

## Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

(Zeitungs-Preisliste Nr. 2766.) — Abonnementspreis vierteljährlich: a) in der Expedition 3 Mark; b) durch die Post bezogen 3,75 Mark. Einzelnummer 0,50 Mark. — Inserate: die viermalgespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.

Inhalt:	Seite
Die Süßwassermuscheln des Westfälisch. Steinkohlengebirges und ihre Verteilung innerhalb dessen Schichten. Von Bergreferendar Dr. Leo Cremer . . . . .	137
Separatventilation. Von Kgl. Berginspektor Uthemann	141
Die Bergwerks-Produktion im Bezirk des Kgl. Oberbergamtes zu Dortmund . . . . .	144
Produktions-Uebersicht der im Oberbergamtsbezirke Dortmund im Jahre 1895 in Betrieb gewesenen Bergwerke und Salinen . . . . .	145
Lichtdurchlässigkeit der Metalle . . . . .	148
Technik: Zusammenhang des englischen und französischen Kohlenvorkommens. Zwei neue Korundlagerstätten (roter Korund) im Ural. Die Anwendung der Elektrizität im Grubenbetriebe in Grängesberg Die Röstung und magnetische Aufbereitung der Spateisenerze zu Alleverd in Frankreich. Die Festigkeit von Eisen und Stahl unter dem Einfluß der Kälte. Die elektrolytische Fabrik zu Smeinogorsk im Gouvernement Tomsk (Sibirien). Der fördernde Einfluß der Zeit auf das Zusammenschweißen. Röhren- und Blechwalzwerk bei Ekaterinoslaw in Rußland . . . . .	149
Volkswirtschaft und Statistik: Edelmetallproduktion der Welt im Jahre 1895. Die Ergebnisse der Salz- und Kohlegewinnung des Halleschen Oberbergamtsbezirks im vierten Kalendervierteljahre 1895. Salpeter-Konvention. Salzgewinnung in Südrußland im Jahre 1895. . . . .	153
Verkehrswesen. Tarife für schlesische Steinkohlen nach Stettin. Kohlenbewegung in dem Ruhrorter Hafen	154
Vereine und Versammlungen: Vereln technischer Grubenbeamten zu Essen. General-Versammlungen.	154
Marktberichte: Siegener Eisenmarkt. Vom Zinkmarkt	155
Submissionen. . . . .	156
Personalien . . . . .	156

### Die Süßwassermuscheln des Westfälischen Steinkohlengebirges und ihre Verteilung innerhalb dessen Schichten.

Von Bergreferendar Dr. Leo Cremer.

(Hierzu Tafel II.)

Wie viele carbonische Steinkohlenablagerungen zeichnet sich auch das Westfälische Steinkohlengebirge durch das Vorkommen zahlreicher sog. „Muschelschichten“ aus, die mit massenhaften Schalenresten gewisser Mollusken erfüllt sind. Dieser, gemeinlich als Süßwasserbewohner bezeichneten und früher zum Teil zu der Gattung *Unio*, sodann zu der Gattung *Anthracosia* gezählten Mollusken wird in der Litteratur mehrfacher und zum Teil eingehender Erwähnung gethan. Eine ausführliche Beschreibung der genannten und anderer gleichzeitig mit ihnen vorkommender Mollusken, sowie die genauere Anführung mehrerer Fundorte verdanken wir zuerst R. Ludwig.\*) Dieser Autor unterscheidet eine größere

Anzahl von Gattungen und Arten, von denen die ersteren *Unio*, *Anodonta*, *Cyrena*, *Dreissenia* u. s. w. genannt werden. Während Ludwig bei seinen Untersuchungen das Hauptgewicht auf die paläontologische Seite legt, finden wir bei einem anderen Bearbeiter der Westfälischen Carbon-Fauna, L. Achepohl,\*) eine größere Anzahl von Fundorten angeführt, die neben den Abbildungen ein nicht unwichtiges Material für die Kenntnis der Süßwasserbewohner des Westfälischen Carbons darstellen. Weitere wichtige paläontologische Bemerkungen über die Westfälischen Anthracosien finden sich dann bei v. Koenen, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft 1865, p. 270 und 1881 p. 686.

So wertvoll das von den genannten und anderen Forschern zusammengebrachte Material auch ist, so reicht es doch zu einer genaueren Kenntnis der ungemain zahlreichen, mit Resten von Süßwassermuscheln erfüllten Schichten des Westfälischen Carbons nicht aus. Meine mehrjährigen Untersuchungen über die Geologie des Westfälischen Steinkohlengebirges haben auch über die in Rede stehenden fossilen Süßwasserbewohner zu Ergebnissen geführt, die nicht ohne Interesse sind und von denen in folgendem einige mitgeteilt werden sollen. Es handelt sich hierbei zunächst weniger um die rein paläontologische, als vielmehr um die stratigraphische Seite, um die Verteilung der fossilen Reste innerhalb der Schichten des Steinkohlengebirges.

Ueber die Paläontologie unserer Reste sei vorläufig, unter Vorbehalt späterer ausführlicher Mitteilungen, nur folgendes bemerkt:

1) Ein großer Teil der früher als *Unio*, *Anthracosia* u. s. w. bezeichneten Gattungen gehört wahrscheinlich nicht zu der Gattung *Anthracosia* King, sondern zu der Gattung *Carbonicola* M' Coy. In einer wichtigen Abhandlung: „Ueber die Anthracosien der Permformation Rußlands“ hat W. Amalizky\*\*) die Unterschiede beider Arten eingehend dargestellt. Der gewöhnlich außerordentlich schlechte Erhaltungszustand der mit dem Sammelnamen „*Anthracosia*“ bezeichneten Reste erschwert es ungemain, selbst unter Tausenden von Exemplaren ein für die Präparation der Schloßzähne geeignetes heraus zu finden. Erst auf Umwegen, durch Herstellung von Metallabgüssen passender Steinkerne, gelang es, sichere und deutliche Bilder der Schloßentwicklung zu gewinnen, aus denen, wie auch Amalizky hervorhebt, die Zugehörigkeit

\*) R. Ludwig, „Die Najaden der Rhein.-Westphäl. Steinkohlenform.“ Palaeontographica, Bd. 8, Lieferung 1 und 2.

R. Ludwig, „Süßwasserbewohner aus der Westphäl. Steinkohlenform.“ Ebenda, Lieferung 6. Cassel 1859—1861.

\*) L. Achepohl, „Das Niederrhein.-Westf. Steinkohlengebirge.“ Atlas der fossilen Fauna und Flora. Oberhausen u. Leipzig 1880.

\*\*) Palaeontographica, Bd. 39 Stuttgart 1892.

zahlreicher Reste zu der Gattung *Carbonicola* M' Coy mit großer Wahrscheinlichkeit hervorgeht. Vorläufig möge jedoch noch die allgemeine Bezeichnung *Anthracosia* beibehalten werden, wie auch auf die Unterscheidung einzelner Arten jetzt noch nicht eingegangen werden soll.

Nur soviel sei über die Schloßausbildung, Muskeleindrücke etc. einiger besonders gut erhaltener Reste gesagt: Auf der rechten Klappe, dicht vor dem Wirbel, befindet sich ein starker, breiter Vorderzahn, mit einer teils breiten flachen, teils länglichen tieferen Einsenkung in der Mitte. In diese Einsenkung greift der etwas weiter vor dem Wirbel stehende Vorderzahn der linken Klappe ein, der kleiner ausgebildet ist, als der der rechten Klappe. Der hintere Teil des rechten Vorderzahnes greift in die, unterhalb des Wirbels gelegene Lücke zwischen dem linken Vorderzahn und dem linken leistenförmigen Hinterzahn ein. Die längs des obereren Schloßrandes laufenden, vom Wirbel bis zum hinteren Ende der Schalen reichenden langen Leistenzähne liegen aufeinander, ein etwas festerer Verband ist durch ineinander greifende niedrige und schmale Rinnen und Leisten gegeben.

Gleich unterhalb der Vorderzähne, dicht am äußersten vorderen Schalenende befindet sich je ein kleiner, rundlicher und grubiger Muskeleindruck. Der zweite grössere Muskeleindruck befindet sich gleich unterhalb der letzten Partie des leistenförmigen Hinterzahnes in der Nähe des hinteren Schalenendes.

Vom vorderen bis zum hinteren Muskeleindruck zieht sich ein verhältnismässig breiter, annähernd parallel dem unteren Schalenrand verlaufender Mantelsaum.

Die Schalen sind unten dünn, nehmen aber nach dem Schloß hin allmählich an Dicke zu.

$$\text{Formel der Schloßzähne: } \begin{array}{c|c|c|c|c} \text{L} & 0 & 1 & 0 & 1 \\ \hline \text{R} & 1 & 0 & 1 & 1 \end{array}$$

Die äußere Ausbildung der Schalen, Umriss, Grösse u. s. w. kann sehr verschieden gestaltet sein: neben großen, flachen Exemplaren finden sich kleine gewölbte, mittelgroße, beilförmige, längliche, kurzgedrungene Formen u. s. w. Inwieweit hiernach besondere Arten unterschieden werden müssen, soll späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

2) Neben den *Anthracosien* und sehr häufig mit und zwischen diesen auf ein und derselben Platte findet sich eine Gattung von Mollusken, die Ludwig als „*Dreissenia*“, Achepohl als „*Terebratula*“, „*Conocardium*“ u. s. w. bezeichnet. Vergl. Ludwig l. c. Taf. V, Fig. 15—19, Taf. 71, Fig. 1—10, Achepohl l. c. Taf. 21, Fig. 14, Taf. 23, Fig. 11 u. s. w. Ein eingehendes Studium des mir zu Gebote stehenden umfangreichen Materials hat mich überzeugt, daß man es hier kaum mit mehreren, sondern nur mit einer Art einer Molluskengattung zu thun hat, die jedenfalls nicht zu *Dreissenia* gehört, sondern höchstwahrscheinlich als „*Avicula*“ zu bezeichnen ist. Große Aehnlichkeit mit unseren Formen besitzt auch die von

Prestwich, *Geology of Coalbrook dale* (Geol. Transact. II. ser. vol. V) Taf. 39, Fig. 17 abgebildete *Avicula quadrata*. In einer früheren im Essener „Glückauf“ (Jahrg. 1893, p. 1093) erschienenen Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der marinen Fauna des Westfäl. produkt. Carbons“ habe ich auf Grund der damaligen Kenntnis nur eines einzigen Vorkommens dieser Muschel im Hangenden des Flötzes Nr. 1 Norden der Zeche Graf Bismarck geglaubt, diese *Avicula* für einen Meeresbewohner halten zu müssen. Weiter unten werde ich auseinandersetzen, welche Gründe mich nunmehr bestimmen, eine entgegengesetzte Ansicht zu vertreten.

Eine Freilegung des Schloßapparates ist bei der außerordentlich schlechten Erhaltungsweise der Schalenreste bisher nicht in wünschenswertem Mafse gelungen. Meist findet man nur Bruchstücke flach gedrückter, verschobener und runzeliger Schalen, aus denen man sich den einstigen Umriss rekonstruieren muß. Von dem gerade verlaufenden langen Schloßrand aus verläuft der Schalenumriss in charakteristischer Weise schief nach hinten. Der Wirbel ist etwas nach vorn gerückt, die abwechselnd breiten, runzlichen und schmaleren Anwachsstreifen laufen auf der hinteren Schalenhälfte parallel dem Schalenrande und treffen annähernd rechtwinkelig auf den Schloßrand, während sie mit dem vorderen Schalenrand spitzwinkelig konvergieren.

Bei manchen Exemplaren ist eine Wölbung der Schalen, eine Kielbildung zu beobachten, wie sie Prestwich l. c. abbildet und wie sie auch bei den Ludwigschen Exemplaren angegeben ist. Die von Ludwig abgebildete und beschriebene „*Dreissenia Feldmanni*“ scheint mir am getreuesten den äußeren Habitus unserer *Avicula* wiederzugeben und ich will sie deshalb vorläufig *Avicula Feldmanni* benennen.

Ungemein häufig befinden sich auf den Schalen der *Avicula* kleine, spiralförmig aufgerollte, röhrenförmige Schalenreste, die von Ludwig Planorbis Caroli genannt werden, nach v. Koenen eine *Serpula* oder *Serpulorbis* (Röhrenwurm) darstellen. Der Querschnitt der Röhre ist rundlich, zuweilen etwas verdrückt, sodaß er stellenweise kantig wird. Wenn diese Reste auch auf *Anthracosien*schalen nicht ganz fehlen, so treten sie auf den *Avicula*-Schalen doch ungleich häufiger auf und können vielfach zur schnelleren Erkennung und Auffindung der den *Anthracosien* auf den ersten Blick oft recht ähnlichen *Avicula*-Reste benutzt werden.

Aus den beiden genannten Muschelgruppen, *Anthracosia* und *Avicula*, sind in überwiegendem Mafse die von den bekannten marinen Schichten streng getrennten Süßwasserschichten des Westfälischen Steinkohlengebirges zusammengesetzt und durch sie deutlich charakterisiert. Anderweitige seltene und undeutliche Reste sind vorläufig, als wenig charakteristisch für diese Schichten, außer acht gelassen. Ungefähr ebenso oft, wie die beiden Gattungen gemeinschaftlich vorkommen,

treten sie auch getrennt auf und dieser Umstand in Verbindung mit der verschiedenen Verteilung innerhalb der Schichtengruppen des Steinkohlengebirges veranlaßt mich, bei der nun folgenden Schilderung ihrer Vorkommnisse beide Gattungen zunächst getrennt zu besprechen.

I. Die Vorkommnisse der Gattung *Anthracosia*.  
Die Anthracosienreste finden sich in meist dünnen, wenige Centimeter bis einige Decimeter mächtigen Schichten vor, die gewöhnlich aus dunklem Thonschiefer bestehen. In Sandsteinen oder gar Konglomeraten sind sie bisher nicht beobachtet worden. Sehr bemerkenswert ist, daß diese Schiefer fast stets mehr oder minder eisenhaltig sind und häufig den ausgesprochenen Charakter von Eisensteinflötzen annehmen. Bei einiger Uebung vermag man in der Grube an den Querschlagsstößen die stark eisenhaltigen Schiefer von dem übrigen Gestein zu unterscheiden und kann sich hiernach bei dem Aufsuchen von Anthracosienresten richten. Mit dieser Thatsache stimmt auch die Beobachtung überein, daß in allen im Bau begriffenen Eisensteinflötzen, wie z. B. auf den Zechen Friederica, Schürbank & Charlottenburg, Gottessegen, Neu-Essen II, Schleswig u. s. w. u. s. w. stets Anthracosienreste in großer Anzahl gefunden werden, und zwar meist in den hangenden Partien dieser Flötze.

Wie schon erwähnt, ist der Erhaltungszustand der Muscheln meist außerordentlich schlecht. Verdrückte, platt aufeinander liegende Schalen bilden die Regel, selten sind wohlausgebildete Steinkerne vorhanden.

Sehr oft treten die Anthracosien führenden Schichten unmittelbar im Hangenden von Kohlenflötzen auf, zuweilen aber auch mitten im Nebengestein, ähnlich wie es sich mit dem Vorkommen von Eisensteinflötzen und stark eisenhaltigen Schiefen verhält.

Eine ungemein große Verschiedenheit zeigt sich in der Art des Auftretens der Schalenreste in bezug auf ihre Anzahl. Während in einzelnen Schichten die Schalen massenhaft, dicht neben- und aufeinandergepackt vorkommen, zu vielen Tausenden auf einem Quadratmeter Flächenraum vereint, derart, daß die ganze Schicht fast ausschließlich aus Schalenresten besteht, findet man andere Vorkommnisse, bei denen nur ganz vereinzelt Reste vorhanden sind, die erst nach langem Suchen dem Beobachter zu Gesichte kommen.

Von solchen „Muschelbänken“ mit massenhaften Resten seien als besonders schön ausgebildet die Vorkommnisse unterhalb des Flötzes Haddenhausen auf den Zechen Hannibal und Hannover genannt, sowie die auf der Zeche Dorstfeld. Auch auf den Zechen Rheinpreußen und Deutscher Kaiser, sowie vielen anderen Zechen finden sich derartige mit außerordentlich zahlreichen Anthracosienresten erfüllte Schichten in größerer Anzahl.

Was die horizontale Ausbreitung der Anthracosien-schichten, ihr Aushalten betrifft, so läßt sich von einer durch die ganze Steinkohlenablagerung gehenden Aus-

breitung einer und derselben Schicht im allgemeinen nicht sprechen. Wenn auch gewisse Schichten auf mehreren benachbarten Gruben in einem und demselben Niveau bekannt sind, so verschwinden sie doch weiterhin häufig ganz. Gewisse Gruppen von Anthracosien-schichten lassen sich dagegen durch die ganze Steinkohlenablagerung verfolgen, so vor allem die dicht gedrängten Schichten im Hangenden und Liegenden der Flötze Laura und Viktoria zwischen dem Leitflötz Catharina und der Gruppe der Zollvereiner Gaskohlenflötze. In diesem Mangel eines stetigen Auftretens einer und derselben Anthracosien-schicht in demselben bestimmten Niveau liegt ein bemerkenswerter Unterschied gegenüber den Vorkommnissen der marinen Schichten, die zum großen Teil konstant durch das ganze Steinkohlengebirge hindurchsetzen und fast überall in demselben Niveau wiederzufinden sind, so vor allen Dingen die marinen Schichten über den Flötzen Gabe Gottes, Sarnsbank, Finefrau und Catharina. Vergl. in dieser Beziehung meinen Aufsatz: „Ueber die marinen Schichten in der mageren Partie des Westfälischen Steinkohlengebirges.“ („Glückauf“ 1893 pag. 879 und 970.)

Ein besonderes Interesse bietet die vertikale Verbreitung der Anthracosien-schichten innerhalb der Flötzgruppen. Auf der beiliegenden Tafel ist in der ersten Spalte links ein schematisches Normalprofil der Flötzaufeinanderfolge vom liegendsten bis zum hangendsten Flötz Fortunata der Zeche General Blumenthal aufgezeichnet und in der dritten Spalte sind die Vorkommnisse von Anthracosienresten in ihrem ungefähren Niveau eingetragen. Ganz vollständig ist dieses Verzeichnis jedenfalls nicht, da wegen des unkonstanten Auftretens der einzelnen Muschelschichten ein Vergleich der Vorkommnisse an verschiedenen Fundpunkten häufig ganz unmöglich ist. Das sehr umfangreiche Material jedoch, das mir aus allen Schichtengruppen und von den verschiedensten Gruben im Süden und Norden, Westen und Osten des Westfälischen Steinkohlengebirges zu Gebote steht, läßt mich hoffen, ein annähernd richtiges Bild von der vertikalen Verbreitung der Anthracosien-schichten geben zu können. Ein Blick auf das Profil ergibt sofort die Thatsache, daß die größte Anhäufung von Anthracosienresten in der oberen Fett- und der Gaskohlenpartie vorhanden ist. Nach oben und nach unten hin werden diese Reste immer seltener. So finden sich von den 31 eingezeichneten Schichten allein 19 in der erwähnten Schichtengruppe und nur 3 bezw. 2 in der Gasflamme- bzw. unteren Magerkohlenpartie. Der mittlere Teil der Carbonschichten ist also charakterisiert durch das massenhafte Auftreten von Anthracosien.

## II. Die Vorkommnisse der Gattung *Avicula*.

Aehnlich wie die *Anthracosia* tritt auch diese Muschelgattung in verhältnismäßig dünnen Schichten meist stark eisenhaltigen Schiefers, bezw. in ausgesprochenen Eisenstein-Flötzen auf. Ihr häufiges Zusammen-

vorkommen mit Anthracosien läßt eine eingehendere Schilderung ihres Auftretens unnötig erscheinen. Auch dort, wo die *Avicula* allein für sich vorkommt, sind die Verhältnisse ganz ähnlich. Nur ist zu bemerken, daß die letztere Gattung bei weitem nicht in der großen Anzahl von Einzel-Individuen auftritt, wie die Anthracosien dies so häufig zu thun pflegen. Ihre Anzahl in den meisten Schichten ist verhältnismäßig beschränkt und oft kostet es Zeit und Aufmerksamkeit, einige Exemplare der meist sehr schlecht erhaltenen Muscheln zu finden.

Die Niveaus der mir bekannten 17 *Avicula*-Schichten sind auf der anliegenden Tafel in der zweiten Spalte von links eingetragen, das Zusammenvorkommen von Anthracosia und *Avicula* ist durch eine liegende Klammer angedeutet. Aus dem Profil geht hervor, daß die überwiegende Anzahl der *Avicula*-Schichten (13 an der Zahl), in der oberen Hälfte des Steinkohlengebirges vorkommt, 3 finden sich in dem obersten Teil der Fettkohlenpartie und nur eine ganz vereinzelt in der unteren mageren Partie. —

Bei meinen eingehenden Untersuchungen über die Vorkommnisse der verschiedenen Gruppen fossiler Thiere innerhalb des westfälischen Steinkohlengebirges hat sich die stets bestätigte bemerkenswerte Thatsache herausgestellt, daß die unzweifelhaft marinen Versteinerungen: *Goniatites*, *Nautilus*, *Orthoceras*, *Aviculopecten*, *Lingula*, *Discina*, *Nucula* u. s. w. immer nur in begrenzten Schichten allein für sich vorkommen und niemals mit Anthracosia oder *Avicula* Feldmanni vergesellschaftet sind. Umgekehrt treten auch Anthracosia und *Avicula* stets entweder für sich allein oder gemeinschaftlich auf, niemals aber mit echt marinen Thierformen. Diese Thatsache ist um so auffallender, als die Zahl der verschiedenen untersuchten Schichten so groß ist und vielfach marine und Anthracosien- bzw. *Avicula*-Schichten nahe übereinander liegen. Es läßt sich hieraus der Schluß ziehen, daß Anthracosia und *Avicula*, die beide so häufig zusammen vorkommen, unter ähnlichen Verhältnissen und Daseinsbedingungen gelebt haben, die aber verschieden von denen der echt marinen Organismen waren, und es läßt sich ferner vermuten, daß dieser Unterschied in den Lebensbedingungen auf die verschiedene Zusammensetzung des sie umgebenden Elementes, des Wassers, zurückzuführen ist, daß also die Anthracosia sowohl wie die *Avicula* wahrscheinlich in Süßwasser — oder vielleicht Brackwasser — gelebt haben. Hiermit stimmen auch die Ergebnisse der Forschungen über den Bau der Anthracosien-schalen überein.

Das so häufige Vorkommen der Anthracosia und *Avicula* in mehr oder weniger stark eisenhaltigen Schiefen und Eisensteinflötzen legt die Vermutung nahe, daß dieser Eisengehalt der Muschelschichten in einem ursächlichen Zusammenhang mit dem Vorkommen zuweilen so massenhafter Thierreste steht. Ein durch irgendwelche

Ursache hervorgerufener außergewöhnlich hoher Gehalt des Wassers an eisenhaltigen Lösungen könnte Veranlassung zum Absterben der Thiere gegeben haben. Das teils massenhafte, teils sehr vereinzelt oder ganz verschwindende Vorkommen zusammen mit dem schlechten Erhaltungszustand macht unwillkürlich den Eindruck, als ob die Thiere, durch stark eisenhaltige Zuflüsse und Strömungen in relativ reinere Wasserpartien zusammengedrängt, bei nachfolgender Vergiftung des Wassers dort einen Massentod erlitten hätten.

Auf der anliegenden Tafel sind in der Spalte 4 die 11 bekannten marinen Schichten eingetragen. Aus der Zusammenstellung dieser mit den Süßwasserschichten geht hervor, daß während der Bildung des unteren Teils der Steinkohlenablagerung die Bedeckung mit Salzwasser vorgeherrscht hat, die nur ab und zu durch Süßwasserzuflüsse unterbrochen wurde. Während der Bildung des oberen Teils des Carbons hat dagegen offenbar fast ausschließlich eine Bedeckung mit Süßwasser geherrscht und nur einmal (marine Schicht über Flötz Catharina) ist ein Salzwasserdurchbruch erfolgt. Aus allem geht jedoch hervor, daß ein mehrfacher Wechsel zwischen Salz- und Süßwasserbedeckung stattgefunden hat, eine Erscheinung, die wiederum darauf hindeutet, daß die Bildung der Steinkohlenablagerung wahrscheinlich an der Mündung von Strömen in der Nähe der Meeresküste stattgefunden hat.

Es entsteht nun die Frage, ob nicht die eben geschilderten Süßwasserschichten sich ebenso in der Praxis des Bergbaues zur Niveaubestimmung verwerten lassen, wie dies bei den marinen Schichten der Fall ist. Im allgemeinen wird ihr weniger konstantes Aushalten und die relative Einförmigkeit der organischen Reste sie nicht in dem Maße dazu geeignet erscheinen lassen. Immerhin könnte man aber unter Umständen durch das Studium etwaiger Anthracosien- und *Aviculaschichten* nicht unwichtige Fingerzeige erhalten. Sollte man z. B. beim Grubenbetrieb eine flötzarme Schichtengruppe mit auffallend zahlreichen Anthracosien-schichten durchfahren, so könnte man mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Schichtengruppe zwischen den Flötzen Catharina und Zollverein Nr. 8 schließen. Besonders wichtig erscheint in dieser Beziehung das Auftreten mehrerer — mindestens dreier — *Aviculaschichten* in der oberen Gruppe der Fettkohlenpartie. Mit Sicherheit sind mir diese bisher bekannt geworden auf folgenden Zechen:

1. Concordia,	Hang.	von Flötz b,	etwa 50 m	} unterhalb Fl. Catharina.
2. Bonifacius,	"	" " Gretchen,	" 50 "	
3. Rheinpreußen,	Liegend.	" " F,	" 55 "	
4. "	Hang.	" " E,	" 75 "	
5. Oberhausen,	"	" " Mathias,	" 70 "	
6. "	"	" " Mathilde,	" 95 "	
7. Schacht Carl, (Köln, Bgw.-V.)	Liegend.	" " Hugo,	" 100 "	
8. Hannibal,	Hang.	" " 1 Süden,	" 90 "	
9. Victoria Mathias,	"	" " Hugo,	" 130 "	

Sollte sich das konstante Auftreten der *Avicula Feldmanni* in diesen Niveaus bestätigen, so wäre damit eine weitere charakteristische Schichtengruppe innerhalb der sonst so einförmigen Fettkohlenpartie gegeben.

### Separatventilation.

Von Kgl. Berginspektor Uthemann.

Auf dem Bergmannstage in Hannover habe ich am 10. September 1895 über neuere Erfolge auf Saarbrücker Gruben mit der Separatventilation der Aus- und Vorrichtungsarbeiten\*) vorgetragen. Der Vortrag hat in Nr. 5 der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom 1. Februar 1896 eine Erwiderung des k. k. Bergrats Herrn J. Mayer erfahren.

Herr Bergrat Mayer bespricht zunächst den Zweck der Separatventilation der Aus- und Vorrichtungsarbeiten. Er kommt zu dem Schlusse, daß die Separatventilation die Wetterführung der Grube durch Verbesserung des mechanischen Temperaments dort zu unterstützen habe, wo ein unzureichender Hauptventilator die benötigten Luftmengen nicht liefern könne, und wo man aus ökonomischen Gründen die Beschaffung eines leistungsfähigeren Ventilators und die Bereithaltung einer ausgiebigen Reserve umgehen wolle. „Das Ganze sei demnach nur eine Frage der Oekonomie des Betriebes“. „Ein anderer Zweck solle und dürfe mit der Separatventilation nicht verfolgt werden, insbesondere nicht: die nun in Saarbrücken angestrebte und teilweise auch durchgeführte Aenderung der Betriebsweise und der ganzen Flötzausrichtung“ (soll heißen: Aenderung der Bewetterung der Aus- und Vorrichtungsarbeiten).

Ich muß zunächst dagegen Verwahrung einlegen, daß auch nur der Vermutung Raum gegeben werden könne, als ob für die Saarbrücker Staatsgruben die Einführung der Separatventilation nur eine Frage der Oekonomie des Betriebes gewesen sei. Daran zunächst hat bei der Einführung keiner gedacht. Ich werde selbstverständlich als Bergbeamter niemals einer Einrichtung das Wort reden, von der ich nicht aus Erfahrung überzeugt bin, daß sie in erster Linie mindestens ebenso sicher ist als diejenige Einrichtung, an deren Stelle sie treten soll — ganz einerlei, welche Ersparnisse man damit erzielt. Zur Unterstützung unzureichender Ventilatoranlagen oder gar zum Ersatz fehlender Reserven benötigt man auf den Saarbrücker Staatsgruben das Hilfsmittel der Separatventilation nicht. Die hiesigen Gruben sind mit Ventilatoren und Reserveventilatoren in ausreichendstem Maße ausgerüstet. Die in meinem Vortrage mehrfach bezogene Grube Reden besitzt beispielsweise 8 Hauptventilatoren, von denen 3 in Reserve liegen und von denen außerdem

jeder Ventilator mit einer Reserve-Betriebsmaschine versehen ist. Die Ventilatoren laufen nur mit drei Viertel ihrer zulässigen Tourenzahl und liefern dabei über 6400 cbm frischer Wetter minutlich, was auf den Kopf der größten Belegschaft in der Schicht über fünf auf die Tonne größter Förderung in der Schicht fast vier Kubikmeter minutlich ausmacht.

Zur Unterstützung der Hauptventilatoren brauchte man die Separatventilation nicht heran zu holen, abgesehen davon, daß die Anlage eines neuen Hauptventilators nicht teurer ist als die Beschaffung der erforderlichen Einrichtungen für die Separatventilation.

Wenn die Unterstützung und Entlastung der Hauptventilatoren durch Einführung der Separatventilation infolge Vergrößerung der Grubenweite eingetreten ist, so ist das auch ein Erfolg der Separatventilation, der gern hinzunehmen ist, aber keineswegs der Zweck ihrer Einführung. Ich habe über die Erfolge der Einrichtung vorgetragen und habe dabei unter anderen auch diesen Erfolg besprochen und bemerkt, das sei eine Seite der Frage. Die Anordnung des Stoffes mag Veranlassung mit gewesen sein, daß Herr Bergrat Mayer diese eine Seite der Frage als Endzweck der besprochenen Einrichtung aufgefaßt hat. Daß auch die Frage der Oekonomie in meinem Vortrage, der die Erfolge der Separatventilation zum Gegenstande hatte, zu erörtern war, war selbstverständlich; es geschah das meinerseits schon, um dem Einwande vorzubeugen: „das mag alles recht schön sein; aber was kostet's?“

Der Zweck der Einführung der Separatventilation für die Aus- und Vorrichtungsarbeiten auf Saarbrücker Gruben ist lediglich der gewesen, für die Bewetterung dieser Arbeiten, deren Betrieb auf Schlagwettergruben, vorzüglich wegen der stärkeren Gasentwicklung, mit besonderen Gefahren und Schwierigkeiten verknüpft ist, eine Einrichtung zu schaffen, welche für die Sicherheit der Leute und die Sicherheit und das ungestörte Fortschreiten des Betriebs mehr Garantien bietet, als die bisher üblichen Methoden der Bewetterung.

Wie dieser Zweck durch Ausbildung der erforderlichen Einrichtungen erreicht wird, darüber hat mein Vortrag Auskunft geben sollen.

Ich habe in Hannover die üblichen Methoden der Bewetterung der Aus- und Vorrichtungsbetriebe besprochen und ihre in der Praxis hervorgetretenen Mängel beleuchtet. Herr Bergrat Mayer schließt an diesen Teil des Vortrages, welcher sich mit der Bewetterung mittelst Lutten, Scheidern und Parallelstrecken beschäftigt, an und schreibt zunächst: „Wir vermitteln mittelst Lutten oder Wetterscheidern die Bewetterung der Ortsbetriebe vom Durchgangsstrome bis zur nächsten Wetterverbindung, demnach bei Auffahrung von Querschlägen und in allen Streckenbetrieben im Flötze bis zur Erreichung

\*) Abgedruckt in Nr. 67 S. 1209 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift.

der nächsten Verbindung mit einer Parallelstrecke und dgl., sobald die Diffusionswirkung in dem vorrückenden Betriebe unzureichend oder als unzulässig erkannt wird.“ Ich bin einigermaßen erstaunt über eine derartige Verwendung von Lutten ohne Separatventilation. Bereits in Hannover habe ich auf das Bedenkliche einer Einschaltung von Lutten in den Durchgangswetterstrom genügend hingewiesen.

Die Benutzung der Diffusionswirkung bei Ortsbetrieben ist für Schlagwetterflötze stets als unzureichend und unzulässig zu bezeichnen. Ich habe dieses Mangels Erwähnung gethan bei Besprechung der Bewetterung mittelst Parallelstrecken sowohl wie mittelst saugender Separatventilation. Das ist eben ein Hauptfehler dieser beiden Einrichtungen, daß sie die Bewetterung des Arbeitspunktes der Diffusion überlassen.

Für den saugenden Betrieb der Separatventilation läßt sich in der Theorie manches sagen. Theoretisch ist ein Absaugen der Gase das Natürliche. In der praktischen Ausführung ist die Sache anders: Die Wirkung schneidet mit der letzten Lutte, welche bekanntlich aus Betriebsrücksichten stets mehrere Meter vom Ortsstofse zurück bleiben muß, glatt ab. Der Ortsstofs bleibt unbewettert; hier am gefährlichsten Punkte stellen sich die Schlagwetter. Für tiefe und warme Gruben kommt hinzu, daß die frischen Wetter in der Strecke nur langsam vorziehen, daher angewärmt werden und warm vor Ort kommen. Die blasende Separatventilation befördert dagegen nach den hiesigen Erfahrungen die frischen Wetter fast in derselben Temperatur, in welcher sie dem Durchgangsstrome entnommen werden, direkt vor Ort und ermöglicht es, daß die Leute in kühler bewegter Luft arbeiten und nicht genötigt sind, sich bei der Arbeit ihrer Kleider zu entledigen, daher vor etwaigen leichteren Verbrennungen geschützt werden. Dieser weitere Vorzug der blasenden Separatventilation, daß sie den Arbeitspunkt kühl und frisch erhält, hat sich ganz besonders auf den tiefen Saarbrücker Gruben Dudweiler und Camphausen fühlbar gemacht.

Man kann es daher nur mit Befriedigung aufnehmen, daß die Absicht einer österreichischen Kommission, in der zu erlassenden Schlagwetterverordnung die blasende Separatventilation zu gunsten der saugenden zu verbieten, nicht zur That geworden ist.

Zu den in meinem Vortrage aufgeführten Mängeln der Parallelstrecken-Bewetterung, auf welche ich ausführlich hier nicht zurückzukommen brauche, sagt Herr Bergrat Mayer unter anderem, daß die von mir perhorrescierten schwebenden Durchhiebe, welche beim Parallelstreckenbetriebe erforderlich werden, ihr Gutes insofern hätten, als man sie beim späteren Abbau als Wetterwege wieder benutzen könne.

Hiernach liegen die Verhältnisse auf den Ostrau-Karwiner Gruben allerdings wesentlich anders, als in

Saarbrücken. Wenn man hier an den Abbau kommt, dann liegen die mit den Aus- und Vorrichtungsarbeiten aufgefahrenen schwebenden Durchhiebe samt den Parallelstrecken gewöhnlich zu Bruch und bilden keinen Vorteil für den Abbaubetrieb, sondern einen großen Nachteil. Wenn die Separatventilation weiter nichts als die Ausmerzung der vielen schwebenden Durchhiebe bei den Aus- und Vorrichtungsbetrieben in Flötze ermöglichte, so ist das ein Erfolg, der allein ausreicht, um ihre Einführung zu befürworten. Darin werden mir vor allem die Bergpolizeibeamten auf Grund ihrer Erfahrungen bei Untersuchungen der Schlagwetterunfälle beipflichten. Man sehe sich nur auf einer Schlagwettergrube die täglichen Meldungen der Wettermänner (Vorfahrer) an: Wenn Schlagwetter gemeldet werden, so stehen sie sicherlich in der Mehrzahl der Fälle in schwebenden Durchhieben, welche zu streichenden Ortsbetrieben gehören. Und nach Einführung der Separatventilation dieser Ortsbetriebe sind die Schlagwetteransammlungen und damit die Meldungen wie weggeblasen.

Doch ich kann hier nicht weiter auf Einzelheiten eingehen. Es sind verschiedene Gesichtspunkte allgemeiner Bedeutung zu besprechen, welche Herr Bergrat Mayer erörtert, in welchen ich mit ihm auf demselben Standpunkt stehe, bei deren Anwendung auf die vorliegende Frage aber Mißverständnisse aufzuklären sind.

Herr Bergrat Mayer bespricht die zulässige Gasanreicherung des Durchgangswetterstroms. Er führt aus, daß die zur Bewetterung der Ortsbetriebe erforderlichen Wetter dem Durchgangswetterstrom entnommen und verbraucht an denselben zurückgegeben werden. „Dadurch wird der Durchgangswetterstrom allmählich an Gasen angereichert.“ Diese Gasanreicherung kann so groß werden, daß die mittels Separatventilation einem Orte zugeführten Wetter bereits so mit Gasen geschwängert sind, daß der Betrieb nicht gasrein zu erhalten ist.“ „Neben der Separatventilation muß man daher auch bestrebt sein, die für die Gruben benötigten Luftmengen zu beschaffen.“

Das letztere ist selbstverständlich. Daß der Durchgangsstrom nur bis zu einem bestimmten Gehalt an Schlagwettern angereichert werden darf, ist ein unbestrittener Grundsatz, welcher als solcher bereits seit langer Zeit in den Bergpolizeiverordnungen Aufnahme gefunden hat. Sache der Gruben ist es, ihre Aus- und Vorrichtungsarbeiten und deren Bewetterung so zu gestalten, daß die durch Sicherheitsrücksichten bestimmte Grenze der Maximalverschlechterung des Endstroms in keinem Falle erreicht wird. Ein Mittel zu diesem Zweck ist aber die Separatventilation, weil sie, wie auch Herr Bergrat Mayer zugiebt, durch Verminderung der Widerstände für den Durchgangswetterstrom die Wettermenge desselben erhöht, weil sie durch schnelleres Vorrücken der Ortsbetriebe die einzelnen Durchschläge beschleunigt, und vor allem, weil sie, wie ich in Hannover näher

ausgeführt habe, bei Ortsbetrieben im Flötze nur ein Drittel der Kohlenoberfläche entblößen läßt, wie beim Parallelstreckenbetriebe und damit in entsprechendem Maße die Grubengasentwicklung und die Gasanreicherung des Durchgangswetterstroms herabdrückt.

Das von Herrn Bergrat Mayer angeführte Beispiel eines Ausrichtungsbetriebs, wo die dem Durchgangswetterstrom entnommenen Wetter bereits so gasgeschwängert waren, daß der Ortsbetrieb trotz Zuführung großer Wettermengen mit Separatventilation nicht gasrein zu halten war, ist nicht maßgebend. Ist der Durchgangswetterstrom derart durch Gasanreicherung verschlechtert, dann ist auch der Doppelstreckenbetrieb, welcher dazu die Bewetterung des Ortsstosses der Diffusion überläßt, bedenklich. Da würde auch ich die Separatventilation nicht anwenden, es sei denn, daß man, was wiederum nur durch ihre Anwendung möglich ist, aus einem rückwärts liegenden Teile des Durchgangstroms reinere Wetter mittelst einer besonderen Luttentour heranholen kann.

Von demselben Grundsatz, wie Herr Bergrat Mayer ausgehend, den Gasgehalt des Durchgangswetterstroms herabzudrücken, habe ich gerade den Punkt der Kohlenentblößung als ganz besonders wichtig hingestellt. Zu diesem Punkte sagt aber nun Herr Bergrat Mayer: „Die von Uthemann geschilderten Vorteile bei Fortfall des Parallelstreckenbetriebs können wir nicht ganz acceptieren.“ „So betrachten wir die größere Entblößung der Flötzflächen beim Vortriebe nicht als Nachteil, weil solche Strecken unter Umständen (beim Pfeilerbau) zur Entgasung des Flötzes mit Absicht getrieben werden.“

Hier muß ein Mißverständnis vorliegen. Mit dem Vortriebe der Aus- und Vorrichtungsarbeiten — von diesen allein ist hier die Rede — wird man doch nicht den Zweck einer weiter als eben nötig gehenden Entgasung verbinden. Wenn die Aus- und Vorrichtung beendet ist, wenn die Durchschläge da sind, wenn Raum geschafft ist zum Durchzuge größerer Wettermengen, dann erst kann die Entgasung Betriebszweck werden.

Herr Bergrat Mayer bezweifelt sodann in längerer Ausführung die Betriebssicherheit der separatventiliierten Oerter. „Die in solchen Betrieben beschäftigte Mannschaft erscheine immer hoch gefährdet, weil nur ein Zugang zur Arbeitsstelle führe, der leicht durch Einstürze abgeschnitten werden könne;“ „dieselbe sei unter Umständen, und dies selbst bei einer nur lokalen Gasexplosion, förmlich geopfert, weil weder Rettung versucht noch gebracht werden könne.“

Die Voraussetzungen für den ersteren Fall liegen schließlichs bei jedem Streckenbetriebe. vor allem bei jedem Querschlagsbetriebe — sei er nun separat oder mittelst Scheiders ventiliiert — vor. Die von Herrn Bergrat Mayer als leicht möglich hingestellten Unglücksfälle durch Einstürze, welche die Leute vor Ort ab-

schneiden, gehören glücklicherweise in der Praxis des Steinkohlenbergbaues zu den größten Seltenheiten. Auf den zweiten Fall habe ich näher einzugehen. Es ist zunächst unbestritten, daß bei separatventiliierten Betrieben der Ortsstoss und dessen nächste Umgebung im allgemeinen besser ventiliiert sind, als bei Scheider- und Parallelstreckenbetrieb; die Hauptgefahr einer Schlagwetterentzündung durch Sprengschüsse oder durch die Grubenlampe ist also vermindert. Ferner ist gegenüber dem Parallelstreckenbetriebe die Entwicklung der Schlagwetter wesentlich herabgedrückt, und dadurch wiederum die Möglichkeit einer Explosion verringert. Schließlichs läßt sich in der einfachen freien Strecke etwaiger Kohlenstaub besser übersehen und nafs halten, als in der durch den Scheider getrennten Strecke oder gar in den Doppelstrecken und den zugehörigen verbindenden Durchhieben. Dadurch wird die Gefahr einer Explosion und der Verbreitung einer solchen — was ich gegenüber den Ausführungen des Herrn Bergrats Mayer über die Mitwirkung von Kohlenstaub bei etwaigen Explosionen bemerke — vermindert. Bei einer im hiesigen Bezirk vorgekommenen Explosion ist die größere Ausdehnung derselben aller Wahrscheinlichkeit nach darauf zurückzuführen gewesen, daß eine zunächst lokalaufretende Explosion durch eine vorhandene Parallelstrecke in das angrenzende Baufeld übergriff.

Ereignet sich in einem separatventiliierten Betriebe eine lokale Explosion, welche die Leute nicht sofort tötet, so können sich dieselben rückwärts durch die Strecke ebenso gut retten, wie beim Parallelstreckenbetriebe oder beim Vorhandensein eines Scheiders, der übrigens, er mag noch so gut gemauert sein, umgeworfen wird. Bei stärkeren Explosionen, wo die Strecken zu Bruch geworfen werden, pflegen nach den Erfahrungen im hiesigen Bezirke die Parallelstrecken mindestens ebenso zu verbrechen. Gerade an den Streckenkreuzen, dort wo die Durchhiebe mit dem Orte oder mit der Parallelstrecke zusammenstoßen, fallen die schwersten Brüche, welche nach Erfahrungen bei den im Saarbrücker Revier vorgekommenen größeren Unglücksfällen, den Rettungsarbeiten besondere Widerstände entgegensetzen. Nichts ist aber einfacher als die Wiederherstellung einer durch lokale Explosion unterbrochenen Wetterführung bei Separatventilation. Die Inbetriebsetzung des vorhandenen, eventuell eines neuen Ventilators und der Einbau einer Luttentour erfordert die denkbar geringste Zeit.

Weit wichtiger als die Frage der lokalen Explosionen ist für Schlagwettergruben die Verhütung der Massenunglücksfälle. Dahin zielen doch in erster Linie die getroffenen Sicherheitsvorkehrungen. Daß auch hier die Separatventilation ihr Scherflein beitragen kann, indem sie verhütet, daß bei einer lokalen Explosion vor einem separatventiliierten Betriebe die Schwaden in die übrigen Grubenbaue gelangen und die dortige Belegschaft durch Erstickung gefährden, habe ich bereits in Hannover er-

wähnt. Bei den meisten Masseninglücksfällen durch Explosionen ist die Zahl der Toten, welche direkt der Explosion an ihrem Entstehungsorte zum Opfer fielen, gering gegenüber der Zahl derjenigen, die in Nachschwaden blieben.

Das sind die Ausführungen des Aufsatzes des Herrn Bergrats Mayer, soweit sie sich auf die Methode der Separatventilation beziehen. Hieran wird — implicite — eine Beurteilung der von mir in Hannover vorgebrachten Erfolge auf hiesigen Gruben an der Hand von Erfahrungen geknüpft, welche Herrn Bergrat Mayer von dortigen Gruben zur Verfügung stehen.

Die von Herrn Bergrat Mayer mitgeteilten Resultate sind für einen solchen Vergleich wenig geeignet: „Wettermengen von 6 und 9 cbm minutlich“, „ein Ventilator, dessen bewegte Teile bei der erforderlichen Tourenzahl so rasch abnutzen, daß häufige Reparaturen, welche oft 1 bis 2 Tage dauern, vorgenommen werden müssen“, „Lutten, welche bei dem geringsten Anpralle in ihrer ganzen Länge zerstört und bei der geringsten Störung unwirksam werden“. Diese „Hilfsmittelchen“ für die Separatventilation sind allerdings derart, daß von einer Betriebssicherheit nicht die Rede sein kann. Mit derartigen Einrichtungen wird man selbstverständlich nicht arbeiten; deren Verwendung erachte ich weder auf 100 noch auf 50 m Ortslänge als zulässig,

Wenn die österreichische Schlagwetterverordnung für das Ostrau-Karwiner Revier die letztere Zahl als zulässige Maximalgrenze für Separatventilation festgestellt hat, so beweist das mir eben nur, daß man die Separatventilation an und für sich wohl für geeignet gehalten hat, mit den übrigen verfügbaren Methoden der Ortsbewetterung zu konkurrieren, daß man aber die dort bekannten bzw. versuchten Hilfsmittel zu ihrer betriebssicheren Durchführung für geeignet nicht gehalten hat.

Ich habe in Hannover betont, daß im Saarbrücker Revier nur solche Apparate gebraucht werden können und gebraucht werden, welche tadellos ohne Betriebsstörung funktionieren. Ich führe hier als weiteren Beleg an, daß auf Grube Dudweiler, wo im hiesigen Reviere die Separatventilation zuerst eingeführt worden ist, eine Reihe von Separatventilatoren in Betrieb sind, welche auf eine Arbeitszeit von über 2500 Tagen, die des öfteren durch Wechsel der Betriebsstätte, selten durch kleinere Reparaturen unterbrochen wurde, zurückblicken können. Ausweislich der auf der Grube geführten Nachweisungen hat ein Ventilator 899, ein anderer 756 Tage an einer Betriebsstelle ohne jede Störung oder Unterbrechung gelaufen; die endliche Außerbetriebsetzung erfolgte nicht weil der Ventilator defekt, sondern weil der Durchschlag erreicht war.

Ich resümiere: Die Separatventilation ist bestimmt, als weiteres wichtiges Mittel hinzuzutreten zu den bekannten Mitteln der Scheider und der Parallelstrecken für die Bewetterung der Aus- und Vorrichtungsarbeiten.

Sie hat bei Anwendung guter zweckentsprechender Apparate vor den üblichen Methoden verschiedene wesentliche Vorzüge hinsichtlich der Sicherheit der Arbeiter und des schnellen und sicheren Fortschreitens des Betriebs, sodaß sie wohl geeignet ist, die bisherigen Methoden in vielen, nach meiner Ansicht den meisten Fällen zu ersetzen, in anderen, wo die letzteren Methoden nicht mehr ausreichen, zu ergänzen. Selbstverständlich hat man sich in jedem Falle, bevor man die Wahl zwischen den einzelnen Bewetterungsmethoden trifft, vorher klar zu legen, welchen Zweck hat der zu bewetternde Betrieb, welche Länge wird er erhalten, wo und wann soll er durchschlägig werden? Man wird z. B. zur Untersuchung eines unbekanntes Flötzteils, wo ein Durchschlag nicht bestimmt zu erwarten ist oder in weiter Ferne liegt, wahrscheinlich nicht mit einer separatventilierten Strecke ins Feld fahren. Das ist eben ein Fall, wo der Doppelstreckenbetrieb am Platze ist. Man wird hingegen sehr wohl bei der regelmäßig fortschreitenden Aus- und Vorrichtung des bebauten Grubenfeldes, wo die Längen der Ortsbetriebe bis zum Durchschlage bekannt sind, die Separatventilation in erster Reihe in Konkurrenz ziehen bei Wahl der Bewetterungsmethode für die aufzufahrenden Ortsbetriebe. Um ein Anhalten zu geben für die Leistungen, welche man nach dem hentigen Stande der Erfahrungen auf Saarbrücker Gruben der Separatventilation zumuten kann, habe ich auf dem Bergmannstage in Hannover die bisherigen diesbezüglichen Erfahrungen mit dieser neueren Bewetterungsmethode mitgeteilt.

Ich bedaure lebhaft, daß Herr Bergrat Mayer nicht seine damalige Absicht ausgeführt hat, die besprochenen Einrichtungen an Ort und Stelle anzusehen.

### Die Bergwerks-Produktion im Bezirk des Kgl. Oberbergamtes zu Dortmund.

Im Nachstehenden bringen wir die Zahlen der vorjährigen Bergwerksproduktion auf Grund der amtlichen Angaben. Die Ergebnisse des bei weitem wichtigsten Zweiges, des Steinkohlenbergbaues, sind hier in revierweiser Zusammenfassung vorangestellt und mit den Zahlen aus dem Jahre 1894 in Vergleich gesetzt. Dabei ergibt sich, daß die Gesamtförderung, wie schon auf S. 71 dieses Jahrgangs mitgeteilt, um rd. 533 000 t, die Belegschaft hingegen um 2052 Mann gestiegen ist. Der Zuwachs bei den einzelnen Revieren (z. B. Recklinghausen, Süd-Essen, Oberhausen) ist auf ein Steigen der Förderung zurückzuführen, während bei den Revieren Witten und Süd-Dortmund die dort auftretenden Abweichungen gegen das Vorjahr sich zu meist durch Aenderungen in der Revierabgrenzung erklären. Der in den Spalten 10—12 der nachstehenden

Tabelle abgeleitete Quotient  $\frac{\text{Produktion}}{\text{Belegschaft}}$  darf nicht als

Arbeitsleistung pro Mann ohne weiteres mit der der Vorjahre verglichen werden, weil eine völlig zutreffende Ermittlung nicht die Belegschaft, sondern die Summe der Schichten zum Ausgangspunkt zu nehmen hat. Ein besseres Anhalten

giebt der Quotient  $\frac{\text{Produktion}}{\text{Gesamtzahl der Schichten}}$ ; auf diese Vergleichung soll zurückgekommen werden, sobald diese Zahlen für 1895 vollständig vorliegen.

Bergrevier	Zahl der Werke		Produktion		± 1895	Belegschaft		± 1895	Durchschnittlich auf 1 Arbeiter t		
	1894	1895	1894 t	1895 t		1894	1895		1894	1895	± 1895
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Osnabrück . . . . .	6	6	221 541	212 182	— 9 359	1 518	1 451	— 67	145,9	146,2	+ 0,3
Recklinghausen . . . . .	8	8	3 191 912	3 398 354	+ 206 442	12 700	13 034	+ 334	251,3	260,7	+ 9,4
Ost-Dortmund . . . . .	9	9	2 260 490	2 429 800	+ 169 310	8 702	9 391	+ 689	259,8	258,7	— 1,1
West-Dortmund . . . . .	10	10	2 578 326	2 560 236	— 18 090	9 997	10 246	+ 249	257,9	249,9	— 8,0
Süd-Dortmund . . . . .	18	15	2 734 841	2 373 477	— 361 364	11 676	10 216	— 1460	234,2	232,3	— 1,9
Witten . . . . .	12	14	1 717 210	2 070 799	+ 353 589	7 181	8 894	+ 1713	239,1	232,8	— 6,3
Hattingen . . . . .	20	19	2 114 845	2 105 380	— 9 465	8 627	8 758	+ 131	244,6	240,4	— 4,2
Süd-Bochum . . . . .	11	11	2 139 791	2 128 895	— 10 896	9 053	9 148	+ 95	236,4	232,7	— 3,7
Nord-Bochum . . . . .	6	6	2 078 198	2 146 951	+ 68 753	8 356	8 555	+ 199	248,7	251,0	+ 2,3
Herne . . . . .	6	7	3 084 156	3 152 187	— 68 031	10 641	11 174	+ 533	289,8	282,1	— 7,8
Gelsenkirchen . . . . .	6	6	3 399 976	3 304 041	— 95 935	13 171	12 143	— 1028	258,1	272,1	+ 14,0
Wattenscheid . . . . .	6	6	2 787 916	2 713 925	— 73 991	9 941	9 776	— 165	280,4	277,6	— 2,8
Ost-Essen . . . . .	5	5	2 986 254	3 036 813	+ 50 559	9 188	9 237	+ 49	325,0	328,8	+ 3,8
West-Essen . . . . .	8	8	3 735 186	3 721 839	— 13 347	12 631	12 658	+ 27	295,7	294,0	— 1,7
Süd-Essen . . . . .	10	10	1 930 318	2 055 493	+ 125 175	6 650	6 793	+ 143	290,3	302,6	+ 12,3
Werden . . . . .	9	9	474 598	474 574	— 24	1 824	1 706	— 118	260,2	278,2	+ 18,0
Oberhausen . . . . .	10	11	3 177 515	3 260 798	— 83 283	10 794	11 522	+ 728	294,4	283,0	+ 11,4
			40 613 073	41 145 744	+ 532 671	152 650	154 702	+ 2052	266,1	266,0	— 0,1

**Produktions-Uebersicht der im Oberbergamtsbezirke Dortmund im Jahre 1895 in Betrieb gewesenen Bergwerke und Salinen.**

Nr.	Namen der Zechen	Produktion		Belegschaft	
		Tonnen	Personen	Tonnen	Personen
<b>A. Steinkohlenbergwerke.</b>					
<b>I. Bergrevier Osnabrück:</b>					
a. Regierungsbezirk Osnabrück.					
1.	Piesberg . . . . .	167 851	919		
2.	Hilteberg . . . . .	27 034	200		
3.	Zufällig . . . . .	80	3		
b. Regierungsbezirk Minden.					
4.	Preussische Clus . . . . .	7 711	69		
5.	Rudolph . . . . .	176	6		
c. Regierungsbezirk Münster.					
6.	Glücksburg (Königliches Steinkohlenbergwerk Ibbenbüren)	9 330	254		
	Sa. I.	212 182	1 451		
<b>II. Bergrev. Recklinghausen:</b>					
a. Regierungsbezirk Arnsberg.					
1.	Graf Bismarck Schacht I. . . . .	285 838	1 103		
b. Regierungsbezirk Münster.					
	Graf Bismarck, Schacht II und III. . . . .	556 888	1 928		
2.	Ewald . . . . .	433 464	1 629		
3.	König Ludwig . . . . .	420 291	1 767		
4.	Hugo . . . . .	410 896	1 658		
5.	Graf Moltke . . . . .	404 942	1 510		
6.	Schlägel und Eisen . . . . .	331 723	1 358		
7.	General Blumenthal . . . . .	325 036	1 261		
8.	Nordstern . . . . .	229 226	815		
	Sa. II.	3 398 354	13 034		
<b>III. Bergrev. Ost-Dortmund:</b>					
Regierungsbezirk Arnsberg.					
1.	ver. Stein u. Hardenberg . . . . .	564 539	1 510		
2.	ver. Westfalia . . . . .	429 282	1 540		
3.	Hörder Kohlenwerk . . . . .	336 803	1 198		

Nr.	Namen der Zechen	Produktion		Belegschaft	
		Tonnen	Personen	Tonnen	Personen
4.	Massener Tiefbau I . . . . .	304 537	1 212		
5.	Courl . . . . .	301 784	1 256		
6.	Gneisenau . . . . .	296 708	1 593		
7.	Tremonia . . . . .	183 541	699		
8.	Preußen . . . . .	7 511	337		
9.	Friedrich Wilhelm . . . . .	5 095	*) 41		
	Sa. III.	2 429 800	9 391		
*) Kein Mitglied mehr.					
<b>IV. Bergrev. Westdortmund:</b>					
Regierungsbezirk Arnsberg.					
1.	ver. Germania . . . . .	531 730	1 933		
2.	Erin . . . . .	433 151	1 454		
3.	Dorstfeld . . . . .	293 751	1 393		
4.	Zollern . . . . .	284 577	1 077		
5.	Mont-Cenis . . . . .	256 650	995		
6.	Graf Schwerin . . . . .	250 726	971		
7.	Hansa . . . . .	215 993	790		
8.	Borussia . . . . .	151 556	717		
9.	Westhausen . . . . .	142 102	691		
10.	Adolph von Hansemann . . . . .	—	285		
	Sa. IV.	2 560 236	10 246		
<b>V. Bergrev. Süd-Dortmund:</b>					
Regierungsbezirk Arnsberg.					
1.	Königsborn . . . . .	463 207	1 668		
2.	Monopol . . . . .	289 858	1 310		
3.	Louise und Erbstollen . . . . .	216 150	793		
4.	Glückauf Tiefbau . . . . .	195 069	829		
5.	Margarethe . . . . .	178 423	866		
6.	Crone . . . . .	159 717	674		
7.	ver. Schürbank u. Charlottenburg	149 994	666		
8.	ver. Bickefeld Tiefbau . . . . .	128 202	624		
9.	ver. Wiendahlsbank . . . . .	114 139	520		
10.	Kaiser Friedrich . . . . .	105 610	523		
11.	Freie Vogel und Unverhofft . . . . .	105 604	532		
12.	Caroline . . . . .	92 960	389		
13.	Gottessegen . . . . .	89 450	416		
14.	Freiberg . . . . .	84 967	395		
15.	Rosina . . . . .	122	6		
	Sa. V.	2 373 477	10 216		

Nr. Namen der Zechen Produktion Belegschaft  
Tonnen Personen

**VI. Bergrevier Witten:**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1. Hamburg und Franziska . . . . .	545 138	2 357
2. Neu-Iserlöhn . . . . .	477 587	2 039
3. Mansfeld . . . . .	317 160	1 234
4. Siebenplaneten . . . . .	193 467	680
5. ver. Bommerbänker Tiefbau . . . . .	145 370	600
6. ver. Trappe . . . . .	116 335	409
7. Bruchstrafse . . . . .	84 751	547
8. Deutschland . . . . .	58 914	302
9. Herzkämper Mulde . . . . .	48 717	251
10. ver. Wallfisch . . . . .	45 798	282
11. ver. Stock und Scherenberg . . . . .	34 100	155
12. Bergmann . . . . .	3 455	29
13. Karl Rudolf . . . . .	—	7
14. Dreckbänker Erbstollen . . . . .	—	6
Sa. VI.	2 070 799	8 894

**VII. Bergrevier Hattingen:**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1. Eintracht Tiefbau . . . . .	401 861	1 624
2. Hasenwinkel . . . . .	346 204	1 544
3. Eiberg . . . . .	219 740	727
4. Altendorf . . . . .	193 403	861
5. Baaker Mulde . . . . .	141 904	573
6. Karl Friedrich Erbstolln . . . . .	111 566	393
7. Steingatt . . . . .	110 185	432
8. Blankenburg . . . . .	105 930	380
9. Friedlicher Nachbar . . . . .	102 065	434
10. Helene-Nachtigall . . . . .	95 462	563
11. ver. Charlotte . . . . .	94 647	371
12. ver. Dahlhauser Tiefbau . . . . .	81 816	379
13. Alte Haase . . . . .	44 541	219
14. Rabe . . . . .	21 097	83
15. Glückswinkelburg . . . . .	17 521	72
16. Hoffnungsthal . . . . .	15 194	86
17. ver. Hermann . . . . .	1 346	10
18. Wolan . . . . .	—	898
19. Redlichkeit . . . . .	—	—
Sa. VII.	2 105 380	8 758

**VIII. Bergrevier Südbochum:**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1. Dannenbaum . . . . .	304 104	1 344
2. Heinrich Gustav . . . . .	290 739	1 300
3. Amalia . . . . .	243 545	968
4. Prinz Regent . . . . .	201 272	833
5. Friederika . . . . .	191 461	691
6. Vollmond . . . . .	187 426	929
7. Julius Philipp . . . . .	182 081	700
8. Prinz von Preußen . . . . .	160 618	644
9. Caroline . . . . .	149 990	624
10. ver. General und Erbstollen . . . . .	126 333	653
11. Berneck . . . . .	91 326	462
Sa. VIII.	2 128 895	9 148

**IX. Bergrev. Nord-Bochum:**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1. Hannover . . . . .	769 023	2 729
2. ver. Constantin der Große . . . . .	476 853	2 246
3. ver. Hannibal . . . . .	298 593	1 079
4. Lothringen . . . . .	236 083	971
5. ver. Präsident . . . . .	216 272	837
6. ver. Carolinenglück . . . . .	150 122	693
Sa. IX.	2 146 951	8 555

Nr. Namen der Zechen Produktion Belegschaft  
Tonnen Personen

**X. Bergrevier Herne:**

a. Regierungsbezirk Arnsberg.

1. Shamrock III und IV . . . . .	619 258	2 071
2. Viktor . . . . .	466 942	1 563
3. Shamrock . . . . .	457 715	1 745
4. Friedrich d. Große . . . . .	405 160	1 700
5. von der Heydt . . . . .	361 992	831
6. Julia . . . . .	264 479	982

b. Regierungsbezirk Münster.

7. Recklinghausen . . . . .	576 641	2 282
-----------------------------	---------	-------

Sa. X. 3 152 187 11 174

**XI. Bergrevier Gelsenkirchen:**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1. Consolidation . . . . .	1 096 109	3 595
2. Pluto . . . . .	623 094	2 675
3. Unser Fritz . . . . .	465 098	1 602
4. Wilhelmine Viktoria . . . . .	435 778	1 747
5. Königsgrube . . . . .	406 377	1 355
6. Hibernia . . . . .	277 585	1 169
Sa. XI.	3 304 041	12 143

**XII. Bergrevier Watten-scheid:**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1. ver. Rhein-Elbe und Alma . . . . .	918 26 7	3 270
2. Centrum . . . . .	673 934	2 316
3. Holland . . . . .	446 303	1 510
4. Fröhliche Morgensonne . . . . .	372 321	1 270
5. ver. Maria Anna und Steinbank . . . . .	207 102	1 036
6. ver. Engelsburg . . . . .	95 998	374
Sa. XII.	2 713 925	9 776

**XIII. Bergrevier Ost-Essen:**

Regierungsbezirk Düsseldorf.

1. Zollverein . . . . .	1 183 195	3 085
2. Dahlbusch . . . . .	817 934	2 588
3. Königin Elisabeth . . . . .	432 994	1 352
4. ver. Bonifacius . . . . .	406 071	1 474
5. Friedrich Ernestine . . . . .	191 619	738
Sa. XIII.	3 036 813	9 237

**XIV. Bergrevier West-Essen:**

a. Regierungsbezirk Münster.

1. Prosper, Schacht II . . . . .	703 928	2 460
----------------------------------	---------	-------

b. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Prosper, Schacht I . . . . .	342 484	1 431
2. Kölner Bergwerks-Verein . . . . .	553 429	1 716
3. König Wilhelm . . . . .	533 274	1 619
4. ver. Helene und Amalie . . . . .	515 291	1 875
5. Neu-Essen . . . . .	374 827	1 091
6. Mathias Stinnes . . . . .	249 047	851
7. Wolfsbank und Neu-Wesel . . . . .	246 267	974
8. Carolus Magnus . . . . .	203 292	641
Sa. XIV.	3 721 839	12 658

**XV. Bergrevier Süd-Essen:**

Regierungsbezirk Düsseldorf.

1. ver. Sälzer und Neuack . . . . .	264 712	1 048
2. Victoria Mathias . . . . .	248 883	698
3. Hercules . . . . .	235 080	777
4. Langenbrahm . . . . .	230 982	878
5. Graf Beust . . . . .	223 912	880
6. ver. Hagenbeck . . . . .	221 503	781
7. Johann Deimelsberg . . . . .	219 709	660
8. Ludwig . . . . .	182 598	561
9. ver. Hoffnung u. Secretarius Aak . . . . .	138 563	267
10. Rheinische Anthracit-Kohlenwerke . . . . .	89 551	243
Sa. XV.	2 055 493	6 793

Nr.	Namen der Zechen	Produktion Belegschaft	
		Tonnen	Personen

**XVI. Bergrevier Werden:**

Regierungsbezirk Düsseldorf.

1.	ver. Pörtingsiepen . . . . .	131 267	459
2.	Heinrich . . . . .	100 889	352
3.	Richardt . . . . .	98 041	262
4.	Pauline . . . . .	83 794	295
5.	Victoria . . . . .	15 548	133
6.	Prinz Friedrich . . . . .	15 399	65
7.	Paul . . . . .	14 788	61
8.	Prinz Wilhelm . . . . .	9 818	57
9.	Joseph . . . . .	5 030	22
	Sa. XVI.	474 574	1 706

**XVII. Bergrev. Oberhausen:**

a. Regierungsbezirk Münster.

1.	Oberhausen, Schacht Osterfeld . . . . .	425 690	1 709
	b. Regierungsbezirk Düsseldorf.		
	Oberhausen, Schacht I und II . . . . .	621 209	1 810
2.	Concordia . . . . .	523 383	2 039
3.	Deutscher Kaiser . . . . .	358 197	1 301
4.	Alstaden . . . . .	310 576	1 004
5.	Westende . . . . .	265 254	887
6.	Roland . . . . .	155 000	588
7.	ver. Wiesehe . . . . .	151 401	723
8.	Humboldt . . . . .	146 846	527
9.	Rosenblumendelle . . . . .	102 824	407
10.	ver. Sellerbeck . . . . .	100 418	458
11.	Neumühl . . . . .	—	69
	Sa. XVII.	3 260 798	11 522

**B. Eisenerzbergwerke.**

**I. Bergrevier Osnabrück.**

a. Regierungsbezirk Osnabrück.

1.	Hüggel I . . . . .	115 082	321
2.	Ellenberg . . . . .	845	5
3.	Hüls und Sicherheit . . . . .	232	6
	b. Regierungsbezirk Minden.		
4.	Wohlverahrt . . . . .	58 980	298
5.	Viktoria . . . . .	16 910	75
6.	Porta I . . . . .	3 831	20
7.	Friedrich der Große . . . . .	1 020	2
	c. Regierungsbezirk Münster.		
8.	Hector . . . . .	22 200	82
9.	Perm . . . . .	11 879	68
10.	Distriktsfelder Friedrich Wilhelm, Joseph, ver. Justus etc. . . . .	11 868	*)
11.	ver. Oranien . . . . .	541	14
	Sa. I.	243 388	891

**II. Bergrevier Reckling-  
hausen.**

Regierungsbezirk Münster.

1.	Prinz Wilhelm . . . . .	1 262	*)
----	-------------------------	-------	----

**III. Bergrevier Ost-Dort-  
mund.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	Hörder Kohlenwerk . . . . .	37 747	149
----	-----------------------------	--------	-----

**IV. Bergrevier Süd-Dort-  
mund.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	Freie Vogel und Unverhofft . . . . .	11 551	35
----	--------------------------------------	--------	----

Nr.	Namen der Zechen	Produktion Belegschaft	
		Tonnen	Personen

**V. Bergrevier Witten.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	ver. Stock und Scherenberg . . . . .	4 526	14
2.	Carl . . . . .	440	*)
	Sa. V.	4 966	14

**VI. Bergrevier Süd-Bochum.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	Friederica . . . . .	26 350	84
----	----------------------	--------	----

**VII. Bergrevier Werden.**

Regierungsbezirk Düsseldorf.

1.	Carl Wilhelm . . . . .	9 101	31
----	------------------------	-------	----

**C. Zinkerze.**

**I. Bergrevier Witten.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	(Iserlohner) Galmeigruben . . . . .	7 109	273
2.	Carl . . . . .	427	9
	Sa. I.	7 536	282

**II. Bergrevier Werden.**

Regierungsbezirk Düsseldorf.

1.	Neu-Diepenbrock III . . . . .	7 919	388
2.	Prinz Wilhelm . . . . .	337	33
3.	Lintorfer Erzbergwerke . . . . .	—	**)
4.	Ferdinande . . . . .	—	**)
	Sa. II.	8 256	421

**D. Bleierze.**

**I. Bergrevier Witten.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	(Iserlohner) Galmeigruben . . . . .	61	*)
2.	Olga . . . . .	—	2
	Sa. I.	64	2

**II. Bergrevier Werden.**

Regierungsbezirk Düsseldorf.

1.	Benthausen . . . . .	740	120
2.	Ferdinande . . . . .	309	80
3.	Neu-Diepenbrock III . . . . .	50	*)
4.	Thalburg . . . . .	10	21
5.	Prinz Wilhelm . . . . .	2	*)
6.	Lintorfer Erzbergwerke . . . . .	—	4
7.	Wilhelm II . . . . .	—	14
8.	Erzbergwerk Glückauf . . . . .	—	23
	Sa. II.	1 111	262

**E. Vitriolerz (Schwefel-  
kies).**

**I. Bergrevier Osnabrück.**

Regierungsbezirk Osnabrück.

1.	Piesberg . . . . .	580	1
----	--------------------	-----	---

**II. Bergrevier Ost-Dortmund.**

Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	Tremonia . . . . .	140	***)
----	--------------------	-----	------

**III. Bergrevier West-Dort-  
mund.**

IV. Regierungsbezirk Arnsberg.

1.	Dorstfeld . . . . .	30	*)
----	---------------------	----	----

\*) Die Arbeiter sind unter Zinkerz angegeben.

\*\*) Die Arbeiter sind unter Bleierz aufgeführt.

\*\*\*) Arbeiter sind unter Steinkohlenbergwerke aufgeführt.

\*) Die Gewinnung erfolgt durch landwirtsch. Arbeiter.

Nr.	Namen der Zechen	Produktion Belegschaft	
		Tonnen	Personen
<b>IV. Bergrevier Werden.</b>			
Regierungsbezirk Düsseldorf.			
	Neu-Diepenbrock III . . . . .	216	*)
<b>F. Salinen.</b>			
I. Regierungsbezirk Osnabrück.			
	Rothenfelde . . . . .	990	23
II. Regierungsbezirk Minden.			
	1. Neusalzwerk . . . . .	1 559	23
	2. Salzkotten . . . . .	**)	**)
III. Regierungsbezirk Münster.			
	Gottesgabe . . . . .	523	9
IV. Regierungsbezirk Arnsberg.			
	1. Königsborn . . . . .	16 395	128
	2. Sassend rf . . . . .	2 128	21
	Sa. IV.	18 523	149

**Lichtdurchlässigkeit der Metalle.**

Zum Begriff eines Metalls gehört seine Undurchsichtigkeit oder Undurchlässigkeit für Lichtstrahlen. Nun ist zwar von dieser Eigenschaft wie von jeder andern vorauszusetzen, daß sie immerhin nur relativ, niemals absolut zur Geltung gelange, für die Metalle und metallischen Mineralien (Kiese, Glanze u. a. m.) schien jedoch diese relative Vollkommenheit in der Lichtundurchlässigkeit der absoluten sehr nahe zu liegen, denn selbst die mikroskopische Forschung und die Herstellung äußerst dünner Präparate vermochte nicht der herkömmlichen Lehre Widersprechendes nachzuweisen. Erst die Entdeckung der Kathodenstrahlen und insbesondere die neueren Röntgenschen Experimente haben das Gewicht jenes Lehrsatzes gemindert und gelehrt, daß wenigstens das Aluminium Strahlen durchlasse, welche auf die lichtempfindliche photographische Platte einwirken. Um so gefestigter erschien aber gerade hierdurch der Begriff von der nahezu vollkommenen Undurchsichtigkeit der Schwermetalle, da sich deren Durchlässigkeit selbst für Röntgen-Strahlen als so gering zeigte, daß an ihnen allein Inflexionserscheinungen bemerkt werden konnten. Nun hat aber die Aufregung, welche die wissenschaftlich interessierte Welt infolge von Röntgens Entdeckung ergriffen hat, Gustave Le Bon veranlaßt, der französischen Akademie schon jetzt (Comptes rendus 1896, S. 188) über noch nicht abgeschlossene Versuche zu berichten, denen zufolge auch Schwermetalle für chemisch wirksame Lichtstrahlen durchlässig sind und zwar nicht etwa nur für Strahlen, deren Erregung besondere Vorkehrungen und Apparate erfordert und die deshalb selten auftreten, sondern für solche, die im gewöhnlichen Lichte enthalten sind. Von der Thatsächlichkeit dieser Erscheinungen, die von ungemeinem theoretischem Interesse sind, wird man sich leicht durch Wiederholung der Versuche unterrichten können, die Le Bons Behauptung zu grunde liegen, denn dieselben sind so einfach, daß jedermann sie auszuführen imstande sein wird, der über eine photographische Einrichtung verfügt.

Le Bons Anweisung ist folgende: Man lege in einen gewöhnlichen photographischen Positiv-Rahmen eine lichtempfindliche Platte, auf dieselbe irgend welche Photographie (cliché photographique), deren Reproduktion man auf jener

wünscht, und auf sie wiederum eine dieselbe innig berührende Eisenblechplatte so, daß durch diese die Vorderseite des Rahmens ganz überdeckt wird; nun exponiere man die auf solche Art überdeckte photographische Platte etwa 3 Stunden lang dem Lichte einer Petroleumlampe und entwickle darauf kräftig und so lange fortsetzend, bis völlige Schwärzung erfolgt, so erhält man auf der lichtempfindlichen Platte eine zwar sehr blasse, aber wenigstens im durchfallenden Lichte betrachtet scharfe Reproduktion der unterhalb des Bleches mitexponierten Photographie.

Man brauche aber den eben beschriebenen Versuch nur etwas abzuändern, um ein fast ebenso kräftiges Bild zu erhalten als bei direkter, ohne Einschaltung eines dämpfenden Mediums stattfindender Aufnahme; diese Abänderung besteht darin, daß man der oben genannten Plattenordnung rückwärts noch ein Blech aus Blei hinzufügt, dessen Ränder man in der Weise umbiegt, daß sie die Seiten der Eisenblechplatte leicht decken. Die empfindliche Platte mit der auf ihr liegenden Photographie befindet sich also da eingeschlossen in einer Art von Metallkästchen (Kassette), dessen Vorderteil aus Eisenblech, der Hinterteil aber und die Seitenwände aus Bleiblech bestehen. Eine 3 Stunden währende Exposition bei Petroleumlicht genügte da, um nach einer oben mitgeteilter Vorschrift entsprechenden Entwicklung ein kräftiges Bild hervortreten zu lassen. Sonnenlicht scheint dabei nicht viel stärker zu wirken als wie Petroleumlicht.

Wiederholt man die Versuche in einer Anordnung, die derjenigen der photographischen Dunkelkammer oder Aufnahmekassette entsprechen würde, indem man die zu reproduzierende Photographie zu oberst legt und die Metallplatte zwischen diese und die lichtempfindliche Glasplatte einschaltet, so erhält man nach zweistündiger Besonnung nur eine starke Schwärzung der entwickelten Platte, und in nur sehr seltenen, in ihren Bedingungen noch unaufgeklärten Fällen ein wirkliches Bild; aber diese Schwärzung beweist eben auch die Durchlässigkeit des Metallbleches für chemisch wirkende Lichtstrahlen.

Le Bons Versuchen zufolge sind also wie Karton, so auch schwere Metalle, besonders Eisen und Kupfer, leicht durchlässig für gewisse Lichtstrahlen, und meint genannter Forscher, daß die Lichtdurchlässigkeit sogar der allerdurchsichtigsten Körper nur eine Frage der Zeit sei. Daß uns diese Lichtstrahlen nur durch ihre chemische Wirkung erkennbar sind, sei nur ein Mangel unserer Augen-Einrichtung; eine geringfügige Aenderung der letzteren würde für uns die dicksten Mauern durchsichtig machen. Eben dieser Unempfindlichkeit unserer Augen halber nennt Le Bon die von ihm in ihrer Wirkung erkannten Strahlen schwarzes oder dunkles Licht (lumière noire); es kann jedoch bezweifelt werden, ob es dieser besonderen Bezeichnung bedarf, wenn von dem beschriebenen Verhalten die Realität anerkannt sein wird, denn nur chemisch wirksame Lichtstrahlen sind in den ultravioletten schon seit längerer Zeit bekannt; allerdings mag die Zahl der letzteren eine noch viel bedeutendere sein und entsprechen die hier beobachteten vielleicht nur einer Untergruppe derselben. Von größter theoretischer Bedeutung würde die Untersuchung sein, welche prüfte, ob die verschiedenen Metalle, z. B. Eisen und Kupfer, für ganz dieselben Strahlen durchlässig wären oder sich ihre spezifische Verschiedenheit auch in der Art und Zahl der durchgelassenen Strahlen ausspreche.

\*) Arbeiter sind unter Zinkerz aufgeführt.

\*\*\*) Die Angaben sind bis jetzt noch nicht eingegangen.

Die oben mitgeteilte Erscheinung, daß die Vervollständigung der Plattenfolge durch eine Bleiplatte eine Kräftigung des Bildes bewirkte, ist Le Bon zunächst geneigt daraus zu erklären, daß in der Kassette aus zweierlei Metall bei der Belichtung schwache thermoelektrische Ströme entstehen, welche ihre Kraft mit derjenigen der durch das Eisenblech hindurchgelassenen Lichtstrahlen verknüpfen.

Es konnte nicht ausbleiben, daß von den seitens Le Bon berichteten Erscheinungen, wenn auch nicht die Thatsächlichkeit, so doch die Kausalität bestritten wurde. Ein von G. H. Niwenglowski vorgebrachter (Compt. rend. v. 5. II. 96) Einwand giebt daher Le Bon Veranlassung, (ebendasselbst) eingehender darzulegen, wie vorsichtig er bei Anstellung der Versuche sowie bei deren Deutung vorgegangen sei. Als auch für diesen Leserkreis interessante Mitteilungen seien aus jener Auseinandersetzung folgende hervorgehoben: Le Bon weist darauf hin, daß die käuflichen photographischen Platten einen sehr verschiedenen Grad von Lichtempfindlichkeit besitzen, und zwar die besten, wie er schätzt, viermal so stark empfindlich sind als die geringsten; man solle sich daher nicht verwundern, wenn die Versuche bei Platten von geringer Qualität, und wenn man nicht die allerkräftigsten Entwicklungsreagenzien anwenden könnte, mißlingen. Dem Licht der Petroleumlampe habe er nur seiner Gleichmäßigkeit wegen vor dem Tageslichte, dessen Stärke mit Tages- und Jahreszeit zu sehr wechselt, den Vorzug gegeben, obwohl letzteres an sich wirksamer sei; da er die Ergebnisse vieler Versuche mit einander vergleichen wollte, bedurfte er einer gleichmäßigen, stets zur Verfügung stehenden Lichtquelle.

Bei dieser Gelegenheit legte Le Bon der Akademie einige von ihm durch 0,5 mm dicke Metallbleche hindurch gewonnene photographische Negativbilder vor. Wie für Röntgensche Strahlen ist auch für das „schwarze Licht“ das leichte Aluminium das durchlässigste Metall. Von einer dicken Aluminium-Medaille, welche dem Rahmen-Apparate nur leicht aufgelegt wurde, war das Bild der Medaillon-Oberfläche schon in weniger als 2 Stunden Expositionszeit erhalten. Auch ein durch 0,8 mm dickes Messing hindurch gewonnenes Bild war scharf, dasjenige durch Eisenblech hindurch dagegen sehr blafs, aber trotzdem genügend scharf.

Eine vollständige und hinreichend begründete Stufenleiter der Lichtstrahlendurchlässigkeit aufzustellen, hat es für Le Bon bisher an Zeit gefehlt; neben Aluminium erscheint Kupfer als durchlässigstes Metall. Eisen ist es weniger, Zink, Silber und Zinn sehr wenig. Wunderbarerweise aber besitzt die allergeringste Durchlässigkeit für Strahlen dieser Art ein nichtmetallischer Körper, welcher für Röntgensche Strahlen zu den durchlässigsten gehört, nämlich „Schwarzpapier“ von der Art, wie es, auf Pappe geklebt, zu den Versandschachteln der photographischen Platten gebraucht wird.

Auffallen wird immerhin noch, daß Le Bon immer oder vorzugsweise clichés photographiques, worunter, den neueren Darlegungen zufolge, nicht auf Papier reproduzierte Bilder, sondern die hierzu dienenden Negative zu verstehen sind, zu reproduzieren beliebt und nicht auch Holzschnitte oder mit Bleistift oder Tinte aufgezeichnete einfache geometrische Figuren wählt; letztere könnten ja auch aus dem undurchlässigen Schwarzpapier hergestellt werden.

Inzwischen ist auch die Lichtdurchlässigkeit der Metalle für Röntgensche Strahlen näher geprüft worden (Compt.

rend. 5. Hft. 1896). V. Chabaud hat die 0,2 mm dicken Bleche von 14 Metallen und Legierungen bei 45 Minuten Expositionszeit und dem Gebrauch einer 7 cm lange Funkengebenden Maschine daraufhin untersucht und gefunden, daß bei dieser Expositionsdauer alle mit Ausnahme von Platin und Quecksilber durchlässig waren; beide letztgenannten blieben es auch noch bei 0,01 mm Dicke, doch scheint eine noch weiter getriebene Dickenverminderung auch Platin durchscheinend zu machen.

Exakter, wenn auch bezüglich der Metalle nicht so umfangreich, waren die Versuche von L. Benoist und D. Hurmuzscie; diese Forscher erkannten, daß ein Goldblättchen-Elektroskop seine Elektrizitäts-Ladung sofort verliert, sobald Röntgensche Strahlen auf dasselbe fallen; sie stellten also 20 cm von der Crookeschen Röhre entfernt das Elektroskop auf, luden dasselbe, sodafs sich die Goldblättchen in einem Winkel von etwa 40° spreizten und beschirmten es gegenüber den hierauf erregten Röntgenschen Strahlen durch verschiedenartige Substanzen; bestand der Schirm aus 16 auf einander gelegten Blättern von Schwarzpapier, so fielen die Goldblättchen sofort zusammen, sobald die Röhre leuchtete, umgekehrt behielten sie ihre gesperrte Stellung ganz ungestört hinter einem 0,2 mm dicken Messingbleche. Aluminium war leichtdurchlässig, sogar in 1 mm dicken Platten und bei 30 cm Abstand von der Röhre leicht durchlässig zeigten sich: Silber in Blattform, mit Metalllösungen getränktes Papier, vulkanisierte Faser, Gelatine, Celluloid, Ebonit, Zinn u. s. w., schwer durchlässig Messing, Zink, Glasbiskuit-Porzellan u. a. m. O. L.

## Technik.

**Zusammenhang des englischen und französischen Kohlenvorkommens.** Mit dem Bohrloch in Gravelines hat man bei 375 m Tiefe das Kohlengebirge, nach dem „Echo du Nord“ sogar schon die Steinkohle erreicht. Das wäre etwas früher, als man erwartet hat; denn günstigen Falles rechnete man auf eine Tiefe von gegen 400 m. In Dover wurde die Kohlenformation bekanntlich bei ca. 358 m Tiefe erschlossen und es erscheint demnach als erwiesen, daß das Doverbecken unter dem Kanal existiert und bis nach Frankreich fortsetzt, wie das Bertrand und andere vorhersagten. Von den drei Bohrlöchern der Gesellschaft von Cla andererseits befindet sich das tiefste, das von Offenkerke, bei 250 m Tiefe noch in voller harter und kompakter Kreide. Hier erwartet man das Steinkohlengebirge bei ungefähr 350 m Tiefe, die man etwa in einem Monat erreichen kann. (Echo.)

**Zwei neue Korundlagerstätten (roter Korund) im Ural.** In einer Versammlung der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft machte der Bergingenieur A. A. Ijosh Mitteilungen über die ihm von der Versammlung vorgelegten roten Korundkrystalle aus einer neuen Lagerstätte im Ural, und zwar aus der Umgegend des Dorfes Koltaschaja, am Flusse Kesch. 10 Werst südwestlich von dem Dorfe Schaitanka und 30 Werst südlich von dem Dorfe Kornjilowa, wo schon seit langer Zeit mittelst Waschen des Sandes kleine Rubine und Saphire gewonnen werden, welche als Schleifmaterial dienen. Einzelne rote Korundkrystalle fand man zum ersten Male im Sommer 1893 unweit vom Dorfe Koltaschaja beim Sandwaschen in einem kleinen Flußbette; späterhin wurde auch das Mutter-Gestein entdeckt. Dasselbe erinnert seinem Aeußern nach am

meisten an stark kaolinisierten Feldspat, welcher schon fast alle seine ursprünglichen Kennzeichen verloren hat. In einer dem Aussehen nach gleichartigen Gesteinsmasse ließen sich mit Hilfe der Lupe außer häufigen Teilchen roten Korunds keine anderen Mineralien entdecken, weder Quarz noch Glimmer. Wiederholte Versuche, aus derselben ein Präparat für das Mikroskop herzustellen, misslangen; das größte Hindernis bildete, unabhängig von der geringen Festigkeit der Hauptgesteinsmasse, der darin enthaltene Korund, welcher, obgleich selbst fast unschleifbar, das Präparat färbte und zerschnitt. Die chemische Analyse ergab:

Si O <sub>2</sub> . . . . .	62,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	18,8
Ca P . . . . .	0,6
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,2
K <sub>2</sub> O . . . . .	7,9
N <sub>2</sub> O . . . . .	3,4
Korund . . . . .	5,2
	<hr/>
	99,8

Diese Ziffern beweisen, daß das Gestein wirklich aus kaolinisiertem Orthoklas besteht, welcher fast die Hälfte seines ursprünglichen Gehaltes an Laugensalz verloren und etwas Wasser in sich aufgenommen hat. Die Lagerstätte bei dem Dorfe Koltaschaja hat also bis zu einem gewissen Grade Analogie mit dem im Kyschtymer Bezirk schon längst gemachten Funde von Korund (Soimonit) im Barsowit, d. h. auch in Feldspat, wenn auch von ganz anderer Zusammensetzung. Was die Lagerungsverhältnisse des Orthoklas mit eingewachsenem roten Korund bei dem Dorfe Koltaschaja anbetrifft, so fehlt darüber leider bis jetzt noch jede Auskunft.

Die Untersuchung an zwei der besten Exemplare ergab, daß der größere Krystall 15 mm auf der Hauptachse und 5 bis 6 mm auf den Nebenachsen mißt. Der kleinere Krystall ist auf beiden Enden ausgebildet; die Länge seiner Hauptachse beträgt 5 mm, die der Seitenachsen 5—9 mm. Beide Krystalle zeigen doppelte polysynthetische Bildung parallel mit den Flächen des Hauptrhomboëders + R (1011) und des basischen Pinakoides OR (0001). Die Flächen des kleineren Krystalls sind eben und ziemlich glänzend, sodafs ihre Neigungswinkel mit dem Wollstonschen Goniometer gemessen werden konnten, wodurch auf den Krystallen das Vorhandensein von Flächen von einer an russischem Korund ganz neuen Form konstatiert wurde und zwar die einer hexagonalen Pyramide zweiter Ordnung 2P2 (1121) in der Kombination mit OR (0001).

	gemessen	berechnet
OR : 2P2 = Kombinationskanten	= 110° 12' 20"	110° 8' 47"
2P2 : 2P2 = Seitenkanten	= 130° 39' 10"	139° 42' 26"
2P2 : 2P2 = Polkanten	= 123° 58' 00"	124° 00' 30"

Was den großen Krystall anbelangt, so zeigt derselbe offenbar dieselbe Pyramide 2P2 (1121), in der Kombination mit OR (0001), ihre Flächen sind schwach glänzend, außerdem hat der ganze Krystall treppenartige Bildung, sodafs sich das Vorhandensein der Pyramide nur durch Messungen mit dem angewandten Goniometer feststellen liefs. (Nach Gorny Journal.) G. M.

**Die Anwendung der Elektrizität im Grubenbetriebe in Grängesberg.** Die erste größere elektrische Kraftübertragung beim schwedischen Bergbau fand in dem bekannten Eisenerzfeld von Grängesberg statt. Die Wasserkraft befindet sich bei Hellsjö und die mittlere Entfernung, auf welche dieselbe elektrisch übertragen wird,

beträgt ungefähr 12 km, die weiteste 14 km. Die Naturkraft nehmen 4 Turbinen von je 100 P.S. auf, die nach dem Spiraltypus Quist & Gjers konstruiert sind. Da die Wasserfallhöhe 45 m beträgt, konnte man direkte Kuppelung anwenden. Die Turbinenwellen sind demnach durch Muffe mit den Wellen von 4 dreiphasigen Wechselstrommaschinen verbunden, deren 3 aber nur zur Kraftübertragung benutzt werden, während die vierte zur Beleuchtung dient. Nachdem die elektrische Energie das Mefs- und Kontrollinstrument passiert hat, wird sie in hohe Spannung umgewandelt und dann fortgeleitet. Diese Umwandlung wird bedingt durch die große Entfernung und den verhältnismäßig kleinen Kraftbetrag, den man an jeder Stelle entnehmen muß; eine solche ist auch bei großen Entfernungen in der Regel nicht erforderlich, wenn die Kraftbeträge groß sind und auf wenige Maschinen konzentriert werden können. Auch ist es nicht leicht, kleine Maschinen für hohe Spannung herzustellen, und wo die Kraft weithin verteilt werden soll, muß Umwandlung angewendet werden. Die zu Grängesberg benutzte Spannung beträgt ungefähr 5000 Volts für jeden einzelnen der drei kombinierten Ströme, was einer Maximalspannung innerhalb des Systems von ca. 9000 Volts entspricht.

Gegenwärtig beträgt die Motorenzahl im Grubenfelde S, von denen 2 je 45, 3 je 30 und 3 resp. 20, 15 und 9 P.S. stark sind. Jeder derselben hat einen besonderen Umwandler und alle sind so konstruiert, daß sie Schleifkontakte (Bürsten) nicht nötig haben, weshalb ihre Wartung sich auf die Lager beschränkt. Letztere sind selbstschmierend und brauchen nur alle 2 bis 3 Wochen Oelersatz. Das Ingangsetzen erfolgt bei den meisten Maschinen dort so, daß sie erst leer gehen und dann die Last nach und nach durch Friktionskuppelungen dazu kommt. Zur Annahme dieser Methode entschlofs man sich, weil man bei der Anlage mit den verschiedenen Methoden der Ingangsetzung noch nicht hinreichend vertraut war und weil man bei dieser ersten Ausführung möglichst einfache elektrische Einrichtungen haben wollte. Jetzt stellt sich die Sache so, daß man in jedem Fall beim Ingangsetzen volle Kraft erhalten kann, was jedoch sehr oft die Einrichtungen verteuert. Die meisten Maschinen sind auf die vorher befindlichen Transmissionen gekuppelt. In dem Maße aber, als die elektrischen Motore Anwendung finden, werden natürlich Gruben- und andere Maschinen in anderer, dem elektrischen Betriebe mehr angepaßten Weise eingerichtet, wobei Arbeitsverluste durch Transmissionen sich vermindern. Die Anlage zu Grängesberg ist jetzt ca. 2 Jahre in ungestörtem Betriebe. (Jernkont. Annaler.) T.

**Die Röstung und magnetische Aufbereitung der Spateisenerze zu Allevard in Frankreich.** Der Ort Allevard liegt in den Savoyischen Alpen zwischen der Isère und dem kleinen Flüsschen Breda. Die in der Nähe dieses Ortes gangartig auftretenden Spateisenerze haben als Hauptgesellschaft Quarz, zu dessen Trennung sie zunächst einer Aufbereitung unterzogen werden, soweit nicht die gefördertten Erze vertragsmäßig durch die Gruben an die Eisenhütte zu Allevard direkt abgeliefert werden müssen. Bei dieser Aufbereitung erhält man zunächst zwei Hauptkorngößen. 1. Stückerze (über 30 mm) und 2. Kleinerze (unter 30 mm).

1. Stückerze. Diese werden nach vorheriger Reinigung von dem anhaftenden Klein durch Wasser in mit Gas geheizten Schachtröstöfen geröstet. Der Ofenschacht wird durch eine bei ein Drittel seiner Höhe befindliche Ein-

schnürung in zwei Abteilungen geteilt, von denen der obere die Gestalt eines abgestumpften, der untere die Gestalt eines paraboloidischen Kegels zeigt. Die tägliche Leistung eines Ofens beträgt, bei einem Brennmaterialienverbrauch von 30 kg Kohlen auf eine Tonne Röstgut, 25 t bis auf 2% Kohlensäure abgeröstete Erze. Der Ofen erfordert zu seiner Bedienung 1 Mann für die Schicht. Die Temperatur bei der Röstung soll 1000°, der Gewichtsverlust der Erze 28% betragen. Eine Steigerung der Temperatur hat sich nicht als zweckmäßig erwiesen, da die Erze sich dann leicht verschlacken, wodurch die weitere Abscheidung des Quarzes — sei es mit der Hand oder durch magnetische Aufbereitung — unmöglich wird. Die abgerösteten Erze trennt man wieder in 2 Korngrößen von weniger bzw. mehr als 30 mm Korn. Die Stückerze (über 30 mm), deren Gehalt an Eisen und Mangan bis 50% beträgt, werden direkt verfrachtet, während die Kleinerze (unter 30 mm) nach einer Zerkleinerung im Steinbrecher mit daran anschließender Absiebung der gröberen Bergstückchen zur weiteren Trennung von der Gangmasse der magnetischen Aufbereitung unterworfen werden. Die hierfür getroffenen Einrichtungen bestehen aus: 1. 4 treppenförmig übereinander liegenden, aus hartem Holz gefertigten und mit 72 Stahl-Magneten besetzten Walzen, 2. einem Becherwerk, welches das staubförmige Scheidegut bis zur höchstgelegenen Walze hebt, 3. flachen Bändern ohne Ende, um den einzelnen Walzen den Erzstaub zuzuführen, und 4. aus rotierenden Stahlbürsten, welche das Abstreifen des letzteren zu besorgen haben. Durch diese magnetische Aufbereitung werden 20% Erze mit einem Eisen- und Mangangehalt von etwa 50% aus dem Staube gewonnen. Dieser Prozess mit seinen Nebenarbeiten nimmt 8 durch Wasserkraft gelieferte Pferdekkräfte in Anspruch.

2. Kleinerze. Die einer sorgfältigen Aufbereitung unterzogenen Kleinerze werden nicht magnetisch aufbereitet, sondern nur geröstet. Die in Anwendung stehenden Oefen sind Zickzacköfen — fours à chicanes — und Oefen, welche aus einfachen geneigten Kanälen bestehen — fours rampants —. Beide Arten von Oefen besitzen gleichfalls Gasfeuerung; in 24 Stunden rösten sie 25 t Erz ab bei einem Brennmaterialienverbrauch von 60 kg Kohle für die Tonne geröstetes Erz. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerblisses 1895; IX. Heft)

Die Festigkeit von Eisen und Stahl unter dem Einfluss der Kälte. Auf Anregung der Kaiserl. Werk zu Wilhelmshaven wurden in der königl. technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg eingehende Versuche über den Einfluss der Kälte bis zu — 80° C. auf die Festigkeitseigenschaften verschiedener Eisen- und Stahlarten angestellt. Wie Prof. M. Rudeloff in den „Mitt. aus den k. techn. Versuchsanstalten“ 1895, Heft 5, ausführlicher darlegt und in „Stahl u. Eisen“ 1896, S. 15, zusammenfassend darstellt, erstreckte sich die Untersuchung auf Zug-, Biege- und Stauchproben bei Zimmertemperatur, bei — 20° und bei — 80° C. Kälte in je 3 Parallelversuchen; geprüft wurden:

1. Weiches Nieteisen (Schweiß Eisen) in 25,5 mm dicken Rundstangen;
2. Siemens-Martin-Flusseisen in Winkeln von 100 × 100 × 14 mm;
3. Thomasstahl von „Rothe Erde“, desgl.;
4. Gewalztes Schweiß Eisen in Winkeln von 100 × 65 × 9 mm;

5. Federstahl in Rundstangen von 25 mm Drehm.
  6. Gufsstahl, ebenso;
  7. geschmiedetes Schweiß Eisen (Hammereisen), ebenso.
- Den Zugversuchen dienten Stäbe von etwa 80 mm<sup>2</sup> Querschnitt und 100 mm Versuchslänge, die aus den dickeren Stangen (Rundstäbe aus den Rundstangen, Flachstäbe aus den Winkeln) vorgerichtet wurden; ausgeführt wurde die Prüfung unter Aufzeichnung von Schaulinien auf der 50 t-Pohlmeier-Maschine unter stetig wachsender Belastung bei möglichst gleicher Arbeitsgeschwindigkeit.

Zu den Stauchproben wurden Cylinder verwandt, die ebenso dick als hoch waren, nämlich je nach der ursprünglichen Materialstärke 8 bis 20 mm dick. Im allgemeinen erhielt jeder von ihnen 10 Schläge mit gleicher spez. Arbeitsleistung (a); dieselbe wurde zu 5 mkg auf das Kubikcentimeter genommen bei den unter 1—4 und unter 7 genannten Materialien, deren Zugfestigkeit geringer als 50 kg auf das Quadratmillimeter war, während sie für die Materialien unter 5 und 6, welche über 50 kg auf das Quadratmillimeter besaßen, 20 mkg für ein Kubikcentimeter betrug.

Biegeproben wurden an Stücken von 150 mm Länge ausgeführt, die aus den unter Nr. 1 und 7 aufgeführten Rundstangen einfach herausgeschnitten waren, während diejenigen aus den Rundstangen unter 5 und 6 zur Erleichterung des Biegens auf 15 mm abgedreht, diejenigen aus den Winkeln aber auf 30 mm Breite zugeschnitten und kantengerundet wurden. Mittelst der Schraubenpresse unter einem 25 mm dicken Dorn wurde die Biegung bis zu etwa 90° und dann noch weiter durch stetig gesteigerte Belastung der Schenkelnenden geführt.

Zur Durchkühlung der Probestücke bis zu — 20° C. diente eine Kältemischung von Eis mit Salz, für diejenige bis zu — 80° C. aber feste Kohlensäure. Die Zugprobenstäbe verblieben während des ganzen Versuches in den Kältebädern, was bei den anderen Prüfungen nicht einzurichten war, doch wurden da die Probestücke zur erneuten Durchkühlung wiederholt für 15 Minuten in die Bäder zurückgelegt und zwar bei den Stauchprüfungen nach jedem Schlage.

Die Zugversuche ergaben nun, dass im allgemeinen:

1. durch die Abkühlung sowohl die Spannung an der Streckgrenze, als auch die Bruchspannung gehoben wird;
2. bei gleichem Wärmegefälle die Veränderung der Streckgrenze infolge Abkühlung bis zu — 20° C. verhältnismäßig gering gegenüber derjenigen zwischen — 20 und — 80° C. ist, während die Bruchspannung durch geringe Abkühlung (bis — 20° C.) verhältnismäßig mehr beeinflusst wird, als durch stärkere Kälte (bis — 80° C.);
3. die Bruchdehnung mit steigender Abkühlung ab- und nur beim Hammereisen zunimmt; dies zeigt sich teils dem Wärmegefälle proportional, teils besonders stark erst zwischen — 20 und — 80° C.

Von den verschiedenen Eisensorten unterlag beim Zugversuch das Siemens-Martin-Flusseisen dem Einfluss der Abkühlung bis auf — 80° C. am stärksten (die Streckgrenze wurde um etwa + 23,8 pCt., die Bruchfestigkeitsgrenze um + 11,9 pCt. und die Dehnung auf 90 mm Länge um — 30 pCt. verändert); dann folgten die erprobten Sorten in folgender Reihenfolge: Federstahl (entsprechende Veränderungsprozente betragen + 14,7, + 9,3 und — 32), Hammereisen (+ 17,6, + 8,6 und + 9,4), Thomasstahl

(+ 11,5, + 6,5 und — 13,2), Gufsstahl (+ 6,8, + 6,1 und — 18,7 pCt.), weiches Nieteisen (+ 5,9, + 7,5 und — 14,1), gewalztes Schweifseisen (+ 3,2, 7,5 und — 5,2).

Von Interesse erschien noch, dafs das Fliefsvermögen unter der Belastung an der Streckgrenze bei allen untersuchten Eisen- und Stahlarten mit zunehmender Abkühlung bis — 80° C. gesteigert wurde; diese Zunahme zeigten sogar das gewalzte Schweifseisen (Nr. 4) und der Federstahl (Nr. 5), welche beide Materialien bei Zimmerwärme kein analoges Verhalten zeigen.

Bei den Stauchversuchen stellte sich heraus, dafs die untersuchten Materialien ihre Form unter gleichen Schlagarbeiten umsoweniger änderten, je mehr sie abgekühlt waren, dafs sie also durch die Kälte an Plastizität beim Stauchen in ähnlicher Weise, wenn auch nicht in ganz gleichem Verhältnisse, eingebüfst hatten wie an Dehnbarkeit beim Zerreiufsversuch, und dafs die Einbuse an Stauchfähigkeit bei — 20° C. bis zu 8 pCt., bei — 80° C. aber bis zu 23 pCt. betrage. Die Reihenfolge der Versuchsmaterialien nach dem steigenden Einflufs der Abkühlung ist: Hammereisen, dessen Einbuse an Stauchfähigkeit bei — 80° nur 15 pCt. beträgt, dann gewalztes Schweifseisen, Thomasstahl, Federstahl, Gufsstahl, Siemens-Martin-Eisen und endlich weiches Nieteisen.

Als Ergebnisse der Biegeproben, beurteilt nach der Biegegröfse  $B_g = 50 \frac{\delta}{\sigma}$ , wenn  $\delta$  die Dicke oder den

Durchmesser der Probe und  $\sigma$  den Krümmungsradius bedeuten, sowie in Rücksicht des Biegungswinkels ( $w$ ), wurden festgestellt, einmal, dafs die Abkühlung auf — 20° C. im allgemeinen einen nur geringen Einflufs auf die Biegsamkeit der untersuchten Materialien besitzt, intensiverer Wärmeverlust dagegen die Biegsamkeit erheblich schädigt, mit Ausnahme derjenigen des weichen Nieteisens und des gewalzten Schweifseisens, und dann, dafs jener Einflufs bei gröfster Kälte sich mindert in folgender Abstufung der Materialien: Gufsstahl, Federstahl, Siemens-Martin-Flufseisen, Thomasstahl und endlich die 3 Sorten Schweifseisen, dafs jedoch trotz desselben Siemens-Martin-Eisen und Thomasstahl auch noch bei — 80° C. eine gröfsere Biegsamkeit besitzen, als wie geschmiedetes Schweifseisen und mindestens eine ebenso grofse als weiches Nieteisen. O. L.

Die elektrolytische Fabrik zu Smeinogorsk im Gouvernement Tomsk (Sibirien). Diese Fabrik bildet eine Abteilung der Syrjanower Hütte und dient zur Ausscheidung des Kupfers aus dem auf der Hütte gewonnenen Cement-Kupfer und zur Silber-Ausscheidung aus dem Schlamm, dem Produkte des aufgelösten Cementes. Drei Dynamomaschinen, eine von 115 Volt und 700 Watt, welche zur Beleuchtung dient und zwei andere von je 600 Ampère und 12 000 Watt, welche für die eigentliche Elektrolyse bestimmt sind, werden durch eine Turbine, System Kron, von 35 HP., die mit einer Druckhöhe von 7 m arbeitet und 22 Kubikfufs Wasser in der Sekunde verbraucht, in Bewegung gesetzt. Für den Fall, dafs die Turbine aufser Betrieb gesetzt werden müfste, befindet sich auf der Fabrik eine 20 pferdige Dampfmaschine.

Die Wannen, 32 an der Zahl, sind stufenweise angeordnet, je zwei auf einer Stufe, 1 m breit, 2 m lang und 1¼ m hoch, und werden von oben mit einer Mischung von Schwefelsäure und Kupfervitriol angefüllt. Diese Mischung ist in fortwährender Bewegung und fliefst von einer Wanne zur anderen, die Bewegung der Flüssigkeit

wird durch drei Pumpen. System Dene, bewerkstelligt, welche zu gleicher Zeit die Flüssigkeit aus dem Reservoir unter dem Gebäude heben und weitergeben.

In jede Wanne werden 6 Kathoden und 6 Anoden gesenkt, als Kathoden dienen feine Kupferblätter, als Anoden Platten aus geschmolzenem Cementkupfer, d. h. aus unreinem Kupfer von brauner Farbe, das als Beimischung Silber, Blei und Zink enthält. Beim Durchgang des Stromes nehmen die Kathodenblätter auf Kosten der Cementplatten an Gewicht zu und werden, wenn sie drei Pud erreicht haben, herausgenommen und durch neue ersetzt.

Die Cementplatten werden allmählich aufgezehrt, wobei ein feiner Schlamm auf denselben zurückbleibt, der in gewissen Zeiträumen mittelst einer Bürste weggenommen wird. Zu diesem Zwecke liegen über den Wannen Schienen, auf denen sich eine fahrbare Winde bewegt, mittelst welcher die Platten herausgehoben werden. Hierauf werden letztere zu einem Reservoir transportiert, in dem sie vom Schlamm gereinigt werden, und sodann mittelst der Winde wieder in die Wanne gesenkt werden. Der Schlamm wird dem Treibofen zugeführt, wo das Silber aus demselben ausgeschieden wird. Das auf diese Weise gewonnene Metall enthält durchschnittlich ungefähr 90,8 pCt. Cu. (Gorno-sawodsky Listok.) E. M.

Den fördernden Einflufs der Zeit auf das Zusammenschweißen glaubt W. Spring durch einen Versuch mit geprefster Kreide nachgewiesen zu haben (Zeitschr. f. anorg. Chemie. XI. 160). Bei der Nachforschung nach der Ursache, welche das leichte Zusammenschweißen unter starkem Drucke stehender gepulverter Substanz hemmte oder ganz verhinderte, wie z. B. bei Kohle, konnten Härte und Plastizität, wie er bald erkannte, nicht in Frage kommen, denn Pulver von sprödem Schwefel oder von Wismut schweifste ebenso gut und schnell zusammen, wie Blei- oder Zinnfeile und Kalisalpeter sowie Kupferspäne thaten dies besser als wie Talk oder Gips. Spring gelangte daher zu der Meinung, dafs die schnelle Schweißbarkeit von einer gröfseren und speziellen Molekularbeweglichkeit, welche sich derjenigen von Flüssigkeiten vergleichen lasse, abhängt, und dafs der Grad der Zusammenschweißung, welche durch den Druck hervorgerufen wird, eine Funktion der Zeit sein müsse; „ein Körper, der infolge eines Druckes von wenigen Augenblicken nur ein mangelhaftes Resultat giebt, kann mit der Zeit ein mehr und mehr vollständiges liefern.“ Zum Zwecke experimenteller Prüfung dieses Satzes schlofs er im Juni 1878 in eine Schraubenschraube eines derjenigen Pulver ein, deren Zusammenschweißung viel zu wünschen übrig gelassen hatte, und überliefs den Apparat bei der Temperatur des Laboratoriums (und wohl auch dessen Dünsten? d. Berichterst.) sich selbst bis Ende vorigen Septembers, also während 17 Jahren und 3 Monaten. Das eingeprefste Pulver war weiß und ganz trockene senonische Kreide, das bei einem Drucke von 6000 bis 7000 Atm. während einiger Augenblicke nur sehr unvollkommenen Zusammenhalt gewonnen hatte und zerreiblicher geblieben war als wie die weichsten Schreibkreiden; der Schraubstock wurde damals zugezogen, bis er sich nicht mehr rührte, und glaubt Spring annehmen zu dürfen, dafs das Pulver während der 17 Jahre seiner Einschließung infolge der Elastizität des Stahles, aus dem der Apparat bestand, unter diesem Drucke beharrte.

Als Spring nun jetzt den Schraubstock öffnete, fand er den stählernen Stempel, der in den Cylinder eindrang;

vollkommen zerdrückt vor. „Er war wie geknetet durch den Druck und füllte die Höhlungen des Apparates aus.“ Der Druck, der auf der Kreide gelastet, hatte demnach „die Arbeit zur Grenze, die notwendig ist, um eine dauernde Deformierung des Stahles zu erzeugen“.

Diese Zerdrückung des Stempels machte ein Zersägen des stählernen Apparates in zwei Teile nötig, wobei die Sage stets so geführt wurde, daß die Kreide nicht geritzt wurde; beide Teile wurden schließlich auseinander gebrochen und ging dieser Bruch mit durch die Kreide.

Hierbei liefs sich zunächst erkennen, daß die Kreide nicht mehr in ihrer ganzen Masse weifs war. Die 1 bis 1,5 mm dicke Aufsenzone längs der Berührungsfläche mit dem Druckapparat war hell ockergelb, der Kern dagegen noch weifs: „es hatte also eine Diffusion einer Eisenverbindung in die Kreide stattgefunden“, diese Diffusion denkt sich Spring in festem Zustande erfolgt. — Dann war zu bemerken, daß die Beschaffenheit des Bruches dieser geprefsten Kreide sehr verschieden war von derjenigen des Bruches „geballter“ Kreide; „statt mehr oder weniger gerade zu sein, ist er deutlich muschlig und erinnert vollkommen an den Bruch gewisser lithographischer Kalksteine“. Die Härte der Masse hat erheblich zugenommen; diese führt nicht mehr ab und ist zum Schreiben untauglich geworden. „Die Härtezunahme ist übrigens nicht in der ganzen Masse gleich. Gegen die mittleren Teile zu ist sie relativ schwach, man kann da mit Hilfe des Nagels ritzen, aber auf der Aufsenfläche nähert sich die Härte der des Marmors, wenn sie derselben nicht vollständig gleich ist.“

Die ganz glatte Aufsenfläche des Kreidecylinders war wie von einer Glasur überzogen und erinnert an sogenannte Gleitflächen.

Weitere Einzelheiten dieses Befundes, die von geringerem Belang oder ungesicherter Feststellung erscheinen, darf man hier wohl übergehen. Spring glaubt sich, wie schon gesagt, daraufhin berechtigt, eine fördernde Einwirkung der Zeit auf die Zusammenschweifung anzunehmen und zu behaupten, daß der feste Zustand der Materie die Molekularbewegungen des flüssigen Aggregatzustandes nicht vollständig ausschliesse. Demgegenüber erscheint es am Platze, den Wert dieses Experimentes überhaupt sowie bezüglich genannter Behauptung festzustellen. Es soll hier Schweifung stattgefunden haben, aber von einer Schweifung verlangt man doch, daß sie die spezifische Cohärenz des betreffenden Materials herstelle, also in diesem Falle von Kalkspat oder Aragonit, oder mindestens von körnigem Kalksteine (Marmor); dieser Grad des Zusammenhaltes ist aber hier gar nicht erreicht und nur die wenig mächtige Umhüllungszone hat eine dem angenäherte Cohärenz erhalten, ob aber durch den Druck allein, und nicht etwa auch unter dem Einflusse chemischer Neubildungen, scheint sehr fraglich, denn es ist nirgends gesagt, daß jede mögliche Fehlerquelle beim Versuche ausgeschlossen war; es hätte doch wenigstens angegeben werden können, ob der Stahl nach den 17 Jahren Rostflecken gezeigt habe oder nicht.

O. L.

**Röhren- und Blechwalzwerk bei Ekaterinoslaw in Rußland.** Aus Ekaterinoslaw wird berichtet, daß die Firma Paul Lange & Co. zu Köln a. Rh. bei Ekaterinoslaw, auf dem jenseitigen Ufer des Dniepr, an der Eisenbahnlinie ein Grundstück von 10 Dessjatin (1 D. = 1,092 ha) für 2200 Rubel per Dessjatin erworben hat, um darauf ein Walzwerk zur Fabrikation von gewalzten Röhren und

gewalztem Eisenblech zu errichten. An der Spitze des Unternehmens steht der Inhaber der Firma, Herr Paul Lange, und wird dasselbe eine Abteilung der Kölner Fabrik bilden.  
E. M.

## Volkswirtschaft und Statistik.

**Edelmetall-Produktion der Welt im Jahre 1895.** (Frankfurter Ztg. 13. Febr.) Obgleich völlig authentische Angaben über die Goldausbeute der verschiedenen Länder noch nicht vorliegen können, zeigen doch die Berechnungen der als zuverlässig bekannten Wells Fargo Cie. und des ebenso bewährten „Chronicle“, daß die Wertproduktion in Gold für 1895 reichlich den schon im Laufe des Jahres gehegten Erwartungen entsprechen dürfte. Eine Zunahme der Produktion hat in allen Hauptförderungsgebieten stattgefunden, am stärksten war sie in Nordamerika. Hier beträgt die Zunahme gegen 1894 etwa 360 000 Unzen, während sie in Südafrika sich nur auf 254 000 Unzen beläuft. Mehr als 50 pCt. der amerikanischen Mehrausbeute entfallen auf Colorado, woselbst für 13 Mill. Doll. Gold gewonnen wurde gegen 9,49 Mill. Doll. in 1894 und 7,50 Mill. Doll. in 1893. Die Gesamtproduktion der Vereinigten Staaten wird vorläufig mit 47 Mill. Doll. veranschlagt, das ist auf etwa 9,4 Mill. Lstr. Südafrika hatte einen Ertrag von 9 Mill. Lstr. (2,12 Mill. feine Unzen) gegen 7,92 Mill. Lstr. im Vorjahre. Davon entfielen auf Witwatersrand allein 7,85 Mill. Lstr. (1894 6,95 Mill. Lstr.). Australien erzielte eine Goldgewinnung von 9,39 Mill. Lstr. (etwa 2,21 Mill. feine Unzen, 1894 2,02 Mill., 1893 1,71 Mill.). Rußlands Ausbeute wird auf 6,6 Mill. Lstr. geschätzt. Ostindiens Goldbau ergab 343 360 Unzen gegen nur 203 710 Unzen im Vorjahre. Die gesamte Goldproduktion der Welt belief sich, den vorerwähnten Berechnungen zufolge, im Jahre 1895 auf 41 004 876 Lstr. gegen 36 765 652 Lstr. in 1894 oder auf 9 653 03 feine Unzen gegen 8 655 222 in 1894. Wobei zu bemerken ist, daß die Schätzungen dieser Quelle bisher niedriger waren als diejenigen einiger anderen Statistiker. Auch hiernach betrug die Zunahme nicht weniger als 15,07 pCt. Die Gesamtproduktion des letzten Jahrfünfts beläuft sich auf 166,98 Mill. Lstr., gegen 113 Mill. Lstr. in 1886/90, 104,35 Mill. Lstr. in 1881/85, 111,92 Mill. Lstr. in 1876/80 und 119,05 Lstr. in 1871/75. Die durchschnittliche Jahresausbeute von 1891/95 ist doppelt so groß gewesen, als diejenige von 1881/85, sie betrug ca. 41 Mill. Lstr. gegen nur 21 Mill. in jenen Jahren. Was Silber betrifft, so hat dasselbe der Menge nach gegen das Vorjahr eine Verminderung erfahren. Für die Vereinigten Staaten berechnet Treston, der Direktor der Münze, eine Minderproduktion von 3,5 Mill. Unzen (46 Mill. gegen 49,5 Mill. in 1894) und auch in Australien ist die Förderung von 13,5 Mill. Unzen auf 10,16 Mill. zurückgegangen. Vermehrt hat sich die Produktion hauptsächlich in Mexiko, welches Land in diesem Jahre überhaupt der stärkste Silberproduzent geworden sein dürfte; es förderte unter Zugrundelegung der vorläufigen Angaben des statistischen Amtes in Mexiko etwa 52 Mill. Unzen. Die Gesamtproduktion der Welt wird vom „Chronicle“ für 1895 auf 165 Mill. Unzen gegen 167,75 in 1894 geschätzt; dem Werte nach wäre infolge der Steigerung der Durchschnittspreise für Silber von 28<sup>15</sup>/<sub>16</sub> auf 29<sup>7</sup>/<sub>8</sub> eine Steigerung von 20,23 Mill. Lstr.

auf 20,60 Mill. Lstr. eingetreten. Die Gesamt-Silberproduktion des letzten Jahrffüfts betrug 790,26 Mill. Unzen (116,75 Mill. Lstr.) gegenüber 557,55 Mill. Unzen (103,86 Mill. Lstr.) in 1886/90, 437,91 Mill. Unzen (92,29 Mill. Lstr.) in 1881/85, 356,13 Mill. Unzen (78,18 Mill. Lstr.) in 1876/80 und 295,88 Mill. Unzen (72,3 Mill. Lstr.) in 1871/75.

**Die Ergebnisse der Salz- und Kohlengewinnung des Halleschen Oberbergamtsbezirks im 4. Kalendervierteljahre 1895** sind folgende: Steinsalz: Regbez. Magdeburg 50 681 t 213 kg, Regbez. Erfurt 5712 t 787 kg, zusammen 56 394 t. Kalisalz: Regbez. Magdeburg 262 552 t 974 kg (gegen 273 793 t im selben Zeitraum des Vorjahres). Speisesalz: Regbez. Magdeburg 16 729 t, Regbez. Merseburg 12 065 t 633 kg, Regbez. Erfurt 523 t 700 kg, zusammen 29 318 t 333 kg. Vieh- und Gewerbesalz: Regbez. Magdeburg 802 t 876 kg, Regbez. Merseburg 1544 t 753 kg, Regbez. Erfurt 73 t 800 kg, zusammen 2421 t 429 kg (gegen 2543 t 20 kg im gleichen Zeitraume des Vorjahres). Der Bestand betrug am Ende des Vierteljahres nach Abrechnung des Absatzes etc. Steinsalz: Regbez. Magdeburg 2336 t 782 kg, Erfurt 36 t 13 kg, zusammen 2372 t 795 kg (gegen 2211 t 644 kg im gleichen Zeitraum des Vorjahres). Kalisalz: Regbez. Magdeburg 4086 t 357 kg (gegen 6586 t 628 kg). Speisesalz: Regbez. Magdeburg 2570 t 812 kg, Merseburg 2094 t 456 kg, Erfurt 186 t 582 kg, zusammen 4851 t 850 kg (gegen 7088 t 285 kg). Vieh- und Gewerbesalz: Magdeburg 575 kg, Merseburg 208 t 783 kg, Erfurt 72 t 650 kg, zusammen 282 t 8 kg (gegen 187 t 820 kg).

Steinkohlen: Regbez. Merseburg 2159 t (gegen 2130 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres). Braunkohlen: Regbez. Magdeburg 977 638 t, Merseburg 2 246 459 t, Potsdam 94 452 t, Frankfurt 1 667 874 t, zusammen 4 986 423 t (gegen 4 555 724 t). Der Bestand betrug am Ende des Vierteljahres: Steinkohlen 577 t, Braunkohlen: 305 086 t (gegen 307 660 t). Der durchschnittliche Verkaufspreis stellte sich pro Tonne: Steinkohlen: 9 *M.* 50 *S.* (gegen 8 *M.* 82 *S.* im Vorjahre), Braunkohlen: Regbez. Magdeburg 3,14 *M.*, Merseburg 2,24 *M.*, Potsdam 3,18 *M.*, Frankfurt 1,95 *M.*

**Salpeter-Konvention.** Ueber die Bestimmungen der Salpeterkonvention, zu welcher jetzt auch die chilenischen Werke ihre Zustimmung gegeben haben sollen, sind folgende Angaben bekannt geworden. In Kraft tritt die Konvention mit dem 1. April 1896. Ihre Gültigkeitsdauer ist vorläufig auf 3 Jahre vereinbart. Von jetzt bis zum 31. März stellen die Salpeterwerke ihre Produktion vollständig ein. Die Maximalausfuhrziffer für das erste Jahr ab 1. April 1896 ist in Bestätigung unserer früheren Angaben auf ca. 1 100 000 t (24½ Mill. spanische Quintals zu 46 kg) festgesetzt. Sollten die Vorräte am Ende dieser Saison größer sein als im Vorjahre, so hat das Comité die Vollmacht, die den einzelnen Gesellschaften zugeteilte Quote entsprechend zu reduzieren. Für die folgenden Jahre wird das Ausfuhrquantum auf Basis des Verbrauchs vom Comité bestimmt werden. Für alle Produzenten, welche Transport-Kontrakte mit den Eisenbahnen haben, wird ihr Anteil auf Basis ihrer Ausfuhr in den 12 Monaten vom 1. Juli 1894 bis 30. Juni 1895 festgestellt. Wenn der Verkaufspreis über 16 s. per Quintal boidfrei in Chile steigt, darf das Comité eine Erhöhung der jährlichen Ausfuhrmenge

beschließen. Wenn neue Gesellschaften entstehen, die außerhalb der Vereinigung bleiben und exportieren, hat das Comité das Recht, die Konvention für aufgehoben zu erklären. (F. Ztg.)

**Salzgewinnung in Südrufsland im Jahre 1895.** Das Anschließen des Salzes in den Salzärten des Kujalnitzer Salzreviers bei Odessa nimmt immer größeren Umfang an. Im vorigen Jahr betrug die Ausbeute 1½ Mill. Pud. In den Tuslower Salzteichen hat sich die Konzentrierung des Salzes schon fast ganz vollzogen, hier gewann man im vorigen Jahr ungefähr 1 Mill. Pud. In der Krim hatte man ebenfalls eine reiche Salzernte. Alle Salzreviere der Krim liefern im Jahre 1895 über 15 Mill. Pud. Die Salzausbeute weist also die ungeheure Ziffer von beinahe 18 Mill. Pud auf. (Gorno-sawodsky Listok.) E. M.

### Verkehrswesen.

**Tarife für schlesische Steinkohlen nach Stettin.** Der „Reichsanz.“ meldet unterm 20. Febr.: Nach Beschluss des Staatsministeriums vom 15. d. M. wird der Tarif für schlesische Steinkohle nach Stettin loco auf die Sätze des Stettiner Kohlenausfuhrtarifes ermäßigt, um dort und in dem Küstengebiet die einheimische Kohlenindustrie wirksam zu unterstützen in dem Wettbewerb mit englischer Kohle. Die Maßregel gilt zunächst versuchsweise vom 1. März ab.

#### Kohlenbewegung in dem Ruhrorter Hafen.

##### A. Kohlen-Anfuhr.

	auf der Eisenbahn Tonnen	auf der Ruhr Tonnen	Summe Tonnen
im Jan. 1896 . . . . .	318 098,11	—	318 098,11
„ „ 1895 . . . . .	197 362,60	—	197 362,60

##### B. Kohlen-Abfuhr.

	Koblenz und oberhalb Tonnen	Köln und oberhalb Tonnen	Düsseldorf und oberhalb Tonnen	Ruhrort und oberhalb Tonnen
im Jan. 1896	191 921,25	1 481,75	—	3 860,85
„ „ 1895	44 761,10	402,25	947,35	1 964,80

##### Noch: B. Kohlen-Abfuhr.

	Bis zur holl. Grenze Tonnen	Holland Tonnen	Belgien Tonnen	Summe Tonnen
im Jan. 1896	1 861,75	90 079,25	25 327,50	314 532,35
„ „ 1895	979,65	27 201,80	16 435,30	92 692,25

### Vereine und Versammlungen.

**Verein technischer Grubenbeamten zu Essen.** Die am 16. d. M. im Bürgerheim gut besuchte Monats-Versammlung leitete der erste Vorsitzende, Herr Bergrat Schrader. Derselbe zeigte die neue geologische Karte Deutschlands von Lepsius-Darmstadt, welche in 17 kleineren Tafeln an der Wand hängend, den Anwesenden unter den interessantesten und lehrreichen Erklärungen des Vortragenden ein treffliches Bild von der Bodenbeschaffenheit und den Terrain-Verhältnissen Deutschlands bot. Zum Schlusse seiner mit großem Beifall aufgenommenen Erklärungen, besprach Bergrat Schrader noch nach der Karte die frühere Thätigkeit der Vulkane im Rheingebiet. Im weiteren Verlaufe der Verhandlungen erinnerte Grubenverwalter Koch an der Hand älterer Schriftstücke vom Jahre 1826 und 1860 an die Kameradschaftlichkeit der

Bergleute, welche sich bei Not und Unglücksfällen stets glänzend bewährt habe, besonders zur Zeit der Auswanderung westfälischer Bergleute nach Rußland. Dort angekommen, wären die irregeleiteten Leute, entblößt von allen Hilfsmitteln, dem Elend allmählich erlegen, wenn nicht die Opferwilligkeit der westfälischen Bergleute, wie vor allem das energische Einschreiten des aus Mitgliedern des Oberbergamts, der Knappschaft und mehrerer Gewerken zusammengesetzten Hilfscomités das Zurückkommen der von gewissenlosen Agenten verführten Bergleute ermöglicht hätte. Hieran anschließend teilte auch der Vorsitzende näheres mit über periodische Auswanderungen der Bergleute. Nach einer Bekanntmachung des Betriebsführers Zurnieden, nach welcher wahrscheinlich Herr Oberingenieur C. Schulz in der nächsten Versammlung Vortrag über die maschinellen Anlagen zur Ausnutzung der Kräfte des Niagarafalles vom elektrischen Standpunkte aus — unter Vorführung von Lichtbildern — halten werde, wurden zu Delegierten des Verbandes wiedergewählt die Herren Betriebsführer Müller und Steiger Lomberg und zu deren Stellvertretern die Herren Betriebsführer Husmann und Steiger Schürmann.

**Generalversammlungen.** Sprengstoff-Gesellschaft Kosmos in Hamburg. 25. Februar d. J., nachm. 2 1/2 Uhr, im Bureau der Gesellschaft, Paulstr. 27 pt.

Deutsch-Oesterreichische Bergwerksgesellschaft in Dresden. 27. Februar d. J., vorm. 10 Uhr, im Sitzungssaale der Dresdener Bank in Dresden.

Braunschweigische Kohlen-Bergwerke. 27. Februar d. J., vorm. 10 Uhr, im Englischen Hause, Mohrenstraße 49 in Berlin.

Aktien-Gesellschaft für Zink-Industrie vorm. Wilhelm Grillo. 27. Februar d. J., nachm. 3 Uhr, im Geschäftslokale zu Oberhausen.

Dortmunder Verkaufs-Verein für Ziegelei-Fabrikate, Aktien-Gesellsch., Dortmund. 28. Febr. d. J., nachm. 5 Uhr im Weinrestaurant Luig, Brauhausstraße 4 in Dortmund.

Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbau-Verein. 29. Februar d. J., 10 Uhr vormittags, im Saale des Gasthofs „Zur grünen Tanne“ in Zwickau.

Lindener Eisen- und Stahlwerke, Akt.-Ges. 29. Februar d. J., nachm. 4 1/2 Uhr, im Continental-Hotel zu Hannover.

Strontianit-Societät, Aktiengesellschaft, Berlin. 2. März d. J., vorm. 11 Uhr, im Geschäftslokale der Gesellschaft, Berlin W., Kronenstraße 65.

Bergbau-Aktiengesellschaft Massen. 2. März d. J., nachm. 4 Uhr, in dem Gasthof „zum römischen Kaiser“ in Dortmund.

Tarnowitzer Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb. 7. März d. J., vormittags 11 Uhr, zu Tarnowitz im Hüttenamtsgebäude.

Deutsche Asphalt-Aktien-Gesellschaft. 7. März d. J., vormittags 11 Uhr, in Hannover in Kastens Hotel, Theaterplatz 9.

Prinz-Carls-Hütte Grauel, Hensel & Co., Kommanditgesellschaft auf Aktien. 7. März d. J., nachm. 4 Uhr, in Potsdam im Restaurationslokale Leipzigerstraße 19.

## Marktberichte.

**Siegener Eisenmarkt.** Monatsbericht des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen für Februar 1896. Die Lage des Eisengeschäftes im Siegerland und der verwandten Fabrikationen ist eine unverändert günstige geblieben. Es müßten ganz außerordentliche Einflüsse eintreten, wenn dieses Verhältnis sich in den nächsten Quartalen ändern sollte. Mißstände könnten nur eintreten durch einseitige und überraschende Preisänderungen einzelner Verkaufsvereinigungen. Da aber die Hauptstärke solcher Vereinigungen gerade darin beruht, daß sie in der Lage sind, unabhängig von dem Treiben und Machenschaften des Zwischenhandels den wirklichen Bedarf und die Lage des Geschäftes zu übersehen, so ist zu erwarten, daß derartige Ueberraschungen ausbleiben. Jedenfalls ist eine enge Fühlung der Vereinigungen untereinander eine Notwendigkeit.

Die Roheisen-Produktion des Siegerlandes und der seiner Industrie benachbarten Bezirke hat im Jahre 1895 nach der vorläufigen Statistik 9—10 pCt. weniger gegen das Jahr 1894 betragen. Der Hauptausfall kommt auf Spiegeleisen, dessen Darstellung sich um etwa 20 pCt. geringer als in 1894 stellt. Die Folgen der Einschränkung, die durch die Verkaufsvereinigung im II. Semester 1894 angeordnet war und tatsächlich bis in das II. Semester 1895 aufrecht erhalten wurde, zeigen sich in obigen Zahlen. Der Versuch, die Fabrikanten von Schweisseisenluppen zu einer gemeinsamen Verkaufsvereinigung zusammen zu bringen, ist leider gescheitert. Die wenigen Werke, welche sich weigerten, demselben beizutreten, befürchten einesteils, daß durch ein wesentliches Steigen der Preise sich die Produktion dieses Artikels in anderen Gegenden wieder steigern würde, andernteils ist ein gemeinsamer Verkauf dadurch erschwert, daß die Werke je nach Bedürfnis des Marktes entweder gewalzte Luppen oder Schmiedestücke darstellen.

In der Marktlage hat sich in Spateisenstein seit dem letzten Bericht ein ziemlich lebhaftes Geschäft für Lieferung aufs dritte Vierteljahr entwickelt. Nachdem der Verkaufsverein unter dem 20. Januar beschlossen hatte, denjenigen Abnehmern, welche einen Teil ihres Bedarfes für Juli-September decken wollten, etwa ein Drittel ihrer bisherigen Vierteljahrsbezüge zu einem um 5 *M.* für Rohspat und 7 *M.* für Rost erhöhten Preise anzubieten, hat eine größere Anzahl Hütten hiervon Gebrauch gemacht. Einige Abschlüsse wurden auch bereits zu höheren Preisen für den ganzen Vierteljahresbedarf gethätigt. Die Förderung betrug im abgelaufenen Monat 105,58 pCt., der Versand 109,91 pCt. der Anteilziffer. Die Vorratsbestände nehmen sonach weiter zusehends ab. Die Preise stellen sich heute für rohen Spat auf 91—96 *M.*, für gerösteten Spat mittlerer Beschaffenheit auf 124 bis 134 *M.*

Auf dem Siegerländer Roheisenmarkt bleiben die Verhältnisse andauernd günstig. Im Januar entwickelte sich ein recht reges Geschäft für Ablieferung im zweiten Jahresviertel, dazu kamen noch die Aufträge der kleineren ausländischen Werke, welche ihren Bedarf für erstes Quartal noch zu decken hatten. Bei den außergewöhnlich großen Anforderungen, denen die Hütten kaum nachkommen konnten, waren letztere gezwungen, den Betrieb möglichst zu forcieren. Trotzdem war der Versand noch um 2000 t stärker als die Produktion, sodafs die Bestände um das gleiche Quantum zurückgingen. Infolge des günstigen Einganges an Aufträgen stieg das Arbeitsquantum, welches dem Verbaude

am Monatsschlusse vorlag, auf eine Höhe, die noch nie vorher erreicht worden ist.

Die Puddel- und Walzwerke sind für das I. Semester des laufenden Jahres vollständig mit Aufträgen gedeckt, auch für das II. Semester sind schon nicht unwesentliche Abschlüsse gethätigt. Die Nachfrage hat sich besonders in den ersten Wochen des laufenden Monats ganz wesentlich gesteigert. Nur in Stabeisen ist der Markt etwas stiller und sind darin die Preise unverändert. Feinbleche werden auch bei größeren Abschlüssen gern mit 133 *M.* bezahlt und stellt sich der Preis im allgemeinen auf 133—135 *M.*, Schweisseisenbleche 150 *M.*, Grobbleche 115—118 *M.*, in einzelnen Fällen auch höher, Siemens-Martin-Bleche 120 *M.*, gewalzte Luppen 83—84 *M.*, geschmiedetes Eisen 125 bis 130 *M.*; Blechschrot ist infolge stärkerer Nachfrage ebenfalls wesentlich gestiegen und notiert einige Mark höher als bisher.

Die Eisengießereien, besonders die Walzenfabrikanten sind nun auch besser beschäftigt. Mit dem vermehrten Verschleifs dürfte auch hier für die nächste Zeit steigende Nachfrage zu erwarten sein. Maschinenfabriken und Eisenkonstruktions-Werkstätten haben ebenso wie die kleinen Fabriken für Besonderheiten reichliche Arbeit. Viele Anfragen deuten darauf hin, daß auch für diese Zweige das laufende Jahr kein ungünstiges werden wird.

**Vom Zinkmarkt.** (Bericht von Paul Speier.)  
Breslau. Rohzink. Die Umsätze in den letzten drei Wochen waren überaus lebhaft und vollzogen sich umfangreiche Käufe zu anziehenden Preisen. Es war dabei die Konsumtion in erster Reihe bethätigt. Die Preise zogen hier um 80—100 Pfg. die 100 kg an und wurden 14,30 bis 14,40 bis 14,60 *M.* die 50 kg frei Waggon Breslau bezahlt. Auch in London avancierte der Preis und konnte in den letzten Wochen 10 s. per Tonne profitieren. In Schlesien sind einige Hütten auf mehrere Monate sehr stark besetzt. Das erfolgte starke Eingreifen der Konsumenten dürfte für nächste Zeit wieder etwas ruhigeres Geschäft bringen. — Die Einfuhr Großbritanniens war im Januar er. recht bedeutend und betrug 6208 t gegen 4701 t in 1894 und 3308 t in 1893.

Laut Beschlufs der hiesigen Handelskammer ist die Börsennotiz für Rohzink in Wegfall gekommen und entspricht diese Bestimmung den wesentlich geänderten Verhältnissen, die im Zinkhandel in den letzten Jahren hier Platz gegriffen haben. In früheren Jahren war Breslau für den Einkauf von Rohzink maßgebend. Es sei erwähnt, daß früher Kontrakte in sardinischen Zinkerzen auf Basis der an der Breslauer Börse notierten Rohzinkmarken gemacht wurden. Es befaßten sich mit dem Verkauf mehrere größere Kommissionsfirmen und konnten fast regelmäßige Notierungen stattfinden. Seitdem jedoch die sogenannten Skalaverträge Einführung gefunden haben und die großen Metallfirmen auf Basis derselben direkt von den Hütten kaufen, ging der kommissionsweise Verkauf hier mehr und mehr zurück und lautete die ständige Notiz „Zink ohne Umsatz“. Für hier entsprach dies wohl den Verhältnissen, doch wurden de facto große Posten direkt mit den Hütten in Umsatz gebracht. Dieser Widerspruch ist nun beseitigt.

Bei der Wiedergabe der Zahlen über die Schätzung der Weltmarkts-Produktion sind im Jahresbericht einige Schreibfehler unterlaufen. Das Mehr der Produktion in 1895 dürfte gegen 1894 in Europa ca. 17 000 t betragen,

wovon auf Belgien 15 000 t und auf Polen und Oesterreich 2000 t entfallen. Nach direkter Mitteilung betrug z. B. die Produktion des größten belgischen Werkes, „Vieille Montagne“, in 1894 in Tonnen à 1000 kg 54 839 gegen 64 497 in 1895. Es ergibt sich demnach schon hier ein Plus von fast 10 000 t. Da auf den größeren Werken verhältnismäßig wenig Bestände vorhanden, so ist das Plus von der Konsumtion aufgenommen worden und dürfte hierbei besonders der erheblich höhere Beschäftigungsgrad der englischen Galvaniseure interessiert sein.

**Hartzink.** Die Nachfrage ist etwas ruhiger geworden, da der Bedarf der interessierten Fabriken schon vielfach gedeckt ist. Für prima englische Brände in Platten wurden für Eröffnung der Schifffahrt 11 *L.* 7 s. 6 *d.* bis 11 *L.* 15 s. per ton cif. Stettin bezahlt.

**Zinkstaub (Poussière).** Zur Lieferung Beginn der Schifffahrt waren für Export größere Quantitäten gefragt, doch hielten sich Abgeber reserviert, da die gegebenen Limits nicht in Einklang mit der erhöhteren Zinknotiz standen.

**Cadmium** ruhig und prima 99 $\frac{1}{2}$ —99 $\frac{3}{4}$  % in Stangen mit 625—675 *M.* die 100 kg je nach Quantum bezahlt.

### Submissionen.

**24. Februar d. J.,** vorm. 11 Uhr. Großh. Salinen- und Bergamt, Bad Nauheim. Lieferung von 19 000 Ctr. melierten, mageren, starkflammenden, stückreichen Kohlen und von 6000 Ctr. Stückkohlen von der Ruhr. Offerten sind versiegelt und frankiert, mit der Aufschrift „Kohlenlieferung betr.“ abzugeben. Bedingungen liegen zur Einsicht auf und können gegen Einsendung von 50 Pfg. abschriftlich bezogen werden. Zuschlagsfrist 3 Wochen.

**26. Februar d. J.,** vormittags 11 $\frac{1}{2}$  Uhr. Königl. Wasserbauinspektion, Elbing. Lieferung des Bedarfs an Maschinenstückkohlen (etwa 400 t aus einer deutschen — schlesischen — Grube) für das Rechnungsjahr 1896/97. Angebote sind unter Benutzung des vorgeschriebenen, unentgeltlich zu beziehenden Angebotsformulars, verschlossen und mit entsprechender Aufschrift versehen, postfrei einzureichen. Bedingungen können eingesehen, auch gegen postfreie Einsendung von 1 *M.* bezogen werden. Zuschlagsfrist 3 Wochen.

### Personalien.

Die Bergreferendare Lück, aus dem Oberbergamtsbezirk Breslau, Best, Losch und Schulz-Briesen aus dem Oberbergamtsbezirk Dortmund haben am 15. d. Mts. die Bergassessor-Prüfung bestanden.

Der langjährige Direktor der Harbker Kohlenwerke, Schütze, welcher denselben 30 Jahre vorgestanden hat, ist aus Gesundheitsrücksichten am 10. d. Mts. in den Ruhestand getreten. Er wird jedoch auch weiterhin dem Vorstande der Gesellschaft mit seinen reichen Eifahrungen als Beirat zur Seite stehen.

Der bisherige Betriebsführer der Zeche Ewald bei Herten i. Westf., Heyer, wurde vom Vorstand der Gewerkschaft zum Betriebsinspektor ernannt.

### Gestorben:

Der Bergwerksdirektor a. D. Louis Türk im 85. Lebensjahre zu Brüninghausen i. Westf.