfang nimmt. Will man sich von diesem empirischen Vorgehen lösen und der Wirtschaftlichkeit der Bergschädensicherung Rechnung tragen, so muß man das Schwergewicht auf den Konstrukteur verlagern. Mit den vorerwähnten markscheiderischen Angaben ist dem Bauingenieur nicht gedient, er braucht für die Wahl der Konstruktion und die Durchführung der statischen Berechnung zwei konkrete Zahlen:

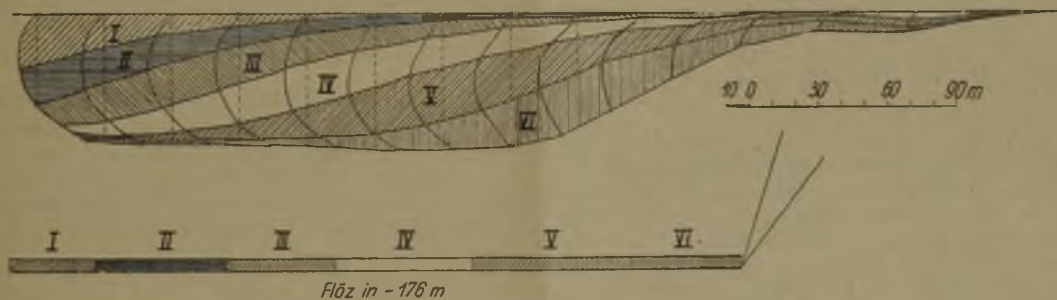


Abb. 1. Verformung der Tagesoberfläche infolge des Abbaues.

besonders klarer Form behandelt. Weißner beschreibt hier sowohl den zeitlichen Verlauf der wechselnden Zerrung und Pressung an einem Maßpunkt als auch die Abhängigkeit ihrer Größe von der Abbauteufe. Ergänzend soll kurz auch auf die Form der Senkungslinien eingegangen werden, welche in Abb. 1 aufgetragen sind.

Bei einer Abbauteufe von nur 170 bis 180 m liegen die Krümmungswendepunkte in über 100 m Abstand. Daraus ergibt sich der wichtige Schluß, daß sich — unter Voraussetzung einer stetigen Krümmungskurve — unter den hier gegebenen Verhältnissen keine Senkungsmulden von nur wenigen Metern bilden können. Die übliche überhöhte Wiedergabe einer Senkungsmulde unter einem Gebäude führt leicht zu falschen Vorstellungen und unrichtigen Folgerungen, welche den Bergbau unnötig belasten. Die Darstellung der Senkungslinien von Janus vermittelt im übrigen auch die theoretisch bemerkenswerten Erkenntnisse, daß jeweils eine Zerrung nur in Verbindung mit einer Krümmung auftritt, deren Mittelpunkt unten liegt, und daß umgekehrt eine Pressung nur gleichzeitig mit einer nach oben geöffneten Krümmung beobachtet wird.

¹ Vortrag, gehalten auf der 49. Sitzung des Kokereiarbeitsausschusses vom 13. April 1942 in Saarbrücken.

² Weißner: Die Gebirgsdynamik vom Abbau bis zur Tagesoberfläche, Arch. bergb. Forsch. 3 (1942) Nr. 1 S. 1.

1. das Maß der auf die Längeneinheit bezogenen maximalen Pressung oder Zerrung der Bauwerksohle,
2. das Stichmaß der Verkrümmung bzw. den kleinstmöglichen Krümmungshalbmesser der zu erwartenden bzw. möglichen Senkungslinie.

Diese beiden Angaben lassen sich in grober Annäherung mit einer ausreichenden Genauigkeit von etwa 10% durch eine Vorausberechnung der Senkungslinie markscheiderisch erfassen.

Die dritte Angabe über die Streichrichtung der Flöze, nach der sich die günstige Himmelsrichtung der Hauptachsen eines Bauwerkes im Lageplan richten soll, sei nur der Vollständigkeit halber hier erwähnt. Es dürfte allgemein bekannt sein, daß man stets versuchen soll, die Batterieachsen in die Streichrichtung zu legen.

Auswertung der markscheiderischen Angaben.

Welchem Zweck dienen nun die oben geforderten Angaben? Aus der Größe der horizontalen Dehnung und des Krümmungshalbmessers der Senkungslinie ergeben sich zunächst einmal die notwendigen Maße der Trennfuge zwischen zwei Bauteilen sowie die Auflagerlängen der sie verbindenden Schleppträger. Die zweite Angabe über den minimalen Krümmungshalbmesser soll dem Statiker die

Möglichkeit geben, jedes Bauwerk daraufhin zu untersuchen, wie es auf diese Änderung seiner Auflagerbedingungen reagiert.

Das bedeutet eine ungewöhnliche Aufgabe, welche eine völlige Umstellung der gewohnten Berechnungsweise erfordert. Im Ingenieur- und Brückenbau kommt es immerhin zuweilen vor, daß ungleichmäßige Stützensenkungen und ihre Auswirkungen auf den Kräfteverlauf berücksichtigt werden müssen. Dagegen hat man sich bisher kaum mit der Frage der Empfindlichkeit von Mauerwerksbauten bei ungleicher Baugrundsetzung beschäftigt. Solange keine gründlichen theoretischen Vorarbeiten auf diesem Gebiet vorliegen, wird man sich mit Erfahrungstatsachen begnügen müssen. Die Angabe des Krümmungshalbmessers braucht man in jedem Fall, denn eine Anwendung von beobachteten Erfahrungstatsachen setzt eine Vergleichbarkeit voraus. Man muß das Verhalten bestehender Bauwerke unter der Einwirkung einer bestimmten gemessenen Krümmung einer solchen gegenüberstellen, welche für den Baugrund des betreffenden Neubaus erwartet wird. Die übliche Angabe, diese oder jene Konstruktion habe sich bewährt, nützt gar nichts, wenn nicht festgestellt wird, welche Krümmung und welche Dehnung das betreffende Gelände erfahren hat.

Wenn man von dieser Erkenntnis ausgeht, wird man künftig für alle häufig wiederkehrenden Bauwerks- und Konstruktionstypen, welche in statischer Hinsicht theoretisch schwer zu erfassen sind, laufend Beobachtungsmaterial sammeln müssen, indem man hauptsächlich vermerkt, bis zu welchem gemessenen Krümmungshalbmesser das betreffende Bauwerk keine Schäden zeigt. Als eine in wirtschaftlicher Hinsicht erfreuliche Folge dieser Betrachtungsweise sei zunächst erwähnt, daß der immer wieder angeführte Fall der inneren oder äußeren Freilage eines Bauwerkes nur bei ganz wenigen Bauwerken eintreten kann, sofern die Krümmungskurve in der üblichen Weise stetig verläuft. Die Steifigkeit der meisten Bauwerke reicht hierzu nicht aus, oder anders ausgedrückt, ein so kleiner Krümmungsradius, wie er im Falle einer Freilage auftreten müßte, kann bei der üblichen Abbauteufe nicht vorkommen. Bei allen Bauwerken, welche weich sind, d. h. welche der in Betracht kommenden geringen Krümmung elastisch folgen können, erübrigt sich somit jede Ausgabe für Verstärkungen, welche eine — trotzdem unzureichende — vertikale Biegesteifigkeit anstreben. Eine Ausnahme von dieser Feststellung bilden nur einige wenige Baukörper, wie hohe Gas- und Flüssigkeits- und sonstige Behälter, Kamine usw., die auch einer geringen Bausohlenkrümmung nicht folgen, weil sie die für eine Freilage ausreichende vertikale Biegesteifigkeit besitzen.

Den praktischen Wert dieser Überlegung zeigt schon das Beispiel der Koksofenbatterie. Das ist ein solcher Bauwerkstyp, dessen Bergschädenempfindlichkeit auf theoretischem Wege schwierig zu untersuchen ist; denn es handelt sich um einen recht verwickelten Mauerwerkskörper, welcher bereits großen Verformungen aus Temperatureinwirkungen unterworfen wird. Auf Anregung des Verfassers ist eine größere Anzahl von Ofengruppen im Ruhrrevier vermessen und auf Schäden untersucht worden. Die aus der Zusammenstellung dieses Erfahrungsmaterials gewonnenen Rückschlüsse werden den Zechen, welche sich an dieser Arbeit beteiligen, bei künftigen Neubauten von Nutzen sein. Wenn die Arbeiten auch noch nicht abgeschlossen sind, so soll doch das Teilergebnis aus der Untersuchung einer Anlage hier bekannt gegeben werden.

Bei vier Batterien mit Unterbrenneröfen gleicher Herstellerfirma ergeben sich aus dem Nivellement in der Unterkante der Betonbalken in den Düsenkanälen vertikale Verbiegungen von 150, 200, 330, 380 und mehr Meter Krümmungsradius, ohne daß erkennbare Schäden oder Leistungsverluste eingetreten sind. Das bedeutet ein Stichmaß der Krümmung von 3 bis 4 cm auf eine Länge von rd. 6 bis 10 Metern. Bei dieser Größenordnung kann der Verdacht ausschalten, daß es sich nur um Ungenauigkeiten der Ausführung handeln könne. An einzelnen Stellen wurde eine ähnliche Krümmung in den Füllwagenschienen wie in den Düsenkanälen festgestellt. Die Füllwagenschienen allein ergeben kein sicheres Zeugnis, weil sie im Laufe der Zeit nachreguliert worden sein können. Selbst bei großer Vorsicht läßt sich aus diesen Beobachtungen der Schluß rechtfertigen, daß Senkungswellen mit einem Krümmungshalbmesser von über 500 m dem hier untersuchten Kokereiofentyp keinen Schaden zufügen. Einem Radius von 500 m entspricht bei 40 m Länge ein Stich von ~ 40 cm.

Die Feststellung der Unempfindlichkeit eines Bauwerkes gegenüber einer vertikalen Verbiegung mit 500 m Radius ist von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Vor einigen Jahren wurde beim Neubau einer Kokerei noch von den Lieferfirmen eine Garantie abgelehnt, wenn sich der zehnte Teil dieser Krümmung infolge ungleichmäßigen Baugrundes einstellen würde. Dadurch wurden unverhältnismäßig teure Tiefgründungen veranlaßt, deren Zwecklosigkeit jetzt unter Beweis gestellt werden kann. Der Wert der vorgenannten Untersuchungen ist also wohl zu erkennen.

Im Schrifttum findet man bisher nur wenige Angaben sowohl über die beobachteten Krümmungen der Bauwerksohle infolge des Abbaues als auch über die Empfindlichkeit der Bauwerke. Sehr interessante Hinweise über Schäden an Kokereien enthält aber eine Veröffentlichung von Oberste-Brink¹. Danach beträgt die größte Schiefelage, welche Oberste-Brink auf Grund seiner umfassenden Tätigkeit auf diesem Gebiet hat feststellen können, 1,25‰ der Länge einer Batterie. In der gleichen Veröffentlichung ist auch die Krümmung einer 2 m starken Fundamentplatte beschrieben, welche nach Abbruch der Öfen gemessen wurde. Die größte Verbiegung trat zur Zeit dieser Messung bei 10 m in der Batterieachse auf. Diese wird durch einen Krümmungshalbmesser von rd. 450 m gekennzeichnet. An dieser Stelle der Platte befindet sich aber kein Riß. Hierdurch scheint sich die Ansicht des Verfassers zu bestätigen, daß Krümmungen von über 500 m Radius noch außerhalb der einer Kokerei eigenen Bauwerksempfindlichkeitsgrenze liegen. Abgesehen von dieser örtlich auf ~ 10 m begrenzten Verbiegung entspricht die verhältnismäßig geringe Krümmung der Platte einem Halbmesser von mindestens etwa 650 m.

Im besonderen ist die Krümmung bei 30 bis 40 m, wo die Hauptrippe der Platte beobachtet wurden, zur Zeit der Messung — d. h. nach dem Abbruch — sehr gering. Aus der Angabe, daß bei 40 m schon kurze Zeit nach der Errichtung mehrere Öfen so stark beschädigt wurden, daß sie abgebrochen und ersetzt werden mußten, ist zu schließen, daß hier seinerzeit eine ganz erhebliche Krümmung aufgetreten ist. Künftig empfiehlt es sich, in solchem Augenblick sofort Messungen vorzunehmen, um einmal positiv angeben zu können, bei welchem Krümmungsradius der Bruch einer Batterie eintritt. Aus den vorerwähnten Messungen läßt sich leider nur der immerhin gleichfalls wichtige Schluß ziehen, welche Krümmung noch als ungefährlich anzusehen ist und wann jeweils eine Hebung oder Nachregulierung der betreffenden Konstruktion notwendig wird.

Grad der Bergschädensicherung.

Es ist üblich, die einzelnen Maßnahmen der Bergschädensicherung nach ihren statischen Zusammenhängen zu ordnen. Für die Planung ist es indes einfacher, die Unterscheidung nach wirtschaftlichen Merkmalen, d. h. nach dem Grad der Sicherungskosten vorzunehmen. Zu diesem Zwecke soll ein neuer Begriff der »Sicherungsstufen« eingeführt werden.

Zur Sicherungsstufe 1 zählen alle Maßnahmen, welche grundsätzlich für alle Bauten im Bergbaugelände gelten und demzufolge auch nur geringe zusätzliche Kosten verursachen dürfen. In statischer Hinsicht gehören solche Maßnahmen zur Teilsicherung. Die Sicherungsstufe 2 umfaßt die in Einzelfällen notwendigen verschärften Sicherungsmaßnahmen, jedoch nur soweit es sich statisch um Teilsicherungen handelt, während die Vollsicherung wegen der noch größeren Kosten zur Sicherungsstufe 3 gerechnet wird.

Die Einstufung der Bauwerke ergibt sich aus dem Verhältnis von dem Wert, der Wichtigkeit und Empfindlichkeit des Bauwerkes zum Ausmaß der zu erwartenden Bergbaueinwirkungen.

Vermeidung von Pseudobergschäden.

Sogar auf den Zechenanlagen wird der Bergbau häufig mit Schäden belastet, welche er gar nicht oder nur zu einem geringen Teil zu verantworten hat. Es sollen hier daher auch kurz die unechten Bergschäden behandelt werden, denen man auf Kokereien häufig begegnet.

Die bekanntesten Pseudobergschäden sind wohl die Setzungsschäden infolge ungleichmäßigen Baugrundes und infolge Nichtbeachtung der bodenmechanischen Grundregeln. Ein einfaches Beispiel zeigt die Gründung von Koksofenbatterien. In Abb. 2a ist die übliche durch-

¹ Bergschäden an Kokereien und ihre Verhütung, Arch. bergb. Forsch. 3 (1942) Nr. 1 S. 14—15.

gehende Fundamentplatte gezeichnet, welche bei nichtbindigem Baugrund auch richtig ist. Bei bindigem Baugrund (Ton, Lehm, »Fließ« usw.) muß der Mittelteil mehr einsinken, als die beiden leichten Außenteile. Will man die seitlichen Abhitzekanäle auf die gleiche Platte wie die eigentlichen Öfen stellen, so muß man bei bindigem Baugrund die Platte zur Aufnahme der Biegemomente entsprechend ausbilden, sonst krümmt sich die Fundamentplatte zu stark (vgl. Abb. 2b). Dadurch können einerseits die seitlichen Abhitzekanäle oder deren Rohrstützen beschädigt werden, andererseits wird die Fundamentplatte schon im Ruhezustand überanstrengt. Wählt man die Stärke der beiderseits anschließenden Fundamentplatten unter den Abhitzekanälen sehr dünn, wird zwar die notwendige Plattenbewehrung geringer, es tritt dafür aber eine um so größere Verbiegung in der Querrichtung auf. Man beachte, daß derartigen Krümmungen in der Querrichtung als Folge eines üblichen Setzungs Vorganges bei der Erörterung von Gewährleistungen keine Bedeutung beigemessen wird, während man echte Bergschäden selbst bei geringerer Krümmung grundsätzlich aus jeder Gewährleistung ausnimmt.

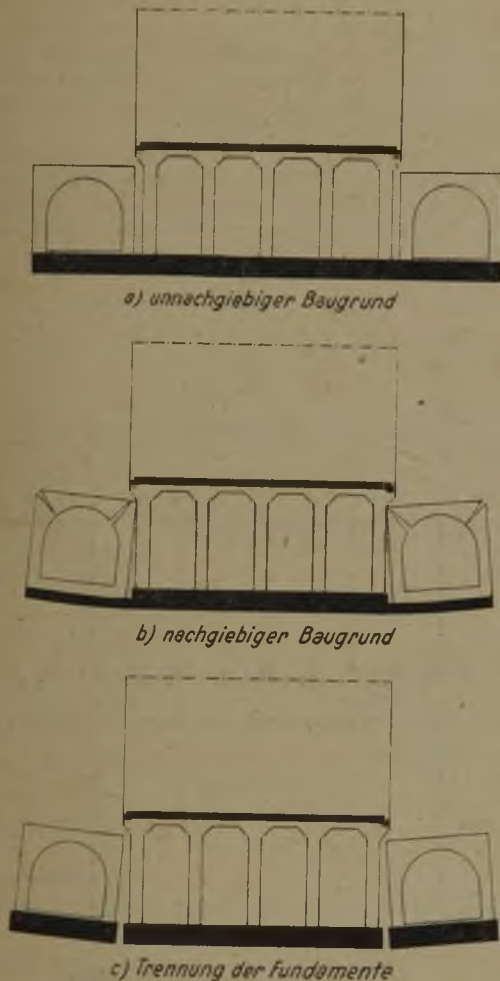


Abb. 2. Gründung eines Unterbrennerofens.

Will man die Folgen ungleicher Setzung ganz vermeiden, so muß man bei bindigem Baugrund die seitlichen Abhitzekanäle gesondert gründen (Abb. 2c), die gegenseitige Schiefstellung in Kauf nehmen und ihr durch nachgiebige Ausbildung der verbindenden Rohrstützen Rechnung tragen. Fehlerhafte Gründungen kommen auch häufig in Maschinenhäusern vor. Es empfiehlt sich stets, die schweren Maschinenfundamente völlig von den Bauwerksfundamenten zu trennen.

Eine zweite Art von Pseudobergschäden entsteht aus der Nichtbeachtung von Temperatureinwirkungen. Die starke Ausdehnung massiver Dächer durch die Sonnenbestrahlung, welche auch im bergschädenfreien Gebiet zu erheblichen Ribbildungen führt, dürfte recht bekannt sein. Dagegen wird die viel größere Temperatureinwirkung der Öfen meist bei der Berechnung der Kokereiunterbauten vernachlässigt.

Die Eisenbetonplatte unter den Koksöfen wird in zweierlei Hinsicht durch Wärmeeinwirkungen beansprucht.

Erstens tritt beim Anheizen der Öfen eine starke Zerrung in der Oberkante der Decke auf, welche durch die Reibung übertragen wird. Das Wachsen der Öfen beim Anheizen unterliegt keinem Zweifel, die Aufnahme der Zerrung aus der Reibung in der Plattenoberkante wird aber bei den statischen Berechnungen meistens nicht in Ansatz gebracht.

Die zweite Beanspruchung, welche man bisher ganz selbstverständlich der Stahlbetonkonstruktion unter einem Koksöfen zugemutet hat, ist diejenige aus der Temperaturdifferenz zwischen Oberkante und Unterkante des Stahlbetons. Bei der Fundamentplatte eines Normalbrenners ist dies noch nicht so wichtig wie bei der Tischplatte eines Unterbrennerofens. Sobald man die Temperaturdifferenz berücksichtigt, erhält man eine erheblich größere Bewehrung, denn die Temperaturhöhe beträgt rd. 300° in der Oberkante der Decke und nur $50-100^{\circ}$ in der Unterkante der Decke.

Zusammenfassend zu diesen beiden ersten Arten der Pseudobergschäden ist noch zu bemerken, daß sie viel wesentlicher sind, als im allgemeinen angenommen wird. Wenn auch die Materialbeanspruchungen infolge ungleichförmiger Setzung oder infolge von Temperatureinwirkungen im allgemeinen nicht ausreichen, um die betreffenden Bauteile zu zerstören, so schwächen sie doch die Konstruktion schon so weitgehend, daß der Angriff der Abbaueinwirkungen auf einen bereits geschwächten Körper trifft und diesen viel leichter zerstört, als wenn keine vorherige Überbeanspruchung vorliegt.

Richtlinien für die Sicherungsstufe 1.

Geht man alle Maßnahmen durch, welche man zum Zwecke der Bergschädensicherung in Erwägung ziehen kann, so stellt man fest, daß die Ausrichtung der ersten generellen Planung viel wichtiger ist, als jede Einzelmaßnahme.

Bei der Auswahl des Bauplatzes ist zu beachten, daß ein spröder Baugrund die Bodenbewegungen harter weiterleitet als ein weicher Baugrund. Denn in einer Bodenschicht mit geringerem inneren Reibungswinkel — hierzu zählen wasserhaltige Ton-, Lehm- und Fließ-Sandschichten — gleicht sich ein Teil der Senkungsdifferenzen im Boden aus. Im bergbaufreien Gelände sucht man sich bekanntlich möglichst festen Baugrund aus, um die Schäden aus verschiedenartiger Setzung zu verringern. Im Bergbaugelände zieht man eine Flachgründung auf weichen Bodenschichten mit größerer Eigensetzung einer Tiefgründung auf tragfähigeren Bodenschichten mit geringer Eigensetzung vor.

Zur Wahl der Bauform ist folgendes zu sagen: Die Größe der Schäden aus der vertikalen Verbiegung wächst mit den Grundrißabmessungen des einzelnen Bauwerks oder Bauwerkteiles. Das ist eine Folgerung aus der langgestreckten Form der Senkungslinien, wie sie in der Einleitung beschrieben wurde.

Betrachtet man den auf eine Gebäudelänge entfallenden Kurvenabschnitt der Senkungslinie der Einfachheit halber als Teil einer Parabel, so nimmt die schädliche Setzungsdifferenz als Stich des Kurvensegmentes mit dem Quadrat der Sehnenlänge zu. Von dieser Betrachtung ausgehend sind höhere Bauten mit kleiner Grundfläche den flacheren und breiteren Bauten vorzuziehen.

Dieser Grundsatz bezieht sich hauptsächlich auf die erste generelle Planung. Bei der Entwicklung einer Maschinenanlage kann man in vielen Fällen sowohl in die Breite wie in die Höhe gehen. Es kommt vor, daß man nur deshalb ein Bauwerk verbreitert, um Transportwege in vertikaler Richtung zu sparen. Häufig werden aber durch die breitere Gebäudeform erheblich größere Baukosten für die Bergschädensicherung verursacht, als die zusätzlichen Kosten für Aufzüge, Becherwerke und Transportbänder ausmachen können.

Der Bauingenieur muß sich in erster Linie mit der Bauart jedes Bauwerkes beschäftigen. Die wichtigste Erkenntnis über die zweckmäßige Wahl der Bauart ist in folgender Regel enthalten: Besitzt ein Bauwerk keine für eine Vollsicherung ausreichende eigene Biegesteifigkeit, so wächst die Größe der Schaden mit dem Grad der Steifigkeit. Beispielsweise ist es ganz verfehlt, die Platten unter den Batterien durch Querschnittsvergrößerung oder Anordnung von Rippen zu verstärken, weil man damit keine Vollsicherung erreicht. Diese Feststellung deckt sich genau mit den Forschungsergebnissen von Oberste-Brink, welcher a. a. O. die Schäden an einer 2 m starken Fundamentplatte beschreibt.

Damit stößt man wieder auf die heute noch ungewohnte Betrachtungsweise über die grundsätzliche Seite des Vorgehens bei jeder Bergschadensicherung. Um Schlußfolgerungen aus der statisch oder empirisch ermittelten Empfindlichkeit jedes einzelnen Bauwerkes auf die Eignung der fraglichen Sicherungsmaßnahmen ziehen zu können, benötigt man unbedingt die markscheiderische Angabe über den voraussichtlichen Krümmungshalbmesser der Senkungslinien. Da man, wie eingangs erwähnt, nur in wenigen Fällen die Vorbedingung einer Vollsicherung antrifft, ist es fast immer richtig, zunächst zu überlegen, wie man ein Bauwerk weich, d. h. elastisch nachgiebig gestalten kann.

Eine elastische Konstruktion hat den Vorteil, daß sich die Krümmung des Baugrundes gleichmäßig dem gesamten Bauwerk mitteilt, und daß ein starker Bruch an einer einzelnen Stelle vermieden wird. Läßt sich bei der Eigenart des betreffenden Bauwerkes weder eine Vollsicherung noch eine elastische Bauweise erzielen, so muß man bestrebt sein, durch Anordnung gewollt schwacher Stellen das Auftreten des Bruches in geeigneter Weise zu lenken. Vereinzelt gibt es noch eine Ausweichmöglichkeit für Bauwerke, welche sich ohne erhebliche Zusatzkosten weder elastisch noch steif ausbilden lassen: derartige Bauwerke kann man dadurch den Abbaueinwirkungen entziehen, daß man sie an einen steifen Baukörper anhängt. Beispielsweise ist es zweckmäßig, die Koksloschtürme nicht als Einzelbauwerk zu errichten, sondern aus dem steifen Kohlenturm auszukragen (Abb. 3). Hierdurch erreicht man gleichzeitig, daß die durch Löschgase am meisten gefährdeten seitlichen Abschlußwände jederzeit ausgebessert oder abgerissen werden können, weil sie nicht den Schlot und die Wasserbehälter zu tragen brauchen.

Beschäftigen wir uns mit der Frage, wie man einem Bauwerk eine größere Nachgiebigkeit verleihen kann, so

ist an erster Stelle bei allen Stab- und Fachwerkkonstruktionen die Einfügung von Gelenken zu erwägen. Von der Möglichkeit, eine Konstruktion durch Einfügen von Gelenken elastischer und damit auch widerstandsfähiger gegen Bergbaueinwirkungen zu machen, wird bis heute noch nicht genügend Gebrauch gemacht. Man ist häufig noch der Auffassung, daß man einen Körper so steif als irgend möglich machen soll, auch wenn dadurch keine vollständige räumliche Steifigkeit und somit auch nicht die Möglichkeit einer Vollsicherung erreicht ist. Es gibt aber nur zwei richtige Wege der Bergschadensicherung¹; entweder macht man ein Gebäude wirklich so steif, daß es durch keinerlei Bodenverformungen zerstört werden kann, oder man versucht die Konstruktion so elastisch wie nur möglich zu gestalten, damit sie allen auftretenden Bewegungen weitgehend folgen kann.

Der Anwendungsbereich von Gelenkanordnungen erstreckt sich auf alle Rahmenkonstruktionen, deren Fußpunkte im Bergsenkungsfall Verschiebungen erleiden. Es gibt auf jeder Kokerei eine Reihe von Gerippebauten, welche im Erdgeschoß keinerlei Wandausmauerungen besitzen, so beispielsweise Siebereien, Eckstationen von Transportbrücken u. a. mehr. Bei diesen Bauwerken kann man den größten Teil der Stützen als Pendelstützen ausbilden, man braucht nur in den vier Außenwänden je zwei Stützen zur Aufnahme der Horizontalkräfte aus Wind miteinander zu verspannen oder, noch besser, zu einem Dreigelenkrahn zusammenzufügen.

Die Notwendigkeit der Anordnung von Gelenken ist im Stahlbetonbau noch größer als im Stahlbau, da dieser naturgemäß elastischer ist. Sollen in den Gelenkpunkten sehr große Lasten übertragen werden, so ordnet man auch

¹ Luetkens: Die Bergschadensicherung, Berlin 1911, S. 105.

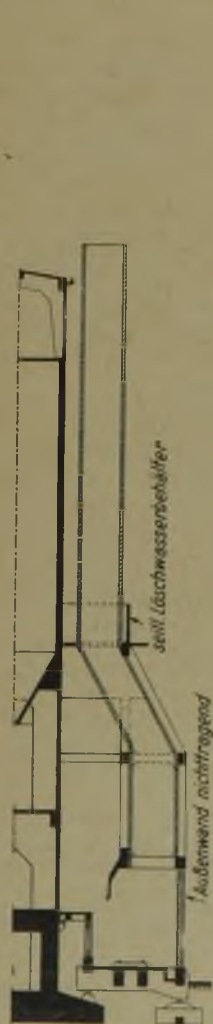


Abb. 3. Auskragung eines Koksloschturmes aus einem Kohlenturm.

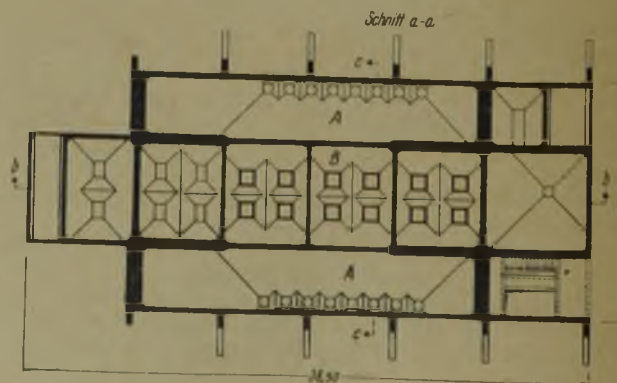
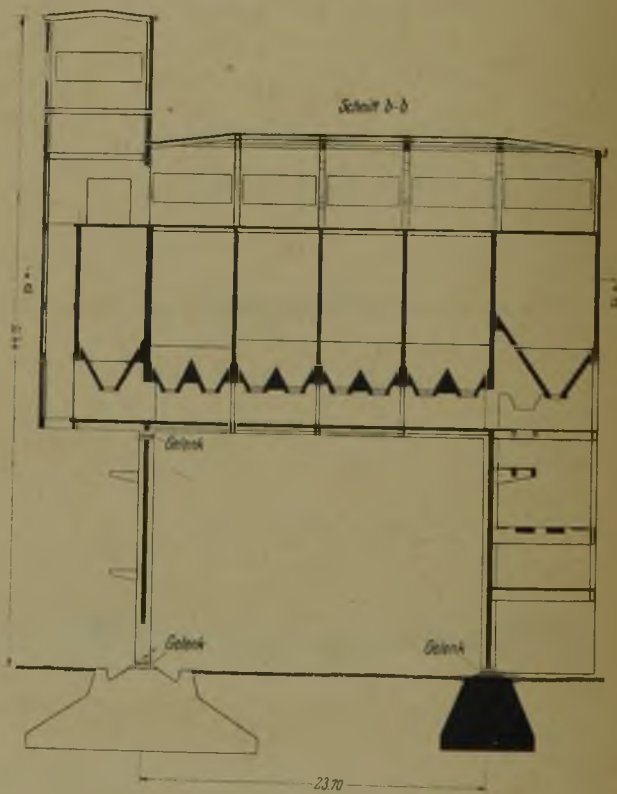
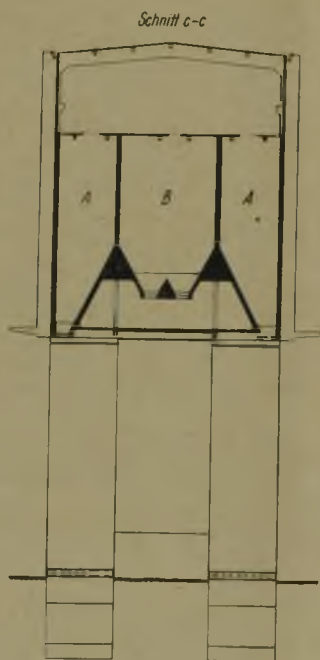


Abb. 4. Gelenkausbildung an einem Kohlenturm.

im Stahlbeton zweckmäßig Stahlgelenke an. Das zeigt Abb. 4, in der ein Kohlenturm einer Saarzeche für 3000 t Füllung dargestellt ist. Werden dagegen nur geringe Auflagerkräfte übertragen, so erreicht man im Stahlbetonbau eine Gelenkwirkung durch seitliche Einschnürung des Gelenkquerschnittes und durch diagonale Eisenführung.

In dieser gelenkigen Ausführung soll auch stets der Anschluß der Koksofenköpfe an die Fundamentplatte erfolgen. Die Notwendigkeit der Gelenke ergibt sich — auch ohne Beachtung der bergbaulichen Einwirkungen — aus den Bewegungen der Ofen beim Anheizen.

Es sollen jetzt noch einige Anordnungen von Gelenken in Stahlbetonkonstruktionen gezeigt werden, welche weniger gebräuchlich sind. Abb. 5 stellt einen großen Kaminkühler

dar, welcher mehrere Besonderheiten in sich vereint. Erstens wird die gesamte Windhorizontalkraft an einer Stelle konzentriert aufgenommen, alle Fußpunkte der aufgehenden Stahlkonstruktion sind durch einen Balkenrost mit der Mittelstütze verbunden und stehen im übrigen auf Pendelstützen. Um auch die aussteifende Wirkung der 4 m hohen Behälterwände weitmöglichst auszuschalten, sind zweitens diese Außenwände von den Stützenfundamenten abgetrennt und durch vertikale Fugen in den Ecken aufgeschnitten. Es ist dieses das gleiche Konstruktionsprinzip, welches der Verfasser bei Gasbehälter-Unterbauten anwendet.

Abb. 6 gibt einen anderen Kühlturmunterbau wieder, welcher nach gleichem Prinzip konstruiert ist. Das ur-

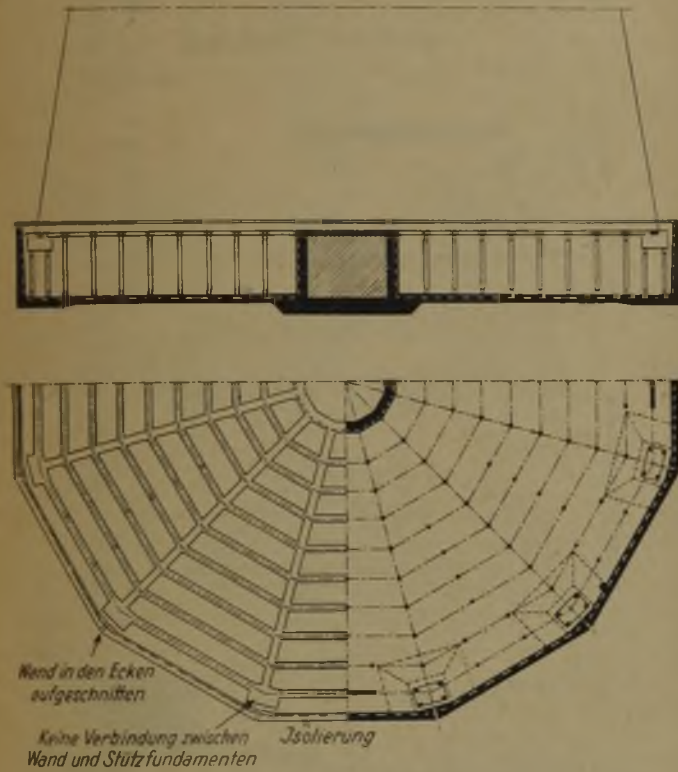


Abb. 5. Kaminkühler-Unterbau.

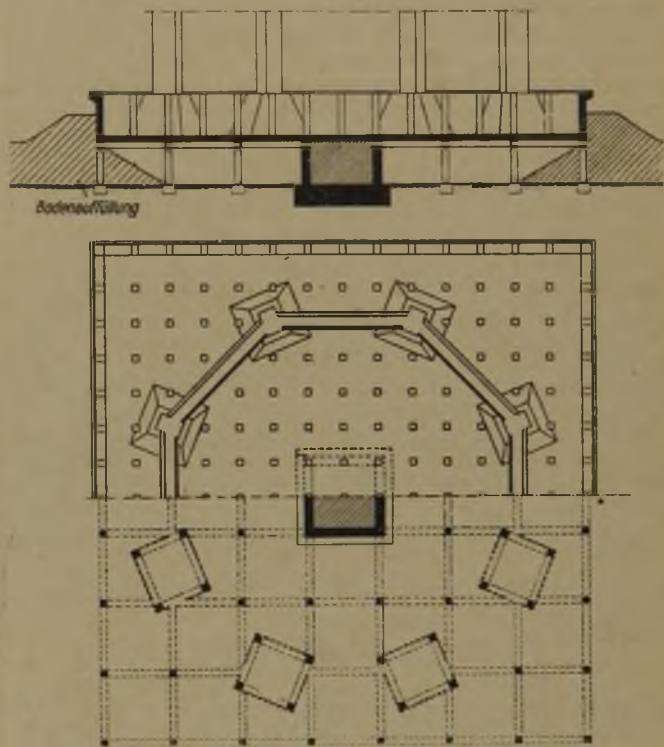


Abb. 6. Kaminkühler im aufgetragenem Gelände.

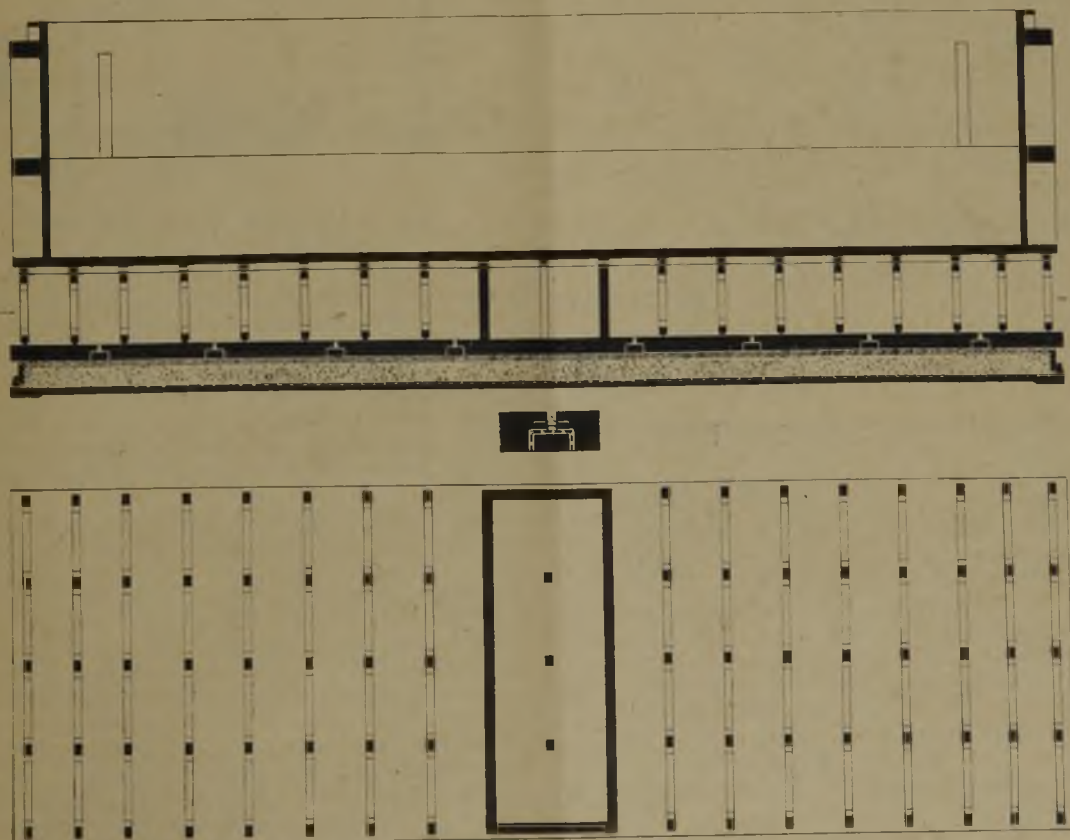


Abb. 7. Unterbau eines Unterbrennerofens mit aufgelöster Fundamentplatte.

sprügelige Gelände liegt hier 2 m tiefer als die Oberkante der Auffüllung, welche den späteren Zechenflur bilden soll. Während bei dem ersten Kaminkühler die gesamten Zerrungs- oder Pressungskräfte von der Behältersohle aufgenommen werden mußten, ist hier die Möglichkeit ausgenutzt, die Behältersohle auf Pendelstützen aufzuständern und nur den Mittelpunkt steif nach unten zu führen. Bei dem ersten Kaminkühler sind nur die Fußpunkte der aufgehenden Stahlkonstruktion der Wirkung der Horizontalverformung des Baugrundes entzogen, bei dem zweiten Behälter ist dieses auch für die gesamte Behältersohle glücklich. Dadurch spart man die Zerrungsbewehrung der Sohle.

Abb. 7 veranschaulicht eine weitere Anwendung der gleichen Konstruktionsart, und zwar für den Unterbau einer zur Zeit im Bau befindlichen Koksofenbatterie mit Unterbrenneröfen. Da bei dem Ausstoßen des Kokskuchens starke Horizontalkräfte in den Baugrund übertragen werden müssen, kann man hier keine Pendelstützen, sondern nur vierendeelartige Rahmenscheiben gebrauchen, welche in der Längsrichtung der Batterie gelenkige Aufлагerschneiden besitzen. Die Konstruktion hat den Vorteil, daß man in der Baugrundsohle die großen Zerrungskräfte aus Reibung in der Längsrichtung der Batterie nicht in der ganzen Länge aufzunehmen braucht.

In Abb. 8 erkennt man die Anordnung von Gelenken bei der Maschinenbahn der Koksaustrückmaschine auf einer Saarkokerei. Die Maschinenbahn ist so konstruiert, daß die gesamten anfallenden Horizontalkräfte beim Ausdrückvorgang von den Fundamenten des hinteren Schienenträgers aufgenommen werden; der vordere Schienenträger ruht auf Pendelstützen. Die meisten Schäden an den Maschinenbahnen sind dadurch zu erklären, daß man einen Teil des Horizontalschubes in die vorderen Fundamente und einen anderen Teil in die rückwärtigen Fundamente geleitet hat. Man hat dabei nicht an die Längenänderungen der Bauwerkssohle aus horizontaler Bodenverformung gedacht.

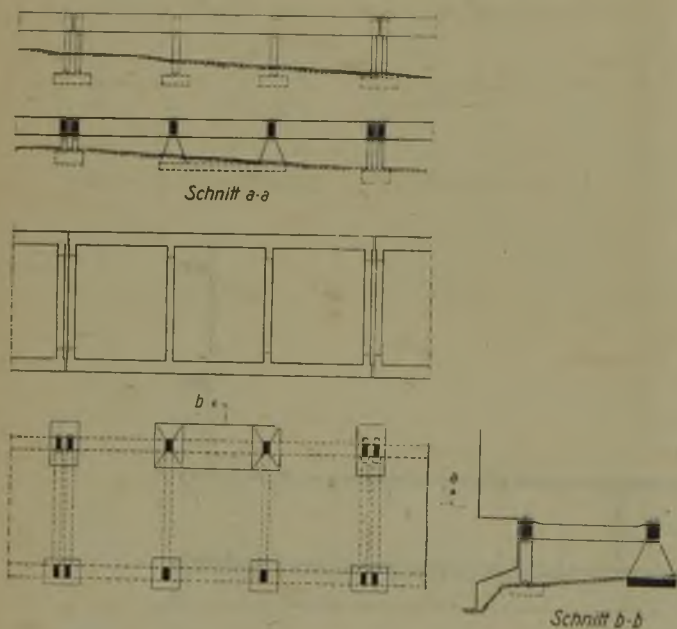


Abb. 8. Maschinenbahn einer Koksaustrückmaschine.

Weitere Ausführungen von Gelenken in der Stahlbetonkonstruktion einer Gasreinigeranlage und eines Werkstattgebäudes sind aus den Abb. 9 und 10 ersichtlich. Die statischen Zusammenhänge sollen hier nicht näher behandelt werden, da es nicht möglich ist, eine einwandfreie Darstellung in die notwendige, kurze Form zu kleiden. Es sei nur erwähnt, daß die Einführung von Gelenken zwar eine statisch bestimmte Lagerung anstrebt, es handelt sich aber bei den Maßnahmen der Sicherungsstufe 1 nur um eine Teilsicherung. Bei den meisten Bauwerken gelingt es also nur in einer Achsrichtung, die statische Unbestimmtheit auszuschalten, wesentlich ist aber bei einer Teilsicherung jede Maßnahme, welche die Steifigkeit des Bauwerkes vermindert.

Als zweites Mittel, um sowohl die Auswirkungen der horizontalen Zerrungen und Pressungen als auch diejenigen

der Senkungsunterschiede zu verringern, ist die Anordnung von Trenn- oder Bewegungsfugen zu nennen.

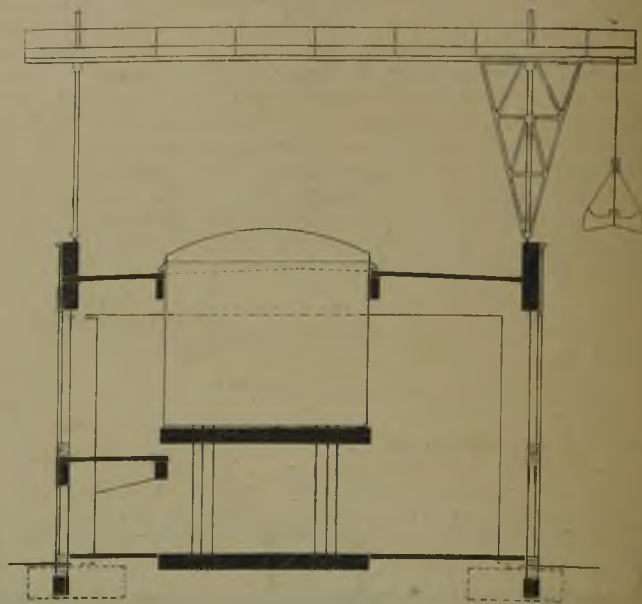


Abb. 9. Gasreinigergebäude.

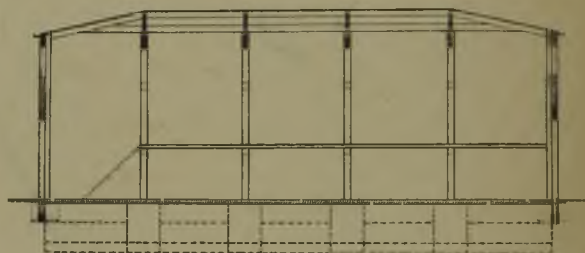


Abb. 10. Werkstattgebäude.

Die wichtigsten Fugen auf einer Kokerei sind diejenigen zwischen den einzelnen Koksofenbatterien sowie zwischen Batterie und Kohlenturm. Alle Brücken, Rohr- und Gleisüberführungen zwischen den einzelnen Bauwerken einer Zechenanlage müssen so ausgebildet werden, daß gegenseitige horizontale Abstandsänderungen der Bauwerke ohne Schädigung möglich sind. Am schwierigsten ist die Ausbildung nachgiebiger Fugen in den feuerfesten Abhitzekanälen zwischen Koksofenbatterie und Kamin (vgl. Abb. 11).

Von allen Stahlkonstruktionen auf Kokereien verdienen die Bandbrücken besondere Beachtung hinsichtlich der richtigen Anordnung von Fugen. Einerseits haben die Bandbrücken häufig eine beträchtliche Länge, so daß die Längenänderung des Baugrundes durch Zerrung oder Pressung mehrere Dezimeter ausmachen kann. Andererseits ist das Tragwerk dieser Bandbrücken kräftig genug, um ganz gewaltige Schübe zu übertragen. Der Anschluß an die Wasche oder an den Kohlenturm liegt meist in 15 bis 20 m Höhe, folglich haben die Horizontalkräfte aus Zerrung oder Pressung einen großen Hebelarm bis zu den Bauwerksfundamenten. Verschiedentlich sind große Schäden und Unglücksfälle nur durch den festen Anschluß von solchen Bandbrücken, also durch fehlende Fugen verursacht worden. In einem Fall, bei dem auch Menschenleben ge-

fährdet waren, reichten die Zerrungskräfte aus, um starke Stahlprofile von etwa 40 cm² Querschnitt durchzureißen. In einem anderen Fall wurden bei einer Überquerung der Reichsbahn die Köpfe der massiven Brückenwiderlager völlig zerstört.

Zu den unbedingt notwendigen Maßnahmen der Bergschädensicherung, welche somit noch unter die Sicherungsstufe 1 fallen, gehört die Berücksichtigung der horizontalen Bodenverformung, und zwar hauptsächlich der Zerrung. Geht man von der Betrachtung der Empfindlichkeit der

Bauwerke aus, so ist es folgerichtig, den Zerrungen und Pressungen den Vorrang gegenüber den Senkungsunterschieden einzuräumen, weil die Senkungslinien meist eine im Verhältnis zur Gebäudesteifigkeit geringe Krümmung aufweisen. Bei allen Bauwerken muß man daher jeweils in derjenigen Richtung, in welcher sich keine statisch bestimmten Auflagerbedingungen durch Anordnung von Gelenken oder von langverschieblichen Lagern schaffen lassen, eine Abstandssicherung der Fundamente oder der aufgehenden Konstruktion vorsehen. Diese kann man entweder in der Fundamentebene oder in Höhe der untersten Decke anordnen. Daß letzteres nicht unbedingt in der Kellerdecke geschehen muß, zeigt Abb. 12. In dem hier wiedergegebenen Zechenhaus ist die Kellersohle freitragend ausgebildet. Zwischen der Kellersohle und den Einzelfundamenten ist eine Trennfuge angelegt, so daß die Fundamente einer horizontalen Bodenbewegung folgen können.

Bei der Abstandssicherung in der Fundamentebene wird die Verbindung von Einzel- oder Streifen-Fundamenten durch einzelne Rippen dadurch erschwert, daß man ja nicht nur die in der Fundamentunterkante auftretende Reibung, sondern auch die gegen die Seitenflächen gerichteten horizontalen Erdwiderstände aufnehmen muß.

Dieser Erdwiderstand wurde bisher in fast allen Veröffentlichungen vernachlässigt, er ist aber genau so wichtig wie die Reibungskraft unter der Sohle. Bei der praktischen Durchrechnung kommt man häufig zu dem Ergebnis, daß der Eisenbedarf infolge der Aufnahme des Erddruckes viel größer ist als derjenige zur Aufnahme der Sohlenreibung. Die Erddruckeinwirkungen lassen sich dadurch ausschalten, daß man in der Unterkante der Fundamente eine 10 bis 20 cm starke schlaufe Eisenbetonplatte anordnet. Dadurch unterbindet man die Verzahnung des Erdreiches in die Fundamente.

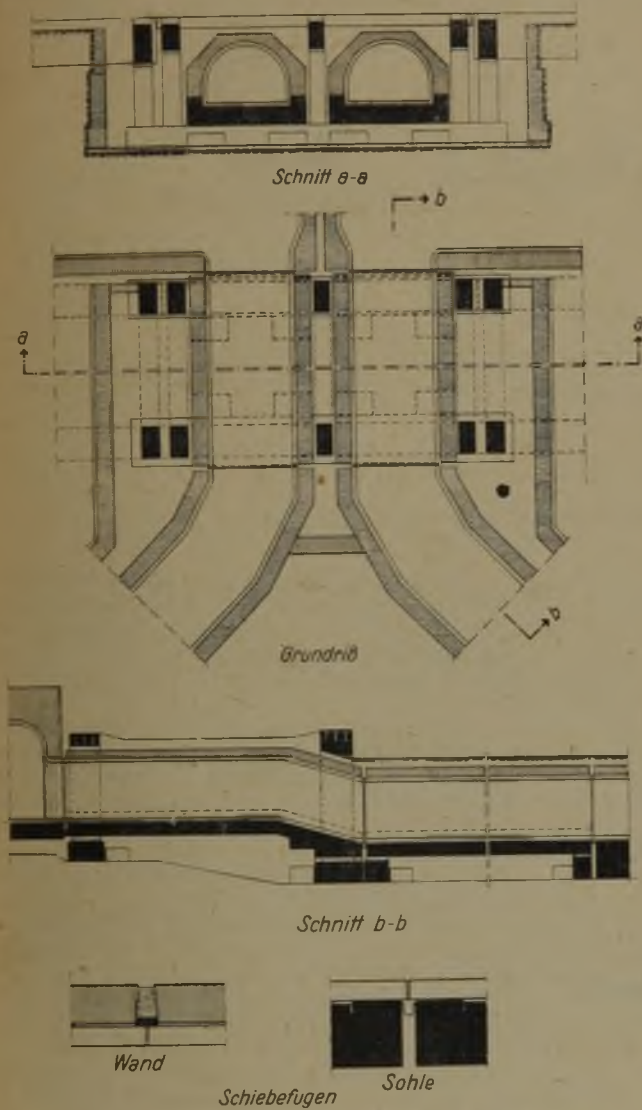


Abb. 11. Fugenausbildung in Abhitzekanal.

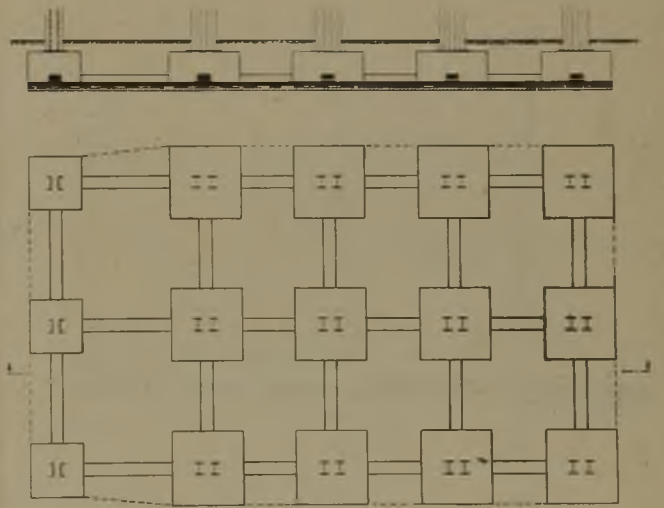


Abb. 13. Abstandssicherung von Einzelfundamenten.

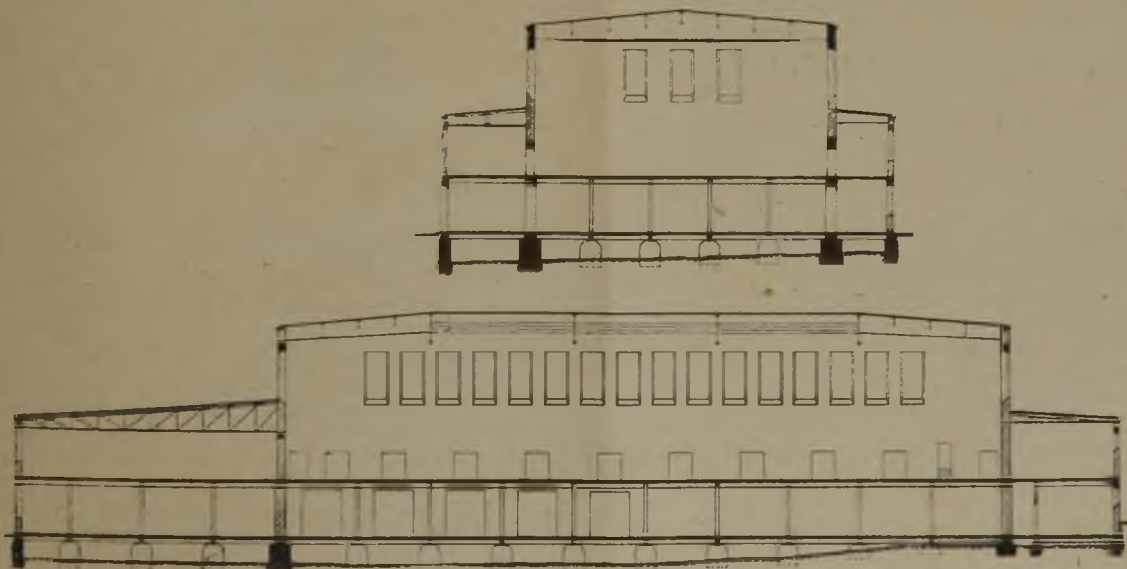


Abb. 12. Zechenhaus mit Magazin und Lampenstube.

Abb. 13 zeigt eine Anwendung dieser neuen Art der Bergschadensicherung auf die Gründung eines Destillationsgebäudes, welches auf Einzelfundamenten aufliegt. Liegt die Fundamentsohle sehr tief unter Geländeoberkante, so genügt es nicht einmal, die Verzahnung in der Sohle durch Anordnung einer schlaffen Platte zu verhindern, sondern man muß auch seitlich eine Abschirmung vorsehen. Als Beispiel ist in Abb. 14 die Gründung der beiden Strebenfundamente eines Fördergerüsts dargestellt.

Eine andere Möglichkeit, den seitlichen Erdwiderstand bei eintretender horizontaler Bodenverformung auszu-

schalten, besteht darin, daß man den Zwischenraum zwischen den Fundamenten offen hält und nicht wieder hinterfüllt. In Abb. 15 sieht man ein Generatorengebäude, dessen Gebäudefundamente durch Querrippen verbunden sind. Durch das Fortlassen der Bodenauffüllung im Innern des Gebäudes wird nicht nur der Erddruck gegen die Seitenflächen der Rippen vermieden, sondern es wird außerdem die Zerrungsbewehrung für die Abstandssicherung der eigentlichen Generatorenfundamente gespart, deren Sohlenreibung sonst bei einer Zerrung in der Gebäudelängsachse durch die Erdauffüllung in die Seitenflächen der Zerrippen weitergeleitet würde.

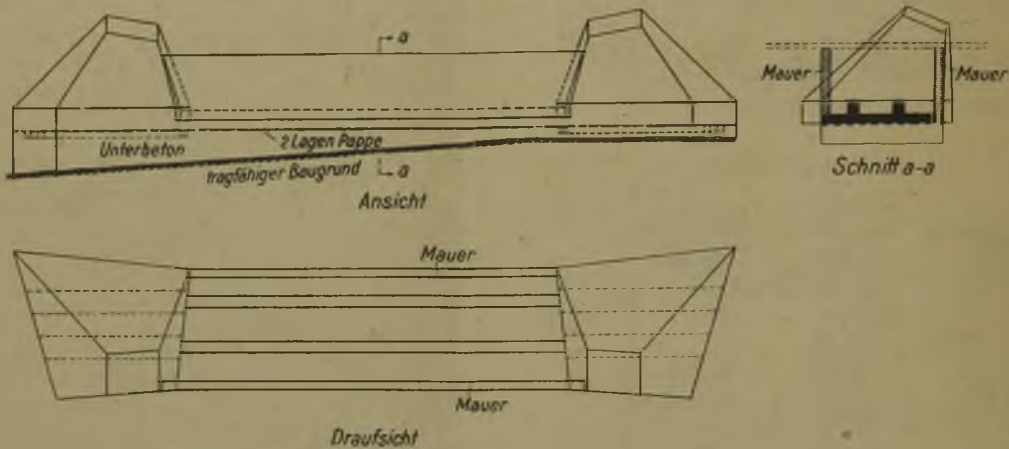


Abb. 14. Abstandssicherung der Strebenfundamente eines Fördergerüsts.

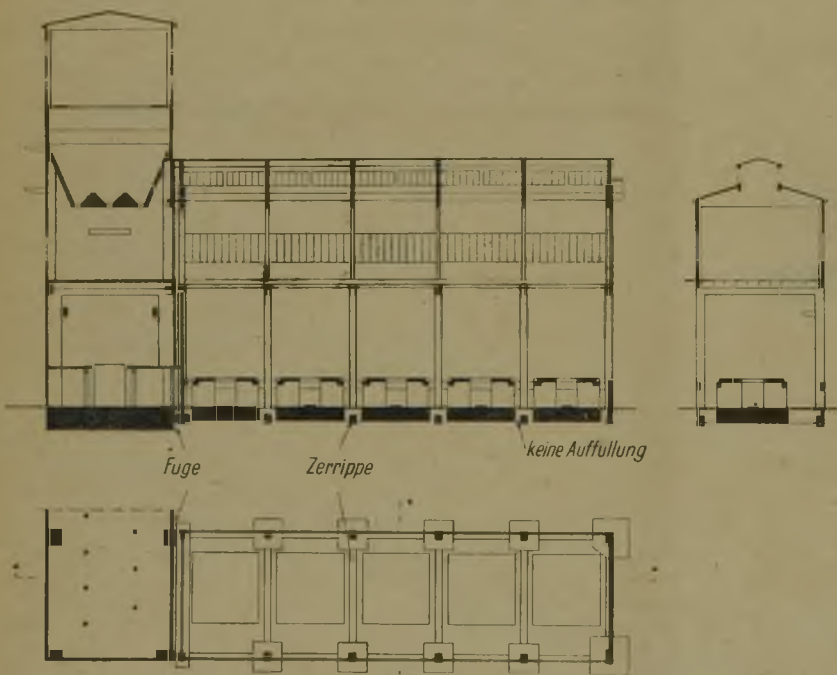


Abb. 15. Generatorengebäude.

Die Anordnung der Abstandssicherung in Höhe der ersten Decke bedeutet meist die Preisgabe des untersten Geschosses und eignet sich hauptsächlich für unterkellerte Hochbauten, welche auf Kokereien nicht sehr häufig vorkommen.

Im übrigen gelten für Kokereien die bekannten allgemeinen Regeln jeder Bergschadensicherung. Bei allen offenen oder geschlossenen Rohren und Rinnen von Flüssigkeiten, welche nicht unter Druck stehen und daher in ihrer Bewegungsrichtung vom Gefälle abhängen, muß das Gefälle um mindestens 1% über das normale Maß erhöht werden.

Alle Durchfahrtsöffnungen, wie z. B. diejenigen für die Füllmaschine in den Kohlentürmen, müssen so bemessen sein, daß eine ungleichmäßige Setzung benachbarter Baukörper keine betrieblichen Schwierigkeiten hervorruft. Das bedeutet einerseits eine Erhöhung des oberen Lichtprofils, andererseits die Verlagerung der Schienen auf überhöhten Schwellen, so daß man gegebenenfalls die Schienenoberkante auch absenken kann.

Befinden sich in einem Bauwerk Einrichtungen, welche keine Schiefstellung des Bauwerkes vertragen, so müssen ihre Befestigungen die Möglichkeit zum Nachstellen besitzen. Daraus ergeben sich entsprechende Vergrößerungen der frei zu haltenden Öffnungen. (Schluß folgt.)

Kanadas Erzbergbau und seine kriegswirtschaftliche Bedeutung.

In der Weltrangliste der Bergbauländer würde Kanada die sechste Stelle einnehmen; es leistet reichlich 3% des Gesamtwertes des Weltbergbaus. Im Gegensatz zu den Spitzenländern Ver. Staaten, Sowjetunion, Deutsches Reich und Großbritannien, beruht die hervorragende Stellung Kanadas aber nicht auf der Förderung von Kohle und Erdöl, sondern fast allein auf der Leistung der Erzreviere. In dem Gesamtwert des kanadischen Bergbaus, der für 1940 mit 529,5 Mill. Dollar angegeben wird, nehmen die Erze und Metalle mehr als neun Zehntel ein. Der Erzbergbau ist auch reichlich vielseitig und verhältnismäßig gleichmäßig über das große Gebiet verteilt. Mit Ausnahme von Alberta tragen alle großen Provinzen einen mehr oder weniger großen Anteil zur Erzförderung bei, wenn auch Ontario

mit der überragenden Leistung des Nickel-Kupfer-Reviers Sudbury und des Goldreviers Porcupine die führende Stelle einnimmt. An zweiter Stelle steht die Provinz Brit-Kolumbien mit der Blei- und Zinkerzförderung des Kimberley-Reviers. Im Weltbergbau führend ist Kanada mit der Förderung von Nickel, Platin und Asbest; aber auch in Gold, Kupfer, Blei, Zink, Silber, Kadmium, Aluminium, Kobalt und Radium nimmt es eine wichtige Stelle im Weltbergbau ein. Bei der großen Bedeutung aller Metalle in der Kriegswirtschaft kommt der Leistung Kanadas, vor allem für die Versorgung des erzarmen Großbritanniens, aber auch zur Ergänzung des die Produktion immer mehr übersteigenden Bedarfs der Ver. Staaten sehr beträchtliche Bedeutung zu.

Zahlentafel 1. Kanadas Erz- und Metallgewinnung (a=Metallinhalt der Erzförderung. - b=Hüttengewinnung).

Erzeugnis	1937	1938	1939	1940	Vonder Weltproduktion %
	t	t	t	t	
Gold a	127	147	158	166	13
Silber a	714	691	720	741	9
Platin a	4,3	5,0	4,7	.	36
Andere Platinmetalle . . . a	3,7	4,1	4,2	.	.
Kupfer a	240 416	269 000	275 829	317 000	13
" b	210 024	215 732	229 370	.	11
Blei a	186 950	190 050	.	.	11
" b	181 162	181 783	177 865	210 000	11
Zink a	168 100 ¹	173 100 ¹	.	.	10
" b	143 826	156 008	159 338	.	10
Quecksilber	—	0,3	0,2	300 ²	0
Nickel a	102 015	95 514	102 559	110 000 ²	83
Kobalt a	230	208	332	.	7
Antimon b	18	34	550	.	0,1
Wismut b	—	4	206	.	0
Kadmium b	338	317	426	.	8
Eisenerz	—	—	—	300 000 ²	—
Roheisen	996 671	773 573	844 760	1 188 000	1
Manganerz	77	—	359	gering	—
Chromerz	3 876	—	—	gering	—
Molybdänerz	7	6	1	.	0
Aluminium	41 700	66 000	75 000	110 000	11
Radium gr	24	70	85	.	40

¹ Ausbringbarer Zinkinhalt der Erzförderung. — ² Geschätzt.

Der Bergbau auf Gold bedarf angesichts der umstrittenen Stellung dieses Edelmetalls innerhalb der Kriegswirtschaft keiner ausführlicheren Besprechung. Die kanadische Goldförderung entstammt nach der Erschöpfung des Klondike-Reviers in der Provinz Yukon an der Alaska-Grenze jetzt in der Hauptsache dem Golden Belt, an der Grenze der Provinzen Ontario und Quebec, mit dem großartigen Vorkommen von Porcupine und Kirkland Lake in Ontario und Noranda (Rouyn) in Quebec. — Auch die Förderung von Silber ist kriegswirtschaftlich wenig bemerkenswert. Sie wird als Nebenerzeugnis des Blei-Zinkerzbergbaus im Kimberley-Revier in Brit.-Kolumbien, des Goldbergbaus in Ontario, des Nickelbergbaus in Sudbury (Ontario), des Kobalt-Bergbaus in Cobalt (Ontario) und des Uran-Radium-Bergbaus am Großen Bären-See in den Nordwest-Territorien erzielt. — Ein wichtigeres Nebenerzeugnis der Verhüttung der Nickel-Kupfererze von Sudbury bildet seit einigen Jahren Platin nebst den Platinmetallen Palladium und Rhodium, so daß Kanada seit 1934 das führende Erzeugerland für diese Metalle geworden ist. Bei der Bedeutung des Platin in der chemischen Industrie, namentlich für die Herstellung von Katalysatoren, kommt der Platinversorgung auch kriegswirtschaftliche Bedeutung zu. Zweifellos ist Kanada imstande, den Platinbedarf der Ver. Staaten von Amerika und Großbritannien, die während des ersten Weltkrieges in dieser Hinsicht erste Schwierigkeiten durchgemacht haben, auf absehbare Zeit zu decken, zumal

Zahlentafel 2. Die wichtigeren Erzreviere in Kanada.

Provinz	Revier	Hauptunternehmen	Förderung 1938		
Quebec	Noranda	Noranda Mines	Gold	10 500 kg	
			Silber	30 600 kg	
Ontario	Porcupine	Hollinger	Kupfer	44 100 t	
			Gold	13 700 kg	
	Kirkland Lake	Lake Shore	"	25 500 kg	
			"	13 350 kg	
	Cobalt	Deloro Smelting and Refining Co.	Silber	39 680 kg	
			Kobalt	208 t	
	Sudbury	International Nickel Co. of Canada	Wismut	4,3 t	
			Nickel	74 600 t	
			Kupfer	132 800 t	
			Gold	2 500 kg	
Silber			77 000 kg		
Platin usw.			6 000 kg		
Selen			28 t		
Tellur			1,4 t		
Nickel			7 200 t		
Kupfer			3 700 t		
Steep Rock Lake	Steep Rock Iron Mines	Eisenerzförderung 1940 begonnen	.		
		.	.		
Manitoba	Flin-Flon	Hudson Bay Mining and Smelting Co.	Zink	95 000 t	
			Kupfer	25 300 t	
Brit.-Kolumbien	Sheritt Gordon	Sheritt Gordon Mines	Gold	3 900 kg	
			Silber	57 100 kg	
	Kimberley	Cons Mining and Smelting Co. of Canada (Sullivan-Grube)	Kadmium	85 t	
			Selen	38 t	
	Granby	Granby Cons. Mining, Smelting and Power Co.	Tellur	3 t	
			Kupfer	13 200 t	
	Britannia	Howe Sound Co.	Gold	193 kg	
			Silber	6 600 kg	
	Yukon	Klondike	Yukon Cons. Gold	Blei	182 400 t
				Zink	135 100 t
Nordwest-Territorien	Eldorado am Großen Bären-See	Eldorado Gold Mines	Silber	284 800 kg	
			Kadmium	232 t	
Yellowknife	Mehrerer Unternehmen	Mehrerer Unternehmen	Antimon	etwa 300 t	
			Kupfer	13 000 t	
Yellowknife	Mehrerer Unternehmen	Mehrerer Unternehmen	Gold	270 kg	
			Silber	6 400 kg	
Yellowknife	Mehrerer Unternehmen	Mehrerer Unternehmen	Kupfer	21 100 t	
			außerdem Gold u. Silber	.	
Yellowknife	Mehrerer Unternehmen	Mehrerer Unternehmen	Gold	1 900 kg	
			Silb. etwa	30 000 kg	
Yellowknife	Mehrerer Unternehmen	Mehrerer Unternehmen	Radium etwa	40 g	
			ferner Uransalze	.	
Yellowknife	Mehrerer Unternehmen	Mehrerer Unternehmen	Gold und etwas Wolframerz	.	
			.	.	

diesen Ländern auch die Produktion Kolumbiens und Südafrikas zur Verfügung steht.

Von besonderer Bedeutung gerade auch unter kriegswirtschaftlichem Gesichtspunkt ist die Förderung der Buntmetalle in Kanada. Unter ihnen steht Kupfer mengen- und anteilmäßig an erster Stelle. Die Gewinnung von Kupfer hat in Kanada von Jahr zu Jahr raschere Fortschritte gemacht. Kanadas Anteil an der Weltkupferproduktion ist innerhalb 10 Jahren von 5 auf 13% gestiegen. Die Förderung entstammt etwa zur Hälfte dem Sudbury-Revier, dessen Roherz 2% Nickel neben 2-3% Kupfer führt. Die beträchtlichen Erzvorräte dieses Reviers würden die gegenwärtige Produktion noch auf etwa 30 Jahre gewährleisten, wobei jedoch mit einer weiteren Verlängerung der Lebensdauer durch Erschließung tieferer Lagerstättenteile gerechnet werden kann. Die andere Hälfte der Kupferproduktion entstammt dem Goldbergbau in Noranda (Quebec) und dem Bergbau auf komplexe edelmetallreiche Erze in den Revieren von Flin-Flon und Sheritt Gordon in Manitoba, ferner eigentlichen Kupfererzvorkommen in Brit.-Kolumbien. Die Gesamtvorräte dieser Vorkommen wurden die Kupferproduktion von 1940 allerdings nur noch für etwa 20 Jahre gewährleisten. Die britische Regierung hat sich die gesamte Kupferproduktion Kanadas, soweit sie nicht im



Abb. 1. Die wichtigeren Erzreviere in Kanada.

Inland selbst verbraucht wird, gesichert; sie hat den Erzeugern den letzten Vorkriegspreis von 62 £ je l. t. Elektrolytkupfer gewährleistet. Tatsächlich sind damit etwa 80% der kanadischen Kupfergewinnung festgelegt. Jede andere Ausfuhr ist untersagt, wodurch namentlich Japan betroffen worden war. Mit der 1940 erreichten Leistung von 315 000 t scheint die Kapazität Kanadas noch nicht voll erreicht zu sein; angeblich sind seitdem weitere Steigerungen erzielt worden.

Blei wird in Kanada zu 99% in Britisch-Kolumbien gewonnen, wo die Hütte der Cons. Mining and Smelting Co. of Canada bei Trail im äußersten Südosten dieser Provinz unweit der Grenze der Ver. Staaten die größte Blei-Zinkhütte der Welt betreibt; sie verhüttet die sulfidischen Erze des Kimberley-Reviere in der Riesenanlage der Sullivan-Grube. Das Kimberley-Revier lieferte 1940 auch drei Viertel der kanadischen Zinkerzförderung; weitere 20% kommen von Flin-Flon (Manitoba) und der Rest von Sheritt Gordon und einigen kleineren Vorkommen in Brit.-Kolumbien und Quebec. Unter den Kriegseinflüssen ist die Förderung von Blei-Zinkerzen in Kanada 1940 etwas gesteigert worden. Im ganzen dürfte Kanada jedoch die Grenze der Leistungsfähigkeit in diesen Bergbauzweigen erreicht haben.

Als neues wichtiges Nebenerzeugnis des Blei-Zinkerzbergbaus des Kimberley-Reviere bzw. der Hütte in Trail ist im Jahre 1941 die Produktion von Zinn aufgenommen worden, da die Kimberley-Lagerstätten in ihren oberflächennahen Erzmitteln etwas Zinn führen. Die Produktion soll etwa 500 t jährlich erreichen und damit wenigstens einen Teil des Bedarfs Kanadas selbst (2400 t in 1938) decken. Ein Beitrag zur bedrangten Zinnversorgung Großbritanniens und der Ver. Staaten ist nicht zu erwarten. — In jüngster Zeit ist Kanada in die Reihe der Quecksilber fördernden Länder eingetreten durch Erschließung eines Vorkommens am Pinchi-See in Brit.-Kolumbien. Die anfänglich geringe Förderung hat sich im Laufe des Jahres 1940 zu beträchtlicher Höhe entwickelt, so daß Kanada jetzt einen erheblichen Beitrag zur Versorgung Großbritanniens leistet. Die für 1940 auf etwa 300 t geschätzte Förderung soll inzwischen verdoppelt worden sein.

Nickel, das kriegswirtschaftlich bei weitem wichtigste Erzeugnis des kanadischen Bergbaus, ist das Haupterzeugnis des Sudbury-Reviere in Ontario. Neuere Produktionszahlen werden nicht bekanntgegeben, jedoch erreichte die Förderung 1940 mit einer gegen 1939 nicht unerheblich gestiegenen Leistung einen neuen Höhepunkt. Da das weit-aus führende Unternehmen, die International Nickel Co. of Canada, in den Jahren 1940 bis 1942 eine neue Schachtanlage errichtete und seine Aufbereitungs- und Verhüttungsanlagen wesentlich erweitert hat — Maßnahmen, die insgesamt eine Neuinvestition von 35 Mill. \$ erfordern —, ist mit einer weiteren erheblichen Produktionssteigerung für die nächsten Jahre zu rechnen. Schätzungsweise wird im Laufe des Jahres 1943 eine Reinnickel-Gewinnung von 130 000 t erzielt werden. Die Gesellschaft hat sich zu dieser Erweiterung aber lediglich unter kriegswirtschaftlichen Gesichtspunkten entschlossen, da sie eine vorzeitige Erschöpfung der begrenzten Erzvorräte fürchtet. Außerdem wird durch die Erschöpfung der oberflächennahen Lagerstättenteile, wie die Verwaltung Ende April 1942 erklärte, eine beträchtliche Steigerung der Selbstkosten für die Nachkriegszeit unvermeidlich werden. Immerhin läßt sich nach den bisher nachgewiesenen Erzvorräten auch die erhöhte Förderung für 2 bis 3 Jahrzehnte aufrecht erhalten. — Die einstmals so berühmten Gänge von Cobalt (Ontario), die den Weltmarkt in Kobalt beherrschten und deren Erschließung im Jahre 1904 dem Kobaltbergbau auf Neukaledonien ein Ende bereitete, gehen der Erschöpfung entgegen. Die Förderung betrug 1938 nur noch 15% der im Jahre 1909 erreichten Höchstleistung von fast 1400 t, hat sich aber 1940 unter dem Druck des Kriegsbedarfs durch Wiederaufarbeitung alter Halden wieder etwas steigern lassen. Die Hütte der Deloro Smelting and Refining Co. hat neuerdings zur Bearbeitung von mittelafrikanischer Kobalt-Matte übergehen müssen, da die Erzversorgung aus dem eigenen Revier nicht mehr auf längere Zeit gewährleistet ist. — Die verhältnismäßig unbedeutenden Mengen von Antimon und Wismut werden hauptsächlich als Nebenerzeugnis des Blei-Zinkerzbergbaus in der Hütte der Cons. Mining and Smelting Co. in Trail, Wismut auch in geringerem Umfang als Nebenerzeugnis der Verhüttung der Kobalt- und Silbererze in Cobalt

gewonnen. Eine nennenswerte Steigerung der Produktion und damit die Erzielung eines wesentlichen Beitrags für die Versorgung der kriegführenden Großstaaten ist nicht zu erwarten. — Wichtiger ist die Gewinnung von Kadmium als Nebenerzeugnis der Hütte in Trail.

Die Versorgung Kanadas mit Eisenerz, die bisher vollständig auf Einfuhr aus den Ver. Staaten und Neufundland beruhte, erfährt in jüngster Zeit eine gewisse Verbesserung durch Erschließung eines inländischen Eisenerzvorkommens am Steep Rock-See und eines weiteren Vorkommens bei Michipicote unweit des Obern Sees, beide in Ontario. Bei Michipicote sollen über 100 Mill. t karbonatischer Erze mit 36% Eisen und 2,5% Mangan, aber mit dem sehr hohen Schwefelgehalt von 2,5% nachgewiesen sein. Durch Sintern stellt man ein Konzentrat mit 53% Eisen, 4% Mangan und sehr geringem Schwefelgehalt her. Die im Tagebau erzielte Förderung ergibt eine Jahresleistung von 300 000–350 000 t Sinter. Das Erz am Steep Rock Lake ist hochwertiger (Roteisenerz mit 55–60% Eisen, 0,007% Phosphor und 5,9% Kieselsäure); die Vorräte werden ebenfalls auf 100 Mill. t geschätzt. Der Bergbau an beiden Stellen soll subventioniert werden. Der Eisenerzbedarf Kanadas ist bei einer Roheisenerzeugung von 1 188 000 t im Jahre 1940 allerdings wesentlich höher, als an beiden Stellen gefördert werden soll, so daß die Inland-erzförderung einstweilen nur einen Teil des kriegswirtschaftlich gesteigerten und weiter steigenden Bedarfs decken wird. Der tatsächliche Einfuhrbedarf betrug in den letzten Jahren 1½–2 Mill. t Erz jährlich. — Auch die Inlandförderung an Stahlveredler-Erzen ist ganz gering und für den tatsächlichen Bedarf der Eisenindustrie Kanadas, geschweige für denjenigen des Mutterlandes, bedeutungslos. Alle Bemühungen in dieser Richtung haben in den letzten Jahren trotz gelegentlich gemeldeter Funde zu keinem nennenswerten Erfolg geführt. Allenfalls verspricht der Wolframgehalt der Gänge des jüngsten Goldreviers in Kanada, Yellowknife am Großen Sklaven-See (Nordwest-Territorien) einen Beitrag zur bedrangten Wolframversorgung der angelsächsischen Mächte zu leisten.

Bemerkenswerterweise sind auf dem riesigen Gebiet Kanadas bisher auch keine Bauxitvorkommen bekannt geworden. Die recht bedeutende Aluminiumindustrie, die unter den Welterzeugern die dritte Stelle einnimmt und neuerdings auch noch weiter stark ausgebaut wird, ist völlig auf Einfuhr angewiesen. Die Aluminium Co. of Canada, eine Tochtergesellschaft der zum Mellon-Trust gehörigen Aluminium Co. of America, wird fast ausschließlich mit Bauxit aus Brit.-Guayana versorgt, der zwar mit ausgezeichneter Beschaffenheit und mit billigen Selbstkosten einstweilen in fast unbegrenzten Mengen zur Verfügung steht, dessen Versand aber durch den Frachtraummangel immer stärker behindert wird. Die finanziellen Mittel für den Ausbau der Aluminiumwerke Kanadas sind übrigens von der Regierung der Ver. Staaten durch die staatliche Metals Reserve Co. in Höhe von 126 Mill. \$ zur Verfügung gestellt worden. Die hierdurch zu erzielende Mehrproduktion in Höhe von 350 000 t im Laufe von drei Jahren wird an die Ver. Staaten geliefert. Der Vorgang beruht wohl hauptsächlich auf dem reichlichen Vorhandensein billiger Wasserkräfte auf der kanadischen Seite.

Seit 1940 baut Kanada auch eine eigene Gewinnung von Magnesium auf. Die Cons. Mining and Smelting Co. hat recht ausgedehnte Magnesitvorkommen in Brit.-Kolumbien für diesen Zweck erschlossen. Eine andere, mit Kapital aus den Ver. Staaten arbeitende Gesellschaft beabsichtigt, ähnliche Vorkommen auszubeuten, die bemerkenswerterweise gleichzeitig auch Chromerz liefern werden. Endlich baut die Aluminium Co. of Canada in Quebec ein Magnesiumwerk, das auf der Verarbeitung von Dolomit beruhen soll. Rohstoffmäßig sind die Voraussetzungen für eine ausgedehnte Magnesiumgewinnung zweifellos gegeben.

Unter den Erzeugnissen des kanadischen Erzbergbaus bedarf auch noch die vor einigen Jahren im hohen Norden am Großen Bären-See aufgenommene Förderung von radiumhaltigen Uranerzen, vergesellschaftet mit gediegenem Silber, der Erwähnung. Auf Grund eines Kartellvertrages mit der Haupterzeugerin, der Union Minière du Haut-Katanga, leistet die Eldorado Gold Mines Ltd. of Canada 40% der Weltproduktion neben erheblichen Mengen von Uranfarben. 400 t Erzhaufwerk des Eldorado-Reviere ergeben 10 t Pechblende-Konzentrat mit einem Inhalt von insgesamt 1 g Radium.

Zahlentafel 3. Metallbedarf Großbritanniens, Kanadas und der Ver. Staaten sowie Erzeugung Kanadas 1938.

Erzeugnis	Einheit	Verbrauch			Gewinnung in Kanada
		Großbritannien	Kanada	Ver. Staaten ¹	
Platin . .	kg	2200	gering	3000	5000
Kupfer . .	1000 t	262	48	—	259
Blei . . .	„	350	20	27	190
Zink . . .	„	198	14	—	173
Nickel . .	„	13,2	1	23,4	95,5
Kobalt . .	t	300	gering	500	200
Kadmium .	„	300	gering	0	300
Aluminium	1000 t	66	6	—	66

¹ Nur Einfuhrüberschuß.

Die kanadische Regierung ist sich der kriegswirtschaftlichen Bedeutung des Bergbaus für die Versorgung des

Mutterlandes und der Ver. Staaten durchaus bewußt und hat zahlreiche Maßnahmen zur Steigerung und Lenkung der Produktion unternommen, die die schon früher von ihr eingeleiteten Maßnahmen zur Förderung des Bergbaus und zur Selbstversorgung des Landes ergänzen. Bald nach Kriegsausbruch wurde ein Metals Controller ernannt, der den Absatz in der ersten Zeit, namentlich von Nickel, durch ein Lizenzsystem regelte. Das britische Versorgungsministerium hat mit allen größern Erzbergbauunternehmen Lieferverträge abgeschlossen, die den gesamten, nicht im Lande selbst verbrauchten Produktionsüberschuß Großbritanniens zuführen. Die Abschlüsse sind zu festen Preisen erfolgt, die erheblich (durchschnittlich um 25%) niedriger liegen als die entsprechenden Preise in den Ver. Staaten. Die kanadische Regierung und die Bergbauunternehmen legen Wert darauf, durch dieses Zugeständnis ihre Opferwilligkeit für die Kriegführung zum Ausdruck zu bringen.

U M S C H A U

Elektrotechnik ohne Kupfer?

Kupfer gehört zu den wichtigsten Baustoffen der Elektrotechnik, da es allen hier gestellten Anforderungen genügt. Es leitet den elektrischen Strom gut, läßt sich leicht verarbeiten und ist mechanisch hinreichend fest. Leider genügen aber die Weltvorräte an Kupfer zur Deckung des Bedarfs nicht, zumal immer mehr elektrische Anlagen und Einrichtungen notwendig werden. Aus diesem Grunde hat man sich schon vor einem Menschenalter nach anderen, reichlicher vorhandenen und bequemer zu beschaffenden Werkstoffen umgesehen, die an die Stelle des Kupfers treten könnten. Bereits lange vor dem Weltkrieg machte man Hochspannungsfreileitungen allgemein selbst in kupferreichen Ländern aus Aluminium und seinen Legierungen, wie z. B. aus Aldrey, das als Legierungszusätze Silicium und Mangan enthält. Als wesentlicher Vorteil ergab sich dabei das geringere Gewicht, das die Verlegung erleichterte und mit schwächeren Tragmasten auszukommen ermöglichte. Besonders in letzter Zeit sind überall die Kupferersparungsbestrebungen wieder in den Mittelpunkt des Interesses getreten. Man hat dabei so günstige Erfolge erzielt, daß der Kupferverbrauch tatsächlich wesentlich eingeschränkt werden konnte und mit der gleichen Menge ein erheblich größerer Bedarf zu befriedigen ist.

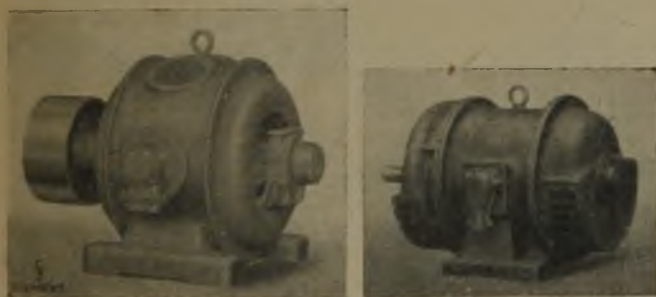


Abb. 1. Drehstrom-Käfigläufermotor 20 kW, 500 V, 1500 U/min. Links: Ausführung 1911, Gewicht 380 kg; rechts: Ausführung 1934, Gewicht 150 kg.

Allein durch die natürliche technische Entwicklung, die eine Gewichtsverminderung anstrebt und sich gänzlich unbeeinflusst von irgendwelchen Rohstoff Sorgen vollzieht, wird bereits eine Werkstoffersparnis erreicht. So ist es z. B. im Verlaufe der letzten 35 Jahre gelungen, das Gewicht von Drehstrommotoren auf etwa den dritten und vierten Teil zu senken, wobei sich die Ersparnis ungefähr gleichmäßig auf Eisen und Kupfer verteilt (Abb. 1). Ursachen für diese Gewichtsverminderung waren: bessere Belüftung, höhere Ausnutzung von Eisen und Kupfer, bessere Isolation und Einführung neuer Kühleinrichtungen. Ferner sind an die Stelle der früher üblichen Ölschalter lötlöse Schalter, wie z. B. die Expansionsschalter der Siemens-Schuckertwerke, getreten, die wesentlich kleiner sind und, ganz abgesehen von anderen Ersparnissen, in ihrer neuesten Entwicklung nur etwa die halbe Kupfermenge enthalten (Abb. 2). Bei Ölschützen zum Schalten von Motoren mußte früher mit starken Prellungen und erheblichem Abband an den Kontakten gerechnet werden, so daß man die

Schaltstücke recht kräftig unter starkem Kupferverbrauch konstruierte. Zudem mußten die Schaltstücke häufig ausgewechselt werden. Es gelang, die Ursachen der Prellungen zu beseitigen, so daß ein neuzeitliches Schaltschütz nur noch den sechsten Teil an Kupfer enthält und eine Auswechslung der Schaltstücke erst nach viel längerer Zeit nötig wird (Abb. 3). Vor etwa 40 Jahren tauchte die bis in die letzten Jahre aufrecht erhaltene Ansicht auf, ein elektrischer Kontakt sei um so besser, je genauer die für die Stromübertragung bestimmten Flächen ineinander gearbeitet seien. Jetzt wissen wir dagegen, daß bei Kontakten der Druck das Entscheidende ist, weil auf diese Weise die immer vorhandene Oxydschicht unwirksam gemacht wird. Man gibt aus dieser Erkenntnis heraus z. B. den Schaltmessern von Hochleistungssicherungen eine geprägte Oberfläche, so daß der Strom zwar an wenigen Stellen, dafür aber unter höherem Druck der Flächen übergeht. Man kommt jetzt mit der halben Menge Kupfer aus, was bei den

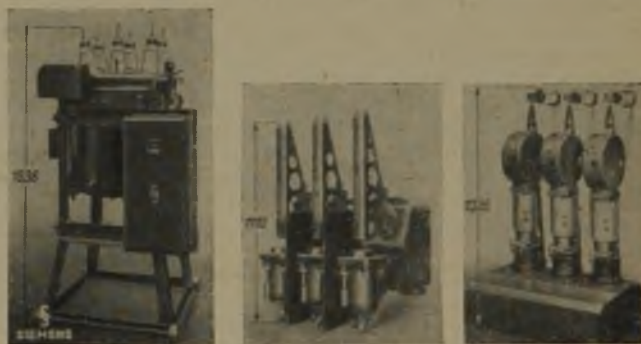


Abb. 2. Hochleistungs-Hochspannungs-Schalter mit Druckluftantrieb für 10 kV, 600 A und 10 MVA. Links: Ölschalter von 1928 (Gewicht 420 kg, davon 38,8 kg Kupfer und 278 kg Eisen); Mitte: Expansionsschalter von 1931 (Gewicht 254 kg, davon 72 kg Kupfer, 194 kg Eisen); rechts: Expansionsschalter von 1937 (Gewicht 180 kg, davon 23 kg Kupfer, 140 kg Eisen).



Abb. 3. Ölschütze für 25 A-Käfigläufer-Motoren. Links: Ausführung 1930 (Gewicht 12,3 kg, davon 1,2 kg Kupfer und 6,5 kg Eisen); Mitte: Ausführung 1935 (Gewicht 7,8 kg, davon 0,63 kg Kupfer und 5,5 kg Eisen); rechts: Ausführung 1940 (Gewicht 3,2 kg, davon 0,33 kg Kupfer und 1,0 kg Eisen).

großen Stückzahlen erhebliche Ersparnisse bewirkt (Abb. 4). Schon aus diesen wenigen Beispielen, die sich beliebig vermehren ließen, ersieht man, daß man im allgemeinen heute mit der halben Kupfermenge Geräte bauen kann, deren Gebrauchseigenschaften oft sogar noch besser sind als bei früheren Ausführungen.

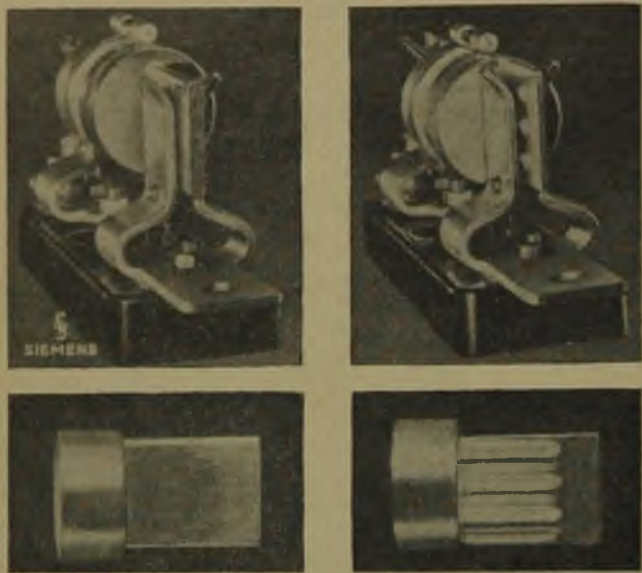


Abb. 4. Niederspannungs-Hochleistungs-Sicherungen mit Messerkontakten in glatter und gewellter Ausführung. Durch die neue Bauart wurde das Gewicht eines Kontaktmessers von 110 g auf 50 g herabgesetzt.

Als zweiter Gesichtspunkt kommt die Verwendung anderer Metalle an Stelle von Kupfer in Betracht. In erster Linie handelt es sich hier um Aluminium, dessen Leitfähigkeit der des Kupfers am nächsten kommt (Abb. 5). Der Unterschied läßt sich durch eine Verstärkung der Querschnitte unschwer ausgleichen. Leitungen, Kabel und Sammelschienen bis zu den stärksten Querschnitten und höchsten Spannungen verhalten sich, wenn sie aus Aluminium angefertigt sind, genau so, als wenn sie aus Kupfer beständen. Lediglich bei der Montage und bei der Herstellung von Verbindungen sind einige Einzelheiten zu beobachten, die sich aus der geringeren mechanischen Festigkeit und aus dem anderen Lötverfahren ergeben. Diese Fragen sind jedoch sämtlich geklärt. Der beste Beweis für

die Gleichwertigkeit von Kupfer und Aluminium dürfte durch die Tatsache erbracht sein, daß die Deutsche Reichspost schon seit längerer Zeit Fernsprechkabel mit Aluminiumleitern verlegt, die sich ohne weiteres in das im allgemeinen mit Kupferleitern aufgebaute Fernkabelnetz einfügen. Die Anker kleiner Wechsel- und Drehstrommotoren, der sogenannten Kurzschlußläufer, erhalten schon seit geraumer Zeit Aluminiumwicklungen, die unmittelbar in die Nuten eingespritzt werden. Die Grenze für die Leistung solcher Motoren ist inzwischen bedeutend nach oben verschoben worden, so daß man auch Maschinen von 50 und mehr kW in dieser Weise ausführt. An sich besteht kein Hindernis, Maschinen und Umspanner mit Aluminiumdrähten zu wickeln. Man müßte dann allerdings eine Verringerung der Leistung bzw. eine Vergrößerung der Abmessungen und einen höheren Aufwand an magnetischem Werkstoff und Konstruktionsmaterial in Kauf nehmen. Häufig läßt sich auch die gleiche Leistung erzielen, wenn man höhere Temperaturen zuläßt oder die Lüftung verstärkt. Daß sogar anspruchsvolle Abnehmer mit solchen Umstellungen einverstanden sind, beweist die Lieferung einer sogenannten Heimstofflokomotive durch die Siemens-Schuckertwerke an die Deutsche Reichsbahn. Von den ursprünglich geforderten 6500 kg Kupfer konnte man hier durch Wicklungen, Kabel und Leitungsschienen aus Aluminium 3800 kg einsparen.

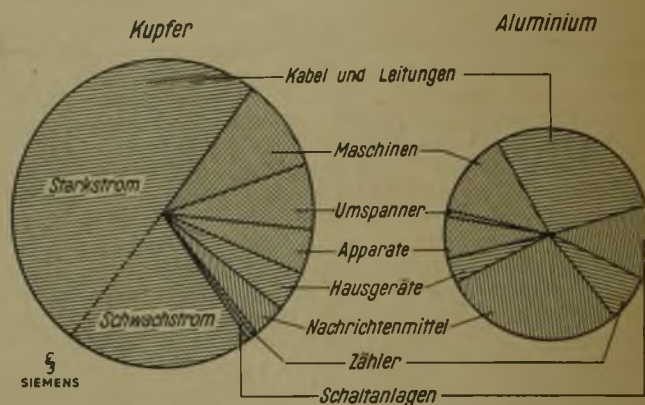


Abb. 5. Kupfer- und Aluminiumverbrauch der deutschen Elektrotechnik 1937, aufgeteilt auf die verschiedenen Verwendungszwecke.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß es ganz ohne Kupfer in der Elektrotechnik zwar nicht gehen wird, daß aber bedeutende Ersparnisse ohne Zwang möglich sind.

WIRTSCHAFTLICHES

Aufnahme des Steinkohlenbergbaus in Deutsch-Ostafrika.

Im Sommer 1942 sind zum erstmaligen systematische Vorbereitungen für die Aufnahme des Steinkohlenbergbaus in der Landschaft Ufipa im britischen Mandatsgebiet Tanganjika (ehem. Deutsch-Ostafrika) eingeleitet worden. Die Steinkohlevorkommen östlich des Njassa-Sees und des Tanganjika-Sees in dem ehem. deutschen Schutzgebiet sind bereits in den Jahren 1896 und 1897 von Bornhardt entdeckt und beschrieben worden; trotz der Kohlenarmut der Kolonie und auch ihrer Nachbarländer kam aber ein Bergbau bisher nicht in Frage, da ein Absatzmarkt in der nähere Umgebung vollständig fehlte und etwaige Verkehrswege zu weit entfernt liegen. Jetzt scheint die Unterbrechung der Kohlenzufuhr aus Großbritannien infolge der Frachtraumnot und infolge der durch den Krieg geminderten Leistung des britischen Bergbaus zu einer veränderten Beurteilung geführt zu haben; der Abbau wird eingeleitet, namentlich um die Eisenbahnen im östlichen Zentralafrika mit Brennstoff versorgen zu können. Nach den bisher bekannt gewordenen Maßnahmen handelt es sich dabei wohl kaum um einen Notbehelf, sondern um die Einleitung eines Bergbaus, der auf größere Dauer berechnet zu sein scheint.

Die Kohlevorkommen Deutsch-Ostafrikas liegen sämtlich im Südwesten des Gebiets und gehören durchweg der Karroo-Formation (Permo-Trias) an, die in der Südafrikanischen Union sehr ansehnliche bauwürdige Flözvorkommen führt, hier aber nur in einzelnen Restschollen auf der Oberfläche

des kristallinen Grundgebirges erhalten ist¹. Es ist eine Reihe von einzelnen kleinen Feldern nachgewiesen, von denen diejenigen im Ruhuhu-Tal, westlich des Nordteils des Njassa-Sees, die bedeutendsten sind. Die nordwestlich anschließenden Felder des Rukwa-Grabens besitzen geringere Erstreckung und ungünstigere Zusammensetzung, liegen aber in der Ufipa-Landschaft wesentlich frachtgünstiger, so daß sie jetzt für den praktischen Bergbau als erste in Frage kommen. Die Felder von Namwele und Muse am südwestlichen Rand des Rukwa-Grabens liegen in der Luftlinie nur etwa 80 km von der Station Kirondo am Tanganjika-See. In dem etwa 21 qkm großen Vorkommen von Namwele sind drei Flöze ausgebildet, von denen das unterste 4,6 m mächtig ist mit etwa 1 m reiner Kohle, die eine recht gute Kokskohle ist. Durchschnittlich enthält die Namwele-Kohle bei einem Heizwert von etwa 6100–6400 WE etwa 32% flüchtige Bestandteile und 13–19% Asche, aber 4,6% Schwefel; sie wird daher zunächst wohl aufbereitet werden müssen. Jedenfalls wird festgestellt, daß die Kohle für den Betrieb der Eisenbahnen gutemäßig durchaus ausreicht. Das etwa 6 qkm große Muse-Vorkommen ist ähnlich zusammengesetzt. Berechnungen der Kohlenvorräte liegen noch nicht vor bzw. sind noch nicht veröffentlicht worden. Jedenfalls darf man schätzen, daß der Kohlenvorrat der Utipa-Vorkommen, die außer den genannten noch mehrere

¹ Nach F. Schumacher u. N. Thamm: Die nutzbaren Mineralagerstätten von Deutsch-Ostafrika. Berlin 1941 (Mitt. der Forschungsstelle für kolonialen Bergbau an der Bergakademie Freiberg) S. 119–127.

weitere Felder umschließen, mindestens einige 100 Mill. t beträgt. Einschließlich der Ruhuhu-Felder soll der Kohlenvorrat in Tanganjika mindestens 800 Mill. t betragen.

Die Bemühungen um die Inangriffnahme des Bergbaubetriebes gehen von den britischen Behörden selbst aus.

Das von ihnen gegründete East African Industrial Development Board hat die erforderlichen Arbeiten durchgeführt und ist gegenwärtig um die Beschaffung von Baumaterial für die Anlegung einer Eisenbahn bemüht, die vom Tanganjika-See in etwa 100 km langer Strecke zu den Kohlenfeldern führen soll. Nach der Lösung dieser in der jetzigen Zeit nicht ganz einfachen Aufgabe soll die Betriebsaufnahme in »bedeutendem Ausmaß« erfolgen. In erster Linie ist die Kohlenförderung für die Versorgung der Dampfschiffahrt auf dem Tanganjika-See und der am See mündenden Eisenbahnstrecken Daressalam—Tabora—Kigoma in Deutsch-Ostafrika und Kabalo—Albertville in Belg.-Kongo bestimmt. Unter Umständen wird die Ufipa-Kohle aber auch zur Versorgung der Bergbaureviere namentlich in Katanga und in Deutsch-Ostafrika — hier für die Goldfelder am Lupa-Fluß und am Viktoria-See — eingesetzt werden können. Namentlich die Kraftversorgung des Lupa-Goldfeldes bot seit längerer Zeit ein recht schwieriges Problem, und schon 1934 wurde die Erschließung der Kohle des Rukwa-Grabens zu diesem Zweck in Aussicht genommen. Ein 1934 im Galula-Kohlenfeld südwestlich des Rukwa-Sees niedergebrachter Schacht scheint aber ungünstige Verhältnisse angetroffen zu haben, da die Aufnahme des Bergbaus dort nicht erfolgt ist.

Jedenfalls läßt sich voraussehen, daß für den Fall der tatsächlichen Durchführung der weitgesteckten Pläne nicht nur das ehemalige deutsche Schutzgebiet, sondern sowohl die gesamte Bergbau- wie auch die Verkehrswirtschaft im östlichen Mittelafrika eine bedeutende Bereicherung und Belebung erfahren werden.

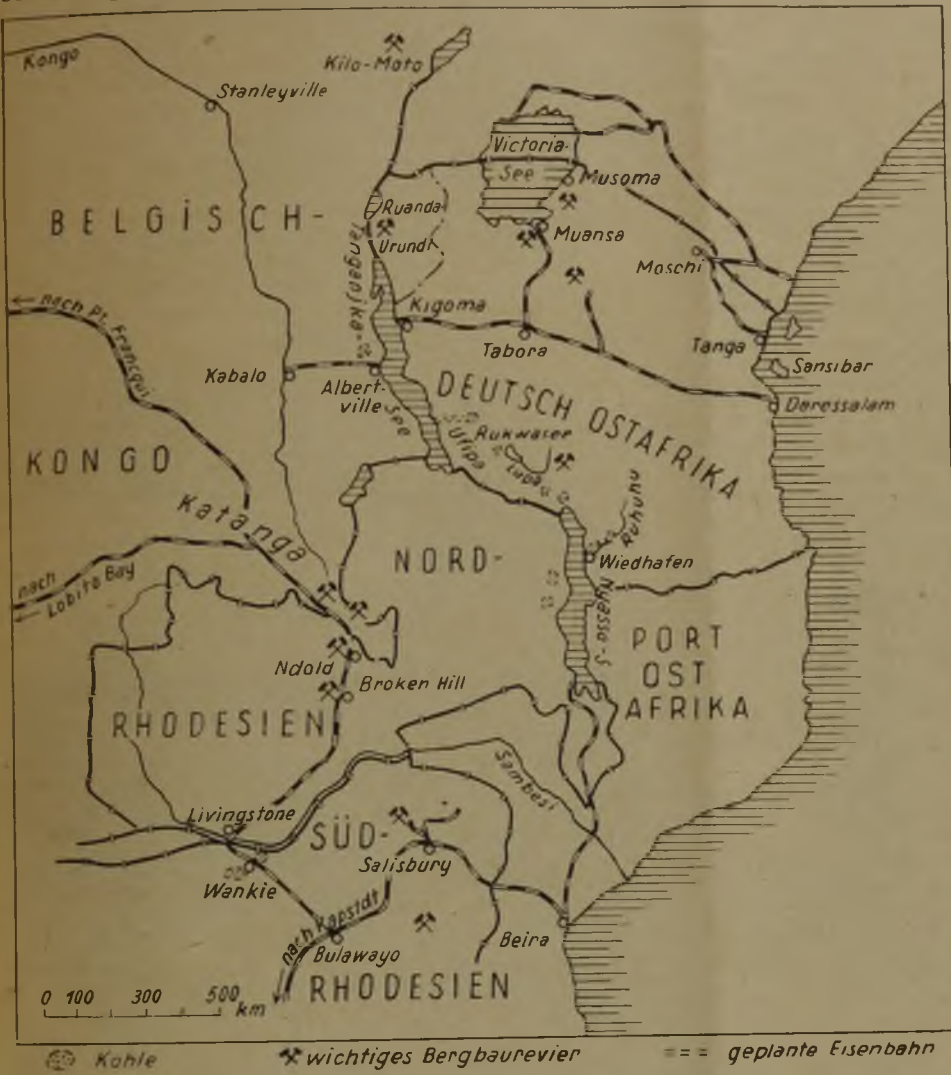


Abb. 1. Die Kohlenvorkommen Deutsch-Ostafrikas.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Oktober 1942.

5b, 1524185. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schrämpicken mit eingesetzten Hartmetallkörpern. 10. 5. 41.

5b, 1524186. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schrämmaschine mit einem am Schrämpkopf angeordneten Schrämpkleinraum. 19. 6. 41.

5c, 1524197. Karl Gerlach, Moers, und Georg Bachmann, Bochum. Eiserner Grubenstempel. 22. 1. 42.

5d, 1524398 und 1524399. Maschinenfabrik Mönninghoff, Bochum. Einrichtung zur Sicherung der druckmittelbetätigten Aufschiebe- und Sperrvorrichtungen von Förderwagen vor Förderschächten. 9. 6. 42.

81e, 1524235. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lunen (Westf.). Schleppförderer, dessen Rinne aus zwei mit den Flanschen gegeneinander gekehrten U-Eisen besteht, zwischen welchen etwa in halber Höhe ein Boden eingeschweißt ist. 18. 9. 42.

81e, 1524263. Carl Schenck, Maschinenfabrik Darmstadt GmbH. Darmstadt. Fordereinrichtung. 28. 5. 41.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 22. Oktober 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b. 32. K 162500. Erfinder: Hans Milewski, Wattenscheid. Anmelder: Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Vorrichtung zur Verspannung von Korb- und Schlitzmaschinen. 18. 10. 41.

5b. 39. P. 81828. Erfinder: Paul Baum, Birkenstedt (Oberl.). Willi Breunig, Berlin-Tempelhof, Willy Ledig, Berlin-Lichtenrade, Dr. Walter-Winfried Loebe, Berlin-Waidmannslust, und Gustav Müller, Blankenfelde (Kr. Teltow). Anmelder: Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH., Berlin. Maschine zum Abbau von Kohle. 11. 1. 41.

5d. 12. E. 54135. Erfinder: Ewald Zapp, Wattenscheid-Eppendorf. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Einrichtung und Anordnung beim Abbau im Streb. 4. 11. 40.

10a. 17/05. M. 141607. Erfinder: Dipl.-Ing. Albert Heinc, Frankfurt (Main). Anmelder: Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Verfahren

¹ In den Patentanmeldungen, die mit dem Zusatz »Österreich« und »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

zur Aufbereitung von heißem Schwelkoks: Zus. z. Pat. 716022. 11. 5. 38. Österreich.

81c. 134. R. 106541. Erfinder: Dr.-Ing. Herbert Müller, Sommerda. Anmelder: Rheinmetall-Borsig AG., Berlin. Überwachungs- und selbsttätig arbeitende Bunkerfüllvorrichtungen. 7. 12. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

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.)

1b (2). 726169, vom 6. 12. 39. Erteilung bekanntgemacht am 27. 8. 42. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). Vorbereitungsverfahren zur elektrostatischen Aufbereitung von feldspathhaltigen Quarzsanden. Erfinder: Dr.-Ing. Alfred Stieler in Frankfurt (Main). Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Sande oder andere nichtmetallische silikathaltige Gemenge von zwei oder mehr Stoffen werden auf etwa 90° C und darüber erwärmt und dann der Wirkung von aus der Reaktion z. B. von Schwefelsäure auf Flußspat stammenden Dämpfen in statu nascendi ausgesetzt. Die Sande o. dgl. werden unmittelbar oder nach einer kurzen Erwärmung dem elektrostatischen Scheider zugeführt.

1b (6). 726170, vom 8. 1. 39. Erteilung bekanntgemacht am 27. 8. 42. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). Betrieb von elektrostatischen Scheidern mit zwei übereinanderliegenden gegenpoligen Elektroden. Zus. z. Pat. 687595. Das Hauptpat. hat angefangen am 26. 5. 38. Erfinder: Dr.-Ing. Richard Heinrich in Frankfurt (Main). Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die durch die durchbrochene, mit Auffangrinnen versehene obere Elektrode der durch das Hauptpatent geschützten Scheider angezogenen, von der unteren Elektrode abgestoßenen leitenden Teilchen des Scheidegutes, die infolge unvollkommener oder nicht vollendeter Aufladung zunächst nur schwingend in der Schwebe gehalten werden, sollen durch höhere überlagerte, durch periodische Änderung oder Unterbrechung der zwischen beiden Elektroden bestehenden Spannung ausgelosten (gleichstromstoße im Takt dieser Stöße in gesteigerter Aufeinanderfolge zum Haupten und zum Einspringen in die Auffangrinnen der oberen Elektrode gebracht werden. Die leitenden Teilchen können daher nicht auf die untere Elektrode zurückfallen. Die nicht oder weniger leitenden Teilchen werden bei jedem

Spannungsstoß etwas von der unteren Elektrode abgehoben und gesondert von den leitenden Teilchen ausgetragen. Durch das Anlüften der auf der unteren Elektrode verbleibenden Gemengschicht werden unter dieser Schicht liegende, gut leitende Teilchen freigelegt, so daß sie von der oberen Elektrode angezogen werden können. Die Änderung der Spannung der Gleichstromstöße kann durch Ventilgleichrichter erfolgen, die zwei voneinander unabhängige Kipperschwingungen ausführen.

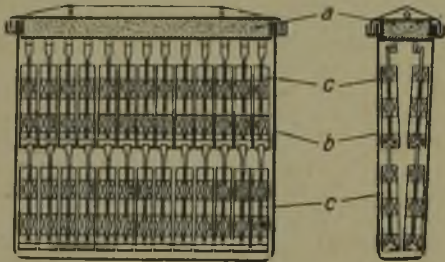
10a (1710). 726 086, vom 16. 6. 38. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Einrichtung zur Überwachung der Stellung von Koksandrückmaschine, Koks-kuchenführungswagen und Koks-löschwagen bei Horizontal-kammer-Ofenbatterien.* Zus. z. Pat. 723 381. Das Hauptpat. hat angefangen am 22. 5. 38. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers und Albert Haberle in Essen.

Bei der Einrichtung gemäß dem Hauptpatent, bei der durch den Gasmammelraum der zu entleerenden Verkokungskammer von einer Seite zur anderen der Ofenbatterie ein Lichtstrahl geleitet wird, schließt sich durch Einschalten der Lichtquelle für den Lichtkreis ein Stromkreis, der einen am Löschwagen vorgesehenen Schalter mit einem auf der Maschinenseite der Batterie angeordneten Signal verbindet. Beim Verriegeln des Koks-kuchenführungswagens mit den Ankerständern der Ofenbatterie wird die Stromzuführung zur Lichtquelle für den Lichtstrahl eingeschaltet.

10a (3601). 726 005, vom 29. 7. 37. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Ludwig Kirchhoff in Bergisch Gladbach. *Flüssigkeitsverschluß für die Deckel von Schwelretorten.*

Der Deckel der zur Aufnahme beweglicher Schwelgefäße dienenden Retorten taucht bekanntlich in eine oben an der Retorte vorgesehene Wasserrinne, deren Wasserspiegel durch ein Schwimmventil auf gleicher Höhe gehalten wird. Nach der Erfindung ist die innere Wandung der Wasserrinne mit einem nach außen und unten umgebogenen Ringflansch versehen, der in eine am oberen Teil der Retorte angeordnete, mit einer hoher siedenden Flüssigkeit gefüllte Rinne taucht. Durch die hoher siedende Flüssigkeit wird die unmittelbare Wärmeübertragung vom oberen Teil der Retorte auf die Wasserrinne verhindert und die Verdunstung des in der Rinne befindlichen Wassers auf ein zulässiges Maß herabgesetzt.

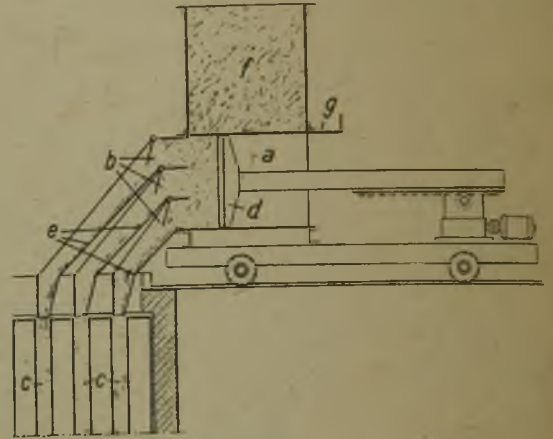
10a (3601). 726 380, vom 11. 6. 37. Erteilung bekanntgemacht am 3. 9. 42. Ludwig Kirchhoff in Bergisch Gladbach. *Schwelretorte.*



An dem Deckel *a* der Retorte *b* sind Schwelgefäße *c* mit ebenflächigen Wänden paarweise beweglich aufgehängt. Die Gefäße werden mit Hilfe des Deckels in die Retorte gesenkt und nach beendeter Schwelung aus der Retorte gehoben. Die Außenwände der Gefäße legen sich unmittelbar an die ebenen Innenflächen der Retorte an und nehmen deren Wärme auf ihrer ganzen Höhe und Breite auf. Die Schwelgase steigen in den zwischen den Gefäßen befindlichen Zwischenraum hoch und berühren die Wände der Retorte nicht.

10a (3603). 726 006, vom 10. 2. 40. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Saargruben-AG. in Saarbrücken. *Vorrichtung zum Beschicken von Schmalkammer-Schelöfen.* Erfinder: Alois Schreiber in Saarbrücken. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Vorrichtung, die besonders zum gleichzeitigen Beschicken mehrerer Schwelkammern der Öfen dienen soll, hat einen Kohlenbehälter *a* mit einem oder mehreren Austrittsschlitz *b* von etwa der Breite der Schwelkammern *c*. Die Schlitz *b* sind mit den Einfullöffnungen der Kammern verbunden. Zum Herausdrücken der Kohle aus dem Kohlenbehälter durch dessen Austrittsschlitz *b* dient eine Schubvorrichtung (z. B. ein hin und her bewegter Stempel *d*). Zum Verbinden der Schlitz des Kohlenbehälters mit den Einfullöffnungen der Schwelkammern können Schurren *e* verwendet werden. Die Vorrichtung kann mit den Schurren verfahrbar und mit einer Stampfvorrichtung für das Schwelgut verbunden sein. Über dem Kohlenbehälter *a* kann ein Vorratbunker *f* und zwischen diesem und dem Behälter *a* ein Regelschieber *g* angeordnet werden.



10a (3601). 726 007, vom 21. 2. 39. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Brennstoff-Technik GmbH. in Essen. *Heizwand für Schwelöfen.* Zus. z. Pat. 687 624. Das Hauptpat. hat angefangen am 31. 5. 36. Erfinder: Dipl.-Ing. Theodor Kretz in Essen.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Heizwand mit mehreren zwischen parallelen Flächen angeordneten rohrförmigen Druckverteilungs-räumen, aus denen Heizgas in feinen Strahlen auf die Heizfläche der Wand geleitet wird, sind die Heizflächen bekanntlich durch starre Querwände versteift. Die Wandungen der Druckverteilungs-räume der Wand sind nur an einem Punkte ihrer Länge mit den Heizflächen verbunden und werden durch an ihnen oder den Heizflächen befestigte waagerechte oder senkrechte, der Leitung der Heizgase dienende Bleche geführt. Die Druckverteilungs-räume können am oberen Ende an einem, einen Vorraum begrenzenden Zwischenboden abnehmbar aufgehängt sein. Ferner ist es möglich, eine oder beide Heizflächen der als geschlossener Kasten ausgebildeten Wand auf mit den starren, die Heizflächen versteifenden, aus Blech bestehenden Querwänden verschweißten Leisten mit Hilfe von Lochschweißung aufgesetzt sein.

BÜCHERSCHAU

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Freeman, Henry G.: Deutsch-Englisches Spezial-Wörterbuch für das Maschinenwesen mit Begriffsbestimmungen und Begriffserklärungen. 4000 erstmals in einem Wörterbuch erfaßte Fachausdrücke der Gebiete: Werkzeugmaschinenbau, Werkzeugbau, Maschinenelemente, Arbeitsverfahren. 115 S. Essen, W. Girardet. Preis in Pappbd. 8,25 *RM.*, geb. 8,85 *RM.*
- Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. System-Nr. 9: Schwefel. Teil A-Lfg. 1 Geschichtliches. 60 S. mit Abb. Preis in Pappbd. 10 *RM.*; System-Nr. 22: Kalium. Anhangband. Die Salze der ozeanischen Ablagerungen und ihre Lösungen. 220 S. mit 75 Abb. auf 38 Taf. Preis in Pappbd. 49 *RM.* Berlin, Verlag Chemie GmbH.
- Größere Wirtschaftlichkeit durch geordnetes Rechnungswesen und Betriebsuntersuchungen. Einführung und Anregungen. Hrsg. vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Berlin. (RKW-Veröffentlichung Nr. 101.) 2., neubearb. Aufl. 120 S. Leipzig, G. A. Gloeckner. Preis in Pappbd. 2,40 *RM.*
- Haß, Georg, und Heinz Buckup: Der Staub in der Industrie der Steine und Erden. Seine Gefahren und deren Bekämpfung. (Schriften des Fachamtes »Steine und Erden«, Bd. 6.) 125 S. Berlin, Verlag der Deutschen Arbeitsfront. Preis in Pappbd. 3,90 *RM.*
- Heimatkunde des Kreises Komotau. Hrsg. vom Heimatkunde-Beirat der Stadt Komotau. 2. Bd.: Kultur. 7. H.: Bergbau. 1. T.: Der Erzbergbau und seine Lagerstätten. Von Lothar Maria Eiselt. 128 S. mit Abb. und Karten. Komotau, Stadtgemeinde Komotau.
- Kienow, Sigismund: Grundzüge einer Theorie der Faltungs- und Schieferungsvorgänge. (Fortschritte der Geologie und Paläontologie, Bd. 14. H. 46.) 129 S. mit 65 Abb. und 5 Taf. Berlin-Zehlendorf, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 20 *RM.*
- Kober, L.: Tektonische Geologie. 492 S. mit 200 Abb. und 4 Taf. Berlin-Zehlendorf, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 38 *RM.*
- Kunst und Technik. 50 Reproduktionen nach Gemälden, Graphiken und Plastiken mit einer Einführung von Wilhelm Rüdiger. 52 Blätter mit 50 Abb. München, Verlag der Deutschen Technik GmbH. Preis geb. 27 *RM.*; Vorzugspreis für den NSBDT. 21,60 *RM.*
- Lämmert, A.: Der Schießmeister. Anweisung zur sicheren Ausführung der Sprengarbeit. 4., umgearb. Aufl. 121 S. mit 101 Abb. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 1,80 *RM.*, bei Mehrbezug Preisermäßigung.
- Lehrmittel, Bücher und Filme für den deutschen Bergmann. Ein Führer und Ratgeber. 70 S. mit 66 Abb. Essen, Verlag Glückauf GmbH. Preis geb. 1,50 *RM.*
- Netz, Heinrich: Dampfkessel. (Teubners Fachbücher für Maschinenbau und Elektrotechnik, Bd. 135.) 2. Aufl. 154 S. mit 96 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 3,20 *RM.*
- : Wärmewirtschaft. (Teubners Fachbücher für Maschinenbau und Elektrotechnik, Bd. 136.) 2. Aufl. 96 S. mit 79 Abb. Leipzig, B. G. Teubner. Preis in Pappbd. 3,20 *RM.*
- Wehrich, Robert: Die chemische Analyse in der Stahlindustrie. (Die chemische Analyse, Bd. 31.) 3., umgearb. und erw. Aufl. 244 S. mit 27 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geb. 18 *RM.*, geb. 19,60 *RM.*
- Wiesner: Die reichs- und landesrechtliche Regelung des Verkehrs mit Sprengstoffen. Nach dem Stande vom 1. Januar 1942 zusammengestellt. 246 S. mit einem Anhang: Die gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Sprengstoffen in der Ostmark. 147 S. München, Dr. August Schrimpf. Preis in Pappbd. 8,50 *RM.*

ZEITSCHRIFTENSCHAU

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Karbon. Hoehne, Karl: Über die Bildung der Kohlenriegel im Waldenburger Bergbauegebiet (Niederschlesien) II. Glückauf 78 (1942) Nr. 42 S. 617/22*.

* Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *RM.* für das Vierteljahr zu beziehen.

Die »Kohlenriegel« im Waldenburger Bergbauegebiet zeigen in Form und Ausbildung viele Ähnlichkeiten mit den gleichfalls dort auftretenden »Porphyriegeln«, in besonderen da auch die letztgenannten nicht nur als eine die eruptiven Ergüsse begleitende und diese im engen Umkreis umhüllende Reibungsbrekie erscheinen, sondern auch isoliert als »Explosionsgangriegel« in die angrenzenden Schichten gepreßt

angetroffen worden sind. Abschließend läßt sich nunmehr sagen, daß auf Grund von bergbaulichen Aufschlüssen der letzten Zeit und neueren Untersuchungen der drohende Nimbus der Eruptivgesteinsmassen, welche nach der geologischen Karte in so ausgedehntem Umfang die Sedimente des Kohlengebirges zu durchsetzen scheinen, zum großen Teil geschwunden ist. Nach diesen Feststellungen eröffnen sich dem fortschreitenden Bergbau neue Möglichkeiten im Süden und Osten des gerade hier von zahlreichen Porphyrkuppen umrahmten Waldenburger Talkessels.

Keller, Gerhard: Grundwassererschließungen im produktiven Oberkarbon des südlichen Ruhrgebiets. Z. prakt. Geol. 50 (1942) Nr. 9 S. 109/15*. Vorkommen von Grundwasser im produktiven Oberkarbon und seine Abhängigkeit vom Steinkohlenbergbau. Durchführung und Ergebnisse der Grundwasserbohrungen Lehngrund, Hohlweg und Holthausen.

Bergtechnik.

Sprengarbeit. Neumann, G.: Bohren mit Bohrhämmern mit oder ohne Bohrerhaltebügel? (Mitteilung aus dem Bergmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.) Bergbau 55 (1942) Nr. 22 S. 225/228. Aufschraubbare Haltefedern oder ausschwenkbare Haltebügel dienen zur Verbindung von Bohrerhammer und Bohrer und sollen die Vorwärtsbewegung des Bohrers stoßdämpfend begrenzen, ohne ihn jedoch an seiner Drehbewegung zu hindern. Es wird an Hand von Schwingungsbildern, die mit einem Tastschwingungsschreiber, Bauart Askania, ermittelt wurden, festgestellt, daß die Hammerrückstöße beim Bohren mit Haltebügeln geringer sind als beim Bohren ohne derartige Hilfsvorrichtungen. Von besonderer Bedeutung für die Größe des Hammerrückstoßes ist der Spielraum des Bohrers zwischen Hammer und Haltebügel. Ein Haltebügel von nur 15 mm Spielraum erreichte dabei die geringsten Werte, die besonders im Bereich eines Betriebsdruckes von 4 oder 5 atü die stoßmildernde Wirkung der Haltefeder erkennen lassen. Außerdem wird eine Zunahme des Bohrfortschrittes festgestellt, da Ermüdungserscheinungen des Bohrenden, hervorgerufen durch die auftretenden Hammerrückstöße, durch die stoßmildernde Wirkung der Bohrerhaltebügel nicht so stark zur Auswirkung kommen. F. Müller.

Abbau. Breiing, Th.: Stahlstempelersatz im Abbau und seine Überwachung. Bergbau 55 (1942) Nr. 22 S. 229/232. Beim Strebbau mit längeren Abbaufrenten wird grundsätzlich unterschieden zwischen dem Abbau mit Voll- oder Teilversatz und dem Abbau mit Bruchbau unter Verwendung von Wanderkästen oder Reihenstempeln. Die zur Verfügung stehenden Stahlstempel können nachgiebig, begrenzt nachgiebig (halbstarr) oder starr ausgeführt werden. Toniges, plastisches Hangende erfordert beim Abbau mit weichem Vollversatz (Blasversatz) oder Teilversatz einen Strebbau mit nachgiebigen Stahlstempeln, deren Einsatz sich auch in Blindörter bewährt hat. Neigt das Hangende dagegen zu Abrissen, so ist der begrenzt nachgiebige (halbstarre) Stahlstempel im Abbau mit Vollversatz am Platz. Wanderkästen beim Abbau mit Bruchbau sollten nur noch in besonderen Fällen, z. B. bei sehr weichem Liegenden eingesetzt werden, da die Kästen, sei es, daß sie in Holz oder in Stahl aufgeführt sind, die Bedingung einer starren Unterstützung des Hangenden nicht erfüllen. Starre Stahlstempel mit Stahlkappen in Reihenstempelanordnung gewähren im allgemeinen einen einwandfreieren Bruch des Hangenden an der Bruchkante.

Der Einsatz von Stahlstempeln muß an Ort und Stelle planmäßig überwacht werden. Besonderer Wert ist auf den Abstand der Baue zu legen. Die größere Tragfähigkeit der Stahlstempel darf nicht dazu verleiten, entsprechend weniger Stempel einzusetzen. Die geringen Kosten eines Stempelreparaturkosten stehen in keinem Verhältnis zu den notwendigen Stempelreparaturkosten, die ein Zuwenig an Stempeln durch Überlastung einzelner Stempel nach sich ziehen. Ebenso muß darauf geachtet werden, in einem Betriebspunkt nur nachgiebige oder nur halbstarre oder nur starre Stempel einzusetzen und nicht wahllos durcheinander. Stahlstempel sollen vor dem Einsatz in Ordnung gebracht und geschmiert sein. Eine Schmierung der starren Stempel ist jedoch zu vermeiden. F. Müller.

Wetterwirtschaft. Boldizsár, Tibor: Berechnung eines Grubenventilators mit Berücksichtigung der die Temperatur der Grubenwetter erhöhenden Umstände. Glückauf 78 (1942) Nr. 42 S. 613/17*. Im An-

reas-Schacht der Pécser Bergwerke der Ersten Donaudampfschiffahrts-Gesellschaft ergab sich die Notwendigkeit der Aufstellung eines neuen Grubenventilators, weil die Temperaturerhöhung der Grubenwetter zu groß war und die Herabsetzung derselben nur durch Vermehrung der Wettermenge durchgeführt werden konnte. Die Aufgabe war: 1. Die Wettermengen zu berechnen, die bei den herrschenden Betriebsverhältnissen die gewünschte Herabsetzung der Wettertemperaturen bewirken, 2. die Ventilatorleistung so zu bemessen, daß die vom Ventilator angesaugte Luftmenge auch nach 50 Jahren die unter 1 gewünschten Wettertemperaturen gewährleistet.

Der Verfasser gibt zunächst einen Umriß der Grubenverhältnisse und untersucht dann nach vorangehender Beschreibung des physikalischen Zustandes und der Zusammensetzung der Grubenwetter die Umstände, in erster Linie die Gesteinswärme, die die Temperaturerhöhung der Grubenluft verursachen, und schließlich die Veränderungen dieser Umstände nach der Teufe, die die Errechnung jener Luftmenge ermöglichen, welche in den um 200 m tieferen Bauen nach 50 Jahren notwendig sein wird.

Förderung. Braunfeld, K.: Neue Schachtschleusen im Bergbau und ihre zweckmäßige Ausbildung. Mitt. Forsch. Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 9 (1942) Nr. 8 S. 173/78*. Durch die beschriebenen selbsttätigen Schachtschleusen werden gegenüber den bisherigen Bauarten eine Reihe von Nachteilen beseitigt. Die gezeigten Konstruktionen geben Hinweise für die geeignete Ausführung, die sich den verschiedenen Betriebsbedingungen anpassen muß. Die Einrichtungen zur Einbringung langer Teile sind verbessert worden. Im besondern gestattet der Einbau der Schleusenklappen ein Fortlassen besonderer Vorschleusen. Die elektrisch betätigten Schiebeteile bringen eine erhebliche Zeitersparnis beim Einhängen langer Teile. Weiterhin wird die Anwendung der Schleusen untertage und für Gefäßförderung beschrieben.

Richter, E.: Elektrisch beheizte Geräte zum Vulkanisieren von Gummiförderbändern. Wärme 65 (1942) Nr. 40/41 S. 352/54*. Die Lebensdauer von Gummiförderbändern kann durch rechtzeitige Ausbesserung der Schäden wesentlich erhöht werden. Anleitung zur Durchführung der erforderlichen Arbeitsvorgänge bei der Herstellung endloser Verbindungen und bei der Instandsetzung beschädigter Bänder unter Verwendung elektrisch beheizter Vulkanisierpressen. Aufbau, Wirkungsweise, Vorteile und Energieverbrauch derartiger Pressen.

Beleuchtung. Kuhlmann, Heinrich und Karl Kellner: Über den Einsatz von Leuchtfarben im Ruhrbergbau untertage. Glückauf 78 (1942) Nr. 43 S. 629/32*. Wie die bisherigen praktischen Erfahrungen mit den aus Luftschutz-Verwendungsgebieten bekannten Leuchtfarben im Untertagebetrieb gezeigt haben, bringt der Einsatz von Leuchtfarben auch auf diesem abseitigen Gebiet viele Vorteile sicherheitlicher und betrieblicher Art. Die vorgenommenen Versuche haben auch bereits ergeben, daß ein sehr vielfaltiger, lohnender Einsatz untertage möglich ist und daß schließlich im Laufe der Zeit als Ziel anzustreben ist, daß sämtliche Anstriche innerhalb der Grube und an elektrischen und mechanischen sowie maschinellen Betriebs- und Hilfsmitteln aller Art, soweit erforderlich und zweckmäßig, von vornherein in Leuchtfarbe statt des nachträglichen zusätzlichen Anstriches vorgesehen werden. Hierzu bedarf es aber vorläufig zwecks Erfahrungsbereicherung über die Bewahrung von Leuchtfarben noch weiterer ausgedehnter Anstrichversuche untertage, die aber zur Zeit wegen anderweitigen kriegsbedingten Einsatzes von Leuchtfarben im allgemeinen nur schrittweise durchgeführt werden können.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampfmaschinen. Becker, Alfred: Normung der Hauptabmessungen von Dampfkolbenmaschinen. Wärme 65 (1942) Nr. 40/41 S. 345/49*. Durch die überaus rasche Entwicklung der Normung von Maschinenteilen und Geräten angeregt, unternimmt der Verfasser den Versuch, einen Weg für die Normung der Hauptabmessungen von Dampfkolbenmaschinen aufzuzeigen.

Feuerungen. Werkmeister, H.: Feuerungsversuche mit oberschlesischem Schwelkoks an Planrostinnenfeuerungen mit Hand- und Wurfbeschickung. Feuerungstechn. 30 (1942) Nr. 9 S. 201/07*. Die Eignung von oberschlesischem Spülgas-Schwelkoks für Planrostinnenfeuerungen mit Hand- und Wurf-

beschickung wurde durch vergleichende Verdampfungsversuche an Zweiflammrohrkesseln erwiesen. Die Versuchsergebnisse — Versuchszahlen über Leistung, Wirkungsgrad usw. — sowie die bei der Verfeuerung von Schwelkoks bemerkenswerten Erscheinungen und Erfordernisse werden erörtert. Das günstigste Ergebnis ermutigte zu ähnlichen Versuchen mit Schwelkoks an einem einfachen Wanderrost, die aber nicht ohne weiteres gelangen, sondern erst nach baulicher Anpassung des Feuer-raumes an die Zündeigenschaften von Schwelkoks Erfolg versprechen.

Dampfkraftwerke. Nistler, Friedrich: Heißluft- und Verbrennungsturbinen in Dampfkraftwerken. Feuerungstechn. 30 (1942) Nr. 9 S. 207/11*. Luftvorwärmung unter hohem Druck ermöglicht eine zusätzliche Kräfteerzeugung durch Ausnutzung in Heißluftturbinen. Ausführungsbeispiele für die Gasturbinen und Berechnung der zu erwartenden Leistungsgewinne bei Kondensations- und Gegendruckanlagen.

Chemische Technologie.

Schwelkoks. Rammler, Erich: Verwendung von Schwelkoks aus Braun- und Steinkohle (Schluß). Gas- u. Wasserfach 85 (1942) Nr. 41/42 S. 468/74*. Ergebnisse mit der Verfeuerung von Ruhrsteinkohlenschwelkoks in Zentralheizungen und Zimmeröfen. Schwelkoks als Vergasungsstoff für ortsfeste Anlagen für die Binnenschiffahrt und Fahrzeuggeneratoren. Schwelkokeinsatz in der chemischen Industrie. Schrifttum.

Schwelwasser. Becher, Willy: Reinigung und Beseitigung von Schwelwasser. Gas- u. Wasserfach 85 (1942) Nr. 41/42 S. 459/68*. Zusammensetzung von Braunkohlenschwel- und -Gaswassern. Kritische Besprechung der bekannten Reinigungs- und Beseitigungsverfahren auf Grund der Untersuchungs- und Versuchsergebnisse der ASW bei laboratoriumsmaßiger, halb- und großtechnischer Erprobung der Verfahren. Ausführliche Beschreibung der großtechnisch angewandten Verfahren und Ausblick auf künftige Entwicklungsmöglichkeiten. Schrifttum.

P E R S Ö N L I C H E S

Ernannt worden sind:

der Bergassessor Böker vom Bergrevier Schmal-kalden zum Bergrat daselbst,

der Reichswirtschaftsministerium kommissarisch beschäftigte Bergassessor Kleine (zur Zeit im Wehrdienst) vom Bergrevier Bochum 2 zum Bergrat.

Der Bergrat Dipl.-Ing. W e n g e r von der Saline Hall (Tirol) ist an das Bergamt Klagenfurt versetzt worden.

Der Professor Dr. Gründer, Direktor des Institutes für Bergbau- und Aufbereitungskunde an der Technischen Hochschule Breslau, hat den Ruf als Professor und Direktor des Aufbereitungsinstitutes an der Bergakademie Freiberg angenommen. Er ist mit Wirkung vom 1. Oktober an zur Bergakademie Freiberg übergetreten, wird im beginnenden Semester aber die Vorlesungen und Übungen an der Technischen Hochschule Breslau neben denen an der Bergakademie Freiberg durchführen.

Dem Oberbergrat Henrich, Abteilungsleiter am Oberbergamt Breslau, ist ein Lehrauftrag für Bergwirtschaftslehre und dem Bergrat Schnier vom gleichen Oberbergamt ein Lehrauftrag für Bergbaukunde an der Fakultät für Bergbau und Hüttenwesen der Technischen Hochschule Breslau erteilt worden. Oberbergrat Henrich wird die Marktlage und Absatzfragen für Kohle und Erze, Bergrat Schnier Teile der Bergbaukunde, im besonderen die Wetterführung und verwandte Gebiete übernehmen.

Der Bergassessor Dr. Fries ist aus seiner Stellung als Oberbergwerksdirektor der Graf Larisch-Mönnichschen Steinkohlenwerke in Karwin ausgeschieden und in den Vorstand der Bergwerksgesellschaft Orlau-Lazy in Orlau, Kreis Teschen (O.-S.) eingetreten.

Gestorben:

am 19. Oktober in Berlin-Schlachtensee der Oberbergrat a. D. Emil Russell, früherer Bergwerksdirektor der ehemaligen Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen und Direktor des Steinkohlenbergwerks Gladbeck, im Alter von 69 Jahren.



Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Köln-Aachen.

Untergruppe Rheinische Braunkohle.

Sonntag, den 8. November, 11 Uhr, findet im Hörsaal III der Universität Köln ein von der Gesellschaft für Erdkunde veranstalteter Vortrag des Herrn Professor Dr. Mecking von der Universität Hamburg über »Die Wolga, ihre Bedeutung in Kriegs- und Friedenszeiten« statt.

Unsere Mitglieder sind hierzu herzlichst eingeladen.

Kl o o s, Leiter der Untergruppe.

Bezirksverband Gau Essen.

Untergruppe Oberhausen.

Im Rahmen der beruflichen Weiterbildung der Mitglieder sind von der Untergruppe Oberhausen seit Mitte d. J. Grubenfahrten und Besichtigungen auf fremden Anlagen vorgenommen worden. Insgesamt fanden bisher 9 Besichtigungen statt, und zwar

1. am 13. Juni Kohlenbetrieb Zeche Jacobi (Gutehoffnungshütte)
2. am 15. Juni Kohlenbetrieb Zeche Prosper III (Rhein. Stahlwerke)
3. am 17. Juni Kraftwerk Scholven (Hibernia)
4. am 24. Juni Zeche Nordstern (Gelsenkirchener Bergwerks-AG.)
5. am 4. Juli Kohlenbetrieb Zeche Prosper III (Rhein. Stahlwerke)
6. am 11. Juli Kohlenbetrieb Zeche Jacobi (Gutehoffnungshütte)
7. am 2. September Kraftwerk Scholven (Hibernia)
8. am 5. September Kohlenbetrieb Zeche Jacobi (Gutehoffnungshütte)
9. am 21. Oktober Zeche Helene (Krupp Bergwerke).

Da diese Studienfahrten großen Anklang gefunden haben und durch sie sowie den anschließenden Erfahrungsaustausch der allgemeine und berufliche Gesichtskreis erheblich erweitert wird, soll auch in Zukunft mit diesen Besichtigungen fortgefahren werden.

Mogk, Leiter der Untergruppe Oberhausen.

Bezirksverband Gau Köln-Aachen.

Untergruppe Aachen.

Am Samstag, dem 17. Oktober, veranstaltete die Untergruppe Aachen im Kasino der Grube Anna in Alsdorf einen Vortragsabend, bei dem zunächst Herr Knappschaftsdirektor Bergassessor Kocifer eine kurze Einführung in die »Knappschaftsreform« nach der Verordnung vom 4. 10. 1942 und einen Überblick über ihre Auswirkung gab. Mit knappen, schlichten Worten wurde diese soziale Gratifikation für den deutschen Bergmann umrissen und an Hand eines Beispiels die Verbesserung der Altersversorgung hinsichtlich Knappschaftsrente und -vollrente aufgezeigt. Sinn und Zweck des Knappschaftsolds und des Bergmannstreuegeldes erfuhren eine eingehende Würdigung. Wenn trotz vieler Schwierigkeiten gerade in der heutigen Zeit dieses seit langem schwebende Problem zum Abschluß gebracht worden ist, so können wir Bergleute es mit Recht als eine Anerkennung unseres Beitrages zum künftigen Endsieg unserer Waffen betrachten. Es verpflichtet uns aber auch, alle unsere Kräfte noch mehr als bisher für den Kampf um die Rohstoffe einzusetzen und damit zugleich den Männern zu danken, die zur Verwirklichung eines gesicherten Lebensabends für den Kumpel beigetragen haben.

Im Hauptvortrag dieses Abends sprach Herr Dr.-Ing. Müller, Essen, über Das schlagende Bohren mit Hartmetallschneiden. Mit anschaulichen Worten schilderte der Redner den Werdegang des Widas im Bergbau, das nach anfänglichen Mißerfolgen heute ein wesentlicher Faktor bei der Steigerung der Streckenvortriebsleistungen geworden ist und zeigte an Hand von Lichtbildern die verschiedenen Formen der Schneide sowie die Arten der Verbindung zwischen Krone und Bohrstange. Die zu überwindenden Schwierigkeiten bestehen im besonderen darin, daß das Widiaplattenstofffest und die Lotung den auftretenden Mißfolgen gewachsen sein muß. Ferner soll der Bohrschaft schwingungsfest und der Bohrhämmer in seinen Betriebseigenschaften auf das Hartmetall abgestimmt sein. Die Serienherstellung der Bohrkronen muß die zweifellos vorkommenden Ausfälle auf ein Mindestmaß beschränken. Einen beachtlichen Vorteil hinsichtlich des Bohrerbestandes und der Transportfrage zur Gezaheschmiede bedeutet die lösbare Verbindung zwischen Schaft und Krone; andererseits müssen jedoch die Vorzüge einer besseren Stoß- und Schwingungsübertragung auf das Gestänge bei einer starren Verbindung anerkannt werden. Eine besondere Bedeutung kommt der Anordnung der Spüllöcher beim Naßbohrverfahren und den Versuchen zur Verwendung legierter Bohrstähle zwecks Verhinderung von Korrosionsbrüchen bei Hohlbohrern zu. An Hand von Beispielen aus der Praxis zeigte der Vortragende, welchen Einfluß die Hartmetallschneiden auf Wirtschaftlichkeit und Leistungen im Streckenvortrieb ausüben; die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen, deutet aber schon auf eine gesteigerte Verwendung hin. Eine Ausstellung der wichtigsten Schneidemuster der verschiedenen Herstellerfirmen, von der Bergschule in Aachen in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt, vertiefte die Anschaulichkeit des Vortrages, der von den Hörern mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurde.

Am 2. November vollendete der Geheime Bergrat Philipp Müller, Goslar, der langjährige frühere Leiter der Unterharzer Berg- und Hüttenwerke zu Oker, sein 80. Lebensjahr.