

stark beeinflusst, sind die in der Grundmasse vertheilten, von demselben rings umgebenen und in verdünnten Säuren unlöslichen Phosphidkristallkörnchen auf die mechanischen Eigenschaften des Materials ganz oder wenigstens fast ganz ohne Einfluss, können jedoch unter Umständen wegen ihrer großen Härte bei der weiteren Verarbeitung (Abdrehen u. s. w.) unangenehm werden.

Da nun nach dem oben Mitgetheilten die Manganphosphidkörnchen (Mn_3P_2) zweimal soviel Phosphor enthalten, als die Theilchen des Eisenphosphides (Fe_3P), so muß die Abscheidung des Phosphors in Form von Phosphidkörnchen durch die Gegenwart von Mangan befördert werden, das Mangan also der schädlichen Wirkung des Phosphors entgegenwirken, was ja auch längst bekannt ist.

Weiter ist es sehr wahrscheinlich, daß die abgeschiedenen Phosphidkörnchen um so größer ausfallen, also bei der Bearbeitung des Materials durch Abdrehen u. s. w. um so leichter auffallen werden, je flüssiger, also je heißer das Material war und je langsamer es erkaltete, je mehr Zeit also die Phosphidkörnchen zu ihrer Bildung fanden. Im umgekehrten Falle werden dieselben (bei gleicher Menge der abgeschiedenen Phosphide) zwar weit kleiner, aber auch zahlreicher auftreten müssen.

In letzter Zeit kamen dem Verfasser zwei Schweifseisenproben zur Untersuchung, welche die oben entwickelten Ansichten auf das vollständigste bestätigen. Die Untersuchung dieser Materialien gab folgende Resultate:

| | A | B |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| | % | % |
| Chem. Zusammensetzung: | | |
| Kohlenstoff | 0,110 | 0,123 |
| Silicium | 0,105 | 0,103 |
| Mangan | 0,097 | 0,094 |
| Schwefel | 0,025 | 0,022 |
| Phosphor | 0,4423 | 0,4557 |
| Reißfestigkeit in t auf 1 Quadratzoll engl. | 28,06 25,71 27,11 28,13 26,03 | 19,17 29,21 18,79 |
| | 27,0 | 22,4 |
| Dehnung in % (50 mm Markendistanz) | 10,0 8,0 10,0 4,0 10,0 | 12,0 |
| | 8,40 | |
| Querschnittsverminderung in % | 37,6 11,7 31,4 28,3 37,6 | 25,6 |
| | 29,32 | |
| Bemerkungen | Gut schweißbar. Sehr starker Kaltbruch | Gut schweißbar. Starker Kaltbruch |

Nachdem das Material A, trotz eines niedrigeren Gesamtphosphorgehaltes, weit stärkeren Kaltbruch zeigte, als das Material B (beide in natur-

hartem Zustande), wurden bei beiden Proben die Phosphormengen bestimmt, welche bei der Behandlung mit verdünnten Säuren als Phosphorwasserstoffgas entwickelt werden, bezw. als Phosphid unlöslich zurückbleiben. Um die durch Härten und Ausglühen bewirkten Veränderungen im Zustand des vorhandenen Phosphors zu studiren, wurde das Material auf etwa 1000° C. erwärmt und sowohl nach plötzlichem Abschrecken in kaltem Wasser als nach langsamer Abkühlung untersucht. Der in den Phosphiden enthaltene Phosphor wurde bestimmt durch Lösen des, bei Behandeln der Materialien mit verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. concentrirte Säure + 10 Vol. Wasser) verbleibenden Rückstandes in Salpetersäure von 1,2 specifischem Gewicht, Oxydiren mit Permanganat, Lösen des entstehenden Manganhyperoxyd-Niederschlags mit einigen Körnchen Oxalsäure, Hinzufügen von Ammoniumnitrat, und Fällen mit Molybdänlösung. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

| Behandlungszustand der Probe | Phosphorgehalt | A | | B | |
|----------------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| | | in % der Probe | in % des Ges.-Phosphorgehalts | in % der Probe | in % des Ges.-Phosphorgehalts |
| Ausgegüht | als PH_3 entwick. | 0,3425 | 77,66 | — | — |
| | „ Phosphid abgeschieden . . | 0,0998 | 22,34 | — | — |
| | Summe . . | 0,4423 | 100,00 | — | — |
| Naturhart | als PH_3 entwick. | 0,3553 | 80,33 | 0,2887 | 63,35 |
| | „ Phosphid abgeschieden . . | 0,0870 | 19,67 | 0,1670 | 36,65 |
| | Summe . . | 0,4423 | 100,00 | 0,4557 | 100,00 |
| Ausgegüht und in kaltem Wasser gehärt. | als PH_3 entwick. | 0,3677 | 83,13 | 0,3133 | 68,75 |
| | „ Phosphid abgeschieden . . | 0,0746 | 16,87 | 0,1424 | 31,25 |
| | Summe . . | 0,4423 | 100,00 | 0,4557 | 100,00 |

Die obige Tabelle zeigt abermals, daß der größeren Menge an Phosphor, die beim Lösen des Metalls in verdünnten Säuren als Phosphorwasserstoffgas entwickelt wird, stärkerer Kaltbruch entspricht; weiter aber auch, daß die Menge der abgeschiedenen Phosphide nach dem Ausglühen größer, nach dem Härten aber kleiner ist, als bei demselben Metall im naturharten Zustande. Man kann daher mit vollster Berechtigung, analog den verschiedenen Modificationen des Kohlenstoffes, den als PH_3 entweichenden und Kaltbruch verursachenden Phosphor als „schädlichen“ oder „Härtungs-Phosphor“, die in verdünnten Säuren unlösliche Modification desselben aber als „Phosphidphosphor“ bezeichnen.

Die Umwandlung dieser zwei Formen des Phosphors ineinander erfolgt genau in derselben Weise, wie die Umwandlung der entsprechenden Kohlenstoffformen, nur scheint dieselbe bei ersteren nicht so weit reichend und weit lang-