

Prom. Nr. 2109

**Die Erstarrungsvorgänge
im ternären System Eisen-Kohlenstoff-Phosphor
unter spezieller Berücksichtigung
des echt binären und sog. «pseudobinären»
Phosphid-Eutektikums**

Von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
zur Erlangung
der Würde eines Doktors der Technischen Wissenschaften

genehmigte
PROMOTIONSARBEIT
vorgelegt von
PETER HERMANN TÜTSCH
von Winterthur

Referent: Herr Prof. Dr. E. Brandenberger
Korreferent: Herr Prof. Dr. E. Bickel

Zürich 1952
Juris-Verlag

10. Zusammenfassung

Nach einer kurzen Besprechung der schon bekannten Tatsachen über die Systeme Fe-C und Fe-P sowie Fe-C-P wurden erstmals axonometrische Darstellungen der verschiedenen Kristallisationsgebiete im ternären System Fe-C-P entworfen.

Der experimentelle Teil wird durch die Beschreibung einer neuen Aetzmethode zur Differenzierung von Eisenkarbid und Eisenphosphid eingeleitet. Mit den folgenden einführenden Abschreckversuchen konnten die auftretenden Ausscheidungen in den verschiedenen Erstarrungsintervallen festgehalten und damit die Erstarrungsvorgänge des anomalen binären Eutektikums $\gamma + \text{Fe}_3\text{C}$ näher abgeklärt werden. Die im Fe-C-P System systematisch gelegten Schmelzreihen zeigen anschliessend die verschiedenen auftretenden Gefüge mit den zugehörigen Ausscheidungstemperaturen der primären, sowie binär- und ternär-eutektischen Phasen.

Spezielle Aufmerksamkeit wurde dem echt binären Eutektikum $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$ und den als "pseudobinäres" Eutektikum $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$ bekannten Erstarrungsprodukten gewidmet. Nähere Untersuchungen und weitere Abschreckversuche ermöglichten einen tieferen Einblick in die Erstarrungsvorgänge dieser beiden Eutektika.

Der bisher vertretenen Auffassung, es entspreche das binäre Eutektikum $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$ als "pseudobinäres" dem ternären Eutektikum im stabilen System Fe-C-P stehen zusammengefasst folgende Beobachtungen entgegen:

- 1) Der einwandfreie Nachweis eines echt ternären Eutektikums im stabilen System Fe-C-P; dieses Eutektikum, wie es das Zustandsdiagramm erwarten lässt, aus den Kristallarten γ' , Fe_3P und Graphit bestehend.
- 2) Die vollkommene Uebereinstimmung des normalen binären Eutektikums $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$ mit dem sog. "pseudobinären" $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$ nach Gefügeausbildung, aber auch hinsichtlich des ihm zugrundeliegenden Kristallisationsprozesses, wie dies Abschreckversuche vor, während und nach der binär eutektischen Ausscheidung bewiesen.

Der Ausdruck "pseudobinäres Eutektikum" für kombiniert auftretende γ' und Fe_3P -Ausscheidungen in Gusseisensorten, die nach dem stabilen Fe-C-System erstarren, scheint unzweckmässig, handelt es sich doch, wie die vorliegende Arbeit beweist, bei diesen eutektischen Ausscheidungen um das

echt binäre Eutektikum $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$, das auf der Rinne U_1 -E ausgeschieden wird. Es wären demzufolge in Gefügebildern von Gusseisen fortan an eutektischen Strukturen zu unterscheiden:

- 1) Binäres Eutektikum $\gamma' + \text{Fe}_3\text{P}$ (bisher als pseudobinäres Eutektikum bezeichnet)
- 2) Ternäres metastabiles Eutektikum $\gamma' + \text{Fe}_3\text{C} + \text{Fe}_3\text{P}$
- 3) Ternäres stabiles Eutektikum $\gamma' + \text{Gr} + \text{Fe}_3\text{P}$.