

Die Untersuchungen von J. O. Arnold und A. A. Read über die Formen des Kohlenstoffs im Stahl.

Von Dr. Friedrich C. G. Müller.

Den Lesern von „Stahl und Eisen“ brauchen diejenigen Arbeiten wohl nicht aufgezählt zu werden, welche uns die sichere Erkenntnis brachten, daß auch der feinste Gufsstahl keine einheitliche Substanz ist, sondern aus einer kohleärmeren Grundmasse und darin eingebetteten mikroskopischen Carbidskörnern besteht. Dieses Carbid von der Formel Fe_3C mit 6,7 % C bildet sich beim langsamen Abkühlen des Stahls erst weit unter Gufseisenschmelzhitze zwischen 650 bis 700 ° C unter Entwicklung von Wärme. Durch sehr schnelles Abkühlen kann seine Ausscheidung mehr oder weniger verhindert werden. Nach vollständiger Härtung erscheint der Stahl als eine gleichartige Legirung ohne Carbid. Beim Wiedererhitzen solchen Stahls beginnt die theilweise Rückbildung des Carbids bereits in den niedrigen Temperaturen des Anlassens. Nach alledem ist einleuchtend, daß die physikalischen Eigenschaften eines fertigen Stahlgegenstandes in hervorragender Weise von der Menge, Größe und Lagerung der im Material vorhandenen Carbidskörner abhängig sind. Deshalb ist jede neue Beobachtung, geschweige denn eine zusammenhängende Experimentaluntersuchung, die auf die Gesetze der Carbidausscheidung Licht werfen kann, von ebenso großem praktischen wie wissenschaftlichen Interesse. Freilich werden in der Regel nur unabhängig dastehende Forscher auch veröffentlichen, was sie auf diesem Felde Neues gefunden. Aus den Laboratorien der leitenden Stahlwerke dürfte auch das schätzbarste Beobachtungsmaterial entweder gar nicht oder doch nur stark gesichtet nach außen bekannt gegeben werden. Deshalb wird die metallurgische Welt als Ganzes es mit Freude begrüßen, daß Professor Arnold in Sheffield, dessen bedeutende Arbeit über Eisenlegirungen im letzten Junihefte dieser Zeitschrift* von berufener Seite eingehend besprochen ist, sich in Gemeinschaft mit A. A. Read der weiteren Aufklärung der Carbidfrage zugewendet hat.

Die erste Abhandlung genannter Autoren ist unter dem Titel „The chemical relations of carbon and iron“ im diesjährigen Augustheft des „Journal of the chemical Society“ in London erschienen. Dieselbe trägt aber, wie wir nicht umhin können vorweg zu bemerken, deutlich die Merkmale einer kurzen vorläufigen Mittheilung an sich. Da die Verfasser in der Einleitung jedoch ankündigen, daß sie ihre Aufgabe syste-

matischer als ihre Vorgänger anfassen wollen, steht zu hoffen, daß beim weiteren Fortschritt der Arbeit noch manche wichtige Erkenntnis zutage gefördert wird.

Arnold und Read stellten zunächst aus schwedischem Eisen nach dem Sheffielder Tiegelschmelzverfahren fünf sehr reine Stahlgattungen von nachfolgender Zusammensetzung dar:

	C	Mn	Si	S	P	Al
I . . .	0,96	0,24	0,07	0,02	0,02	0,04
II . . .	0,57	0,13	0,06	0,02	0,02	0,02
III . . .	0,33	0,10	0,08	0,02	0,02	0,02
IV . . .	0,16	0,05	0,04	0,02	0,02	0,01
V . . .	0,06	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01

Die 25 kg schweren Gufsblöcke wurden zu $4\frac{1}{2}$ -cm-Quadratknüppeln vorgeschmiedet und zu Rundstäben von 3 cm ausgewalzt. Die aus diesen Stäben hergestellten 0,8 cm starken Probestäbe wurden in drei Zuständen untersucht. Erstens „normal“, d. h. schnell auf 1050 ° C. erhitzt und an der Luft erkaltet; zweitens ausgeglüht, „annealed“, d. h. in einer Hülle von Sand und Thon 70 Stunden bei 1050 ° C. erhitzt und während 100 Stunden abgekühlt; drittens „gehärtet“ durch Eintauchen der 1050 ° C. warmen Stäbe in kaltes Wasser.

Es erschien den Verfassern gut, die Stäbe ohne weitere Zerkleinerung mit Lösungsmitteln in Berührung zu bringen. Naturgemäß mußte dann die elektrolytische Lösung nach Weyl bevorzugt werden, da beim bloßen Einhängen compacter Stücke in kalte, stark verdünnte Säuren die Lösung nur sehr langsam vor sich geht. Dementsprechend führte auch ein Versuch mit Abelscher Chromsäuremischung zu keinem Resultat. Verdünnte Schwefelsäure nach meiner Methode wurde gar nicht versucht. Die Stäbe wurden also in Bechergläsern 50 cm tief in 4 procentige Salzsäure eingehängt und mit dem positiven Pol eines Bunsenelements verbunden. Die als Kathode dienende Platinplatte stand in einer rechteckigen Thonzelle. Nach 6 bis 43 Stunden wurde der schwarze Ueberzug von den Stäben abgerieben und auf einem faserlosen Filter mit Wasser, Alkohol und Aether vollständig ausgewaschen. Vom Filter spritzte man ihn mittels Aether in ein Porzellanschiffchen, trocknete zuerst in der Kälte über Schwefelsäure, endlich im Vacuum bei 100 ° C. Zu letzterem Zwecke diente eine durch einen Kessel mit kochendem

* Vergl. Nr. 12, Seite 523.