

selbe Rolle spielen, wie die beiden Platten der sonst üblichen Plattenblitzableiter.

Ein solcher Plattenblitzableiter, bei welchem aber ebenfalls die Riffeln der Erdplatte und der beiden darüber liegenden Platten, soweit dies aus der Abbildung zu ersehen ist, sich nicht kreuzen, sondern parallel laufen, soll ferner zwischen  $g$  und  $g_1$  in der gewöhnlichen Weise noch eingeschaltet werden, um ein Eindringen der in den Einführungsdrähten  $g$  und  $g_1$  etwa dennoch verbliebenen schwächeren Elektrizität in die Telegraphenapparate zu verhindern. Dieser Blitzableiter unterscheidet sich von den gewöhnlichen nur dadurch, dass die Drähte nach den Apparaten nicht von den beiden Platten selbst ausgehen, sondern von zwei auf Führungen laufenden Schlitten, welche beim Telegraphiren an die Platten angeschoben werden. Durch einen eingesteckten Stöpsel lassen sich die beiden Schlitten leitend verbinden und so die Apparate kurz schliessen. Während eines Gewitters werden die Schlitten zurückgezogen, wodurch die Telegraphenapparate vollkommen ausgeschaltet werden und die Leitung unterbrochen ist.

Wenn man den Telegraphenapparat ohne Unterbrechung der äusseren Leitung ausschalten will, so verbindet man nach Zurückziehen der Schlitten die beiden Platten durch einen in den Ausschnitt derselben gesteckten Metallstöpsel, wodurch die äussere Leitung geschlossen wird. Endlich lässt sich jede der beiden Platten durch einen eingesteckten Stöpsel mit der unter ihnen liegenden Erdplatte leitend verbinden und so die eine oder die andere äussere Leitung mit der Erde in Verbindung bringen.

## Ein neues Verfahren der quantitativen Kohlebestimmung in schmiedbarem Eisen und Stahl.<sup>1</sup>

Nach O. Pettersson und A. Smitt.

Mit Abbildungen.

Während der letzten Jahre wurden im Laboratorium der Stockholmer Hochschule Untersuchungen ausgeführt, um ein genaues Bestimmungsverfahren für den Kohlegehalt im Eisen zu ermitteln. Der Grundgedanke dabei war, zur quantitativen Kohlebestimmung eine Eisenprobe demselben Lösungsprozess zu unterwerfen, welcher in der Löthrochemie bei der Untersuchung von Eisen in der Phosphorsalz- oder der Boraxperle angewendet wird. Hierbei musste offenbar die Kohle des Eisens in irgend einer Form abgeschieden werden: entweder als Kohle oder in Verbindung mit Wasserstoff als Kohlenwasserstoff oder auch als Kohlenoxyd oder Kohlensäure, falls die Lösung unter Zutritt von Luft oder in Gegenwart oxydirender Substanzen stattfindet. In welcher von diesen Formen auch die Abscheidung der Kohle erfolgte, immer musste sie durch Gewichtsanalyse oder mittels der im Laboratorium der Hochschule aufgefundenen gasanalytischen Methoden mit grosser Genauigkeit bestimmt werden können.

Es würde zu weit führen, hier alle Versuche zu beschreiben, die gemacht wurden, um Eisen in schmelzendem Natriummetaphosphat, Pyrophosphat und Borax mit oder ohne Zusatz von oxydirenden Stoffen zu lösen. Es genüge zu sagen, dass es sich in praktischer Hinsicht als unmög-

lich herausstellte, auf das eine oder andere dieser Verfahren eine sichere und bequeme Kohlebestimmungsmethode zu begründen.

So erübrigte nur, zu versuchen, wie sich die Kohle im Eisen verhalten werde bei einer Lösung desselben in schmelzendem Kaliumbisulfat. Bevor das Resultat dieses Versuchs beschrieben wird, sei mit einigen Worten an die Erfahrungen erinnert, die man bei der Lösung von Eisen in Säuren gesammelt hat.

In concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure löst sich Eisen bekanntlich nicht oder nur höchst unvollständig.

Bei Behandlung mit solchen Säuren, aus welchen Eisen Wasserstoff entbindet, scheidet sich die Kohle je nach Art des Eisens und der vorhergegangenen Behandlung in verschiedenen und wechselnden Formen ab. Ein Theil der Kohle geht in Form einer gasförmigen Verbindung mit Wasserstoff fort, ein Theil bleibt als Carburat mit dem Eisen verbunden zurück, und noch ein anderer Theil wird vom lösenden Mittel in Form von Graphit zurückgelassen, sofern das Eisen Kohle in dieser Modification enthielt.

Alle Eisensorten scheinen eine grössere oder kleinere Menge Kohle der ersten Art zu enthalten, d. h. solcher, welche bei Lösung des Metalls als gasförmige Verbindung entweicht.

Bei jedem dieser Prozesse geht also ein Theil der Kohle des Eisens eine Verbindung mit dem sich entwickelnden Wasserstoff ein und entweicht in Gasform. Dies geschieht, wende man ein Lösungsmittel an, welches man wolle. Kohlenstoffhaltige Gase werden entwickelt sowohl bei der Lösung des Eisens in freien verdünnten Säuren, als auch bei der Behandlung mit neutralen Salzen und Doppelsalzlösungen, z. B. Kupfersulfat, Kupferchlorid, Kalium- und Ammoniumkupferchlorid, sogar Kupferammoniumchlorid, Quecksilberchlorid u. s. w., selbst bei Lösung von Eisen mittels Jod geht ein Theil der Kohle verloren. Es sei dieser durch die Erfahrung festgestellten Thatsache noch hinzugefügt, dass bei Erhitzung von Eisen in trockenem Chlorwasserstoffgase ebenfalls eine gasförmige Kohlenstoffverbindung mit dem Wasserstoffgase entweicht.

Bei Lösung von Eisen in Wasserstoffverbindungen oder bei Anwesenheit von Wasserstoffverbindungen entweicht unvermeidlich ein Theil gebundener Kohle in Gasform als Kohlenwasserstoff.

Ist bei der Lösung des Eisens irgend ein Oxydationsmittel zugegen, so kann die Kohle desselben mehr oder weniger vollständig in Kohlensäure umgesetzt werden. Darauf gründet sich *Ullgren's* Methode, die Kohle bei der Lösung des Eisens durch Oxydation mittels  $\text{CrO}_3$  zu bestimmen. Diese Methode hat später zahlreiche Aenderungen erlitten.

Der Theil der Kohle, welcher bei der Lösung von Eisen in fester Form abgeschieden wird, wird vollständig durch Chromsäure oxydirt. Die *Gebrüder Rogers* wiesen bereits 1848 darauf hin, dass auch Graphit und Diamant in Pulverform durch Kaliumbichromat und Schwefelsäure oxydirt werden. Dagegen wird nicht stets vollständig diejenige Kohle durch Chromsäure oxydirt, welche bei der Lösung in Form von Kohlenwasserstoff entweicht. *Ullgren's* Methode muss deshalb dadurch ergänzt werden, dass man die bei der Lösung des Eisens entwickelten Gase über glühendes Kupferoxyd oder in Mischung mit Luft durch ein enges glühendes Platinrohr leitet. Diese Verbesserung

<sup>1</sup> *Jernkont. Annaler*, 1892 V.

*Dinglers polyt. Journal* Bd. 289, Heft 1. 1893/III.