

aus einem eisenhaltigen Abfallprodukt der Metallverhüttung ein Eisenpulver zu gewinnen mit einem Höchstgehalt an Eisen und günstigsten physikalischen Eigenschaften zur Verwendung als Sinterwerkstoff.

Ein geringer Schwefel- und gegebenenfalls Arsengehalt des Eisenpulvers sollte dabei mit in Kauf genommen werden.

Zur Beurteilung der in den einzelnen Versuchen erhaltenen Reduktionseisenpulver diente neben der chemischen Analyse das Klopfvolumen. Zur Feststellung des Klopfvolumens ( $\text{cm}^3/100 \text{ g}$ ) werden 100 g des Pulvers lose in einen geeichten Meßzylinder gefüllt und durch kräftiges Klopfen von Hand oder mechanisch eine möglichst dichte Packung des Pulvers bewirkt. Nach Erreichung der Volumenkonstanz wird das Volumen je 100 g abgelesen.

### Versuche zur Gewinnung von Eisenpulver aus Schachtofenstein der Zinnverhüttung

Für die Versuche wurde ein Schachtofenstein, der bei der Aufarbeitung von Wälzklinker erschmolzen wurde, verwandt.

Dieser Schachtofenstein hatte nachfolgende chemische Zusammensetzung:

Tabelle 1

Sn	2,5 — 4,5 %	As	0,2 — 0,6 %
Fe	44 — 69 %	Cu	Sp. — 0,5 %
S	14 — 27 %	Bi	Sp. — 0,05 %
S wasserlös.	0,7 — 1,6 %	Zn	Sp. — 0,05 %
Mn	0,2 — 0,6 %	CaO	Sp. — 2,0 %
W	Sp. — 0,4 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08 — 6,2 %
Mo	0,1 — 0,2 %	SiO <sub>2</sub>	0,5 %

Der Schachtofenstein zerfällt, je nach den äußeren Witterungsbedingungen, nach geraumer Zeit. Zu einem geringen Teil bildet sich Sulfat, das Zerfallsprodukt nimmt auch etwas Feuchtigkeit auf. Der Erstarrungspunkt des zerfallenen Produktes wurde zu 1130° C bestimmt. Bei 1100° C war das Material bereits teigig geworden. Der Schachtofenstein ist magnetisch.

Eine Probe des Schachtofensteines wurde im Mörser zerstampft und in einer Reibschale weiter zerkleinert, bis sämtliches Gut durch ein 900er Sieb hindurchging bzw. eine Korngröße von unter 0,2 mm besaß. Die Korngrößenanteile wurden mittels der Siebanalyse bestimmt (Tabelle 2). Die Beschaffenheit der Pulverteilchen zeigt Bild 1.

Tabelle 2

Korngröße	
< 0,20 mm	21,4 %
< 0,15 "	7,6 %
< 0,12 "	10,7 %
< 0,10 "	9,6 %
< 0,09 "	49,4 %

Zur Verarbeitung auf Eisenpulver wurde der Stein totgeröstet und das erzielte oxydische Material reduziert.

Die zunächst vorgenommenen Röstversuche sollten Klärung bringen, bei welcher günstigsten Korngröße

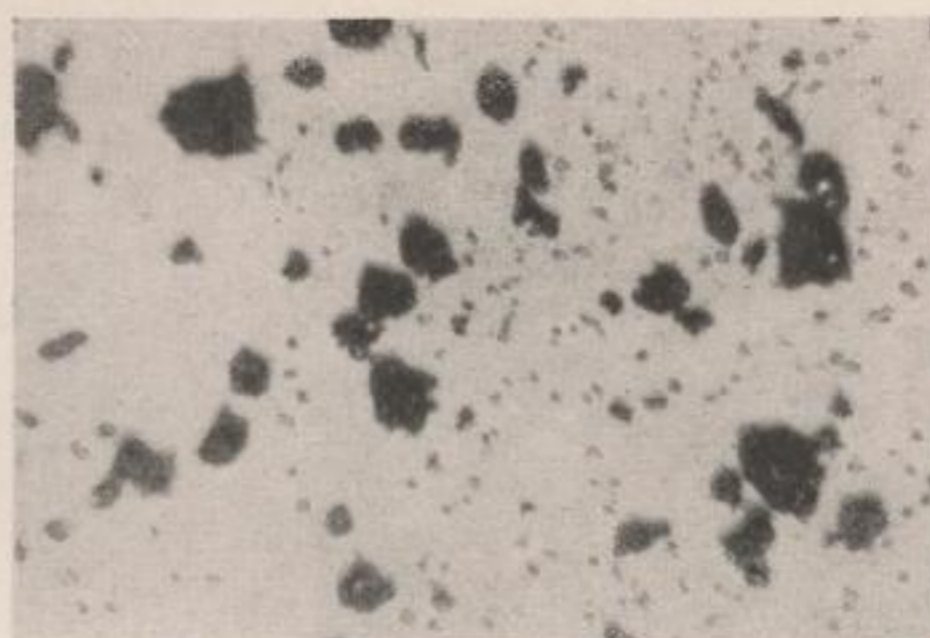


Bild 1. Pulverteilchen des Schachtofensteines ( $v = 50\text{fach}$ )

des Röstgutes niedrigste Gehalte an Schwefel und Arsen zu erzielen waren. Sie wurde zu < 0,2 mm ermittelt.

Das Rösten des vorbereiteten Schachtofensteines mit einer Korngröße < 0,20 mm erfolgte in der Muffel eines mit Silitstäben beheizten elektrischen Kammerofens, dessen Temperatur sich durch automatische Regulierung genau einstellen und aufrechterhalten ließ.

Nach verschiedenen Einzelversuchen wurde der Schachtofenstein im Kammerofen 3½ Stunden bei 1000° C unter entsprechender Luftzufuhr durch die offene Ofentür geröstet. Bei 250° C konnte die Zündung bzw. das Abbrennen des Schwefels beobachtet werden, bei 350° C glühte nach Erlöschen der Flamme die Beschickung und röstete sehr stark ab. Weitere Röstungen unter den gleichen Bedingungen ergaben Schwefelgehalte nicht höher als 0,35 %. Durch entsprechende Führung des Röstprozesses ließ sich der Gehalt an Schwefel bis auf 0,24 % herabdrücken. Der Arsengehalt war 0,01 %, in einem Einzelfall 0,03 %. In dem anschließenden Reduktionsprozeß ließ sich dieser Arsengehalt noch verringern. Durch die übliche Nachbehandlung des Eisenpulvers mit Wasserstoffgas wird aber später das Arsen vollständig entfernt. Der Eisengehalt des gerösteten Schachtofensteines betrug etwa 70 %. Eine Durchschnittsanalyse zeigt Tabelle 3, die Siebanalyse Tabelle 4.

Tabelle 3

Fe	69,39 %	As	0,03 %
Cu	0,52 %	S	0,35 %
Zn	Sp.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,10 %
Sn	2,01 %	SiO <sub>2</sub>	0,10 %
W	0,10 %	CaO	Sp.
Mo	0,15 %		

Tabelle 4

Korngröße	
< 0,20 mm	32 %
< 0,15 "	11 %
< 0,12 "	12 %
< 0,10 "	11 %
< 0,09 "	34 %

Die poröse Beschaffenheit des zerkleinerten, gerösteten Schachtofensteinpulvers gibt Bild 2 wieder.

Die Gewinnung von Eisenpulver aus dem gerösteten Schachtofenstein erfolgt durch Reduktion des Eisenoxydes. Eisenoxyd kann reduziert werden durch

1. festen Kohlenstoff
2. reduzierende Gase
3. ein Gemisch von beiden

Nach Untersuchungen von EISENKOLB [14] läßt sich durch Reduktion mit Holzkohle aus Eisenoxyd,