GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 20 15. Mai 1920 56. Jahrg.

Über einige auf Druck und Zerrung zurückzuführende Strukturen, Verbandsverhältnisse und Absonderungsformen von Kohle.

Von Dr. O. Stutzer, Professor an der Bergakademie Freiberg (Sa.).

Die Struktur eines Kohlenflözes wird zunächst bestimmt durch die Struktur der ein Kohlenflöz aufbauenden Kohlenart. So haben Steinkohlenflöze meist eine kompakte, gleichmäßige Schichtstruktur, erdige Braunkohlenflöze eine erdige Struktur usw. Im folgenden seien diese allgemeinen, sich aus der jeweiligen Kohlenart ergebenden Strukturverhältnisse nicht weiter besprochen. Eingegangen sei nur auf einige Strukturen, Verbandsverhältnisse und Absonderungsformen, wie sie sich infolge irgendwelcher Druckbildungen hier und da herausgebildet haben.

Trümmerkohle.

Durch einseitig wirkenden Druck wird Kohle bisweilen zertrümmert. Die Struktur des Flözes wird hierdurch brecciös. Der Druck, der solche Zertrümmerungen hervorruft, ist meist tektonischen Ursprungs. Es ist derselbe Druck, der auch Faltung und Überschiebung hervorruft. Je nach der Stärke und Dauer des einwirkenden Druckes und je nach der Möglichkeit seitlichen Ausweichens besteht die sich bildende Umformung entweder in einer Zertrümmerung und Zermalmung des Gesteins oder in einer Stauung und Pressung ohne sichtbare Zerreißung.

Durch Druck hervorgerufene Umformungen, die zu Zerreißungen und Zertrümmerungen führen, sind im wesentlichen an die obere Zone der Erdkruste gebunden. Die Kohle wird bei solcher Zertrümmerung in lauter kleine, eckige Splitter zerbrochen. Die Trümmerstruktur solcher Flöze tritt dann selbst im Handstück deutlich hervor. Die einzelnen Bruchstücke haben sich nach der Zertrümmerung oft mehr oder weniger gegenseitig verschoben. Die Seitenflächen der einzelnen Bruchstücke haben sich dabei mit kleinen Rutschflächen und Harnischen bedeckt. Bei stärkerm Druck und vor allem bei (regional metamorphen) Umwandlungen in tiefern Erdzonen ändert dagegen die Kohle ohne Zertrümmerung ihre Form. Sie wird hier unter dem Einfluß des Überlagerungsdruckes und der Erdwärme plastisch und scheinbar zunehmend homogener. Dann entstehen im äußersten Falle Kohlen, die wie geflossen aussehen und zum Teil eine Knetstruktur zeigen.

Ein schönes Beispiel für durch Druck zertrümmerte Flöze bieten die Anthrazitflöze von Wallis[2] in der Schweiz. In diesen Flözen sind zahlreiche feine, eckige Anthrazitsplitter durch Anthrazitstaub verkittet. Die Größe der Splitter bleibt in der Regel unter einem halben Zentimeter, meistens sogar unter einem Millimeter Durchmesser. Oft sind die einzelnen Splitter noch kleiner, so daß die ganze Kohle samtartig aussieht. Diese Anthrazitbreccie ist eine durch alpinen Gebirgsdruck entstandene Dislokationsbreccie.

Eine ähnliche Wirkung tektonischen Druckes auf die Struktur der Kohle kann man nach Burat[1] in den Gruben von Languin in der Nähe von Nort in Frankreich beobachten. Das Flöz ist dort linsenförmig durch Druck zusammengestaucht. Die einzelnen Linsen erreichen selten mehr als 25–30 m Länge. Die Struktur der Kohle ist gleichzeitig völlig pulverig geworden. Das glanzlose Kohlenpulver mußte in Säcken vom Abbauorte fortgebracht werden, war aber trotzdem für viele Zwecke, auch zur Verkokung, noch gut verwendbar. Die Grubenarbeiter bezeichneten diese pulverige Kohle als »charbon sourd«, weil sie beim Abbau keinen Ton gab, im Gegensatz zu der »charbon clair« genannten festen Kohle.

In ähnlicher Weise sind in Pembrokeshire in England nach W. Gibson[2] die Anthrazitflöze durch starken Druck zu feinem Pulver zerrieben worden, das man dort »culm« nennt. Eine Verwertung dieses Pulvers als Brennstoff macht vorher eine Brikettierung nötig.

Augenkohle (Kreiskohle).

Die Augenkohle wird durch zahlreiche scharf begrenzte, kreisrunde oder elliptische Scheiben (Augen) gekennzeichnet. Diese Scheiben liegen nicht wirr durcheinander, sondern stets in zueinander parallelen Ebenen. Da sie glatt und glänzend sind, so werfen sie das auffallende Licht, wie viele kleine Spiegel zurück.

Nach Untersuchungen von E. Weiß[3] bemerkt man auf den spiegelglatten Absonderungsflächen dieser Kohle, den Augen, »einen zentralen Punkt, um welchen sich mehrere oft zirkelrunde Zonen ziehen, abwechselnd wellig gebogen wie der Rand eines Tellers. Zu bemerken ist auch eine vom Zentrum ausgehende radiale Streifung, gröber an den Rändern und in der Mitte fast verschwindend. Die Augen gehen meist unter sich parallel«.

[1] O. Stutzer: Allgemeine Kohlengeologie, 1914, S. 170.
[2] A. Heim: Stauungsmetamorphie an Walliser Anthrazit und einige Folgerungen daraus, Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. Zürich 1896, S. 354.

[1] De la houille, 1851, S. 242.
[2] The geology of coal and coal-mining, 1908, S. 16.
[3] Verh. d. naturh. Ver. d. preuß. Rheinlande 1869, Sitzungsber. S. 25.

Im folgenden seien einige Beispiele für das Auftreten von Augenkohle angeführt.

Über Augenkohlen aus Niederschlesien berichtet bereits 1850 von Carnall[1]. Die Augenkohlen standen dort »in Verbindung mit denjenigen Schlechten, welche in minderer Offenheit die Steinkohlenflöze durchsetzen«.

A. Hofmann[2] beschreibt eine Augenkohle vom Krimich-Schachte in Nyran. Sie stammte allerdings nicht aus einem abbauwürdigen Flöz, sondern aus einem Kohlenschmitz, der dem hangenden Schieferton eines Flözes eingeschaltet war. Die mit Augen übersäten Ablösungsflächen dieses Kohlenschmitzes standen senkrecht zur Schichtung und gleichzeitig auch senkrecht zur Ebene einer dort auftretenden Verwerfung.

Auch aus Braunkohlengruben sind Augenkohlen bekannt geworden. So fand C. Zincken[3] in der Pechkohle von Käpfnach in der Schweiz runde Flächen mit feinen konzentrischen Furchen, die sämtlich in einer oder mehrern, dann aber zueinander parallelen Ebenen lagen. Infolge dieser parallelen Anordnung spiegelten bei entsprechender Haltung des Stückes alle sichtbaren Augen gleichzeitig. Die Augen lagen in der Schichtebene der Kohle. Nebenbei berichtet Zincken auch von einer Augenkohle aus dem Jura Schonens (Högenäs), in der die kleinen Kreisflächen in einer Ebene quer zur Schichtung auftraten.

Ferner beschreibt Zincken[4] eine Augenkohle von Eibiswald in Steiermark, die in der Mittelbank der tertiären Glanzkohle, und zwar scheinbar ganz regellos auftrat. Ihre einzelnen 0,25-10,00 m voneinander entfernten Linsen keilten bei 0,25-3,00 m Länge, 0,20-0,70 m Breite und 0,07-0,23 m Höhe schnell aus. Die untereinander sämtlich parallelen Augen fanden sich überall nur in zur Schichtung senkrechten Ebenen und schwankten in der Größe zwischen 0,1 und 6,5 cm. Einige Augen berührten sich, andere traten nur vereinzelt auf. Die einzelnen Kreisflächen zeigten meist feine, konzentrische Furchen, die wieder von einzelnen radialen Furchen durchkreuzt wurden. Auch in der Glanzkohle von Steieregg kamen Augenkohlen vor. Sie fanden sich dort nur in den untern und mittlern Teilen des Flözes, und zwar hauptsächlich an Klüften.

In Pensberg in Bayern fand man nach Zincken[5] in der tertiären Pechkohle ebenfalls Augenkohle, und zwar im Flöz 16, das großenteils aus dieser Kohle aufgebaut sein soll. Die Augenkohle lag hier vor allem in den weichern Kohlenpartien. Ferner bestanden fast alle im liegenden Mergel dieses Flözes vorkommenden Kohlenschmitzen aus Augenkohle. Bemerkenswert ist, daß die Augen hier bisweilen in zwei sich kreuzenden Richtungen entwickelt waren.

Bei Häring in Tirol führt die tertiäre Glanzkohle nach Hofmann[6] in der Nähe von Verwerfungen schöne Augen. Wo keine Störungen vorhanden sind, fehlen auch die Kreiskohlen. Eine Braunkohle von Carpano war nach Hofmann dadurch bemerkenswert, daß sie zwei Systeme von Kreisflächen aufwies, die beide unter verschiedenen Winkeln zur Schichtungsfläche standen, ähnlich wie es Zincken an der Augenkohle von Pensberg beobachtet hat.

Über die Entstehung der Augenkohlen hat sich Weiß bereits 1850 geäußert. Er fand auf den von ihm untersuchten Augen häufig Schwefelkies und zog hieraus den Schluß, daß die Augenform der Kohle durch ein konzentrisch scheibenförmiges Fortwachsen von Kies entstanden sei. Auf den Augen vorkommender Kies ist allem Anschein nach aber immer erst nach der Augenbildung abgesetzt worden, da sich die feinsten Umrisse und Eindrücke der Augen im Kies abgedrückt finden. Da zudem die meisten Augen keine Kiesbekleidung zeigen, so ist die Erklärung von Weiß zu verwerfen.

Nach Roth[1] verdankt die Augenkohle ihre Entstehung der Austrocknung einer teigigen Kohlenmasse. In ähnlicher Weise erklärt v. Gümbel[2] die Augen für Absonderungsflächen, die sich bei der Verfestigung der Steinkohlenmasse durch Schrumpfung gebildet haben.

Annehmbarer erscheint die Auffassung Hofmanns, nach der Augen nur in sehr homogenen, spröden Kohlen auftreten. In der Nähe von Augenkohlen sind stets durch Kraftäußerungen entstandene Störungen vorhanden. Die hierbei tätigen Kräfte, als Druckkräfte aufgefaßt, bewirkten eine Aufhebung der Kohäsion, wodurch Risse in der Druckrichtung entstanden, die je nach den physikalischen Eigenschaften, besonders nach der Homogenität der gepreßten Masse, die verschiedenartigsten Gebilde zeitigen konnten. Die Augen, die nur bei stets homogenen, spröden Kohlen auftreten, sind demnach nichts anderes als eigenartige Trennungs- oder Bruchflächen.

Entsprechende Augenbildungen finden sich bisweilen auch in andern Gesteinen. So kennt man sie aus dem Letten der Zechsteinformation bei Eisleben[3]. Die Augen dieses Lettens liegen in einander parallelen Ebenen, die senkrecht zur Schichtung verlaufen. Diese Augenletten müssen ähnlich wie die Augenkohlen entstanden sein.

Kugelkohle (Mugelkohle).

Als besondere, aber verhältnismäßig recht seltene Kohlenform sei die geröllartige Knollenform der Kohle erwähnt. In Spanien kennt man bei Turon[4] in Asturien ein Kohlenflöz, das aus Kohlengeröllen besteht, also ein richtiges Kohlenkonglomerat ist. Über seine Entstehung sind verschiedene Meinungen geäußert worden. So vertritt Firket die Ansicht, daß die Kohlengerölle bereits als solche zusammengeschwemmt seien, d. h. daß die einzelnen Stücke dieses Kohlenkonglomerats schon fertig gebildeten Kohlenflözen entstammten und sich heute auf sekundärer Lagerstätte befänden. Demgegenüber meint Lohest, daß die einzelnen Kohlengerölle ursprünglich Pflanzengerölle gewesen und durch Inkohlung in Kohle umgewandelt worden seien. Da

[1] Z. d. D. geol. Ges. 1850, S. 173.
[2] Über »Kreis- oder Augenkohle« in Braun- und Schwarzkohlenflözen, Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1909, Bd. 17.
[3] Die Physiographie der Braunkohle, 1867, S. 184 und 418; Ergänzungen zu der Physiographie der Braunkohle, 1871, S. 1.
[4] Über Kreiskohle, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1876, S. 377.
[5] Aphorismen über fossile Kohlen, Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1877, S. 237.
[6] a. a. O.

[1] Allgemeine und chemische Geologie 1887, Bd. 2, S. 649 und 657.
[2] Grundzüge der Geologie, 1888, S. 257.
[3] Z. d. D. geol. Ges. 1850, S. 173.
[4] Ann. de la Soc. géol. de Belgique, 1893-1894.

dieses konglomeratische Kohlenflöz in der Karbonformation auftritt, müßte man bei Annahme der Firketschen Ansicht mit einer sehr schnellen Inkohlung der karbonischen Mutterkohle rechnen, was nach Lohest unwahrscheinlich ist, sich aber auf Grund anderweitiger Beobachtungen an vereinzelten karbonischen Kohlengeröllen in karbonischen Sandsteinen verteidigen läßt. Bei der von Lohest gegebenen Erklärung müßte man eine Schrumpfung (Volumenverminderung) der einzelnen Gerölle als Folge der Umwandlung pflanzlicher Substanz in Kohle erwarten. Anzeichen einer solchen Schrumpfung sind bei den einzelnen Geröllen indessen nicht nachweisbar. Die Frage nach der Entstehung dieser spanischen Kohlenkonglomerate ist daher noch strittig.

Bekannter sind kugelige Absonderungen in den liasischen Steinkohlenflözen von Fünfkirchen in Ungarn, die dort als Mugelkohlen bezeichnet werden. Diese Mugelkohlen[1] besitzen eine rundliche bis längliche Gestalt, sehen wie Kohlengerölle aus und finden sich unregelmäßig in fast allen Flözen beim Dorfe Vasas. Die einzelnen Knollen lassen sich ohne Schwierigkeit ganz aus der einschließenden Flözkohle herauslösen. Die Stücke schwanken zwischen Nuß- und Kopfgröße. Ihre Oberfläche ist glänzend blank wie die von Harnischen. Öfter sieht man um die Mugelkohle eine Art konzentrisch-schaliger Umhüllung, die ebenfalls aus reiner Kohle besteht.

Die Entstehung der Mugelkohlen ist noch ungeklärt. Man hatte zunächst an Früchte oder an rundliche Reste von Baumstämmen gedacht, eine Ansicht, die aber bei näherer botanischer Untersuchung hinfällig wurde. Die Flöze dort durchbrechende Eruptivgesteine können auch in keine engere Verbindung mit der Entstehung dieser Knollen gebracht werden. Potonié hat die Knollen als fossile Torfgerölle gedeutet, welche Meinung auch Gothan verteidigt. Nach ihm braucht man hierbei nicht an eine weite Verfrachtung zu denken. Wind und Wellenschlag können in einem ehemaligen Torfsee Stücke von Torf losgebrochen und abgerundet und die abgerundeten Torfballen dann im Torfmoor wieder haben versinken lassen. Der Verfasser hält die Knollen für Gebilde, die sich erst später im Kohlenflöz herausgebildet haben.

Aus mährischen Steinkohlenflözen (Polnisch-Ostrau) beschreibt A. Hofmann[2] knollenartige Kohlen. Das 0,9 m mächtige Francisci-Flöz besteht dort aus einer sehr mürben Glanzkohle mit nur ganz untergeordneten dünnen Lagen festerer Mattkohle. In seiner Mitte treten in ganz unregelmäßiger Verteilung geröllähnliche Kohlen auf, die sich leicht aus dem Flöz herauslösen lassen. Da die Schichtung der Kohle durch die Kohlenknollen ungestört hindurchgeht, so können diese nicht als Kohlengerölle gedeutet werden. Ihre Entstehung ist vielmehr nach Hofmann auf tektonische Ursachen zurückzuführen. Er weist hierbei auf Druckerscheinungen innerhalb der ungemein mürben Kohle hin. Striemen, Druckflächen und Rutschstreifen sind auf fast jedem Stück zu finden. Hofmann erklärt daher diese Rundmassen für eigenartige Druck- und Reibungserzeugnisse.

Die Kohlen der Barakar-Schichten Indiens besitzen nach Schreiber[1] ebenfalls bisweilen eine Knollenform. Aus den Flözen können beim Abbau Knollen von 30 cm und mehr Durchmesser herausbrechen.

Eine kugelige, im Anthrazit von Charbonnier bei Brassac vorkommende Absonderung von Kohlen beschreibt Grand'Eury. Da einzelne Kohlenschnüre ohne jede Verschiebung in diese Kugeln eintreten, so ist die Deutung ihrer Entstehung als sekundäre Absonderung wohl berechtigt.

Schlechten (Lassen).

Schlechten[2] sind ebenflächige, sehr dünne, parallele Absonderungsflächen, die ein Flöz durchsetzen, gewöhnlich sehr nahe beieinander liegen und in der Regel ein gleichbleibendes Streichen besitzen. Sie sind für den Kohlenbergbau sehr wichtig, da der Abbau am besten senkrecht zu ihnen getrieben wird, um einen guten Stückkohlenfall und eine große Hauerleistung zu erzielen. Bei diesem Arbeitsgrundsatz wird an Zimmerung und damit an Holz gespart.

Der beim Abbau gern gesehene würfelförmige oder parallelepipedische Bruch mancher Kohlenflöze wird durch die Schlechten bedingt. Man erkennt in solchen Flözen rauhere, etwas schmutzige Flächen, die der Streifung der Kohle parallel laufen und Schichtflächen sind. Hierauf senkrecht oder schief stehen hellglänzende, ebene Flächen, die Schlechten. Sie werden im Kohlenflöz deutlicher, wenn das Abbauort einige Zeit steht. Die feinen Klüfte können sich dann erweitern und werden dadurch sichtbarer. Auf einzelnen Schlechten sind bisweilen Schwefelkies, Kalkspat, Gips, Eisenocker, Hartit usw. ausgeschieden. Die Schlechten werden durch solchen Beleg schärfer erkennbar. Erfolgt die Kohlengewinnung senkrecht zu den Schlechten, so werfen Flöze, die unter hoher Spannung stehen, oft ganze Kohlenplatten plötzlich in den Abbau hinein (Bergschläge).

Die Anordnung der Schlechten zeigt gewisse Regelmäßigkeiten. Sie sind gewöhnlich auf das Kohlenflöz beschränkt und stehen meist ganz oder annähernd senkrecht zur Schichtfläche. Längs der Schlechten haben nie Verschiebungen wie an Verwerfungsspalten stattgefunden. Treten zwei Systeme von Schlechten auf, so schneiden sie sich unter meist annähernd rechtem Winkel. Das Streichen der Schlechten ist auf weite Entfernung hin gleichbleibend und von dem Flözstreichen ganz unabhängig. Man kennt Fälle, in denen das Streichen der Schlechten Flözwindungen ganz unverändert durchsetzt. Ist das Flöz durch Bergmittel in zwei oder mehrere Bänke getrennt, so durchsetzen die Schlechten diese gewöhnlich nicht. Auch in das Hangende und Liegende setzen die Schlechten gewöhnlich nicht hinein. Treten im Hangenden und Liegenden

[1] W. Gothan: Untersuchungen über die Entstehung der Lias-Steinkohlenflöze bei Fünfkirchen. Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. 1910, S. 129–143.

[2] Geschiebe in Kohlenflözen. Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1909, Bd. 13, S. 1.

[1] Die Kohlenfelder der Gondwana-Formation in Britisch-Indien. Z. f. prakt. Geol. 1911, S. 176.

[2] H. Höfer: Schwundspalten (Schlechten, Lassen). Mitteilungen d. geol. Ges. Wien 1915, H. 1 und 2.

schlechtenähnliche Schieferungsklüfte auf, so sind sie bisweilen anders gerichtet. So finden sich in der Johann-Maria-Grube zu Polnisch-Ostrau im Hangenden und Liegenden jedes der vier Flöze Schlechten, deren Streichen nicht mit dem der Kohle übereinstimmt. Über andere Beispiele dieser Art hat P. F. Kendall[1] aus dem Kohlenbecken von Yorkshire berichtet. Im Southowran bei Halifax streichen die Schlechten in der Kohle nach N 37 W, im Hangenden nach N 63 W und N 39 O, im Hangenden also anders als in der Kohle. In der Kohle tritt nur ein System von Schlechten auf, im Hangenden sind zwei vorhanden.

Nach englischen Berichten stimmt das Streichen der Schlechten in verschiedenen übereinander liegenden Flözen meist überein. Dasselbe ist auch in andern Kohlenbezirken beobachtet worden. Es gibt aber auch Ausnahmen von dieser Regel.

Die Entstehung von Schlechten als Folge seitlichen Druckes ist besonders schön im Falkenauer Becken in Nordböhmen[2] zu erkennen. Die dort als Lassen bezeichneten Klüfte in den Kohlenflözen laufen nicht nur untereinander, sondern auch den andern Spaltenbildungen der dortigen Gegend parallel. Sie sind alle nordwestlich (herzynisch) gerichtet und auf einen senkrecht zu dieser Richtung erfolgten, d. h. aus Südosten gekommenen Druck zurückzuführen. Durch diesen Druck wurde besonders das 5 – 10 m mächtige Agnesflöz zerklüftet, das aus einer sehr spröden Braunkohle (einer äußerst gasreichen Bogheadkohle) besteht. Die nur wenige Zentimeter bis zu einem halben Meter voneinander entfernten Spalten und Klüfte in diesem Flöz sind steil gestellt und einander vollständig parallel. Die Kluftfläche selbst ist nicht immer ganz eben, sondern oft eigentümlich gewellt. Die große Spannung, unter der das Flöz jetzt noch steht, macht sich häufig bemerkbar. Im Abbau hört man ein unaufhörliches Knistern und Knacken, worauf plötzlich ganze Kohlenwände krachend und prasselnd abgeworfen werden.

Schlechten aus dem niederrheinischen Braunkohlenbezirk beschreibt E. Kaiser[3]. Sie sind gering an Zahl, aber außerordentlich scharf und haben meist sehr glatte Wände. Auch die quer zu diesen Schlechten wagerecht liegenden Stämme sind stellenweise glatt durchschnitten, anderwärts, wie z. B. auf der Roddergrube, an diesen Klüften völlig zersplittert. Eine Verwerfung ist in den meisten Fällen mit diesen Rissen nicht verbunden. Wichtig für die Entstehung dieser Schlechten ist, daß sie ohne eine Richtungsänderung außerordentlich weit anhalten. Zahlreiche dieser Schlechten laufen parallel zu Verwerfungen, welche die Braunkohle des Vorgebirges durchziehen. Nach Kaiser ist diese Schlechtenbildung auf tektonischen Druck zurückzuführen.

Aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlengebiet liegen nach Höfer folgende Beobachtungen vor. Im Hohenegger Schacht (Karwin) zeigen die Flöze stellenweise sehr starke Windungen. Das Streichen der Schlechten ändert sich aber trotz dieser Windungen nur wenig. Fünf untereinanderliegende Steinkohlenflöze haben annähernd dasselbe Streichen. In einem Flöz stellt sich parallel zu einer Verwerfung ein zweites Schlechtensystem ein.

Über die Entstehung der Schlechten sagt Höfer ungefähr folgendes: Die Schlechtenbildung muß nach Ablagerung des Hangenden eingetreten sein, da kein Hangendmaterial in die Schlechten eindrang. Die Schlechtenbildung steht nicht im Zusammenhang mit tektonischen Erscheinungen. Hiergegen spricht nach Höfer, daß die Richtung der Schlechten in den verschiedenen übereinanderliegenden Flözen zwar meist, aber nicht immer übereinstimmt, und daß im Nebengestein bisweilen Schlechten vorhanden sind, die eine andere Richtung haben. Die Entstehungsursache liegt nach Höfer im Kohlenflöz selbst. Er sieht sie in dem Stoffverlust, den die Kohle im Laufe der Inkohlung erlitten hat. Der Verlust an Wasser, die Ausscheidung von Kohlensäure und Methan, die Umlagerung der Kohlenstoffverbindungen und anderes haben diesen Stoffverlust herbeigeführt. Höfer betrachtet demnach die Schlechten als Schwundklüfte.

Dieser Anschauung vermag sich der Verfasser nicht anzuschließen, sondern erblickt in den Schlechten parallele Ablösungsflächen, die durch äußere Druckwirkungen entstanden sind. Das in der Regel gleichbleibende Streichen der Schlechten, nicht nur in demselben Flöz, sondern auch in verschiedenen Flözen übereinander, ist nur als Folge einer Druckwirkung zu erklären. Die Schlechtenbildung läßt sich am besten mit der transversalen Schieferung der Schiefer vergleichen. In beiden Fällen bilden sich Absonderungsflächen senkrecht zur Druckrichtung

Zusammenfassung.

1. Durch Druck werden Flöze bisweilen zerdrückt und in Trümmerkohle verwandelt, in der Kohlensplitter und eckige Kohlenbruchstücke durch Kohlenstaub verkittet sind. Bei stärkerm Druck und unter gleichzeitiger Temperaturzunahme entsteht Knetstruktur.

2. Augenkohle ist durch scharfbegrenzte, kreisrunde oder elliptische Scheiben gekennzeichnet, die alle in zueinander parallelen Ebenen liegen. Sie tritt vor allem in homogenen, spröden Kohlen und der Nähe von Störungen auf. Die Augen sind eigenartige Trennungs- oder Bruchflächen.

3. Kugelkohlen sind sekundäre Absonderungen der Kohle im Flöz. Die Schichtung des Flözes geht bisweilen ungestört durch die Kugeln hindurch.

4. Schlechten sind parallele Absonderungsflächen. Sie sind wie die Schieferung des Gesteins auf Druck zurückzuführen. Die Schlechten stehen senkrecht zur Druckrichtung.

[1] Geol. Mag. 1914, S. 50.

[2] A. Frieser: Das herzynische Kluftsystem in den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad, Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1914, S. 225.

[3] Erläuterungen z. geol. Karte von Preußen 1908, Lfg. 142, Blatt Brühl.

Die bergwirtschaftlichen Kampfmittel der beiden Mächtegruppen im Weltkriege.

Von Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Berlin.

Der für uns unglückliche Ausfall des gewaltigen Ringens im Weltkriege wurde nicht zum geringen Teil durch die Überlegenheit unserer Gegner an Kriegsmitteln bedingt, deren Herstellungsmenge von den mineralischen Rohstoffen, vorzugsweise Kohle und Erzen, abhängt; der Krieg war auch ein Kampf der nutzbaren Lagerstätten und der darauf aufgebauten Industrie der beteiligten Länder. Nachdem jetzt so viele Zahlenangaben vorliegen, daß sich ein Überblick über die Bergwirtschaft auch der feindlichen Länder im Krieg gewinnen läßt, ist es möglich, die Frage zu beantworten, welche bergwirtschaftlichen Kampfmittel den beiden Mächtegruppen zur Verfügung standen.

Unter den Bodenschätzen, die vor allem den Reichtum eines Landes ausmachen, sind Kohle und Erz als Grundlage der gewerblichen Entwicklung am wichtigsten. Nur zwei der kriegführenden Staaten hatten beide in wirklich bedeutender Menge: Deutschland und die Ver. Staaten. Frankreich fehlte es an Kohle, England an Erz, allen übrigen an beiden.

Unter den Erzen ist das Eisenerz am wichtigsten. In bezug auf die Versorgung mit Eisenerz und Kohle war Deutschland, abgesehen von den Ver. Staaten, jedem andern der kriegführenden Länder weit überlegen. Dagegen waren wir — ebenso wie England und die Ver. Staaten — für die Deckung des Bedarfs an andern Rohstoffen für die Eisendarstellung im höchsten Grade vom Ausland abhängig, weil die hochentwickelte Industrie sehr bedeutende Mengen der verschiedensten im Inland nicht vorhandenen mineralischen Rohstoffe neben den zur Verfügung stehenden wichtigsten Ausgangsstoffen brauchte.

Unsere bergwirtschaftliche Lage in der Zeit vor dem Kriege ergibt sich aus dem Stande der Versorgung im Jahre 1913:

Versorgung Deutschlands mit Mineralstoffen und Metallen im Jahre 1913.

		Verbrauch	Inländische Gewinnung	Einfuhr
	Steinkohle u. Braunkohle	249 Mill. t	277 Mill. t	18,5 Mill. t (Ausfuhr: 44,3 Mill. t)
Zur Roheisenherstellung	Eisenerz	40 Mill. t	28,6 Mill. t (8,5 Mill. t Eiseninhalt)	14 Mill. t (7,7 Mill. t Eisengehalt), vornehmlich aus Schweden, Spanien, Frankreich
	Manganerz	700 000 t	ganz gering	680 000 t, vornehmlich aus Rußland, daneben aus Brit.-Indien, Spanien, Brasilien
Zur Stahlveredelung	Chromerz	23 000 t	—	23 251 t, vornehmlich aus Neu-Kaledonien, ferner aus Portug.-Ostafrika und der Türkei
	Nickelmetall	6000 t	Gering	Erz: 13 658 t, im besondern aus Neu-Kaledonien Metall: 3315 t, im besondern aus Amerika
	Kobaltoxyd	Einige 100 000 kg	Nichts	Bezugsländer: Neukaledonien, Kanada
	Wolframerz	4500 t	Ganz gering	4783 t aus Brit.-Indien, Australien, Portugal, Malakka, Frankreich
	Molybdän	(nach Kriegserfahrung 150 t jährlich)	800 – 1000 t mit 5% Metall = etwa 50 t	—
	Vanadin	(nach Kriegserfahrung 18 t jährlich	—	Unwesentlich
	Kupfermetall	rd. 259 000 t	27 000 t in deutschen Erzen	Erz: 27 594 t, im besondern aus Dänemark und Schweden Metall: 256 800 t, im besondern aus den Ver. Staaten und Australien
	Bleimetall	223 000 t	100 000 t in deutschen Erzen	Erz: 143 000 t, im besondern aus Australien Metall: 84 000 t, vornehmlich aus Spanien, den Ver. Staaten, Belgien
	Zink	232 000 t	304 000 t in deutschen Erzen	Erz: 313 000 t, vornehmlich aus Australien und Belgien
	Zinn	19 000 t	Verschwindend	Erz: 19 000 t, vornehmlich aus Bolivien Metall: 14 000 t, vornehmlich aus Nied.-Indien, ferner aus Großbritannien und Australien
	Quecksilber	900 t	—	961 t, vornehmlich aus Österreich-Ungarn und Italien
	Arsen	—	1872 t in deutschen Erzen	—
	Antimon	4000 – 5000 t	Gering, in Hartblei	Erz: 3070 t, vornehmlich aus China, ferner aus Frankreich Metall: 3604 t, vornehmlich aus China, ferner aus Großbritannien, Frankreich, Belgien
	Aluminium-Metall	rd. 12 000 t Aluminium	Fast keine Erze	Bauxit: 38 000 t, vornehmlich aus Frankreich Rohaluminium: 15 000 t aus der Schweiz, Frankreich, Großbritannien, Österreich-Ungarn
	Schwefelkies (zur Herstellung von Schwefelsäure)	1 523 600 t	269 000 t	1 024 000 t, vornehmlich aus Spanien, ferner aus Portugal, Norwegen, Frankreich und der Türkei.

Von 18 mineralischen Rohstoffen hatten wir also nur 3 in solcher Menge, daß unser Bedarf gedeckt war. Bei dieser Abhängigkeit brach der Weltkrieg ohne jede Vorbereitung in bezug auf die Erz- und Metallversorgung aus.

Der Darstellung des auf beiden Seiten bestehenden Kräfteverhältnisses in bezug auf die wichtigsten mineralischen Rohstoffe sei die allgemeine Bemerkung vorausgeschickt, daß Deutschland der große Versorger der Mittelmächte war. Auch in bergwirtschaftlicher Beziehung war es also nicht glücklich in der Wahl seiner Bundesgenossen, denn nur auf wenigen Gebieten konnte es von ihnen unterstützt werden; fast durchgehends waren vielmehr bei der Erz- und Metallversorgung die Mittelmächte gleichbedeutend mit Deutschland.

Sodann ist zu berücksichtigen, daß die Ver. Staaten schon vor ihrem Eintritt in den Weltkrieg insofern zu unsern Gegnern gehörten, als ihre Industrie fast ausschließlich für diese arbeitete. Da Deutschland infolge der Seesperre von jeder überseeischen Einfuhr abgeschnitten war, sahen sich auch die neutralen Länder veranlaßt, nach Absatzgebieten im Bereich der Entente zu suchen. Kurze Zeit nach Ausbruch des Weltkrieges ergab sich also die Weltwirtschaftslage, daß die Mittelmächte für die Versorgung mit mineralischen Rohstoffen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, so gut wie völlig auf sich selbst gestellt waren, während unsern Gegnern auf diesem Gebiete die Hilfsquellen der ganzen Welt zur Verfügung standen.

I. Kohle.

Deutschland gehört zu den kohlenreichsten Ländern. Vor dem Kriege förderten seine großen Steinkohlenbezirke (Westfalen und Niederrhein, Aachen, das Saargebiet, Oberschlesien und Niederschlesien) und die Braunkohlengebiete 277 Mill. t Stein- und Braunkohle, während der Bedarf unter Berücksichtigung von Ein- und Ausfuhr nur 249 Mill. t betrug; er war also aus der heimischen Förderung mehr als gedeckt.

Beim Kriegsbeginn besetzte Deutschland die Kohlenbezirke von Belgien und Nordfrankreich und später von Polen. Wenn wir auch nur in der Lage waren, die Förderung dieser Gebiete zum Teil aufrechtzuerhalten, so ergab sich doch in der Gesamtmenge der unserer Verfügungsgewalt unterworfenen Kohle eine Zunahme, trotzdem die eigene Steinkohlengewinnung im Kriege abnahm. Dafür wuchs jedoch die Braunkohlenerzeugung über ihren Friedensumfang hinaus, und da die in Friedenszeiten die Einfuhr bei weitem übersteigende Ausfuhr zum Teil wegfiel, so befanden wir uns, was die Versorgung mit Kohle betrifft, in einer einigermaßen günstigen Lage. Anders unsere Gegner; sie gerieten durch die Besetzung wichtiger Kohlengebiete in arge Bedrängnis und mußten auf die Verwendung deutscher Kohle verzichten, die ihnen (Belgien, Frankreich, Italien) im Frieden in großer Menge zugeführt worden war. Die Folgen dieser Sachlage wären ohne das Eingreifen der Ver. Staaten unabsehbar gewesen. Da aber die amerikanische Industrie von Kriegsausbruch an für die Entente arbeitete, muß die außerordentlich hohe Kohlenförderung der Ver. Staaten mit rd. 570 Mill. sh. t in 1913, d. i. annähernd das Doppelte der deutschen und österreichisch-ungarischen Gewinnung (Österreich-Ungarn rd. 60 Mill. t) zugunsten unserer Gegner gerechnet werden.

Obgleich also die Mittelmächte sich in keiner ungünstigen Lage in bezug auf die Kohlenversorgung befanden, so kämpften sie 1917 doch mit nur etwa 330 Mill. t gegen rund 1,2 Milliarden t, d. h. das gegenseitige Kräfteverhältnis war 1 : 3,5.

II. Rohstoffe für die Roheisengewinnung.

Eisenerze. Sie sind der wichtigste Rohstoff für die Roheisendarstellung. Vor dem Kriege (1913) standen Deutschland (ohne Luxemburg) 28,6 Mill. t eigene Eisenerze zur Verfügung, von denen das lothringische Minettegebiet allein 21,1 Mill. t lieferte, während das Siegerland (2,7 Mill.), der Lahn-Dill-Bezirk (1,1 Mill.), das Gebiet von Peine-Salzgitter (0,9 Mill. t) aufbrachten. Der Förderung von 28,6 Mill. t stand eine Einfuhr von 14 Mill. t gegenüber; diese erscheint noch bedeutungsvoller, wenn man den Eisengehalt berücksichtigt; durch die einheimischen Erze wurden rd. $^{9}/_{16}$ des Bedarfs (16,8 Mill. t Eisen) gedeckt, durch Einfuhr $^{7}/_{16}$.

Nach Ausbruch des Krieges verringerte sich zunächst, abgesehen von der Einfuhr, die deutsche Minetteförderung erheblich. Das anstoßende französische Erzbecken von Briey wurde zwar alsbald von unsern Truppen besetzt, es konnte jedoch nur teilweise nutzbar gemacht werden, so daß die gesamte damalige deutsch-französische Minettegewinnung mit rd. 18 Mill. t noch wesentlich kleiner als die oben angegebene deutsche Friedensförderung war.

Unser Retter in der Not war der Bezirk von Peine-Salzgitter, dessen Gewinnung vervielfacht werden konnte, und da es auch gelang, die Eisenerzförderung anderer Gebiete und namentlich die später zu erörternde Manganeisenerz-Gewinnung teilweise nicht unerheblich zu steigern, so war die Lage Deutschlands in bezug auf die Versorgung mit Eisenerz nicht ungünstig trotz des Rückganges der Gewinnung gegenüber der Friedensförderung.

Für die Eisenerzeugung unserer Gegner im Kriege gewinnt man einen Anhaltspunkt durch Gegenüberstellung der Roheisengewinnung der Welt der einzelnen Länder in den Jahren 1913 und 1917.

	1913 Mill. t		1917 Mill. t		
Deutschland (mit Luxemburg) . . .	19,3	21,6	13,1	14,7	Mittelmächte
Österreich-Ungarn .	2,3		1,6		
Großbritannien . .	10,48	55,74	9,57	52,84	Gegnerische Staaten
Frankreich	5,3		1,3		
Belgien	2,5		.		
Kanada	1,0		1,0		
Italien	0,43		0,47		
Rußland	4,55		3,0		
Ver. Staaten . . .	31,48		39,27		
Spanien	0,4	1,69	.	1,32	Neutrale Staaten
Schweden	0,74		0,82		
Alle andern Länder .	0,55		0,5		
	79,4		68,86		

In Belgien fiel die Roheisengewinnung während des Krieges so gut wie aus, in Frankreich erfuhr sie einen sehr scharfen Abfall, während sie sich in Italien im ganzen auf der Friedenshöhe hielt. Die Mittelmächte wären infolgedessen trotz Rückgangs der Erzeugung in Deutschland und Österreich-Ungarn in einer recht günstigen Lage gewesen — sie hätten bei rd. 15 Mill. t mehr Roheisen zur Verfügung gehabt als die Gegner mit rd. 14 Mill. t —, wenn nicht die Ver. Staaten mit ihrer außerordentlich hohen, im Kriege fast um ein Viertel gesteigerten Gewinnung zu ihren Gunsten eingegriffen hätten.

Obgleich sich kein fühlbarer Eisenmangel bei uns bemerkbar machte, hatte die Entente doch rd. 3½ mal so viel Eisen zur Verfügung wie die Mittelmächte, d. h. auf dem Roheisengebiet war das Kräfteverhältnis fast genau dasselbe wie bei der Kohle.

Manganerz. Zur Erzeugung von 16,7 Mill. t Eisen brauchten wir im Jahre 1913 rd. 700 000 t reicher Manganerze, die fast ausschließlich eingeführt wurden, denn wir selbst haben nur eine ganz verschwindende Gewinnung an derartigen Erzen. Es darf allerdings nicht vergessen werden, daß im Siegerländer Spateisenstein und in den deutschen Mangan-Eisenerzen noch einige hunderttausend Tonnen Mangan neben Eisen vorhanden sind, die unsern Hütten zugute kommen. Trotzdem war im Jahre 1913 die erwähnte große Einfuhr reicher Erze notwendig; unser Gesamtbedarf an Mangan ist eben um den Mangangehalt der eigenen Erze höher als die Manganerzeinfuhr. Durch den gänzlichen Wegfall der Einfuhr an reichen Erzen wurde unsere Lage zweifellos bedenklich. Wir mußten uns nach andern Hilfsmitteln zur Deckung des Bedarfs umsehen, und man kann wohl sagen, daß die Manganversorgung im Kriege besonders erfolgreich gelöst worden ist. Es wurde zunächst die Eisen-Manganerz-Förderung in den Hauptbezirken (Siegerland, Lindener Mark bei Gießen, Hunsrück und im Lahn-Dill-Gebiet) bis zur äußersten Grenze der Leistungsfähigkeit erhöht. Große Mengen manganhaltiger Schlacken, die bisher entweder gar nicht beachtet oder zur Wegeschotterung verwandt worden waren, wurden nutzbar gemacht. Die kleinen deutschen Bezirke mit reichen Manganerzen, wie Ilfeld und Ilmenau, die allgemein als abgebaut galten, nahmen den Betrieb wieder auf, und die manganführenden Lagerstätten im Bereich unserer Bundesgenossen wurden tatkräftig in Angriff genommen. So gelang es uns, schlecht und recht durchzukommen. Es gab für uns keine eigentliche Mangannot, ja schließlich hatten wir sogar einen gewissen Überfluß an ärmern Erzen, so daß die Hütten wählerisch zu werden begannen.

In wesentlich günstigerer Lage befanden sich die Gegner. Ihnen stand 1917 1 Mill. t reicher Erze zur Verfügung.

Will man das Kräfteverhältnis der beiden Kämpfer vergleichen, so darf man vom Mangangehalt der deutschen Eisenerze und der Schlacken nur den Mehrverbrauch gegenüber der Friedenszeit in Betracht ziehen. Wenn hierfür auch keine genauen Zahlen zur Verfügung stehen, so kann man doch sagen, daß zugunsten der Mittelmächte höchstens eine Manganmenge, die 200 000 t reicher Manganerze entspricht, gerechnet werden darf. Es war dann ein Kräfteverhältnis von rd. 1 : 5 vorhanden.

Stahlveredlungsmittel. Sie dienen in kleinen Mengen dazu, dem Stahl gewisse Eigenschaften zu verleihen, so daß er entweder als Baustahl (Panzerplatten usw.) oder als Schnelldrehstahl (für Werkzeugmaschinen usw.) Verwendung finden kann. Ihre Bedeutung ist außerordentlich. Ohne Stahlveredlungsmittel ist auch das stärkste Heer so gut wie wehrlos dem Feinde ausgesetzt.

Die wichtigsten Stahlveredlungsmittel sind Chrom, Nickel, Wolfram, Molybdän und Vanadin. Welche kleinen Gewichtsmengen nur von diesen Rohstoffen erforderlich sind, ergibt sich aus der Tatsache, daß bei einem Verbrauch unserer Eisenindustrie an Eisenerz von rd. 38 Mill. t und an Manganerz von 700 000 t nur ein Bedarf von 12 000 t Chromerz, 6000 t Nickel, 4500 t Wolframit, 150 t Molybdän in Erz und 18 t Vanadin in Erz bestand. Die beiden letztern wurden im Jahre 1913 in noch bescheidenerer Menge von unserer Eisenindustrie verwandt. Erst im Kriege lernte man sie schätzen; lediglich zum Vergleich sind vorstehend die Bedarfsmengen dafür angegeben, welche nach den Kriegserfahrungen für die volle Friedenserzeugung an Eisen, die ja nun der Vergangenheit angehört, in Frage gekommen wären.

Chromerz. Die Gewinnung in den Jahren 1913 und 1917 und ihre Verteilung nach Ländern geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

	1913 t	1917 t
Kanada	—	32 978
Griechenland	6 342	.
Indien	5 670	.
Neu-Kaledonien	63 370	41 892
Rhodesien	63 384	80 000
Ver. Staaten	259	47 729
	rd. 139 000	rd. 200 000

1913 wurde die Weltgewinnung zu mehr als neun Zehnteln von zwei Staaten aufgebracht: die französische Kolonie Neu-Kaledonien und die englische Kolonie Rhodesien. Deutschland hatte keine eigene Chromerzförderung, wohl aber einen sehr hohen Verbrauch, da, abgesehen von dem Bedarf der Eisenindustrie in Höhe von rd. 12 000 t, noch der Verbrauch der chemischen Industrie von annähernd gleicher Höhe gedeckt werden mußte. Nach Ausbruch des Weltkrieges kamen wir bei der völligen Abhängigkeit von der Einfuhr in eine recht schwierige Lage. Wohl hat die Türkei reiche Chromerz-Lagerstätten in genügender Zahl, die unsern ganzen Bedarf decken konnten, indessen waren die türkischen Verkehrsverhältnisse derart schlecht, daß zunächst von uns sehr bedeutende Summen zum Bau von Wegen, Drahtseilbahnen und Eisenbahnen aufgewandt werden mußten, um die z. T. schon geförderten erheblichen Mengen ausführen zu können. Als unser Zusammenbruch erfolgte, waren diese Arbeiten noch nicht beendet. Dafür konnten wir nach der erfolgreichen Beendigung des serbischen Feldzuges die armen Lagerstätten am Eisernen Tor bei Orsova in Angriff nehmen,

die uns 1917 etwa 33 000 t, allerdings nur 22%ige Erze, lieferten. Es kamen außerdem die reichen Erze von Üsküb in Serbien hinzu, die im genannten Jahr 13 000 t ergeben haben mögen. Man kann annehmen, daß diese Förderungen einer Menge von 25 000 t vollwertiger Chromerze entsprechen. Unsere Lage war also nicht ungünstig. Jedoch konnten wir uns in keiner Weise mit der Entente vergleichen, der die ganze übrige Weltgewinnung zur Verfügung stand. Zwar ging die neukaledonische Förderung auf ungefähr zwei Drittel ihrer Friedenshöhe zurück, dafür erhöhte sich aber die Gewinnung Rhodesiens um annähernd den Betrag dieses Ausfalls, und die Ver. Staaten und Kanada, die im Jahre 1913 nur einige hundert Tonnen lieferten, hatten 1917 eine Gewinnung von 48 000 t und 33 000 t. Die unsern Gegnern zur Verfügung stehende Chromerzmenge betrug also fast 200 000 t und das Kräfteverhältnis der Mittelmächte zu ihnen stellte sich annähernd 1 : 8.

Nickel. Für die Gewinnung an Nickelerz kommen vor allem zwei Länder in Betracht. Das wichtigste ist Kanada mit einer Gewinnung von 16 500 t Nickel (d. i. die Hälfte der Welterzeugung). Hier wurde 1913 rd. 1 Mill. t Erz gefördert, das — zu nickel- und kupferhaltiger Matte (die Erze sind gleichzeitig Kupfererze) verschmolzen — in Kanada nur z. T. auf Nickel verarbeitet wurde, z. T. nach fremden Ländern ging. Die letzten Jahre vor dem Kriege zeigten ein rasches Steigen der kanadischen Nickelgewinnung. An zweiter Stelle stehen die Lagerstätten Neukaledoniens, die bereits bei Chromerz genannt wurden. Früher gingen die dort gewonnenen Nickelerze mit 6 – 7% Metall (1913 93 000 t Erz) vorzugsweise nach Europa. Aus ihnen stammt der bei weitem größte Teil der europäischen Nickelerzeugung. Später errichtete man in Neukaledonien eigne Hütten zur Verarbeitung armer, nicht für die Ausfuhr geeigneter Erze. Im Zusammenhang hiermit und mit der gleichzeitigen Verarmung der Lagerstätten trat vor dem Kriege ein allmählicher Rückgang der Erzausfuhr ein.

Nur klein war die Nickelgewinnung in Norwegen (1913 : 690 t). Die verhältnismäßig hohe Erzeugung von Nickel in Deutschland, England und Frankreich mit 5000, 5200 und 2100 t gründet sich vorzugsweise auf neukaledonisches Erz.

Deutschlands Nickelverbrauch betrug 1913 6000 t. Wir hatten damals nur eine einzige eigene, dazu unbedeutende Nickelerzgrube in Frankenstein (Schlesien) mit einer Lagerstätte ähnlich denjenigen Neukaledoniens, aber mit wesentlich ärmern Erzen. Vor dem Kriege wurden reiche neukaledonische Erze u. a. nach Schlesien eingeführt und mit den dortigen armen vermengt. Die deutsche Nickelgewinnung aus einheimischen Erzen kann nur zu einigen hundert Tonnen angenommen werden.

Mit Kriegsausbruch wurde uns die Versorgung mit Nickel aus dem Ausland fast völlig abgeschnitten. Norwegen konnte uns noch etwas unterstützen, im übrigen waren wir aber auf uns selbst angewiesen. Da uns nur die genannte schlesische Grube, ein kleines Vorkommen bei Sohland an der Spree und andere noch weniger bedeutende Lagerstätten zur Verfügung standen, anderseits aber der Bedarf sehr erheblich war, wurde die rücksichtslose Beschlagnahme von Altmetall unbedingt notwendig. Aus eignen Erzen haben wir im Jahre 1917 etwa 1560 t Nickel hergestellt.

Die Entente hatte dagegen gewaltige Vorräte zur Verfügung. Wie sich aus der folgenden Zusammenstellung ergibt, erhöhte Kanada seine Nickelgewinnung

Nickelerz- und Nickelgewinnung der Welt.

	Nickelerz		Nickelmetall	
	1913	1917	1913	1917
	t	t	t	t
Ver. Staaten und Kanada . . .	1 000 000	1 500 000	16 500	38 000
Neu-Kaledonien .	93 000[1]	32 017[1]	—	—
Deutschland . .	.	.	5 000	1 560
England	.	.	5 200	.
Frankreich . . .	.	.	2 100	.
Norwegen	.	.	690	900

[1] Ausfuhr.

auf mehr als das Doppelte gegen 1913; die Förderung der neukaledonischen Lagerstätten ging allerdings zurück; Norwegen, von dem wir längere Zeit kleinere Mengen bezogen, steigerte seine Gewinnung um einige hundert Tonnen. Fast die ganze Weltgewinnung, die 1917 auf 45 000 t zu veranschlagen war, stand unsern Gegnern zur Verfügung und das Kräfteverhältnis der beiden Mächtegruppen stellte sich wie 1 : 27.

Wolfram. Über die Gewinnung in den Jahren 1913 und 1917 unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

	1913	1917
	t	t
Amerika		
Ver. Staaten	1 397	5 000
Südamerika	1 400	3 650
Europa		
England	182	450
Frankreich	245	225
Deutschland-Österreich . .	150	250
Portugal	800	1 569
Spanien	150	800
Asien		
Burma	1 732	4 800
China	—	1 200
Siam	281	634
Japan	297	1 500
Australien	1 022	1 300
	rd. 10 000	rd. 21 000

Von der Weltgewinnung von rd. 10 000 t verarbeitete Deutschland 1913 fast die Hälfte. Die Gewinnung von Wolfram und Scheelit, den beiden Ausgangstoffen für die Herstellung des Metalls, ist äußerst zersplittert. Vor dem Kriege kamen vor allen Dingen Burma, Australien, Südamerika und die Ver. Staaten dafür in Frage, also Gebiete, die durchgehends außerhalb unseres Machtbereichs liegen. Die deutsche Gewinnung betrug rd. 100 t, wir waren demnach völlig auf die Einfuhr angewiesen.

Im Kriege erinnerten wir uns, daß Zinnstein und Wolframit in der Regel in engster Vergesellschaftung auftreten und daß wir alte Zinngebiete im sächsischen

Erzgebirge haben, deren Wolframit zur Zeit des Zinnerzbergbaus wertlos war und entweder auf die Halden geworfen oder in der Grube stehen gelassen wurde. Diese alten Halden und Pfeiler nahm man in Angriff. Das Ergebnis war im Jahre 1917 eine Erzförderung mit einem WO_3-Gehalt von 300–400 t. Äußerste Sparsamkeit mußte also bei der Verwendung des Wolframits eintreten.

Die Entente befand sich naturgemäß in Anbetracht der Verteilung der Vorkommen in einer günstigern Lage. Infolge der bedeutenden Preiserhöhung für die Wolframerze wurde der Bergbau angeregt. So stieg die Förderung Burmas, Portugals, der Ver. Staaten und Südamerikas derartig, daß im ganzen die Weltgewinnung sich mehr als verdoppelte. Fast in ihrem ganzen Umfang von 21 000 t stand sie unsern Gegnern zur Verfügung. Das Kräfteverhältnis der beiden Gruppen war etwa 1 : 60.

Molybdän. Vor dem Kriege hatte Deutschland so gut wie keinen Molybdänbedarf. Die Teutschenthaler Molybdänwerke stellten aus den Kupferschiefersauen von Mansfeld eine kleine Menge Ferro-Molybdän her; das Erzeugnis ging aber nach England. Die Weltgewinnung an Molybdän dürfte damals einige hundert Tonnen nicht überschritten haben.

Im Kriege spielte das Molybdän in Deutschland infolge der Knappheit an Wolframit eine größere Rolle. Es wurden Roherze aus Skandinavien (Molybdänglanz) bezogen; der großzügige Bergbau von Werdenfels, 300 m über der Höllentalklamm, brachte uns, leider nur einige Monate, eine erheblichere Erzgewinnung; ferner holten wir aus Nordtirol von der Wulfenitlagerstätte Firstentritt die ganze, allerdings nur kleine Förderung, so daß unser 120–150 t betragender Verbrauch gedeckt werden konnte.

Während bei uns Sparsamkeit Platz greifen mußte, hatte die Entente verhältnismäßig bedeutende Hilfsquellen. Australien, Kanada, die Ver. Staaten und Spanien dürften jeder für sich allein annähernd so große Mengen geliefert haben, wie sie uns im ganzen zur Verfügung standen; dazu kamen noch kleinere Gewinnungen in Peru, Japan usw. Im ganzen kann man annehmen, daß die Entente 1000 t Molybdän aus diesen Erzen gewonnen hat. Das beiderseitige Kräfteverhältnis war etwa wie 1 : 7.

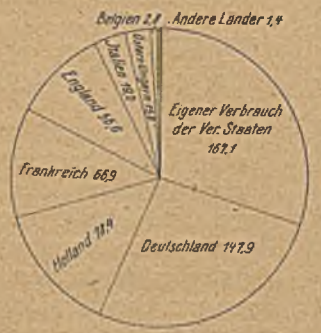
Vanadin. Vor dem Kriege war unser Vanadinverbrauch verschwindend. Im Kriege lernten wir infolge des Wolframitmangels die Vorzüge dieses Metalls schätzen. Die lothringische Minette hat teilweise einen kleinen Vanadingehalt, der bei dem Verschmelzen in die Schlacke geht. Die Dillinger Hütte im Saargebiet gewann aus der Minette eine Thomasschlacke mit 0,7% Vanadium, aus der ungefähr 10 t hergestellt wurden. Unser Bedarf wurde auf diese Weise leicht gedeckt. Wesentlich bequemer hatte die Entente den Vanadiumbezug. Es treten in Peru, Kolorado und Utah Vanadiumerze in recht bedeutender Menge auf. Man kann annehmen, daß die Ver. Staaten allein rd. 2000 t Vanadium zu Vanadiumstahl verarbeiteten.

Stellt man die den Mittelmächten und der Entente im Jahre 1917 zur Verfügung stehenden Vanadiummengen gegenüber, so ergibt sich ein Verhältnis von annähernd 1 : 200.

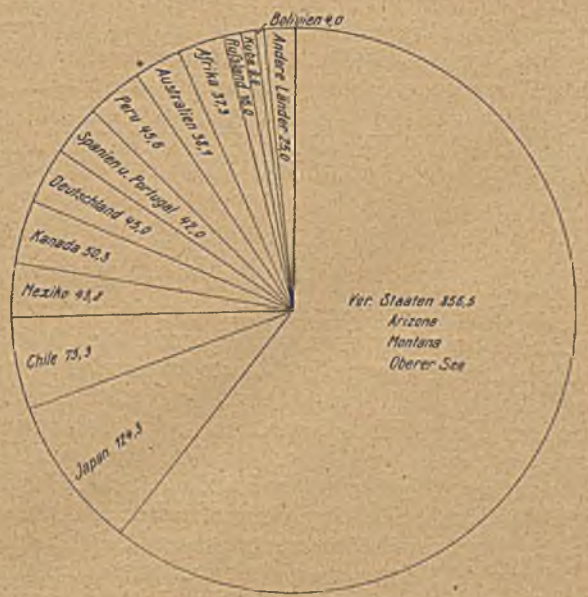
III. Kupfer.

Die Verteilung der Weltgewinnung an Kupfer von rd. 1 Mill. t im Jahr 1913 auf die einzelnen Staaten ist in dem nachstehenden Schaubild dargestellt. Der linke Kreis zeigt, daß die Ver. Staaten mit 556 000 t über 55% der Weltgewinnung aufbrachten, während Deutschland nur eine Gewinnung von 25 000 t hatte, der ein Verbrauch von rd. 250 000 t gegenüberstand. Die Abhängigkeit Deutschlands in der Kupferversorgung von den Ver. Staaten ergibt sich aus dem mittlern Kreis, der die Verteilung der Kupfergewinnung der Union auf die Verbraucher im Jahre 1913 ersichtlich

Weltgewinnung von Kupfer im Jahre 1913.



Verteilung der Kupfergewinnung der Ver. Staaten im Jahre 1913 auf die Verbrauchsländer.



Weltgewinnung an Kupfer im Jahre 1917.

macht. Deutschlands Verbrauch an amerikanischem Kupfer, dem auch die Einfuhr Hollands zum weitaus größten Teil zuzurechnen ist, war größer als der Eigenverbrauch der Ver. Staaten.

Die Lage Deutschlands bei Ausbruch des Weltkrieges war also außerordentlich ungünstig, dazu erwiesen sich die einheimischen Quellen als nicht erweiterungsfähig. Die Notwendigkeit der Beschaffung der erforderlichen Kupfermengen war die erste Veranlassung der Einrichtung der Rohstoffabteilung.

Der bei weitem größte Teil der kleinen deutschen Kupfergewinnung stammt aus dem Mansfelder Kupferschiefer. Das Kupferschieferflöz erstreckt sich zwar über ausgedehnte Verwaltungsbezirke, indessen erfordert der Abbau bei der geringen, nur wenige Dezimeter betragenden Mächtigkeit geschulte Bergleute. Da von diesen ein erheblicher Teil bei Kriegsbeginn eingezogen wurde, war trotz aller Bemühungen eine Steigerung der Förderung nicht zu erreichen. Nach der Besetzung Serbiens konnten wir uns die wichtige Kupferlagerstätte des Landes, Bor, nutzbar machen, die in der letzten Kriegszeit monatlich 1000 t Kupfer ergeben haben dürfte. Einen kleinen Beitrag lieferten auch unsere Bundesgenossen, so das Kupferbergwerk Mitterberg im Salzburgischen und die Anlage Plakalnitza in Bulgarien. Die Gesamterzeugung, die uns aus Erzen zur Verfügung stand, dürfte 30 000 – 40 000 t betragen haben. Da der Verbrauch naturgemäß mehrfach größer war, wenn er auch infolge des Wegfalls der Ausfuhr nicht annähernd den Umfang vom Jahre 1913 erreichte, blieb nur weitgehender Ersatz des Kupfers und rücksichtslose Beschlagnahme übrig.

Wie groß die Überlegenheit der Entente war, geht aus dem rechten Kreise des Schaubildes hervor; ihr stand die Kupfergewinnung der ganzen Welt mit Ausnahme des kleinen deutschen Anteils zur Verfügung. In den Kriegsjahren ist die Kupfererzeugung infolge der großen Anstrengungen aller Kupferbezirke um nicht weniger als 41% gestiegen. An dieser Erhöhung waren zu drei Vierteln die Ver. Staaten beteiligt, so daß sich ihre überragende Stellung noch mehr ausprägte.

Das Kräfteverhältnis der Mittelmächte zur Entente kann bei Kupfer wie 1 : 28 angenommen werden.

IV. Aluminium.

Bei der Gewinnung von Aluminium, dessen Hütten in der Regel von den Erzgruben weit entfernt sind, geht man im allgemeinen vom Bauxit, dem häufigsten Aluminiumerz, aus und stellt aus ihm zunächst in Tonerdefabriken, die ebenfalls meist in großer Entfernung von den Fundstätten liegen, eine reine Tonerdeverbindung her; diese geht dann zu den Aluminiumhütten. So wurde z. B. ungarischer Bauxit in Schlesien und im Rheinland auf reine Tonerde verarbeitet und diese dann an die Aluminiumhütten weiterversandt. Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der beiden kriegführenden Gruppen ist also zunächst ihr Reichtum an Bauxit maßgebend.

Bauxitförderung der Welt.

	1913 l. t	1917 l. t
Ver. Staaten	210 240	568 690
Frankreich	304 314	geringer
Großbritannien	8 282	14 724
Italien	6 841	?
Indien	1 184	?
Österreich-Ungarn	—	250 000
Gesamtförderung	530 862	etwa 1 100 000

Vor dem Kriege verwandte man in Europa vorzugsweise den französischen Bauxit von Beaux, der sich sehr vorteilhaft verarbeiten läßt. Im Kriege half uns Österreich-Ungarn aus der durch sein Ausbleiben hervorgerufenen Verlegenheit; es lieferte uns monatlich bis 30 000 t und mehr, so daß wir trotz des geringern Ausbringens an Tonerde ausreichend versorgt waren. Welch gewaltige Mengen aber unsern Gegnern zur Verfügung standen, ergibt sich aus der vorstehenden Tabelle. Die Gewinnung der Ver. Staaten wurde mehr als verdoppelt und damit die zahlenmäßig noch nicht bekannte Abnahme der Förderung Frankreichs mehr als ausgeglichen.

Das Kräfteverhältnis der beiden Gruppen in Bauxit kann zu 1 : 3 bis 1 : 4 angenommen werden.

Wegen des bessern Rohstoffs der feindlichen Länder war unsere Lage in der Versorgung mit Aluminium noch ungünstiger als in den obigen Zahlen zum Ausdruck kommt. Deutschland wurde vor dem Kriege von der Aluminiumindustrie-A.G. versorgt, die Werke in Neuhausen (Schweiz), Rheinfelden (Baden) und Lend-Gastein (Österreich) besitzt. Der deutsche Friedensverbrauch betrug annähernd 12 000 t. Über die Entwicklung der Weltgewinnung in der Kriegszeit gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß.

Gewinnung und Verbrauch an Aluminium.

	Gewinnung 1913 t	Gewinnung 1917 t	Verbrauch 1913 t
Welt	68 200	185 587	66 800
Ver. Staaten	22 500	90 700	32 800
Kanada	5 900	14 300	
Frankreich	18 000	20 000	7 000
England	7 500	6 000	5 000
Italien	800	7 000	1 000
Deutschland, Schweiz, Österreich-Ungarn	12 000	29 587[1]	21 000[2]
Norwegen	1 500	18 000	

[1] Davon 9587 t in Deutschland, 15 000 t in der Schweiz und 5000 t in Österreich-Ungarn. [2] Einschl. Rußland und übrige Länder.

Sie erfuhr eine gewaltige Steigerung, indem sie sich von 68 200 t im Jahre 1913 auf 185 600 im Jahre 1917 hob. Wenn auch die Werke in Deutschland, der Schweiz und Österreich-Ungarn ebenfalls eine wesentliche Steigerung der Erzeugung aufwiesen, so ist sie doch nur gering im Vergleich zu dem Zuwachs, den die Ver. Staaten zu verzeichnen hatten (von 22 500 auf 90 700 t). Hierzu kommen noch ganz erhebliche Erhöhungen der Erzeugung in Kanada, Italien und Norwegen.

Infolgedessen muß das Kräfteverhältnis der Mittelmächte zu den Gegnern bei Aluminium wie 1 : 6 angenommen werden.

Die bedeutende Erhöhung der Aluminiumgewinnung vieler Staaten kann in den nächsten Jahren nicht ohne einschneidende Folgen auf dem Weltmarkt bleiben. Die Werke sind auf große Erzeugung eingerichtet und werden voraussichtlich zu einer ganz erheblichen Preisherabsetzung gezwungen sein.

Es ist bedauerlich, daß die Versuche Deutschlands, aus Tonerde Aluminium herzustellen, bisher keinen befriedigenden Erfolg hatten. Gelänge das Verfahren, so würden wir in Zukunft im Bezug des Rohstoffs für die Aluminiumgewinnung unabhängig vom Ausland sein.

Die kleine deutsche Bauxitförderung des Vogelsberges kam während des Krieges für die Aluminiumherstellung leider nicht in Betracht.

V. Zinn.

Der Verbrauch Deutschlands an Zinn war im Jahre 1913 mit rd. 18 000 t sehr erheblich. An erster Stelle unter den Zinnerz gewinnenden Ländern steht, wie aus der folgenden Zusammenstellung erhellt, das Gebiet der malaiischen Staaten, kurz als Malaya bezeichnet.

Zinn in 1913.

	t
Weltgewinnung	129 000
Davon Malaya	83 000
Australien	4 871
China	6 000
Großbritannien	5 300
Bolivien	300
Siam (1917)	7 800
Nigerien (1917)	4 900
Südafrika (1917)	3 000
Verbrauch an ausländischen Erzen:	
Großbritannien	16 700
Deutschland	11 500
Frankreich	1 200

Mit seinen Zinnseifen und Gängen förderte Malaya 1913 das Erz für eine Metallherstellung von rd. 83 000 t bei einer gleichzeitigen Weltgewinnung von 129 000 t. Von besonderer Bedeutung für Deutschland war Bolivien mit einer kleinen Zinn- und einer recht erheblichen Erzgewinnung (rd. 26 000 t Zinn in Konzentraten). Ein großer Teil dieser Erze ging nach Deutschland, wo man aus ihm 11 500 t Zinn herstellte. Aus ausländischen Erzen stammt auch die Erzeugung Frankreichs und der größere Teil der Gewinnung Großbritanniens, welches allerdings rd. ein Drittel derselben aus einheimischen Erzen ableitet.

Da die Zinnerzgewinnung Deutschlands vor dem Kriege nur wenige Tonnen betrug, überrascht es nicht, daß wir im Kriege für die Deckung unseres Bedarfs an Zinn in große Verlegenheit kamen. Trotz aller Bemühungen konnten wir nur ganz geringe Mengen Zinn aus eigenen Erzen herstellen, dazu kam noch eine kleine Einfuhr. Umfassende Beschlagnahme war daher unvermeidlich. Daneben mußte Zinn, das mit zu den ängstlichst gehüteten Sparmetallen gehörte, in weitgehendem Maße durch andere Metalle ersetzt werden.

Der Entente standen dagegen die Zinnquellen der ganzen Welt zur Verfügung. Die Welterzeugung nahm freilich etwas ab und betrug im Jahre 1917 nur noch 121 098 t. Erhebliche Steigerungen wiesen auf Nigerien mit 4900, Süd-Afrika mit 3000 und Siam mit 7800 t.

Das Kräfteverhältnis der beiden Gruppen kann bei Zinn mit 1 : 500 angenommen werden.

VI. Zink und Blei.

Beide treten fast immer vergesellschaftet auf.

Zink gehörte vor dem Kriege zu den wenigen Metallen, die bei uns in solcher Menge aus inländischen Erzen gewonnen wurden, daß der ganze Verbrauch von 232 000 t hätte gedeckt werden können und sogar noch ein Überschuß blieb. Unsere Zinkgruben und -hütten finden sich namentlich in Oberschlesien, im Harz und in den Rheinlanden. Die deutsche Zinkerzeugung wurde im Jahre 1913 nur von der der Ver. Staaten (s. Zahlentafel) übertroffen.

Der drittgrößte Zinkerzeuger war im Frieden Belgien mit fast 200 000 t. Die Weltzinkgewinnung betrug vor dem Kriege noch nicht 1 Million t.

Welterzeugung an Zink und Blei.

Zink.

	1913 t	1917 t
Ver. Staaten	318 000	552 000
Holland	24 323	rd. 100 000
Frankreich und Spanien	71 023	
Deutschland	283 113	216 000
Australien	3 724	5 000
Belgien	197 703	—
Großbritannien	59 146	50 000
Rußland	21 707	rd. 25 000
	7 610	
Norwegen	9 287	22 000
Kanada	2 000	14 000
Japan	—	42 000
	937 960	

Blei.

	1913 t	1917 t
Ver. Staaten	395 358	492 000
Spanien	203 000	173 000
Deutschland	181 100	75 000
Australien	116 000	152 399
Mexiko	55 530	
Belgien	35 750	
Großbritannien	30 500	
Italien	21 700	
Österreich	22 312	
Griechenland	18 400	
Kanada	17 089	16 036
Burma	3 858	16 964
Japan	3 600	15 000
Frankreich	2 800	
Ungarn	1 790	
Schweden	1 235	
	1 148 122	

Wesentlich ungünstiger war Deutschlands Lage in der Versorgung mit Blei. Der Verbrauch an diesem Metall betrug 1913 rd. 223 000 t, davon konnte aus einheimischen Erzen nur ungefähr die Hälfte gedeckt werden; fast die Hälfte der deutschen Erzeugung von 181 100 t stammte, aus fremden Erzen, namentlich solchen von Broken-Hill in Neu-Südwales. Deutschland stand unter den Blei gewinnenden Ländern an der dritten Stelle. Eine mehr als doppelt so hohe Erzeugung hatten die Ver. Staaten mit fast 400 000 t; etwas mehr als Deutschland gewann auch Spanien mit 203 000 t. Australien mit seinen sehr bedeutenden Zink-Bleierzstätten blieb dagegen in der Bleigewinnung mit 116 000 t weit hinter Deutschland zurück.

Bei Kriegsausbruch fiel die Erzeinfuhr fort. Da die deutsche Zink-Bleierz-Gewinnung im Kriege annähernd dieselbe blieb wie vorher, so verfügten wir über eine beträchtliche Zinkausbeute (216 000 t in 1917) und befanden uns infolgedessen in einer günstigen Lage. Zink gehörte zu unsern wichtigsten Ersatzmetallen.

Anders gestaltete sich unsere Bleiversorgung. Hier konnten wir noch nicht die Hälfte der Friedenserzeugung aufbringen, so daß wir trotz des Hinzutritts der österreichischen Gewinnung auf größte Sparsamkeit und auf Ersatz bedacht sein mußten.

Unsere Gegner verfügten über die gesamte übrige Welterzeugung, die bei Zink annähernd dieselbe wie vor dem Kriege geblieben ist, obgleich die Ver. Staaten ihre Gewinnung fast verdoppelten. Ungünstig für die Entente machte sich der Ausfall des im Frieden recht erheblichen belgischen Anteils geltend. Lediglich infolge des Schwergewichtes der Ver. Staaten war das Kräfteverhältnis der beiden Gruppen bei Zink nicht günstiger für die Mittelmächte; es stellte sich wie 1 : 3½.

Auch bei Blei weisen die Ver. Staaten eine sehr erhebliche Steigerung der Gewinnung gegen den Frieden auf. Bedeutend größer war auch die Erzeugung Australiens; dagegen ging die Spaniens zurück und der belgische Anteil fiel für unsere Gegner ganz aus. Als in Betracht kommende neue Bleierzeuger müssen Burma und Japan genannt werden, deren an und für sich kleine Gewinnung sich in den Kriegsjahren etwa vervierfachte.

Das Übergewicht der Entente bei Blei war wesentlich größer als bei Zink; das Verhältnis muß zu 1 : 12 angenommen werden.

VII. Schwefelkies.

Staaten mit einer hochentwickelten Industrie brauchen sehr bedeutende Mengen Schwefelsäure, die aus Schwefelkies und gediegenem Schwefel hergestellt wird. Wie sich die Kies- und Schwefelgewinnung im Jahre 1913 auf die verschiedenen Länder verteilt, geht aus der folgenden Zahlentafel hervor. Bei der Gewinnung von Schwefelkies nahm 1913 Spanien mit 3 Mill. t die erste Stelle ein; ein sehr erheblicher Teil hiervon ging nach Deutschland, welches 1½ Mill. t Kies brauchte. In zweiter Linie kam für unsere Versorgung mit Schwefelkies Skandinavien in Betracht.

Neben Schwefelkies brauchte Deutschland rd. 45 000 t gediegenen Schwefel, den es aus Sizilien erhielt. Gediegener Schwefel kommt nur an zwei Stellen der Erde in beträchtlicher Menge vor, nämlich in Sizilien und in Louisiana; die Gewinnung betrug 1913 360 000 und 317 000 t.

Schwefelkiesgewinnung in 1913.

	t
Kanada	144 000
Ver. Staaten	347 000
Norwegen	441 000
Rußland	130 000
Deutschland	269 000
Frankreich	311 000
Spanien	3 100 000
Portugal	391 000
Ungarn	107 000
Italien	317 000
1917:	
Kanada	366 000
Deutschland	700 000

Schwefelerzeugung

	1913 t	1917 t
Ver. Staaten	317 000	350 000
Sizilien	360 000	280 000

Da sich unsere eigene Kiesgewinnung nur auf 269 000 t stellt, kamen wir in Anbetracht des gewaltigen Kriegsverbrauchs in eine recht schwierige Lage. Unser Retter in der Not war das Schwefelkiesvorkommen von Meggen in Westfalen, dessen Förderung vervielfacht werden konnte dank den günstigen Lagerungsverhältnissen und der Anpassung unserer chemischen Fabriken an die Beschaffenheit des Minerals, das durch Zink verunreinigt und nicht übermäßig schwefelreich ist. Die Entwicklung der Grube war derartig, daß sie für die in Frage kommende Zeit die ganze spanische Einfuhr ersetzen konnte. Eine eigentliche Schwefelkiesnot gab es infolgedessen in Deutschland nicht, zumal große Mengen schwächere Säuren aus Blei-Zinkerzen hergestellt wurden.

Der Gedanke, aus den leicht zu fördernden großen Gips- und Anhydritmassen des deutschen Zechsteins und Muschelkalks Schwefel zu gewinnen, lag nahe. Die Anlagen scheinen jedoch kein befriedigendes Ergebnis gehabt zu haben.

Der Entente stand die ganze übrige Schwefelkiesgewinnung und Schwefelerzeugung der Welt zur Verfügung. Erstere erfuhr im Kriege eine große Steigerung, so erhöhte Kanada seine Kiesgewinnung von 144 000 t in 1913 auf 366 000 t in 1917, und die Ver. Staaten hatten gleichzeitig einen Zuwachs von 123 000 t auf 470 000 t zu verzeichnen.

Obgleich wir im Kriege unter keiner Kiesnot zu leiden hatten, stand das Kräfteverhältnis mit 1 : 6 doch nichts weniger als günstig für uns.

VIII. Gold.

Zum Schluß sei noch kurz auf die Goldvorräte der kriegführenden Länder eingegangen.

Vor dem Kriege betrug die Weltgewinnung an Gold im Jahre rd. 1,8 Milliarden ℳ, d. i. eine geringe Menge im Verhältnis zu den Riesenschulden, welche der Krieg den Staaten aufgebürdet hat. An der Gewinnung waren

die Ver. Staaten mit rd. $^1/_6$, Transvaal mit rd. $^1/_3$, Australien mit rd. $^1/_7$, andere britische Länder und Rußland mit je rd. $^1/_{12}$ beteiligt, so daß auf die Ententeländer rd. $^6/_7$ der Weltgewinnung entfielen.

Deutschland hatte dagegen so gut wie keine Gewinnung aus eigenen Erzen; eine verschwindende Menge wurde als Nebenprodukt bei dem Arsenwerk Reichenstein in Schlesien hergestellt. Trotzdem gelang es uns im Kriege, den Goldvorrat der Reichsbank mehr als zu verdoppeln, er steigerte sich von 1170 auf 2407 Mill. ℳ. Im Gegensatz hierzu nahm der Goldbestand unseres Bundesgenossen Österreich-Ungarn von 1241 Mill. Kr. im Jahre 1913 auf 265 Mill. Kr. im Jahre 1917 ab.

Die gegnerischen Länder, mit Ausnahme Italiens, weisen durchgehends erhebliche Steigerungen der Goldbestände ihrer Staatsbanken auf. So wuchsen die Vorräte Englands von 35 Mill. auf 57 Mill. £, die Frankreichs von 3517 Mill. auf 5351 Mill. frs; die Ver. Staaten hatten 1917 einen Goldbestand von 1671 Mill. $. Die Vorräte der russischen Staatsbank waren bis Ende 1917 von 1328 Mill. Rubel bei Kriegsbeginn auf 1292 Mill., die der italienischen von 1107 Mill. auf 823 Mill. Lire[1] zurückgegangen.

Die wirtschaftlichen Vorteile, welche die neutralen Länder aus dem Kriege zogen, spiegeln sich aufs deutlichste in der Entwicklung ihrer Goldbestände wider, die sich aus der folgenden Zusammenstellung ergibt.

	30. 6. 14 Mill. ℳ	30. 12. 18 Mill. ℳ	Zunahme Mill. ℳ
Schweden	118 891	323 380	204 489
Norwegen	59 262	137 108	77 846
Dänemark	92 330	220 564	128 234
Schweiz	143 493	338 415	194 922
Holland	273 074	1 172 040	898 966
Spanien	433 785	1 818 333	1 384 548
zus.	1 120 835	4 009 840	2 889 005

Bei allen neutralen Ländern ist sonach in der Kriegszeit zum mindesten ein Verdoppelung der Goldbestände eingetreten; Holland und Spanien weisen ungefähr eine Vervierfachung auf und verfügen über Goldvorräte in einer Höhe, wie sie sich vor dem Kriege nur bei Großmächten fanden.

Auf Grund des Goldbestandes der Staatsbanken ergibt sich für die beiden Mächtegruppen bei Gold ein Kräfteverhältnis wie 1 : 6.

[1] Nach Angaben der Bankfirma S. Bleichröder, Berlin.

In der folgenden Übersicht ist das Kräfteverhältnis der Mittelmächte und der feindlichen Länder für Kohle und Metalle noch einmal zusammengefaßt dargestellt.

Zusammenfassung
des bergwirtschaftlichen Kräfteverhältnisses der Mittelmächte zur Entente.

		Mittelmächte	Entente
Für Eisenherstellung	Kohle	1	3½
	Eisen	1	3½
	Manganerz	1	5
Stahlveredelungsmittel	Nickel	1	27
	Chromerz	1	8
	Wolfram	1	60
	Molybdän	1	7
	Vanadin	1	200
	Kupfer	1	28
	Aluminium	1	6
	Zinn	1	500
	Zink	1	3½
	Blei	1	12
	Schwefelkies	1	6
	Gold	1	6

Die Zusammenstellung zeigt, daß auch in den Fällen, in denen wir keinen unmittelbaren Mangel an mineralischen Stoffen hatten, wie bei Kohle, Eisen, Mangan und Zink, eine 3 – 3½fache Überlegenheit der Gegner vorhanden war. Bei den übrigen Metallen und Erzen war das Kräfteverhältnis für uns noch ungünstiger und am schlechtesten bei Zinn, bei dem eine etwa 500fache Überlegenheit unserer Gegner vorlag.

Unsere unglückliche Rohstofflage wurde bedingt durch die Absperrung unseres Landes und noch verschärft durch die denkbar vollkommenste Ergänzung der Ententeländer unter sich und durch die neutralen Staaten.

Bei der Untersuchung der Ursachen unsers Unterliegens im Weltkriege muß vor allem mit berücksichtigt werden, daß die Entente uns noch mehr an Rohstoffen als an Menschenmassen überlegen war. Stolz können wir sein, daß wir trotz diesem Mangel so lange durchgehalten haben, wir verloren schließlich den Weltkrieg nicht zum wenigsten, weil wir durch die den Gegnern zur Verfügung stehenden mineralischen Rohstoffmengen geradezu erdrückt wurden.

Volkswirtschaft und Statistik.

Großbritanniens Roheisenausfuhr im Kriege. Vor dem Kriege waren die Roheisen bedürftigen Länder für ihre Versorgung hiermit in erster Linie auf Großbritannien angewiesen. Zwar hatte dieses seit der Jahrhundertwende immer mehr an Bedeutung für die Roheisenversorgung der Welt zugunsten Deutschlands verloren, doch hatte es sich unmittelbar vor dem Kriege noch immer einen sehr beträchtlichen Vorsprung vor seinem aufstrebenden Wettbewerber bewahrt, so daß es ihm 1913 bei einer Ausfuhr von 1,12 Mill. t um 341 000 t überlegen war. Im Kriege nahm der Auslandversand von britischem Roheisen nach Menge und Wert die folgende Entwicklung.

	Menge l. t	Wert 1000 £	Wert je t
1913	1 124 181	4 824	4,29
1914	780 763	2 924	3,75
1915	611 227	3 472	5,68
1916	916 807	7 434	8,11
1917	733 758	6 772	9,23
1918	482 161	4 924	10,21
1919	356 642	4 825	13,58

Vergleicht man das letzte Jahr mit 1913, so ergibt sich ein Rückgang um 768 000 t oder mehr als zwei Drittel, wogegen der Wert sich infolge der starken Steigerung der Preise 1919 sogar noch etwas höher stellte als 1913; seinen höchsten Stand verzeichnete er im Jahre 1916, in dem auch die Ausfuhr der Menge nach das günstigste Ergebnis in der Kriegszeit aufzuweisen hatte. Nach Ländern verteilte sich die Roheisenausfuhr Großbritanniens in den Jahren 1913 – 1919 wie folgt:

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
	1000 t						
Deutschland	130	80	—	—	—	—	—
Schweden	95	94	81	26	6	1	13
Holland	70	51	26	10	0,4	—	15
Belgien	89	37	—	—	—	—	78
Frankreich	158	90	145	552	534	360	59
Italien	110	94	120	128	88	49	64
Japan	97	55	38	24	5	9	25
Ver. Staaten	125	91	63	82	58	31	44
Kanada	36	13	10	10	7	15	2
Australien	36	32	11	33	1	0,3	2
Britisch-Indien	13	7	9	3	1	1	9

Die Verschiebungen, welche sich in der Kriegszeit in der Richtung der britischen Roheisenausfuhr einstellten, sind sehr bedeutend. Das infolge der Besetzung seiner wichtigsten Eisengebiete durch die Deutschen in der Herstellung von Roheisen weitgehend lahmgelegte Frankreich nahm 1916 bereits 60% der britischen Roheisenausfuhr in Anspruch, wogegen es 1913 daran nur mit 14% beteiligt gewesen war, in den beiden folgenden Jahren wuchs sein Anteil sogar auf mehr als 70%, ging im letzten Jahr aber wieder auf 16,62% zurück. Da auch die Lieferungen nach Italien sich, von 1918 und 1919 abgesehen, annähernd auf der Friedenshöhe hielten, so blieben für die übrigen Länder nur unerhebliche Mengen verfügbar. Im letzten Kriegsjahre fielen Schweden und Holland, die früher sehr beträchtliche Mengen von britischem Roheisen erhalten hatten, in der Belieferung ganz oder so gut wie ganz aus; auch Japan kam mit nur 9000 t sehr schlecht weg, während die Vereinigten Staaten noch einen Bezug von 31 000 t verzeichnen konnten gegen allerdings einen solchen von 125 000 t im letzten Friedensjahr.

Versand an Eisenerz aus den Bezirken am Obern-See im Kriege (1000 l. t)[1]. Die nachstehende dem Iron Age entnommene Zusammenstellung bietet eine Übersicht über die Versendungen von Eisenerz aus dem nordamerikanischen Seengebiet in den Jahren 1914 – 1919.

Bezirk	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Mesaba	21 466	29 757	42 526	41 445	40 397	31 998
Marquette	2 492	4 105	5 396	4 874	4 354	2 992
Menominee	3 221	4 983	6 364	6 046	6 378	4 443
Gogebic	3 569	5 478	8 490	7 982	7 937	6 231
Vermillion	1 017	1 734	1 947	1 531	1 193	929
Cuyuna	859	1 136	1 716	2 423	2 479	1 860
Mayville und Baraboo	106	80	219	136	98	360
zus.	32 730	47 273	66 658	64 437	62 836	48 813

Danach war im letzten Jahr der Versand an Eisenerz um 14,02 Mill. t = 22,32% kleiner als 1918; gegen 1916, das mit 66,6 Mill. t die höchste Versandziffer während der Kriegszeit aufweist, ergibt sich sogar ein Rückgang von 17,85 Mill. t = 26,77%.

[1] Iron Age 26. 2. 1920, S. 600.

Wie sich der Eisenerzversand in den letzten beiden Jahren auf die verschiedenen Häfen verteilt, zeigt die folgende Zusammenstellung.

	1918	1919
	1000 l. t	
Escanaba	6 775	4 962
Marquette	3 457	2 132
Ashland	7 565	5 914
Two Harbors	8 723	6 424
Superior	14 069	10 920
Duluth	20 568	16 826
zus. Wasserversand	61 157	47 178
Eisenbahnversand	1 679	1 635
Gesamtversand	62 836	48 813

Außenhandel der Ver. Staaten an Eisen und Stahl im Jahre 1919[1]. Im Zusammenhang mit der Beendigung des Weltkrieges und dem Aufhören der riesigen Lieferungen an Eisen und Stahl nach den europäischen Ententestaaten ist die Eisenausfuhr der Ver. Staaten, wie aus der nachstehenden Übersicht hervorgeht, im letzten Jahr um annähernd 1 Mill. l. t = 17,83% kleiner gewesen als in 1918. Der Rückgang entfällt in erster Linie auf Stahl-

	1918 l. t	1919 l. t
Ausfuhr an Eisen und Stahl insges.	5 338 037	4 386 201
Davon:		
Roheisen	261 843	313 319
Ferromangan	3 577	2 999
Ferrosilizium	4 107	4 943
Abfalleisen	2 160	26 775
Stabeisen	63 327	60 546
Walzdraht	149 532	118 009
Stahlstäbe	579 149	554 211
Knüppel, Rohblöcke und Luppen	1 789 189	258 424
Bolzen und Muttern	26 327	30 813
Reifen- und Bandeisen	50 781	50 835
Hufeisen	2 767	3 384
Hufnagel	3 824	2 920
Schienennägel	10 057	20 306
Drahtnägel	78 727	89 778
Alle andern Nägel	11 788	16 229
Gußeiserne Rohre und Verbindungsstücke	55 966	39 455
Schmiedeeiserne Rohre und Verbindungsstücke	89 976	236 080
Heizkörper und gußeiserne Dampfheizungskessel	2 861	4 657
Schienen	453 566	652 449
Zinkblech	68 739	101 638
alle andern Eisenbleche und Platten	40 756	39 894
Stahlplatten	551 565	710 012
Stahlblech	163 420	177 466
Schiffsplatten	29 722	14 187
Baueisen und -stahl	232 714	360 787
Weiß- und Mattblech	222 448	204 524
Stacheldraht	235 082	101 450
alle andern Drähte	157 275	190 111
Einfuhr an Eisen und Stahl insges.	179 702	322 261
Davon:		
Ferromangan	27 168	33 022
alles andere Roheisen	7 543	68 643
Abfalleisen	63 730	177 293
Stahlknüppel	41 873	16 268

[1] Iron and Coal Trades Review 1920, S. 289.

blöcke, deren Versand um 1,53 Mill. t nachgab, außerdem haben verloren Stacheldraht 134 000 t, Walzdraht 32 000 t und Stahlstäbe 25 000 t. Dagegen weisen eine Zunahme der Ausfuhr auf Schienen (+199 000 t), Stahlplatten (+158 000 t), schmiedeeiserne Rohre und Verbindungsstücke (+146 000 t), Baueisen und -stahl (+128 000 t) und Roheisen (+51 000 t). Umgekehrt verzeichnet die Einfuhr eine Zunahme um 143 000 t; hieran war in erster Linie Abfalleisen beteiligt, dessen Bezüge sich annähernd verdreifacht haben. Die Einfuhr von Roheisen, einschließlich Ferromangan, ist von 35 000 t auf 102 000 t gestiegen, dagegen ging die Einfuhr von Stahlknüppeln von 42 000 t auf 16 000 t zurück.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 12. April 1920 an:

5 d. Gr. 5. A. 31 039. Johann Anders, Schoppinitz (O.-S.). Vorrichtung zum Antreiben von Förderseilen mit mehrfacher Seilumschlingung. 2. 10. 18.

12 e. Gr. 3. G. 47914. Gesellschaft für Lindes Eismaschinen, A.G., Wiesbaden. Verfahren zum Trennen von Gasgemischen durch Kühlung und Entspannung. 13. 3. 19.

12 r. Gr. 1. G. 47 132. Max Gercke und Johann Albrecht, Hamburg, Glockengießerwall 2/4. Verfahren zum Extrahieren und Destillieren von bitumenhaltigen Stein- und Braunkohlen oder Schiefern. 12. 9. 18.

12 r. Gr. 1. G. 47 796. Max Gercke und Johann Albrecht, Hamburg, Glockengießerwall 2/4. Verfahren zum Extrahieren und Destillieren von bitumenhaltigen Brennstoffen, besonders Steinkohlen und Braunkohlen, mittels Wasserdampf; Zus. z. Anm. G. 47 132. 21. 2. 19.

20 h. Gr. 7. G. 49 698. Alfred Galle, Berlin, Wehlauer Straße 20. Maschinelle Rangieranlage für Schmalspur- bzw. Hängebahnanlagen auf Kreisringgleisen. 28. 11. 19.

24 c. Gr. 10. A. 31 310. Carl Adler, Dortmund, Kreuzstr. 95. Abhebbarer Brenner für Regenerativgasöfen. 7. 1. 19.

24 c. Gr. 10. R. 49 289. Hermann Ritter, Köln-Mülheim, Lambertstr. 3. Sicherungsvorrichtung gegen Explosionen in der Luftleitung von Gasflammöfen. 16. 1. 20.

80 c. Gr. 13. P. 36 527. Fa. G. Polysius, Dessau. Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen. 8. 3. 18.

87 b. Gr. 2. D. 36 587. Deutsche Maschinenfabrik A.G., Duisburg. Anlage zur Beschaffung von unter Druck stehendem Spül- oder Kühlwasser für Druckluftwerkzeuge. 20. 10. 19.

Vom 15. April 1920 an:

1 b. Gr. 1. M. 66 397. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Elektromagnetischer Scheider. 6. 8. 19.

10 a. Gr. 12. W. 53 448. Fa. G. Wolff jr., Linden (Ruhr). Hebevorrichtung für die Verschlüsse von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 22. 9. 19.

12 e. Gr. 2. G. 47 962. Johannes Galli, Freiberg (Sa.). Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von staubhaltigen Gasen. 17. 3. 19.

12 e. Gr. 2. R. 44 384. Emil Raffloer, Duisburg, Grabenstr. 7. Verfahren zur Trockenreinigung von Gichtgasen. 2. 4. 17.

12 o. Gr. 1. B. 86 558. Badische Anilin- u. Soda-Fabrik, Ludwigshafen (Rhein). Verfahren zur Darstellung von als Schmieröle, Harze u. dgl. verwendbaren Kohlenwasserstoffen. 8. 6. 18.

12 r. Gr. 1. K. 63 386. Dr. Helmut W. Klever, Karlsruhe (B.), Bismarckstr. 25. Verfahren zur Destillation von Pech. 9. 6. 16.

20 e. Gr. 16. Sch. 57 145. Georg Schürmann, Bochum, Meinolphusstr. 22. Förderwagenkupplung. 2. 1. 20.

23 b. Gr. 1. N. 17 465. Hendrik Noordendorp, Amsterdam, und Cornelius Pieter Dros, Bloemendaal (Holl.); Vertr.: K. Hallbauer und Dipl.-Ing. A. Bohr, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Vorrichtung zur Umwandlung hochsiedender Petroleumkohlenwasserstoffe in niedrigsiedende. 9. 8. 18.

24 c. Gr. 7. A. 29 543. Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee. Gasabschlußventil für gewerbliche Feuerungen, das sich bei nachlassendem Gasdruck selbsttätig schließt. 26. 7. 17.

24 e. Gr. 12. R. 46 747. Rütgerswerke-A.G., Berlin. Rührvorrichtung für Gaserzeuger mit an einer Stange sitzenden beweglichen Flügeln. 9. 11. 18.

40 a. Gr. 5. R. 46 677. Dr. Rocholl, Mainz-Kostheim. Drehrohrofen, besonders zum Abrösten von Schwefelkies, Gasreinigungsmasse u. dgl. 21. 10. 18.

80 a. Gr. 45. H. 68 150. Gustav Hentschel, Duisburg-Meiderich. Verfahren zur Herstellung kugelförmiger Formlinge beim Agglomerieren von Feingut wie Gichtstaub u. dgl. 16. 3. 15.

81 e. Gr. 15. F. 45 398. Hans Fuldner, Luisenthal (Saar). Hängerutschenverbindung. 3. 10. 19.

Versagungen.

Auf die nachstehenden, an dem angegebenen Tage im Reichsanzeiger bekannt gemachten Anmeldungen ist ein Patent versagt worden:

10 a. K. 62 773. Brennereieinrichtung für Koksöfen. 8. 5. 19.

12 e. H. 73 904. Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Gasen oder Dämpfen mit Flüssigkeiten und umgekehrt. 18. 9. 19.

78 e. T. 22 033. Sprengstoff. 20. 3. 19.

Zurücknahme einer Anmeldung.

Die am 8. Dezember 1919 im Reichsanzeiger bekanntgemachte Anmeldung

12 e. P. 38 304. Verfahren bei der elektrischen Reinigung staubhaltiger Gase.

ist zurückgenommen worden.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 12. April 1920.

10 a. *736 983.* Heinrich Raacke, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 4. Wassergekühlte Koksofentür. 24. 5. 19.

10 b. *737 054.* M. Buser-Schaub, Chemin Richemont 24, Genf (Schweiz); Vertr.: Heinr. Tams, Berlin, Wassertorstraße 30. Apparat zur Anfertigung von Torf-, Papier-, Kohlen- und Koksstaubbriketten. 10. 3. 20.

24 l. *736 497.* Motala Verkstads Nya Aktiebolag, Motala Verkstad (Schweden); Vertr.: W. Zimmermann und Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Feuerung mit Mischkammer für pulverförmigen Brennstoff. 31. 12. 19. Schweden 30. 1. 14 und Dänemark 11. 11. 15.

24 l. *736 498.* Motala Verkstads Nya Aktiebolag, Motala Verkstad (Schweden); Vertr.: W. Zimmermann und Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung an Feuerungen für pulverförmigen Brennstoff. 31. 12. 19. Schweden 1. 4. 19.

27 b. *737 207.* Dr. Ehrenfried Mirus, Hannover, Lehzenstr. 8. Luftkompressor. 6. 10. 19.

40 a. *737 343.* Karl Heß, Heilbronn (N.), Salzstr. 15. Einrichtung zur Wiedergewinnung des Metalls aus Metallspänen, Rückständen und Aschen. 3. 4. 18.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

5 a. *659 716.* Albert Klewitz, Berlin, Prinz-August-von-Württemberg-Str. Erdbohrer usw. 3. 3. 20.

19 a. *665 330.* Fritz Böhle, Berlin, Taborstr. 7. Grubenschiene. 22. 3. 20.

Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannten Firmen übertragen worden:

5 c. *315 225* (1919, 907). F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten (Ruhr).

78 c. *201 306* (1908, 1410). Aktien-Gesellschaft Lignose, Berlin.

78 e. *318 567* (1920; 265). Georg Schlossarek, Beuthen (O.-S.).

Aufhebung von Löschungen.

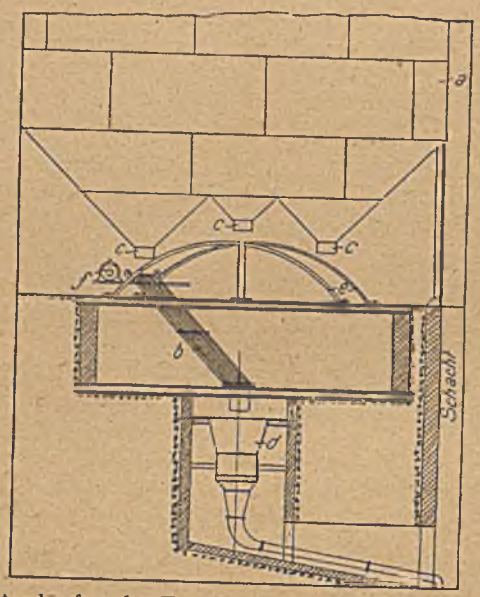
Die Löschung folgender Patente ist aufgehoben:

1 a. *244 490* (1912, 535).

5 c. *247 996* (1912, 1222).

Deutsche Patente.

5 d (9). *316 645*, vom 11. Oktober 1918. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. *Silo- oder Bunkeranlage für Spülversatzgut.*



Die Ausläufe *c* des Bunkers *a* der Anlage sind in einem Halbkreis angeordnet, dessen Mittelpunkt an der Stelle liegt, an der das Gut aus der zwischen den Ausläufen *c* und dem Spültrichter *d* angeordneten rohrförmigen Schüttrutsche *b* fällt. Das obere Ende der Rutsche ruht mit Rollen auf halbkreisförmig gebogenen Schienen *e* und kann durch den Motor *f* mit Hilfe eines Zahnrädergetriebes unter jeden Auslauf *c* bewegt werden, so daß sämtliche Abteile des Bunkers in den Spültrichter entleert werden können.

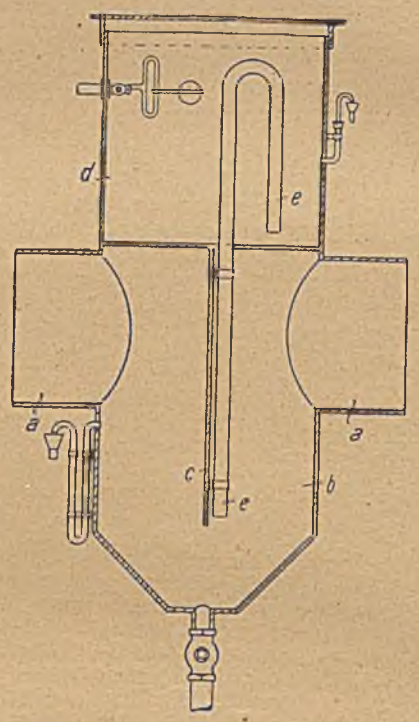
10 a (20). *319 888*, vom 26. November 1918. Oskar Adam in Hiddinghausen, Post Haßlinghausen (Kreis Schwelm). *Steigrohr für Koksöfen mit leicht herausnehmbarem Futterrohr aus feuerfester Masse.*

Das Steigrohr ist so bemessen, daß zwischen ihm und dem Futterrohr Hohlräume verbleiben, die das erstere vor Überhitzung und das Futterrohr vor Abkühlung schützen.

12 c (2). *319 751*, vom 17. Dezember 1918. Deutsche Solvay-Werke A.G. in Bernburg (Anh.). *Einrichtung zur Kristallation von Salzen aus heißen Lösungen*; Zus. z. Pat. 296 635. Längste Dauer: 31. Oktober 1929.

Die Einrichtung, die bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung zum Ablösen der Kristalle von den aus Stäben o. dgl. zusammengesetzten Ansatzflächen dient, besteht aus über den Ansatzflächen drehbar gelagerten, in ihrer Zahl der Zahl der Stäbe o. dgl. der Ansatzflächen angepaßten Schwanzhämmern, die durch Nocken o. dgl. eines endlosen Antriebmittels (Kette, Seil o. dgl.) angehoben werden und auf die Ansatzflächen fallen.

24 c (10). *319 857*, vom 23. April 1919. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft und Alfred Schunhoff in Dortmund. *Rückschlagsicherung für Gasleitungen bei Gasfeuerungen.*



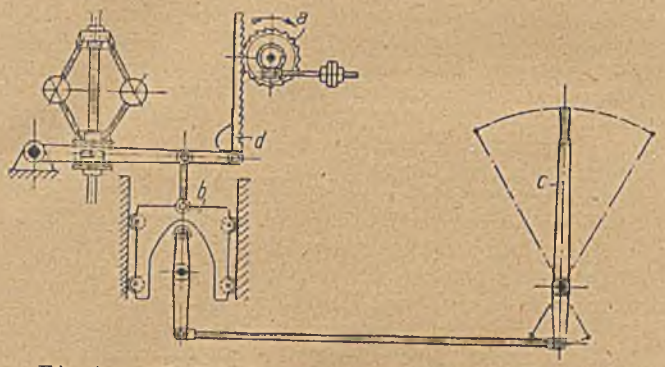
In die Gasleitung *a* ist der Behälter *b* eingeschaltet, der durch die nicht ganz bis zum Boden reichende Wand *c* in zwei Abteile geteilt ist. Oberhalb des Behälters *b* befindet sich das Gefäß *d*, das mit einer Sperrflüssigkeit gefüllt und durch die Heberleitung *e* mit dem Behälter *b* verbunden ist. In dem Gefäß *d* wird ein solcher Druck aufrechterhalten, daß durch die Heberleitung *e* Sperrflüssigkeit selbsttätig in den Behälter *b* strömt, wenn in der Gasleitung und damit in dem Raum *b* ein unzulässig niedriger Druck entsteht. Die im Behälter *d* befindliche Flüssigkeitsmenge ist so bemessen, daß der unterhalb der Wand *c* befindliche freie Durchtrittquerschnitt durch Flüssigkeit ausgefüllt und dadurch die Gasleitung abgesperrt wird.

31 c (17). *319 861*, vom 4. März 1919. Franz Gerlich und Emil Skuballa in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Verschleißfutter aus Hartguß für Spülversatzrohre.*

In die Versatzrohre soll ein Kern aus Metall eingesetzt und in den Raum zwischen Kern und Rohr Gußeisen eingegossen werden. Dieses erstarrt durch die Berührung mit dem Eisenkern und dem Mantelrohr sehr schnell und bildet in dem Rohr einen auswechselbaren Innenbezug aus Hartguß. Der Eisenkern kann in der Längsrichtung aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehen, die mit ihren untern Enden in Nuten eines Sockels gesetzt und durch Einpressen eines mittlern Keilstückes innerhalb des ebenfalls in Nuten des Sockels eingesetzten auszufütternden Rohres in der Gießstellung gehalten werden. Der Kern kann auch aus einem mit zwei gegenüberliegenden Längsnuten versehenen Kegel bestehen, über den zwei im Querschnitt halbrunde, mit Rippen

in die Längsnuten des Kegels eingreifende Kernmäntel geschoben werden.

35 a (22). *319 811*, vom 27. April 1918. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Sicherheitsvorrichtung für elektrische Arbeitsmaschinen.* Zus. z. Pat. 314 011. Längste Dauer: 27. September 1931.

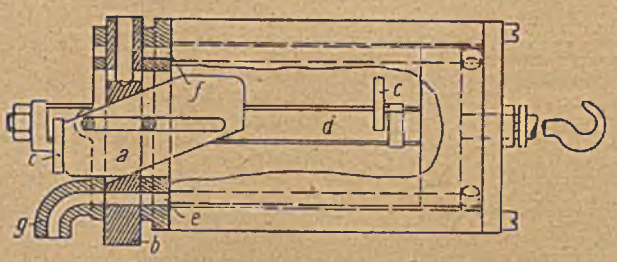


Die Anschläge *b*, Kurvenscheiben o. dgl., die bei der Vorrichtung nach dem Hauptpatent die Bewegungen des Steuerhebels *c* regeln, werden außer in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Arbeitsmaschine auch von andern Größen, besonders der Zeit, der Bewegung des Fördergeräts im Schacht usw., und zwar vornehmlich auch während der Fahrt eingestellt. Die Einstellung in Abhängigkeit von den letztgenannten beiden Größen kann z. B. durch ein einseitig wirkendes Gesperre *d* und *a* vermittelt werden, dessen Zahnrad *a* z. B. vom Teufenzeiger der Fördermaschine angetrieben wird, und das nur dann hemmend wirkt, wenn die Bewegung in der ersten Abhängigkeit rascher erfolgt, als durch die zweite Abhängigkeit gegeben ist.

40 a (34). *319 814*, vom 8. Mai 1917. Kohle und Erz G. m. b. H. in Essen. *Verfahren zur aluminothermischen Gewinnung von Zink und Korund.*

Ein inniges Gemisch von Aluminium, möglichst reinem Zinkoxyd und metallischem Zinkstaub soll dem Thermitverfahren unterworfen werden. Zinkstaub soll dabei in solcher Menge Verwendung finden, daß nebeneinander eine Regelung der Reaktionsgeschwindigkeit und eine Ausnutzung der Überschußwärme des Umsetzungsvorganges eintritt.

46 d (5). *319 908*, vom 29. April 1919. Theodor Kortmann in Meckinghoven (W.). *Vorrichtung zur Regelung der Arbeitsdruckluft bei Schüttelrutschenmotoren.*



Die Vorrichtung besteht aus dem durch den Flachschieber *a* bewegten Steuerkolben *b*. Der Flachschieber wird durch die mit der Kolbenstange *d* des Motors verbundenen Anschläge *c* hin und her bewegt und beeinflußt dabei den im vordern Zylinderdeckel des Motors angeordneten Steuerkolben so, daß die Ein- und Austrittkanäle *e* bzw. *f* des Zylinders abwechselnd geöffnet und geschlossen werden, d. h. der Raum hinter dem Arbeitskolben abwechselnd mit der Druckluftleitung *g* und mit der Außenluft in Verbindung gebracht wird.

80 d (1). *319 838*, vom 6. April 1919. Florian Heißler in Dresden. *Gesteinbohrer.*

Die Spitze des Bohrers hat kreisausschnittförmige Ansätze, die in entsprechende Aussparungen des Bohrerschaftes eingreifen.

Bücherschau.

Die technisch wichtigen Mineralstoffe. Übersicht ihres Vorkommens und ihrer Entstehung. Von K. Mieleitner. Mit einem Vorwort von P. Groth. 199 S. mit 9 Abb. München 1919, R. Oldenbourg. Preis geh. 13 ℳ, zuzügl. 20% Teuerungszuschlag.

Die Kenntnis der Mineralien erschöpft sich nicht mit der Erforschung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften; ihr Wesen wird erst ganz verstanden, wenn man auch die Beziehungen zu ihrer natürlichen Fund- und Geburtsstätte, d. h. zur Erdrinde, in Betracht zieht. Die Wichtigkeit dieser geologischen Seite der Mineralogie für Wissenschaft und Praxis ist hinsichtlich der Erzmineralien seit langem erkannt und gewürdigt. Sammlungen und Lehrbücher größern und geringern Umfangs, die sich damit befassen, gibt es in Fülle. Nicht dasselbe gilt von den sonstigen Bergarten. In den allgemeinen Lehrbüchern wird zu wenig auf das geologische Vorkommen Rücksicht genommen, und die besondern Handbücher, wie sie uns in neuerer Zeit Tietze und Dammer[1] sowie Stutzer[2] beschert haben, sind zu umfangreich, als daß sie die verdiente weite Verbreitung und Benutzung finden könnten. Da ist es denn zu begrüßen, daß in dem vorliegenden Buch von Mieleitner der Versuch gemacht wird, auf engem Raum und in übersichtlicher Weise alles zusammenzustellen, was über das Vorkommen und die Entstehung der technisch verwendeten Mineralien für einen größern Leserkreis als wissenswert in Frage kommt. Es muß anerkannt werden, daß diese Aufgabe eine sehr geschickte und ausgezeichnete Erledigung gefunden hat.

Als Grundlage für seine Darstellung, die von voller Beherrschung der einschlägigen, sonst aber nicht weiter angegebenen Literatur zeugt, hat dem Verfasser die durch P. Groth in München neu begründete Sammlung der Minerallagerstätten aus allen Erdgegenden gedient, was besonders auch den Angaben über die geographische Verbreitung zugute gekommen ist. Dem Buch geht ein kurzes Vorwort von P. Groth vorauf. Als Einleitung wird mit wenigen, aber bezeichnenden Strichen ein Bild von den Minerallagerstätten im allgemeinen entworfen, von den Gesteinen und Formationen, die sie beherbergen, wie von den geologischen Vorgängen, denen sie ihre Gestaltung und ihre Entstehung verdanken. Die Einzelbeschreibung ist nach dem natürlichen System der chemischen Elemente geordnet; sie beginnt mit den Nichtmetallen und Metalloiden, woran sich die Alkali- und die eigentlichen Metalle schließen.

Bei jedem Element sind die für seine Gewinnung oder sonst dazu in Beziehung stehenden Mineralien aufgezählt und ihre wichtigsten Verbreitungsgebiete über alle Länder namhaft gemacht; die ihrer Entstehung nach gleichartigen oder verwandten werden dabei zusammengefaßt und in ihrer Bildungsart erläutert. Bei der Menge des verarbeiteten und vorgeführten Stoffes lassen sich nicht gut besondere Einzelheiten herausheben.

Das Buch ist ohne Einschränkung als gut und nützlich zu bezeichnen. Es füllt durch den Gegenstand, den es behandelt und die Art, wie es ihr behandelt, eine Lücke in unserer Literatur aus. Wie es eine notwendige Ergänzung zu jedem mineralogischen Lehrbuch abgibt, so wird es

[1] Die nutzbaren Mineralien. 2 Bde. Stuttgart 1913 und 1914.
[2] Die wichtigsten Lagerstätten der »Nicht-Erze«. 2 Bde. Berlin 1911 und 1914.

auch darüber hinaus zu einem brauchbaren Hilfsmittel der Belehrung, nicht nur für den Studierenden und Wissenschaftler, sondern für jedermann, der sich aus Neigung oder von Berufswegen mit dem Vorkommen und der Verbreitung der nutzbaren Mineralien beschäftigt.

Klockmann.

Wirklichkeitsblinde in Wissenschaft und Technik. Von A. Riedler. 206 S. Berlin 1919, Julius Springer. Preis geh. 5 ℳ.

Riedlers Mitarbeiter Professor Dr. Löffler hat eine Habilitationsschrift über »Mechanische Triebwerke und Bremsen« verfaßt, in der er neue Erkenntnisse über Reiben, Walzen und Treiben sowie Anregungen gibt, wie die Kraftübertragung bei Triebwerken besser erfaßt und vorausberechnet werden kann. Als forschender Ingenieur hat er Einflüsse und Umstände berücksichtigt, die dem Theoretiker fremd und unwesentlich sind. Nach Riedlers Darstellung ist er dadurch in Gegensatz zu den Weltfremden, den Wirklichkeitsblinden, den Vertretern der »abstrakten« Lehre, den Einseitigen getreten, die das Wesen der Reibung erforschen, indem sie zu ihren Versuchen möglichst kleine, einige Tausendstel Quadratmillimeter große, äußerst glatte, geschliffene Flächen herstellen und den Einfluß der Luftfeuchtigkeit und -wärme ausschalten. Riedler verlangt dagegen, daß alle Umstände, die die Reibungswirkung beeinflussen können, berücksichtigt werden: Größe, Art und Zustand der Reibflächen, Einheitsflächendruck und seine wirkliche Verteilung auf den Reibflächen, Abnutzung, Schmierzustand, erzeugte Wärme; er hält es für falsch, physikalische Zwergversuche mit kleinsten Glassplittern vorzunehmen und ihre Ergebnisse auf Betriebsverhältnisse anzuwenden, wo nur Großversuche klärend wirken können. Erforderlich ist für solche Forschung ein Erfahrener, ein verantwortlich Schaffender; denn den Theoretiker trennt eine weite Kluft von der Wirklichkeit. Was hier Riedler über Reibung, Haftung, Federträgheit, Ausschwingen, Zahnreibung und Schlupf sagt, ist überaus anregend. Die Reibung bietet »ein Riesenfeld für wissenschaftliche Forschung«.

Der Gegensatz zwischen Riedler-Löffler und den »Wirklichkeitsblinden«, dem Senat der Hochschule, ist kein sachlicher geblieben. Durch seine Kritik der Wirkungsgrade der Zweitaktgroßmaschine hatte sich Riedler vor Jahren persönliche Gegner geschaffen, die, wie er behauptet, nunmehr in der Person seines jetzigen Mitarbeiters Löffler auch ihn treffen wollen. Mit Mißbehagen erfährt man, in welcher Weise der Senat in mehrern Gutachten zu der Arbeit Löfflers Stellung genommen hat, und wie er zu der Erkenntnis gekommen ist: Löffler schädigt die akademische Jugend und das Ansehen der Technischen Hochschule; vor seiner Irrlehre muß die Öffentlichkeit gewarnt werden. Aber auch Riedler überschreitet bei seiner Entgegnung weit das Maß des Erträglichen. Er bezeichnet das Senatsgutachten als eine Schmähschrift, die nicht einen eigenen Gedanken enthält, nur Nörgelei, er holt die fachliche Sache »aus dem Dunkeln heraus, aus dem Schmutzwinkel heimlicher Verdächtigungen«, er hält sich selbst nicht frei von dem Lärmen und den Gehässigkeiten, die er seinen Gegnern vorwirft.

Zu dem erbitterten persönlichen Kampf der Parteien kann die Öffentlichkeit keine Stellung nehmen. Nachteilig wirken auch vielfache Wiederholungen, manchmal ist die Darstellung unklar, schwer verständlich. Auf die zum Teil persönlichen Auseinandersetzungen folgt ein Abschnitt »Hochschulwerden«, der fesselnde und bemerkenswerte Gedanken enthält. Seit einem Menschenalter ist Riedler als Lehrer tätig, er hat sich immer dafür eingesetzt, seine bekannten Ziele zu verwirklichen, die Entwicklung der Hochschule ist aber andere Bahnen gegangen. Es wurden nicht die Technik und ihre Wirkungen gelehrt, sondern nur Teile und Mittel der Technik, z. B. Unter- und Oberbau der Eisenbahnen, Über- und Unterführungen, Brücken, Durchstiche, Gleise, Weichen, Bahnhöfe, Signale, Wagen, Bremsen, allerlei Mittel des Baus und Betriebes, jedoch nichts von dem weltbestimmenden Verkehr und seinen Wirkungen; vieles wird gelehrt über Kraftmaschinen, nichts über die lebenswichtige Kraft- und Brennstoffwirtschaft. Der Prüfling muß einen Kessel zeichnen, er braucht nicht zu wissen, wie es im Dampfbetrieb zugeht, was der Dampf kostet, wie Dampfanlagen zu schaffen und zu werten, wie Brennstoff, Wasser, Wärme, Abfälle zu leiten sind. Tausendstel-Kilogramm Dampf lernt der Maschinenbauer sparen, der Großbetrieb, der tonnenweise verschwenden kann, bleibt unberührt.

In diesem Sinn werden Prüfungsordnung und Lehrpläne einer scharfen Kritik unterzogen. Riedler reißt aber nicht nur nieder, der Verfasser der bekannten Denkschrift »Zerfall und Neubau der Technischen Hochschule[1]« stellt auch neue Ziele auf, er begründet seine Vorschläge, z. B. über Ausbildungsgang, Zeitaufwand und die Anforderungen, die an den Lehrenden zu stellen sind; wirklichkeitsgerecht soll der neue Geist sein, Vorrechte sollen fallen, der Stoff ist enger zu fassen, damit an Zeit und Kraft der Jugend gespart werden kann. Die Schule soll nicht dozieren, sondern lebendig »üben«.

Wenn auch hier wieder die Darstellung an Unklarheiten und Wiederholungen leidet, wenn man dem Verfasser auch nicht überall zustimmen kann, so empfindet man doch, daß hier ein Kundiger wirkliche Schäden bloßgelegt hat. Die Schrift bietet viel Anregendes und Erfrischendes, die schaffenden und lehrenden Fachgenossen, denen eine gedeihliche Weiterentwicklung unseres technischen Schulwesens am Herzen liegt, mögen zu dem Buch greifen und sich mit ihm auseinandersetzen. Im wesentlichen, in der Sache, werden sie sich zum großen Teil zu dem verdienstvollen Verfasser bekennen, der sich mit seiner ganzen Persönlichkeit für die großen technischen Fragen einsetzt, die unser zusammengebrochenes Vaterland zu lösen hat.

E. Kuhlmann.

Zahlentafeln für die Umwandlung der englisch-amerikanischen technischen Maße in deutsche Maße. Mit Anhang: Münztafeln. Von Dipl.-Ing. Heinz Berg. 44 S. Berlin 1919, Georg Siemens. Preis geb. 3 ℳ, zuzügl. 30% Teuerungszuschlag.

Das englische Maßsystem hat sich gegen alle Angriffe siegreich behauptet und ist auch in Amerika trotz der Zulässigkeit metrischer Maße herrschend geblieben. Der Grund dafür ist klar genug in einem Gedicht des berühmten Ingenieurs Rankine über das Dreifußmaß ausgedrückt, das mit den Worten schließt:

But as for those philantropists, who'd send us back to school,

Oh, bless their eyes, if ever they tries (!) to put down the three-foot rule.

Was sich auch unsere Reformer, die ja wie Pilze aus der Erde schießen, merken mögen.. Da wir uns unter den veränderten Weltverhältnissen mehr als je mit englischen Maßangaben beschäftigen müssen, so kommt das vorliegende Werk einem wirklichen Bedürfnis entgegen und erspart dem Benutzer technischer Literatur sehr viel Arbeit. Die Tafeln enthalten in ausreichender Ausdehnung die Umrechnung von Längenmaßen, Flächenmaßen, Körpermaßen und Gewichten; dann aber, was für den

[1] Z. d. Ver. D. Ing. 1919, S. 302.

Ingenieur sehr wichtig ist, die Gewichte bezogen auf Längen-, Flächen- und Körpermaße, wie kg/qcm, Drücke, Arbeit, Leistung, Umrechnung von Wärmemengen, Temperaturangaben und Lichtmessungen. Den Anhang bilden Münztafeln für englische und amerikanische Werte nach dem Stande vor dem Kriege. Der Verfasser hat manche kleine Abweichungen zwischen den englischen und amerikanischen Maßen nicht hervorgehoben, aber für technische Zwecke spielen diese Unterschiede auch keine Rolle, wenn es nicht auf große Genauigkeit ankommt. Das kleine Werk verdient einen Platz neben jedem technischen Wörterbuch. Domke.

Das homogene Stab-Eck. Theorie der Stab-Eck-Spannungen und des Eck-Momentes in orthogonalen Stab-Ecken, für die praktische Anwendung mit gebrauchfertigen Tabellen und ausführlichen Rechnungsbeispielen. Von Dr. E. Posch. 63 S. mit 7 Abb. München 1919, R. Oldenbourg. Preis geh. 4,40 ℳ, zuzügl. 10% Teuerungszuschlag.

In dieser Arbeit wird versucht, die Beanspruchung der Rahmenecken zu ermitteln, in denen Balkenende und Rahmensäule zusammenstoßen. Der Verfasser nimmt an, daß in der Fuge, wo die Verlängerung der Balkenunterkante die Rahmensäule schneidet, die Normalspannungen proportional der Verschiebung sind, während sonst im Balken die Spannungen proportional der Dehnung sind. Diese Lösung nennt er »exakt« und wendet sie auch auf den senkrechten Schnitt des Balkens längs der Innenseite der Säule an, so daß jetzt hier die Spannungen proportional der Verschiebung werden. Den logischen Widerspruch merkt der Verfasser nicht; er weiß auch nicht, daß die wirklich gefährdete Fuge annähernd unter 45° die Ecke schneidet, und daß die Ausrundung der innern Ecke der Kernpunkt der Frage ist. Eine Darstellung der wirklichen Sachlage mit Literaturangaben findet man bei Bach, Elastizität und Festigkeit. 6. Aufl. 1911, S. 508 bis 510. Ein klares Bild geben die wichtigen Versuche von Preuß (Forschungsarbeiten herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure, H. 126). Domke.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 16 – 18 veröffentlicht. * bedeutet Text- und Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Gegen die Bodenfremdheit der sächsisch-thüringischen Braunkohlenlagerstätten. Von Raefler. (Forts.) Braunk. 24. April. S. 20/3. Die Stellung der Klarkohle zu den Braunkohlenlagern auf zweiter Lagerstätte. (Schluß f.)

Interessante Mineralien. Von Rosenthal. Bergb. 22. April. S. 344/50*. Beschreibung seltener Formen einer Reihe verschiedener Mineralien und Betrachtungen über ihre Entstehungsweise.

Bergbautechnik.

Über den neuern Bergbau in Bayern. (Forts.) Bergb. 22. April. S. 343/4. Ältere Bohrergebnisse in der Umgebung von Erbendorf in Bayern. Bergrechtliche Bestimmungen betr. die Gewinnung von Ölschiefern und Graphit. Betriebe auf Ölschiefer. (Forts. f.)

The Dolly Varden Mine. Von Dunn. Eng. Min. J. 13. März. S. 643/7*. Die Inbetriebsetzung der am Kitsault River, im Alice-Arm-Bezirk in Kanada gelegenen neuen Silbererzgrube. Beschreibung der geologischen Verhältnisse der Gegend.

Die Entwicklung der neuern Schachtabteufverfahren. (Forts.) Bergb. 22. April. S. 341/3. Einzelheiten über das gewöhnliche Gefrier- und das Tiefkälteverfahren. (Schluß f.)

Simultaneously working the superimposed coal beds of Virginia. Von Baker. Coal Age. 11. März. S. 479/82*. Schilderung der allgemeinen Betriebsverhältnisse und des Abbauverfahrens in den übereinanderliegenden mächtigen Kohlenflözen der Gruben der Blackwood Coal and Coke Co. in Virginia.

How an anthracite breaker was remodeled. I. Von Ashmead. Coal Age. 11. März. S. 483/6*. Beschreibung des vollständigen Umbaus einer alten Anthrazitkohlenaufbereitung während des Betriebes, wobei weitgehend Gebrauch von Beton statt des bis dahin verwendeten Holzes gemacht wurde.

Gewinnung und Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Von Wirth. (Schluß.) Z. d. Ing. 17. April. S. 327/31*. Die Einrichtungen an Dampfkesselfeuerungen für eine wirtschaftliche Verbrennung von Kohlenschlamm, Koksasche und Rauchkammerlösche unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Rostausführungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Colliery boiler plant satisfactorily burns Nr. 2 tank barley. Von Ashmead. Coal Age. 4. März. S. 430/3*. Beschreibung einer auf einer Steinkohlengrube der Pennsylvania Coal Co. neu errichteten Dampfkesselanlage, in der feinkörniger Anthrazit mit gutem Ergebnis auf Kettenrosten verbrannt wird.

Die versteifende Wirkung der Rundnähte von Zylinderkesseln. (Forts.) Wiener Dampfk. Z. März. S. 27/8*. Wortlaut eines Aufsatzes von Biggam von der Dampfkessel-Inspektion zu Vancouver über die Frage der Beanspruchung der Kesselbleche und ihrer Nähte. (Forts. f.)

Bau und Betrieb von Teerölfeuerungen. Von Reischle. (Schluß.) Wiener Dampfk. Z. März. S. 25/7. Bei Beschaffung, Einbau und Betrieb von Dampfzerstäubern zu beachtende Gesichtspunkte.

Die pneumatische Bekohlungsanlage auf der Zeche ver. Welheim. Von Lwowski. Techn. Bl. 24. April. S. 145/7*. Der Arbeitsgang der von der Maschinenfabrik G. Luther erbauten, für eine stündliche Förderleistung von 50 – 60 t eingerichteten Bekohlungsanlage, die im wesentlichen aus einer elektrisch angetriebenen, stehenden, doppeltwirkenden Kolbenluftpumpe, einer Aufgabevorrichtung und einer Förderrohrleitung mit Kohlenausscheider besteht. Wirtschaftlichkeit der Anlage im Vergleich zu Gurtförderungen und Stahlbändern. Eignung der pneumatischen Förderungen für sonstige Zwecke auf Tagesanlagen von Steinkohlenzechen.

Fehlerhafte Dampfmaschinensteuerung. Von Koerber. Wiener Dampfk. Z. März. S. 23/4*. An Hand mehrerer an Maschinen aufgenommener Schaubilder erklärte ungünstige Leistung der Maschinen infolge Lockerung von Schraubenmuttern in den Ventilen des Hochdruckzylinders.

Elektrotechnik.

Das Großkraftwerk Zschornewitz-Golpa. Von Schmolke. (Schluß.) Techn. Bl. 24. April. S. 146/7. Die Anlagen zur Förderung der Kohle in die Kessel-

häuser. Die Aschenabfuhreinrichtungen. Die Maschinenanlage und die Dampfleitungen.

Die verschiedenen zum Kraftantrieb dienenden Elektromotorsysteme. Von Wintermeyer. (Forts.) Braunk. 23. April. S. 123/4*. Die verschiedenen Regelverfahren für Drehstrommotoren mit Hilfe des Drehstrom-Kollektormotors. (Schluß f.)

Die Bemessung von Drehstrom-Kollektormotoren. Von Rüdenberg. (Schluß.) E. T. Z. 15. April. S. 289/92*. Kollektor. Magnetisierung. Berechnungsbeispiele.

Der Einfluß der Massenträgheit elektromotorischer Antriebe auf die erreichbare Anfahrbeschleunigung. Von Lubowsky. E. T. Z. 15. April. S. 285/9*. Nachweis, daß bei der Wahl des Antriebmotors für trägheitbehaftete elektromotorische Antriebe ein mechanisches Optimum zu berücksichtigen ist, jenseits dessen trotz höherer Nennleistung des Motors die Anfahrverhältnisse wieder schlechter werden. Nachprüfung der in Betracht kommenden Einflüsse auf Grund zahlenmäßiger Unterlagen eines Rollganges.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Die Anfänge der Probierkunst und die ältesten deutschen Probiervorschriften. Von Neumann. Metall u. Erz. 8. April. S. 168/73*. Nach Quellen aus dem Altertum und Mittelalter zusammengestellte Angaben über Verfahren und Vorrichtungen zur Gold- und Silberreinigung. Die ältesten Anleitungen zur Probierkunst.

Über die Fortschritte auf dem Gebiete der Eisenhüttenkunde in den letzten Jahren. Von Dornhecker. (Forts.) Z. angew. Chem. 27. April. S. 103/4. Die wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiet der Erzeugung des schmiedbaren Eisens an Hand der dazu erschienenen Veröffentlichungen. (Forts. f.)

Kritische Untersuchung der Verfahren zur Bestimmung des Phosphors in Eisen, Stahl, Erzen und Schlacken. Von Kinder. (Schluß.) St. u. E. 8. April. S. 468/72. Ausführung der Untersuchung von Eisenerzen mit besonders niedrigem Phosphorgehalt. Die Phosphorbestimmung in verschiedenen Roheisen- und Stahlsorten. Vergleichende Versuche über die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure in Thomasschlackenmehl.

Die Verwendung von Druckluft für Hüttenwerkskrane. Von Geitmann. St. u. E. 8. April. S. 461/8*. Nachteile der rein elektrischen Ausrüstung schwer belasteter Krananlagen auf Hüttenwerken. Beseitigung dieser Nachteile bei Verwendung von Druckluft, einfachen elektropneumatischen Steuerungsvorrichtungen und im Hubsinne dauernd laufender Motoren mit im Vollbetrieb einschaltbaren, regelbaren, mechanischen Kupplungen und Bremsen. Nachweis der Leistungssteigerung sowie der Strom- und Betriebskostenersparnisse derartiger Anlagen an Hand einer Reihe von Beispielen.

Low-temperature carbonization of coal. Von Parr und Layng. Coal Age. 26. Febr. S. 392/3. Zusammenstellung einer Reihe von Ergebnissen, die bei Verkokungsversuchen mit Steinkohlen bei tiefen Temperaturen erhalten worden sind.

Über exakte gasanalytische Methoden. Von Ott. (Schluß.) J. Gasbel. 24. April. S. 267/71. Untersuchungen der Gemische vom Wassergas-Typus. Zusammenstellung der bei den Trennungsanalysen erzielten wichtigsten Ergebnisse. Vergleich der mit Quarzkapillare erhaltenen Ergebnisse mit solchen aus einer Platinkapillare.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Vereinbarung, Erlaß und Unterzeichnung der Arbeitsordnung in Bergwerksbetrieben nach dem Betriebsrätegesetz. Von Thielmann. Braunk. 24. April. S. 17/20. Besprechung der betr. Bestimmungen des Betriebsrätegesetzes vom 4. Febr. 1920 unter besonderer Berücksichtigung der Punkte, deren Auslegung zweifelhaft sein könnte.

Volkswirtschaft und Statistik.

Deutsche Metallwirtschaft im Kriege. Von v. d. Porten. Metall u. Erz. 8. April. S. 163/8. Schilderung der Schwierigkeiten bei der Metallbewirtschaftung, der zu ihrer Überwindung getroffenen Maßnahmen und ihrer Ergebnisse. Die Zukunftsaussichten der deutschen Metallindustrie.

Die Konjunktur des Benzinmarktes. Von Ostermann. (Forts.). Petroleum. 12./19. April. S. 836/9. Die Benzinausfuhr der Vereinigten Staaten von Amerika.

Ausfuhrregelung. Von Weber. St. u. E. 8. April. S. 473/6. Nähere Erläuterungen über die Einteilung und Aufgaben der verschiedenen amtlichen Einrichtungen zur Überwachung der deutschen Ausfuhr im Anschluß an einen in der gleichen Zeitschrift über diesen Gegenstand veröffentlichten Aufsatz von Runkel, der am Schluß der Abhandlung von Weber dazu Stellung nimmt.

Personalien.

Der Oberbergrat Schulz-Briesen, Direktor des Steinkohlenbergwerks bei Buer, ist als Hilfsarbeiter in die Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe berufen worden.

Überwiesen worden sind:

der Bergassessor Fritz Wemmer, bisher beim Bergrevier Ratibor, vorübergehend dem Bergrevier Süd-Kattowitz als technischer Hilfsarbeiter,

der Bergassessor Luyken der Berginspektion zu Staßfurt zur vorübergehenden Hilfeleistung.

Dem Bergassessor Schmitz ist die Stelle eines ständigen technischen Hilfsarbeiters bei dem Bergrevier Essen I übertragen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Max Reimann vom 1. Mai ab auf 2 Jahre zur Übernahme der Stelle eines Hilfsarbeiters und Stellvertreters der Vereinigung der Meuselwitz-Rositzer Braunkohlenwerke (Untergruppe des Arbeitgeberverbandes),

der Bergassessor Trösken vom 1. Mai ab auf 1 Jahr zur Übernahme der Stelle eines Hilfsarbeiters bei der Bergwerksverwaltung Georg von Giesches Erben.

Dem Berginspektor Rothmaler vom Oberbergamt in Clausthal, bisher beurlaubt, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst vom 1. Mai ab erteilt worden.

Die Bergreferendare Wilhelm Nebelung, Richard Funcke und Kurt Klemme (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Angestellt worden sind:

der Diplom-Bergingenieur Horschitz als Direktionsassistent beim Staatlichen Braunkohlenwerk Hirschfelde (Sa.),

der konzessionierte Markscheider Landgraf als Werksmarkscheider beim Steinkohlenbauverein Gottes Segen in Lugau (Erzg.).