

stehendes, mit Wasser gefülltes Gefäß tropfen. Der Betrieb ist kontinuierlich, indem durch einen Einfülltrichter aus Schamotte stets neue Mengen des Versatzes eingeführt werden können. Die Erhitzung ist eine gleichmäßigere als bei Kohlefeuerung, bei der meist die eine Seite des Schmelztiegels zu sehr beansprucht wird; auch kann in der gleichen Zeit eine bedeutend größere Menge geschmolzen werden, als wie bei der gebräuchlichen Kohlefeuerung möglich ist, da man durch Steigerung der Temperatur ein schnelleres Schmelzen und Austropfen der Schmelze herbeiführen kann. Auch bei diesem Ofen bestanden die Elektroden aus 3 mm dickem Schmiedeeisen, und die Dicke der Heizmasseschicht betrug 5 cm, ihre Länge etwa 80 cm.

Wir konstruierten ferner auch eine Muffel mit etwa 10 cbm Heizraum, doch wurden hierbei die Dimensionen so groß, daß wir mit Strömen von 200 Amp. arbeiten mußten, und die Temperaturerhöhung nur langsam vor sich ging; auch trat bei dieser Konstruktion bei unglasierter Heizmuffel wieder Kohlenoxyd in größerer Menge auf, ca. 10 bis 15%. Bequemer in der Handhabung und sparsamer im Elektrizitätsverbrauch ist auf jeden Fall der oben beschriebene Ofen mit vertikalem Heizrohr.

Ebenso bauten wir einen Ofen mit kleinerem Heizraum für hohe Temperaturen, bei denen die untere Elektrode aus einer Graphitplatte, die obere bei erweitertem Querschnitt der Kohleschicht aus Eisen bestand. Man spart auf diese Weise an Heizmasse, da der Querschnitt derselben an der unteren Elektrode nicht vergrößert zu werden braucht. Auch bei den höchsten Temperaturen, also über Segerkegel 35, bewährte sich hierbei die Eisenelektrode, die nicht einmal glühend wurde. Bei diesen hohen Temperaturen machten wir noch eine eigenartige Beobachtung, die wir nicht unerwähnt lassen wollen. Während nämlich bei Temperaturen von Segerkegel 10—20 ein Beobachten des Ofeninhaltes mit bloßem Auge nahezu unmöglich ist und nur unter Benutzung einer ziemlich intensiv gefärbten Glasscheibe vorgenommen werden kann, ändert sich das bei Temperaturen über Segerkegel 20, und zwar bis zu der höchsten von uns erreichten Temperatur von Kegel 39 (ca. 1770°); bei diesen Temperaturen kann man, ohne daß das Auge sehr geblendet oder belästigt würde, bequem das weißglühende Innere des Ofens beobachten.

Versuche, die bisher aus Schamotte verfertigten Heizrohre für die höchsten Temperaturen durch solche aus Magnesia, Tonerde, Carborund usw. zu ersetzen, sind schon begonnen, haben jedoch bisher noch nicht zu einem in jeder Beziehung zufriedenstellenden Resultat geführt.

Die Ergebnisse unserer Versuche mögen zum Schluß noch einmal kurz zusammengefaßt werden:

Nach dem Bronnschen Prinzip der elektrischen Erhitzung mit kleinstückiger Kohlewiderstandsmasse gebaute Öfen sind zur Erreichung jeder beliebigen Temperatur geeignet. Die Höhe der erreichbaren Temperatur ist nur durch die Schmelzbarkeit des Ofenmaterials begrenzt. Öfen mit vertikalem Heizrohr bewähren sich besser als solche mit horizontalem; die Reduktion durch Kohlenoxyd ist hierbei auf ein Minimum herabgesetzt. Als untere

Elektrode, die vor Luftzutritt völlig geschützt ist, läßt sich Graphit verwenden; die obere stellt man besser aus Schmiedeeisen her und vergrößert hier den Querschnitt der Heizmasse etwa um das Zehnfache. Die Elektrode liegt beweglich auf der Heizmasse auf, so daß stets eine innige Berührung erhalten bleibt. Der Vorteil gegenüber den bisher in der Keramik angewandten Öfen liegt klar auf der Hand: mit dem allgemein gebräuchlichen Seger-Heineckeofen kann man ohne übermäßige Beanspruchung des Ofens höchstens Temperaturen von Segerkegel 16—17 erhalten und das auch nur unter günstigen Umständen; in dem Devilleschen Gebläseofen dagegen ist es schwierig, Temperaturen zwischen Segerkegel 17 und 26 einigermaßen genau abzapfen. Außerdem bekommen wir bei letzterem stets nur das Endprodukt jedes Brandes zu Gesicht, während wir den Schmelzvorgang selbst nicht beobachten können. Diese Nachteile kommen bei den elektrischen Versuchsofen gar nicht in Frage, ganz abgesehen von der viel bequemerem Handhabung und Regulierung.

## Der Hydrolith.

VON FRITZ KRULL, Ingenieur-Chemiker, Paris.

HENRI MOISSAN hat der Pariser Akademie der Wissenschaften einen Bericht über ein neues, von GEORGE F. JAUBERT hergestelltes Produkt, Hydrolith genannt, vorgelegt, welches von großer praktischer Bedeutung zu sein scheint.

Der Hydrolith ist eine Verbindung von Wasserstoff mit Calcium und wird gewonnen durch die Einwirkung von metallischem Calcium auf ein Metallsalz; alles übrige wird bis jetzt geheim gehalten. Was den Hydrolith so wertvoll erscheinen läßt, ist daß aus ihm durch bloßes Zusetzen von Wasser in derselben Weise Wasserstoff sich entwickelt, wie aus dem Calciumcarbid durch Zusetzen von Wasser das Acetylen sich bildet, oder aus dem Oxyolith durch Wasserzusatz Sauerstoff frei wird. Die Ausgiebigkeit des Hydroliths ist eine sehr bedeutende: 1 kg Hydrolith (Handelsware) gibt 1000 Liter = 1 cbm Wasserstoff, und 1 kg chemisch reiner Hydrolith 1150 Liter Wasserstoff.

Hauptsächlich dürfte der Hydrolith wohl zunächst zur Erzeugung von Wasserstoff für die Füllung von Luftballons für militärische Zwecke in Betracht kommen. Ein Feldballon hat etwa 500 cbm Fassungsraum und benötigt zu seiner Füllung 3 Apparatewagen mit je 8—10, den für 180 cbm Füllung ausreichenden, auf 135 Atm. komprimierten, Wasserstoff enthaltenden Flaschen. Jeder Wagen wiegt 3500 kg und erfordert 6 Pferde für seinen Transport. Zum Transport der für die Füllung eines Feldballons nötigen Wasserstoffes sind also drei schwere Wagen und 18 Pferde nötig, ganz abgesehen davon, daß nach erfolgter Füllung des Ballons die Wagen zur Wasserstoffherstellung zurückgeführt werden müssen, um die Flaschen für den nächsten Gebrauch wieder zu füllen. Mit dem Hydrolith sind diese schwerwiegenden Übelstände vollkommen verschwunden. 500 cbm Füllung erfordern 500 kg Hydrolith, eine Last, die 2 Pferde auf jedem Ter-

rain bequem fortbewegen können; das zur Wasserstoffbereitung nötige Wasser findet sich aber überall. Damit ist alles für die Füllung des Ballons Nötige gegeben. Aber noch mehr! An Stelle eines Teiles des im Ballon mitzuführenden Ballastes wird man jetzt Hydrolith und Wasser mitnehmen und, wenn der Ballon während der Fahrt eine Wasserstoffnachfüllung erfordert, dieselbe ohne weiteres vor-

nehmen können, und den als Endprodukt sich bildenden Kalk über Bord werfen, wie man heute den Sand entleert.

Wenn das Produkt zu einem entsprechenden Preise herzustellen ist und verkauft wird, und mit seiner Handhabung nicht irgendwelche unüberwindliche Bedenken und Schwierigkeiten verbunden sind, so scheint dasselbe eine Zukunft zu haben.

## Referate.

### II. 6. Explosivstoffe, Zündstoffe.

#### A. W. Cronquist. Alte und neue Studien über Pulver und Sprengstoffe. (Z. f. das ges. Schieß- und Sprengstoffwesen 1906, 106—107.)

Verf. hat mit einem in der Abhandlung näher beschriebenen Apparate Untersuchungen über die Entzündungsgeschwindigkeit verschiedener Pulversorten angestellt und dabei folgende Resultate mit guten Pulversorten erhalten:

##### a) Schwarz- und Braunpulver.

		Entzündungs- geschwindigk. in $\frac{1}{100}$ Sek.
Prisma, schwarz	deutsch . . . . .	736—900
„ braun	deutsch . . . . .	600—650
„ braun	belgisch . . . . .	540—600
Geschütz. kleink.,	norwegisch . . . . .	450
„ „	englisch . . . . .	400—420
„ „	deutsch . . . . .	360
„ „	schwedisch . . . . .	320—380
Jagd p., englisch,	hartpolirt . . . . .	400
„ „	norwegisch . . . . .	320
„ „	schwedisch . . . . .	190—220
Sog. Bauernp. J. 1774,	schwedisch . . . . .	66
Sprengpulver,	schwedisch . . . . .	50

##### b) Rauchschwache Nitrozellulosepulver für Handfeuerwaffen.

Deutsch m/93 . . . . .	218
Deutsch m/92 . . . . .	56
Apyrit m/91, schwedisch, graphitirt . . . . .	328
Apyrit m/91, schwedisch, nicht graph. . . . .	328
Normalpulver m/95 schwedisch . . . . .	196
Grakrut m/89 schwedisch . . . . .	88
Belgisch m/92 . . . . .	88
Schweizer m/93 . . . . .	48
Französisch m/90 . . . . .	54
Schwedisch m/96 . . . . .	44

##### c) Geschütz und Gewehrpulver aus Nitrozellulose u. Nitroglycerin.

Nobelpulver verschiedener Sorten . . . . .	24—44
Ballistit . . . . .	16—40
Cordit . . . . .	16—30

Es zeigt sich, daß hartgepreßtes Salpeterpulver wie Prismapulver also 6—9 Sekunden in Berührung mit Feuer braucht, um entzündet zu werden, gewöhnliches Geschützpulver 3—4 $\frac{1}{2}$  Sek., Jagdpulver 2—4 Sek. Die rauchschwachen Pulver sind viel leichter Feuer fangend, namentlich die Nitroglycerin haltigen, die nicht mehr als  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{2}$  Sek. gebrauchen. Die Graphitierung spielt eine große Rolle, wie bei Apyrit ersichtlich ( $\frac{9}{10}$ —3 $\frac{1}{4}$  Sek.)

Cl.

#### Neuerung an Sprengstoffen. (D. R. P. 172 327.)

Vom 28./6. 1900. Firma G. Roth, (Wien.) Sprengstoff, bestehend aus Ammoniaksalpeter und Aluminium, mit oder ohne Zusatz eines Kohlenstoffträgers.

Beispiel: 72% Ammoniaksalpeter, 23,5% Aluminiumpulver, 4,5% Rotkohle. Cl.

#### V. Watteyne und S. Stassart. Neue Proben für Sicherheitsexplosivstoffen in der Frameries-Probierstation. (Annales des Mines de Belgique Nr. 4. Nach Mining Magazine 13, 41—43. Januar 1906.)

Verff. berichten über Experimente, welche von ihnen auf der von der belgischen Regierung zu Frameries eingerichteten Prüfungsstation zu dem Zweck ausgeführt werden, die relative Sicherheit der sog. Sicherheitsexplosivstoffe festzustellen, insbesondere, welche Maximalmengen davon benutzt werden können, ohne eine Grubengasmischung zu entzünden. Die dazu verwendete Anlage besteht in einer 30 m langen hölzernen Röhre mit einem elliptischen Durchschnitt von 2 qm, deren Wände aus 3, außen und innen durch eiserne Reifen zusammengehaltenen Holzlagen bestehen. Das eine Ende ist offen, während das andere durch eine Steinwand verschlossen ist, in welchen der zum Entzünden der Explosivstoffe benutzte Mörser eingesetzt wird. Letztere vermögen je nach der Dichte des Stoffes 500—900 g aufzunehmen. Die Explosionskammer wird durch einen durch Papier abgetrennten Teil der Röhre gebildet. Das Grubengas, welches direkt aus einer Mine kommt, wird sorgfältig mit Luft gemischt und vor dem Eintritte in die Explosionskammer mittels eines Mertenschen und Le Chatelierschen Apparates analysiert, um den Prozentsatz des Grubengases auf 8% Methan zu halten. Die Temperatur der Mischung beträgt 20—25°. Gegenüber der Röhre befindet sich ein Beobachtungsgebäude, welches das Gasometer und den elektrischen Explosionsapparat enthält. Die Explosivkraft wurde nach der Bleibombenmethode gemessen, wobei als Norm eine Beschickung von 10 g Dynamit mit 75% Nitroglycerin angenommen wurde. Die Versuche wurden teilweise in der Art ausgeführt, daß die Ladung einfach in den Mörser eingeführt und sodann entzündet wurde, teils wurde die Ladung eingestampft, was den wirklichen Verhältnissen in der Mine jedenfalls mehr entspricht. Das Stampfmateriale bestand zu  $\frac{1}{3}$  aus Sand und zu  $\frac{2}{3}$  aus Ton, der durch ein 2 $\frac{1}{2}$  mm Sieb durchgeseibt worden war; hiermit wurde eine Papierpatrone von 100 mm Länge und 52 mm Durchmesser angefüllt, und diese