

und hat dann bei Gleichstrom nur eine Arbeitsleitung gewöhnlich ober der Geleismitte, bei Drehstrom jedoch zwei Arbeitsdrähte anzubringen. Wenn auch die Montage zweier Arbeitsleitungen und der hiebei in den Weichen auftretenden Stromkreuzungen keine Schwierigkeiten mit sich bringt, so ist doch die Bahnanlage mit nur einer Arbeitsleitung so bedeutend einfacher, dass man hier mit Recht dem Gleichstrom den Vorzug gibt, wenn es sich um alleinige Errichtung einer Locomotivbahn handelt.

Handelt es sich jedoch um die Ausführung einer Locomotivförderung im Rahmen einer umfangreichen Gruben-Anlage mit verschiedenen anderen Bergwerks-Maschinen, so wird man auch die Gruben-Locomotiven mit dem zu wählenden Drehstrom betreiben und den kleinen Nachtheil der doppelten Contactleitung gegenüber den vielen Vortheilen des Drehstromes mit in den Kauf nehmen, denn in constructiver Beziehung wäre der Drehstrom-Locomotive vor der Gleichstrom-Locomotive sogar der Vorzug zu geben.

Ein eigenartiges System der Stromzuführung, speciell für Grubenhahnen, ist das O. Novak'sche.²⁴⁾ Bei demselben werden die zwei Arbeitsdrähte (für Gleichstrom ohne Schienenleitung oder Drehstrom mit Schienenleitung) seitlich übereinander am Ulm befestigt, in den Ausweichen auf beiden Streckenseiten, und besitzt die Locomotive zwei breite Contactbügel, um den Strom sowohl auf der linken, als auch rechten Streckenseite abnehmen zu können. Der Vortheil dieses Systemes liegt darin, dass die Firse für eventuelle Auswechslungen der Kappenhölzer frei bleibt, und dass an den Weichen die Stromkreuzungen in Wegfall kommen. Es sei noch bemerkt, dass es sich stets empfiehlt, für die Befestigung der Arbeitsdrähte besondere, nicht unter Gebirgsdruck stehende Zimmerstöcke aufzustellen.

Es drängt sich auch die Frage auf, ob es rathsam ist, an ein Bahnleitungsnetz, dessen einer Pol durch die Schienen auch an Erde gelegt ist, andere Motoren anzuschließen. Wenn die Aufstellung der anderen Motoren und der Bedienungs-Apparate mit der in einem solchen Falle ganz besonders nöthigen soliden Ausführung und

²⁴⁾ „Berliner Patent-Zeitung“, Jahrg. 1897.

peinlichen Sorgfalt geschieht, lässt sich gegen einen solchen Anschluss nichts einwenden. Auf beste Isolation aller Bedienungsgriffe wäre Augenmerk zu richten.

Die Bauart der elektrischen Locomotiven ist allgemein bekannt. Sie lassen sich für alle Spurweiten, Zugkräfte, Fahrgeschwindigkeiten und selbst für die kleinsten Curvenradien einrichten. Die übliche Fahrgeschwindigkeit ist 3—4 *m* in der Secunde, doch unterliegt auch 5—6 *m* Geschwindigkeit auf guten Strecken keinem Anstand. Das maximale Gefälle, welches ökonomischerweise mit elektrischen Locomotiven noch befahren werden kann, ist 40—50%; darüber hinaus ist Seilförderung im Allgemeinen vorzuziehen.

Die ausgebreitetste Anwendung haben die elektrischen Locomotiven in Nordamerika und England, durch die Grubenverhältnisse begünstigt, gefunden. Es haben daher auch elektrotechnische Firmen in diesen Ländern besonders praktische diesbezügliche Constructionen geschaffen, und seien die der Westinghouse El. & M. Company in London und der Gen. El. Co., bez. Schenectady-Locomobil-Works erwähnt. Erstere Firma hat z. B. in den letzten Jahren allein über 84 Grubenlocomotiven von 3 bis zu 40 *t* Gewicht geliefert.²⁵⁾

Die idealste Grubenlocomotive wäre die Accumulatoren-Locomotive, welche geladene Accumulatoren mit sich führt und ohne eine äußere Stromzuführung ihren Dienst verrichtet. Sie ist ganz unabhängig von dem Zustande des Streckenausbaues, sie kann ohneweiters jede beliebige Strecke der Grube befahren. Leider wird bei nur einigermaßen entsprechender Leistung das Gewicht der Accumulatoren ein zu großes und ihr Raumbedarf zu bedeutend. Die großen Hoffnungen, welche man auf die leichten, compendiösen Kupfer-Zink-Accumulatoren²⁶⁾ gesetzt hat, haben sich nicht in dem Maße erfüllt, und so ist, wo nur ausführbar, heute noch die Locomotive mit directer Stromzuführung der Accumulatorenlocomotive bei weitem vorzuziehen.

²⁵⁾ „Electrical Review“, Jahrg. 1899, S. 173.

²⁶⁾ „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen“, Jahrg. 1895, S. 295.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Verschiebungen (charriages), besonders im Steinkohlengebirge.

Von Marcel Bertrand.

Das südfranzösische Steinkohlenbecken des Gard erstreckt sich von den krystallinischen Gebilden der Cevennen im Norden in gerader Linie bis über Bessèges hinaus; weiter bildet das Bassin von Grand' Combe einen weiten Busen. Mehr südlich erscheint das Ausgehende, lange unter secundären Bildungen, bei Alais. Eine große, oft und mit Vorliebe behandelte Störung complicirt die Structur des Bassins von Grand' Combe; die Flötze desselben, Champelauson und Grand' Baume, im Allgemeinen wenig gestört, erheben sich plötzlich und über-

stürzen sich in der Nähe des Thales vor Grand' Combe; der gestürzte Theil ist nun mit ganz anderen Schichten, mit denen des Berges St. Barbe in Contact. Nichts deutet a priori an, ob Grand' Baume oder St. Barbe älter ist; die Pflanzenreste haben aber ergeben, dass St. Barbe wirklich älter ist, gleichalterig mit Bessèges. Man nimmt deshalb allgemein an, dass ein großer, flacher Rücken (faille) das System von St. Barbe gehoben und neben das jüngere gestellt hat. Doch hat früher schon Callon gefunden, dass St. Barbe nicht

neben, sondern über dem System von Grand' Baume abgelagert ist, und diese alte Ansicht konnte Bertrand mit neuen Gründen bekräftigen und sogar nachweisen, dass diese Ueberlagerung in Discordanz stattfindet. Da aber St. Barbe älter ist, so muss man annehmen, dass das System in die gegenwärtige Lage infolge eines Transportes gelangt ist. Der flache Rücken, der St. Barbe von Grand' Baume trennt, geht nicht in die Tiefe, sondern erhebt sich muldenartig wieder; es ist ein alter horizontaler Rücken, ein Verschiebungsrücken (*faulle de charriage*). Der später von der anderen Seite des Glimmerschiefergrates von Rouvergne gefaltet wurde; das mit St. Barbe gleichalterige System von Bessèges geht unter jüngeren Bildungen hinab. Weiter östlich findet man über diesen Schichten eine ganz neue Reihe, die von Molières und St. Jean mit demselben östlichen Einfallen und scheinbar den vorigen Schichten überlagert. Ein Querschlag von Bessèges nach Molières hat eine regelmäßige Schichtenfolge mit scheinbarer Continuität ergeben. Es ist deshalb durchaus nicht zweifelhaft, dass Molières und St. Jean nicht die höchsten Glieder der Gardserie bilden. Aber dem widerspricht die Flora, denn danach ist Molières gleichalterig mit Bessèges. Deshalb ist es wahrscheinlich, dass man es hier mit einer gleichen Erscheinung zu thun hat, die St. Barbe an Grand' Baume näherte. Und von Grand' Combe der Spur der Verschiebungsfläche folgend, konnte B. derselben wirklich bis dahin nachgehen, wo sie unter jüngeren Bildungen verschwindet, genau der Linie gegenüber, welche die Systeme von Gagnères und Molières trennt. Höchst wahrscheinlich ist es dieselbe Verschiebungsebene, die Molières auf Gagnères und St. Barbe auf Grand' Baume schaffte. Die detaillirte Untersuchung gestattet übrigens aus dieser großen Verschiebung von mindestens 10 km Entfernung mehrere directe und indirecte Beweise abzuleiten; die Verschiebungserscheinung des Gard lässt alle Anomalien des Beckens einfach erklären und besitzt für die Kohlenformation große Bedeutung. Sie zeigt, wie irrig die sehr verbreitete Ansicht ist, dass die Discordanz des oberen und unteren Kohlengebirges die Hauptsache in dem Bildungsgange sei. Nein, bei der Bildung einer Kette sind die großen Verschiebungen das Charakteristische, die wichtigste Thatsache. Die dabei beobachteten Ungleichheiten (*discordances*) sind lediglich Zeichen von Stauungen (*regressions*) und Uebergreifungen (*transgressions*), die an Ort und Stelle vorkamen. Da, wo die Gewässer auf ein verlassenes Gebiet zurückkamen, fanden sie es je nach der Länge der Zeit gefaltet. So haben die Ueber-schiebungen des oberen Silur in der caledonischen Kette, des oberen Carbon in der hercynischen und des Cenoman in der alpinen Kette zahlreiche Beispiele von Discordanzen erzeugt; letztere wurden überall hervorge-rufen, wo die Ueberschiebung zur Geltung kam; aber an anderen Stellen, die natürlich die zahlreicheren sind, blieb die concordante Lagerung die Regel. So sind das obere und untere Kohlengebirge an der Saar, im eng-lischen Centrum, im Edinburgher Becken, in Schlesien,

im Donetzassin, am Ural, in den Alleghans überein-stimmend, während man nur Asturien nennen kann, wo beide Gebirge in Discordanz zusammen erscheinen. Auch hat die Uebergreifung nicht überall gleichzeitig begonnen; man kennt mehrere Gegenden, wie Böhmen und Sachsen, wo die discordante Serie ein wenig im oberen West-falen beginnt. Genau dasselbe gilt vom oberen Silur und dem Cenoman. Das Zusammenhaften der verschobenen Massen mit deren Unterlage hat wieder andere Wirkungen gehabt; in dieser Unterlage wurden zur Bewegungs-richtung parallele und nahezu horizontale Bruchebenen gebildet; Scheiben, Verschiebungsscheiben, wurden abgelöst und mitgeführt. Diese horizontalen Rücken wurden später mit den Lagerschichten gefaltet und gehen ge-wöhnlich an Stellen zu Tage aus, wo die spätere Faltung ihnen die beste Gelegenheit bot, von obenher gefunden zu werden, also an Stellen, wo sie fast vertical auf-treten. Ihre Auffindung hat lange gedauert und erst hinterher hat man sie durch die gewundenen Umrisse ihrer Ausstriche kennen gelernt.

Auch die Betrachtung der verschobenen Masse selbst liefert interessante Resultate. Man findet, dass die Schichten bei der Bewegung ein Bestreben hatten, an einander zu gleiten, wobei sie bald deutliche Brüche zeigen wie in der Unterlage; bald schieben und drücken sie sich unter Reiben und vielfachem Biegen und suchen sich gegenseitig zu überlagern. Hierin sind St. Barbe und Rochebelle besonders interessant; man kann bei-nahe sagen, dass die Art der Faltung und das Ver-halten der Bänke a priori die geschobene Masse von der Unterlage unterscheiden lässt.

Diese Darlegungen beweisen deutlich, dass die auf-einander folgende Kettenbildung nur eine Wiederholung derselben Erscheinungen ist. Die in Bewegung befindlichen Massen wirken mit unwiderstehlicher Kraft und zugleich mit einer außerordentlichen Milde (*douceur*), die von der Langsamkeit der Bewegung abhängt (sicher unter 1 m in 5 Jahren); sie gestattet, die schwächsten und zerbrechlichsten Schichten, wie die Kohlen, zu trans-portiren, ohne dass sie zertrümmert oder irgendwie verdorben werden. Sie wirken ohne Gewalt, beseitigen aber jedes ihnen begegnende Hinderniss und glätten so alle Vorsprünge in der Unterlage; über die Ränder des geglätteten Vorsprungs werden die Schichten in Form kleiner umgestürzter Mulden gestülpt. In Massen oder Fragmenten werden die abgeschliffenen Theile mit-geführt und in Depressionen der Unterlage vertheilt. Die sogenannten Schubreste (*lambeaux de poussée*) be-zeichnen die Basis der geschobenen Masse in unregel-mäßiger Weise.

Die geschobene Masse hat sich gewöhnlich als ein Block bewegt, so dass seine Schichten keine Spur von Störung oder Aenderung zeigen. Dennoch können sich an den Bänken Rutschungen bilden, besonders in der Nähe mergeliger Schichten. Auch deutliche Brüche mit verschiedener Deplacirung in der horizontalen Bewegungs-richtung können hier vorkommen. Aber solche Rutschungen sind hauptsächlich an der Basis der Serie entwickelt.

Ueber der Basis, die gleichsam ein Schmiermittel bildete, wie die Trias in den Alpen, beginnt die sonst regelmäßige Schubmasse an einer beliebigen, oft sehr hohen Stelle in der Serie; die Zwischenetagen fehlen gänzlich oder werden nur durch einige ganz dünne Lagen vertreten. Die Grundlage mit den Schiebeleplatten und den Schubresten füllt die früheren Depressionen der Unterlage, oft in bedeutenden Anhäufungen aus. An manchen Stellen kommt es schließlich vor, dass die Schubmasse selbst ihre Bewegung hindert; dann drücken, quetschen und häufen sich die Schiebten an, lagern sich über einander und bilden die kräftigsten Falten der Gebirgsgegenden. (Supplément de l'Echo des Mines, Nr. 1276.)

x.

Notizen.

Ueber die Lage des magnetischen Transformationspunktes beim Nickelstahl. Nach den Arbeiten von Hopkinson, Lechatelier, Guillaume und Osmond ist die Lage dieses Punktes bei ungefähr 25% Nickelgehalt während des Erkaltens wenig von 0° entfernt; bei ab- oder zunehmendem Gehalt erhebt sie sich rasch. Solche Legirungen nennt Guillaume irreversible oder reversible. Nun sollen nach L. Dumas Stahlsorten mit 0,6 bis 0,8 Kohlenstoff, 0,5 Mangan, 20 bis 25 Nickel und 2 bis 3% Chrom bei gewöhnlicher Temperatur nicht magnetisch sein und sich selbst nach dem Eintauchen in flüssige Luft während des Erkaltens nicht verändern. Ausgehend von dieser Beobachtung zieht Dumas folgende Schlüsse: 1. Die Lage des magnetischen Transformationspunktes hängt nicht ausschließlich vom Nickelgehalt ab; in jeder Stahlgruppe liegen diese Punkte in Temperaturgrenzen von mehreren 100 Graden. 2. In jeder Gruppe kann der Transformationspunkt durch Zusatz von Kohlenstoff und Mangan erniedrigt werden, was nicht magnetische Stahlsorten selbst mit sehr kleinem Nickelgehalt bei niedriger Temperatur erlangen lässt. 3. Manche Stahlsorten mit über 24% Nickelgehalt gewinnen durch die Erkaltung nicht permanenten Magnetismus, der bei gewöhnlicher Temperatur nicht anhält; diese sind demnach reversibel; andere Sorten derselben Gruppen erhielten durch Erkalten permanenten Magnetismus und waren irreversibel. Eine Probe besaß sogar die merkwürdige Eigenschaft, nacheinander bei +15° nicht magnetisch, bei -78° nicht permanent und bei -188° permanent magnetisch zu erscheinen. 4. Der Einfluss des Kohlenstoffes ist deutlich vorwiegend; einige Tausendstel desselben genügen, um diese Transformation in der Nähe von -188° zu erreichen, während dieselbe bei Eisen- und Nickelverbindungen, die übrigens stets etwas gekohlt sind, nie unter 0° herabgeht. Die Manganmengen sind so klein im Verhältniss zum Kohlenstoff- und Nickelgehalt, dass sie übersehen werden können. Das Mangan wurde zugesetzt, um die Kohlenstoffauflösung zu begünstigen und dessen Fällung in graphitischem Zustand zu verhüten. Chrom ist ein noch energischeres Lösungsmittel des Kohlenstoffes wie Mangan; es übt einen sehr günstigen Einfluss auf die Dehnbarkeit in der Kälte und Wärme aus; deshalb wurden Nickelstahlproben mit verschiedenen Chromgehalten angefertigt. Aber auch in diesen Proben bleibt der Kohlenstoffeinfluss meistens überwiegend, wird jedoch gleich 0, wenn das Nickel das Eisen fast vollständig ersetzt. Dagegen erniedrigt Chrom den Transformationspunkt der Stahlsorten mit schwachem Nickelgehalt nicht, was aber in hohem Grade bei Nickelstählen ohne Eisen, oder die als solche gelten können, eintritt. Der durch Erkaltung erzeugte Magnetismus ist, wie bei den chromfreien Sorten, bleibend oder nicht. Vier Proben, deren Nickelgehalte bedeutend variierten, die aber viel Chrom besaßen, verblieben selbst in flüssiger Luft magnetisch. Die stärkste Tieflage des magnetischen Transformationspunktes wurde durch die combinirte Einwirkung von Kohlenstoff und Chrom erreicht. („Echo.“)

x.

Die feuersichere Austrichmasse von Gautsch in München findet beim sächsischen Kohlenbergbau zur Sicherung sämtlicher Holztheile der Schachtgebäude immer mehr Anwendung. („Sächs. Jahrb.“, 1899, Bd. 159.) N.

Krankswagen. Auf dem königl. Steinkohlenwerke Zankerode (Sachsen) sind die beim Werke in Benützung stehenden Krankswagen nunmehr so eingerichtet, dass die eigentliche Krankenbahre je nach Bedarf getragen oder in das Schachtfördergestell beziehungsweise auf einen gefederten Unterwagen gesetzt werden kann. Ein solcher ist für die Grube mit Spurräderantrieb, für den Dienst über Tage mit gewöhnlichen Rädern versehen. Auf diese Weise wird ein Umladen der Verletzten selbst vermieden. („Sächs. Jahrb.“, 1899, Bd. 159.) N.

Literatur.

Recherches sur l'emploi des explosifs en présence du grison dans les principaux pays miniers de l'Europe par H. Schmerber, ingénieur des arts et manufactures. Extrait du Génie civil 1900. (Untersuchungen über die Verwendung der Sprengstoffe in Gegenwart von Schlagwettern in den wichtigsten bergbautreibenden Ländern Europas.)

Der Autor gibt im vorliegenden Buche auf 190 Druckseiten ein Gesamtbild aller jener Untersuchungen und Arbeiten wieder, welche die Absicht verfolgten, die Schießarbeit in Schlagwettergruben sicher zu gestalten. Das diesbezügliche Quellenstudium zeigt bald, dass sich zwischen den von den Commissionen verschiedener Länder und den verschiedenen Forschern angegebenen Versuchsergebnissen und Schlussfolgerungen Detailunterschiede ergeben, welche sozusagen eifersüchtig behütet werden; diese Unterschiede liegen theils in dem unzureichenden Stande der Erkenntnisse, theils jedoch in Aeußerlichkeiten. Trotzdem die Anzahl der Arbeiter auf diesem Felde nicht gering ist und die Arbeit als eine intensive bezeichnet werden muss, ist der Stand des derzeitigen Wissens noch nicht ein solcher, dass eine synthetische Ordnung der Schlussfolgerungen genügen würde, um den Gegenstand richtig zu beleuchten. Vielmehr ist derzeit ein möglichst objectives Nebeneinanderstellen der wichtigeren Untersuchungsdetails das einzig richtige Mittel, um den Leser auf deductivem Wege die Größe der Wahrscheinlichkeiten für die Beurtheilung der Erscheinungen in der Praxis beurtheilen zu lassen.

An einem erschöpfenden Werke dieser Art hat es bisher gefehlt, es muss daher die vorliegende, vom obigen Gesichtspunkte ausgehende Schrift, welche alle, auch die jüngsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Schlagwetterliteratur voll berücksichtigt, die Anerkennung aller Fachgenossen finden, die sich auf der Höhe der diesbezüglichen Erkenntnisse zu erhalten trachten, um in der Praxis diejenigen Mittel wählen zu können, die das Maximum an Betriebssicherheit gewähren. Der Verfasser skizzirt in einem geschichtlichen Capitel kurz die ersten Erfolge auf diesem Gebiete, welche durch die ersten Schlagwettercommissionen in Frankreich, England, Preussen und Oesterreich erzielt worden sind, und behandelt in sieben weiteren Abschnitten in eingehender Weise die neueren Arbeiten, welche in Frankreich, Deutschland, England, Oesterreich und in Belgien ausgeführt wurden, nebst einem Resumé über den derzeitigen Stand der Frage und einer Analyse der allerjüngsten Erscheinungen. Hiebei sieht der Verfasser mit Recht die Arbeiten der im Jahre 1887 in Frankreich eingesetzten Commission als Markstein und zugleich als Basis für die neuere Forschung an und beginnt mit der Beschreibung der Apparate und der Art der Ausführung der Versuche dieser Commission.

Neben den Versuchen mit den bis dahin bekannten Sprengstoffen werden diejenigen mit den von der Commission vorge schlagenen neuen Gemischen behandelt, die classischen theoretischen Untersuchungen, sowie die Schlussfolgerungen, die nachträglichen Sprengstoffuntersuchungen, deren Resultate, sowie der Wortlaut der mehrfach citirten französischen Ministerialverordnung vom 1. August 1890, die bis heute ihre volle Giltigkeit besitzt, wiedergegeben.