

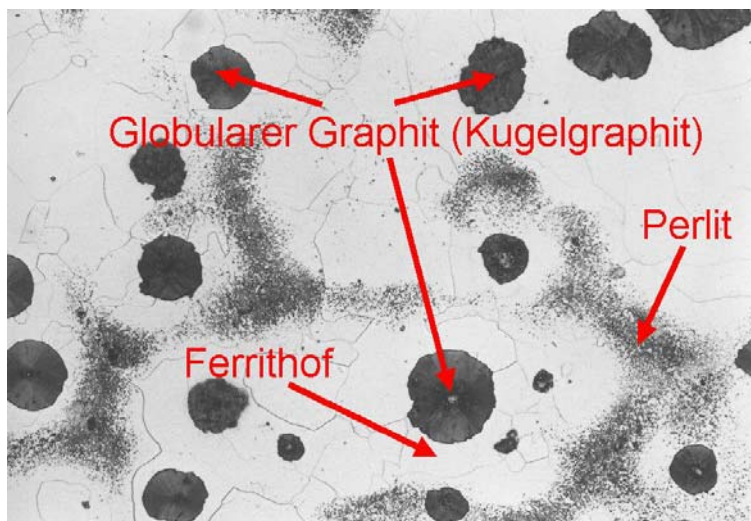
## Schlechte Werkzeugstandzeit - was nun?

### Das Problem:

An einem Getriebegehäuse aus Gusseisen mit Kugelgraphit (GGG40) traten Bearbeitungsschwierigkeiten auf. Die Werkzeugstandzeit verschlechterte sich dramatisch und betrug nur noch ca. 10% des bisherigen Werts.

### Die Lösung:

Aus unserer Erfahrung heraus liegt die Ursache bei Bearbeitungsschwierigkeiten von Gussteilen oftmals im Gefüge. Um dies zu überprüfen, wurden dem Bauteil an verschiedenen Stellen kleine Teilstücke entnommen und in einer speziellen Kunststoffmasse eingebettet. Durch Schleifen mit immer feineren Siliciumcarbidpapieren und anschließendem Polieren mit Diamantsuspensionen der Korngröße 9µm und 3µm wurden Schlitze hergestellt, anhand deren das Gefüge (eine Art Kristallstruktur) der Probe sichtbar wird. Am geätzten Schliff der Probe bot sich bei 500-facher Vergrößerung im Lichtmikroskop folgendes Bild:

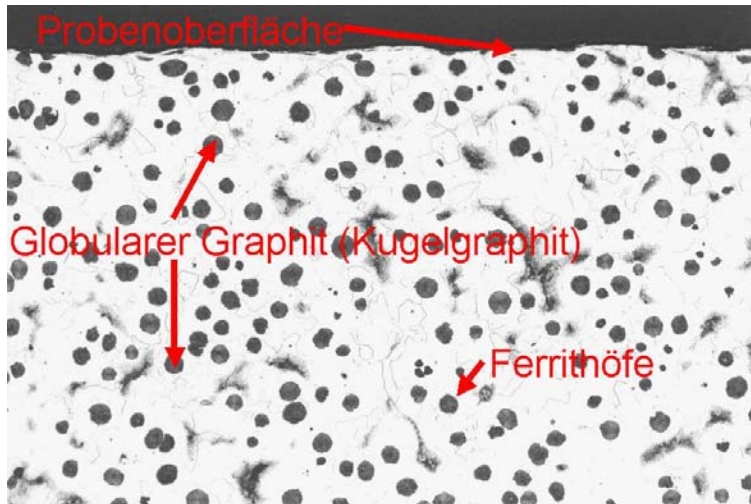


Grundgefüge im Kern, Vergrößerung 500:1

Im Gusseisen mit Kugelgraphit liegt der im Gefüge ausgeschiedene Kohlenstoff in globularer Form (schwarze Kugeln) vor, was im oberen Bild unschwer zu erkennen ist. Die Mikrostruktur des Graphits ist in den Richtreihenbildern nach EN-ISO 945:1994 der Form VI (globular) in der Größe 5-6 zuzuordnen, was in Ordnung ist. Um den globularen Graphit herum befinden sich sogenannte Ferrithöfe (weiß, weicher Bestandteil), die von Perlit (schwarze „Wolken“, etwas härter als Ferrit, für die Bearbeitung aber nicht bedenklich) umsäumt sind.

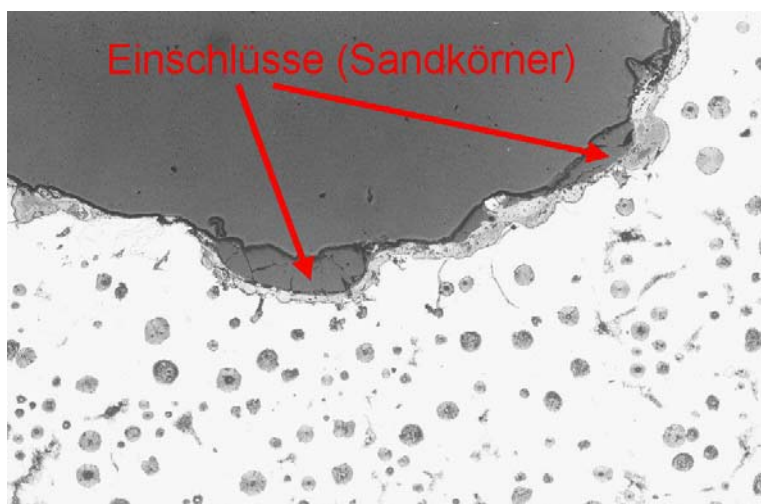
-2-

Im Querschliff zur Probenoberfläche sind bei 100-facher Vergrößerung im allgemeinen keine Einschlüsse zu erkennen:



Gefüge an der Probenoberfläche, Vergrößerung 100:1

An einigen Stellen treten aber sehr zahlreich Einschlüsse in der Gusshaut (bis max. 0,35mm) auf:

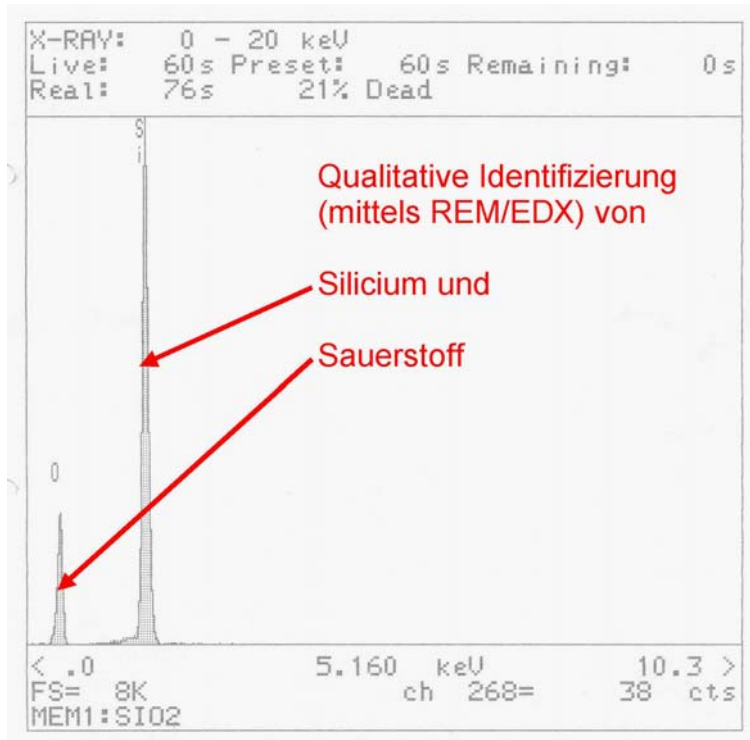


Einschlüsse in Gusshaut, Vergrößerung 100:1

-3-

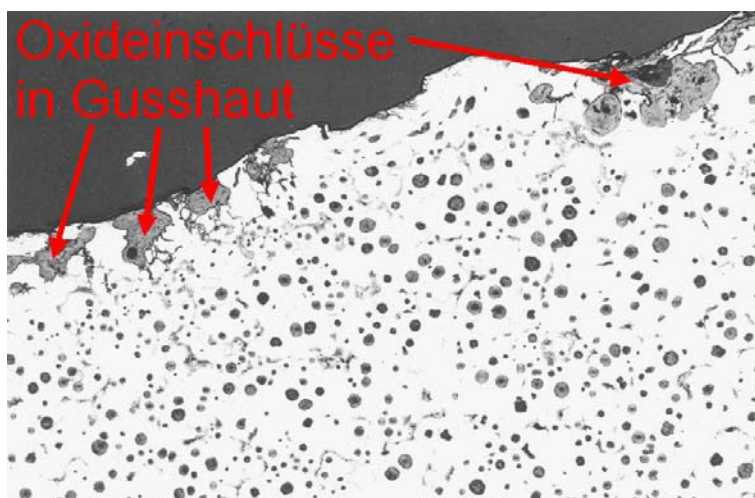
-3-

Die qualitative Identifizierung dieser Einschlüsse mittels Rasterelektronenmikroskopie mit angeschlossenen Mikroanalysensystem (REM/EDX) ergab die Hauptbestandteile Silicium und Sauerstoff, die in Form von Sand (Quarz) vorliegen:



EDX-Spektrum der Einschlüsse

Ebenfalls sehr zahlreich sind in der Gushaut in einer Tiefe von 0,05-0,2mm grobe Eisenoxideinschlüsse (Nachweis mittels REM/EDX wie oben beschrieben), die größtenteils mit Zementit- und Perlitsäumen umgeben sind, vorhanden:



Weitere Einschlüsse in Gushaut, Vergrößerung 50:1

-4-

Das Fazit:

Da Quarz- und (Eisen-)oxideinschlüsse sehr hart sind (Eisenoxide werden unter anderem als Polierpulver für Glas verwendet) ist die schlechte Bearbeitbarkeit des Probenteils auf das Vorhandensein großer Mengen dieser Einschlüsse in der äußersten Gusshaut (bis 0,2mm Tiefe) zurückzuführen. Somit lagen Gussteile von schlechter Qualität, die nicht toleriert werden konnte, vor.

Die Abhilfe:

Einschlüsse in der Gusshaut können durch gießtechnische Maßnahmen auf ein Minimum reduziert werden. Letztendlich kann die Qualität eines Gussteils aber nur durch eine Gefügeuntersuchung beurteilt werden (zum Beispiel als Wareneingangskontrolle oder im Schadensfall). Im vorliegenden Fall hat die betroffene Gießerei das ACL-Gutachten bestätigt und die komplette Lieferung zurückgenommen. Bei der neuen Lieferung waren keine harten Sandkörner oder Eisenoxide mehr im Getriebeteil und es konnte wieder richtig Gas gegeben werden, das heißt, die Standzeit der Werkzeugs war besser denn je.

**Nutzen Sie unsere mehr als 20-jährige Erfahrung.**