

samer zu erfolgen, als bei letzteren. Ferner liegt die Vermuthung nahe, die auch durch die Untersuchungen von H. Behrens und Van Linge* bestätigt wird, daß die Phosphide innerhalb der Carbide abgelagert werden.

Aus der Thatsache, daß die Härtungsfähigkeit des Stahls durch einen wachsenden Phosphorgehalt verringert wird, hat man mit Recht geschlossen, daß der Phosphor die Abscheidung von Carbid begünstigt. Andererseits wächst der schädliche Einfluss des Phosphors mit dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, namentlich an Härtungskohle. Man könnte geneigt sein, hieraus auf eine besondere chemische Beziehung zwischen diesen beiden Elementen zu schließen; dessenungeachtet ist es jedoch möglich, daß diese Erscheinungen größtentheils nur durch physikalische Ursachen hervorgerufen werden — durch Vermehrung der Menge des leichter flüssigen Theiles der Legirung, welcher am letzten erstarrt, die hieraus folgende Erleichterung der Krystallisation und Unterschiede im Erstarrungspunkt der Phosphide und Carbide. Berechnet man aus der letzten Tabelle das Ver-

hältniß zwischen den Phosphidphosphormengen im naturharten Zustand und nach dem Härten in Wasser:

$$\text{Probe A } \frac{P_n}{P_h} = \frac{0,0870}{0,0746} = 1,166$$

$$\text{Probe B } \frac{P_n}{P_h} = \frac{0,1670}{0,1424} = 1,172$$

so findet man dieselben bei beiden Proben so ähnlich, und es liegt die Vermuthung nahe, daß die Abscheidung der Phosphide bei verschiedenem Phosphorgehalte proportional zur Energie des Härtungsprocesses vor sich geht. —

Es dürfte hier am Platze sein, ältere Untersuchungen von Osmond & Werth* in Betracht zu ziehen, bei welchen in einer Reihe von Proben der als PH₃ entwickelbare Phosphorgehalt durch Absorption mit Silbernitratlösung bestimmt worden war. Die Resultate dieser Untersuchungen enthält die folgende Tabelle, welcher nur eine Spalte angereiht wurde, in welcher die Differenz zwischen Gesamtposphor und dem als PH₃ entwickelten — d. i. die Menge an Phosphidphosphor — angeführt ist.

Material	Zusammensetzung					P als PH ₃ entwickelt	P, nicht als PH ₃ entwickelt, = Phosphidphosphor
	C	Mn	Si	S	P		
	%	%	%	%	%		
Saurer Bessemerstahl							
Vor Zusatz von Spiegeleisen . .	—	—	—	—	0,065	0,044	0,021
Nach " " " " " " . .	—	—	—	—	0,065	0,028	0,037
Basischer Bessemerstahl							
Vor Zusatz von Spiegeleisen . .	—	—	—	0,038	0,046	0,030	0,016
Nach " " " " " " . .	—	—	—	0,022	0,046	0,018	0,028
Martinstahl							
Vor Zusatz von Spiegeleisen . .	—	—	—	—	0,033	0,022	0,011
Nach " " " " " " . .	0,49	0,37	0,075	0,024	0,041	0,014	0,027
Gehärtet	0,49	0,37	0,075	0,024	0,041	0,013	0,028
Sehr weicher Stahl	0,18	0,10	—	0,060	0,070	0,049	0,021
Diamantstahl Nr. 1	1,17	0,18	0,44	0,018	0,033	0,005	0,028
Gewöhnlicher Bessemerstahl . .	0,50	0,59	0,11	0,042	0,065	0,030	0,035
" " " " " " . .	0,49	0,74	0,23	0,022	0,065	0,026	0,039
Roheisen	—	—	—	—	0,055	0,041	0,014
Verbranntes Eisen von der Mosel in Pseudokrystallen	0,11	Spur	0,058	0,032	0,810	0,147	0,663
Spiegeleisen	4,00	19,84	—	—	0,145	0,004	0,141
Basisches Bessemerroheisen . .	3,00	2,16	1,71	0,13	2,500	0,037	2,463
Frischerei-Roheisen	3,00	0,07	0,37	0,48	1,750	0,038	1,712

Im allgemeinen zeigen diese Resultate bei hohem Kohlenstoffgehalt auch einen hohen Gehalt an abgeschiedenen Phosphiden, was besonders bei den ersten sechs Proben auffallend ist, die sich auf drei verschiedene Stahlsorten vor und nach dem Spiegeleisenzusatz beziehen. Eine Ausnahme bildet der „Diamantstahl“ mit 1,17 % Kohlenstoff mit nur 0,028 % Phosphidphosphor — vielleicht aber nur aus dem Grunde, weil sein Gesamtposphorgehalt nur 0,033 % erreicht.

* Fresenius, „Zeitschrift für analyt. Chemie“ 33, Seite 513.

Das verbrannte Eisen bildet eine zweite Ausnahme. Vielleicht ist dies eine Folge der Oxydation der Härtungskohle, oder davon, daß die Umwandlung des Härtungsphosphors in Phosphidphosphor bei verhältnißmäßig hoher Temperatur und nur sehr langsam vor sich geht.

Wenn daher der Phosphor die Abscheidung von Carbid zu begünstigen scheint, so hat es den Anschein, als ob auch umgekehrt der Kohlenstoff die Abscheidung der Phosphide begünstigen

* Théorie Cellulaire, „Mem. de l'Artillerie de la Marine“ 1887, vol. II, p. 273.