

# Lunker in Grauguss

Martin Möser, 04.08.2010

Eine Rechenstation wurde zwei Wochen nach Inbetriebnahme durch Kühlwasser geflutet. Die Ursache erkannte man im Aufreißen eines Fittings. Dieses bestand aus Gusseisen. Der Bereich des Gewindes erwies sich als fehlerhaft.

Auf der Bruchfläche finden sich vorwiegend Körner, die wie Tannenbäume gewachsen sind. Die Bereiche der verbliebenen Bindung sind klein (Bild 1 und Bild 2).

Die Zweige der Kristallbäume haben sich tropfenartig eingerundet (Bild 3).

Nach der lateinischen Vorsilbe *dendro-* = Baum werden diese Kristalle auch als Dendriten bezeichnet.

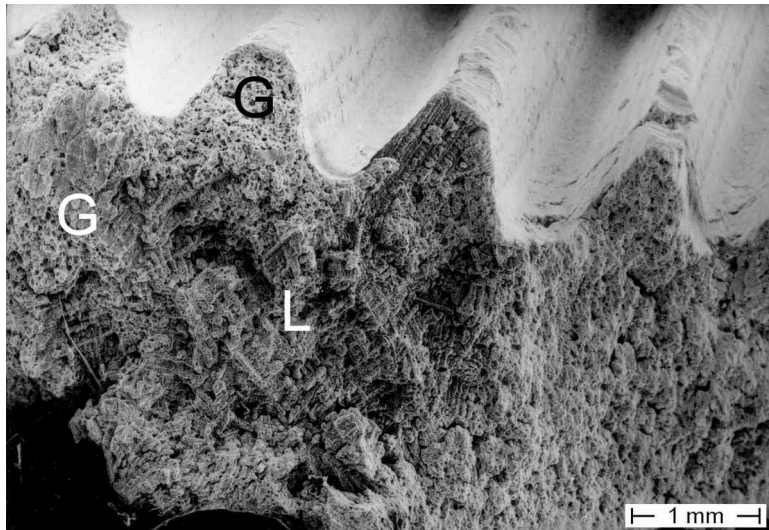


Bild 1:  
Verzahnungsbereich  
G = Gewaltbruch  
L = Defektbereich

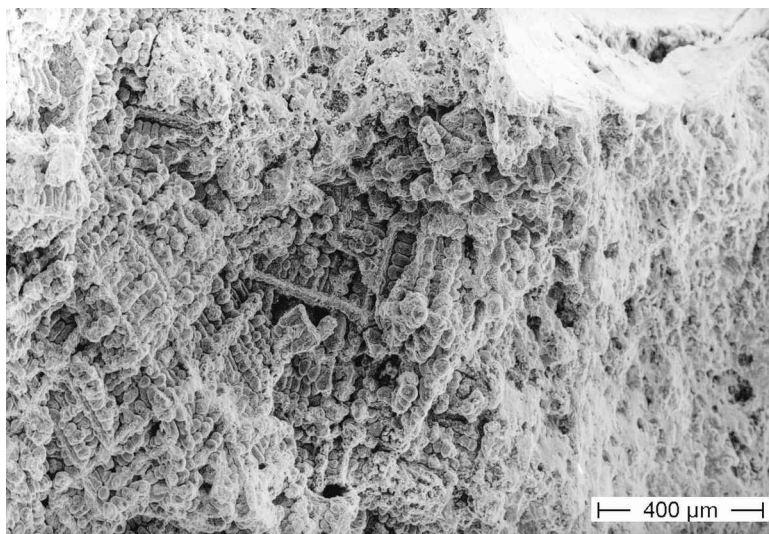


Bild 2:  
baumartige Kristalle  
im Bereich L  
(Ausschnitt aus  
Bild 1)

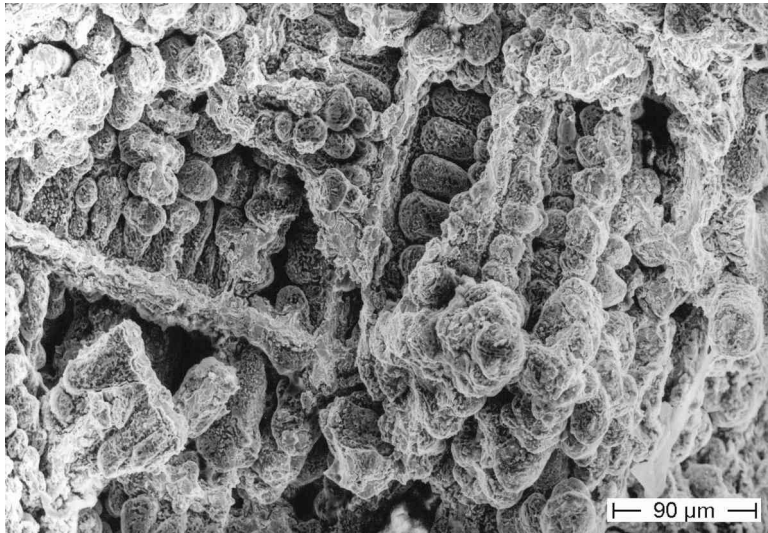


Bild 3:  
Kristallenden  
tropfenartig  
eingerundet  
(Ausschnitt aus  
Bild 2)

Betrachtet wird eine weitere Defektzone am Ende des Verzahnungsbereichs. In gleicher Weise hebt sich die Dendritenstruktur ab (Bild 4 und Bild 5).

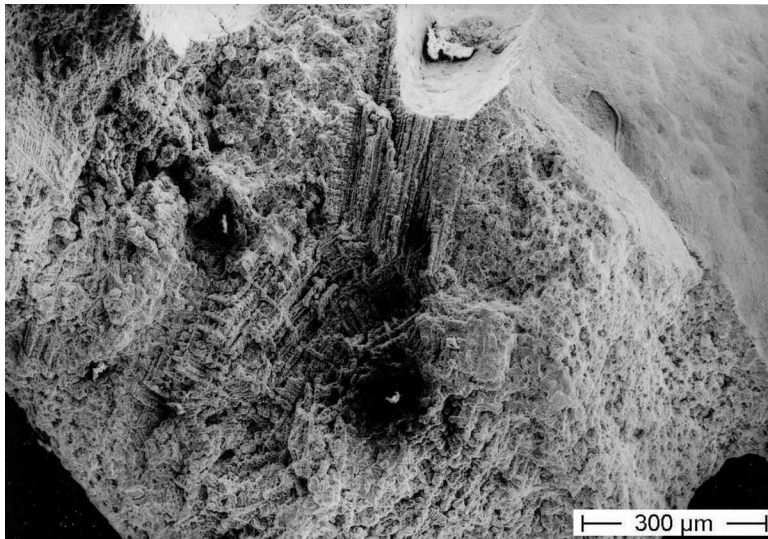


Bild 4:  
andere Stelle der  
Bruchfläche mit  
dendritischen  
Strukturen

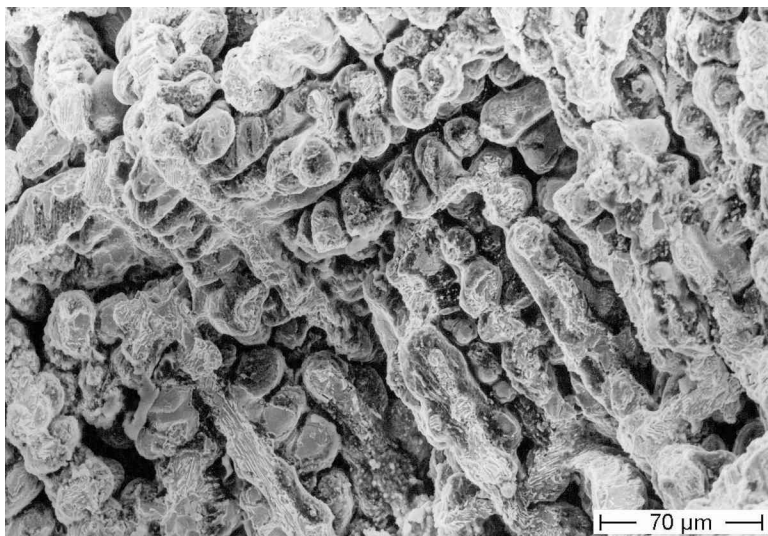


Bild 5  
ebenfalls Einrundung  
der Kristalle  
(Ausschnitt aus  
Bild 4)

## Diskussion

Metalle dehnen sich beim Schmelzen aus und schrumpfen entsprechend beim Erstarren.

Gusseisen schwindet beim Erstarren etwa um 3%. Dieses muss durch ein Nachspeisen von Schmelze ausgeglichen werden.

Ob die Form gefüllt wird, hängt zunächst von der Geometrie des Bauteiles ab. Irgendwelche Vorsprünge behindern den Fluss der Schmelze. Im vorliegenden Fall hat sich der Gewindebereich als kritisch erwiesen.

Von Bedeutung ist weiterhin der Erstarrungstyp. Das Formfüllungsvermögen ist dann gut, wenn ein Eutektikum vorliegt, wie das bei Gusseisen eigentlich gegeben ist (4,3 % C / 1147 °C). Hier scheint man deutlich neben dem Eutektikum gelegen haben, dafür spricht die Ausbildung der Dendriten.

Lunker bilden sich hauptsächlich im Inneren des Bauteiles. Die Kristalle wachsen ungestört in einen Hohlraum hinein, in dem Unterdruck herrscht. Es gilt das Gesetz des Tropfens, das heißt, die Form wird durch die Grenzflächenspannung bestimmt.

Das Gegenteil ist bei (Gas-)Poren gegeben. Das Kristallwachstum erfolgt gegen einen Überdruck, folglich sind die Wände glatt ausgebildet.

Gusseisen erzeugt man seit 6000 Jahren, aber Überraschungen gibt es immer wieder.

Noch schwieriger lässt sich Stahl vergießen, da das Eutektikum fehlt, siehe dazu den Beitrag „Lunker in Stahlgussteilen (Scherenbolzen)“ in dieser Homepage.