

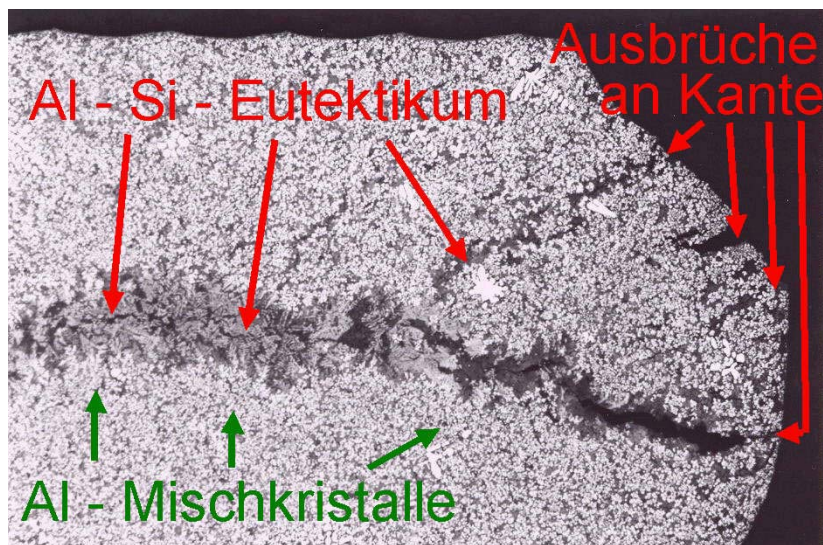
Ausbrüche bei Aluminium-Druckgussteilen

Das Problem:

Kantenausbrüche an Gehäusedeckeln aus Aluminium-Druckguss – Was ist passiert?

Die Lösung:

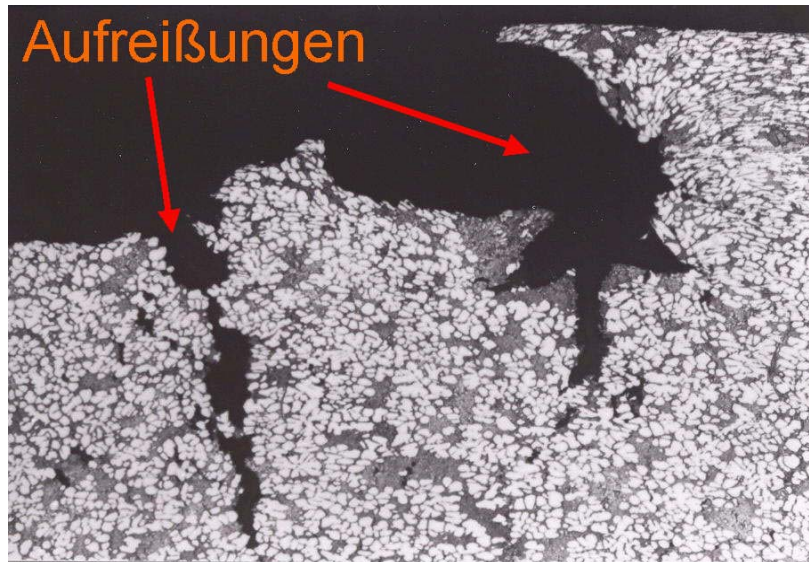
Auf der Oberfläche und vor allem an der überdrehten Außenkante eines Gehäusedeckels aus Aluminium-Druckguss sind per Auge nahezu über den gesamten Umfang zahlreiche Ausbrüche zu erkennen. Mittels metallographischer Untersuchung der Risse und Ausbrüche an Querschliffen der Probe kann anhand der Gefügeausprägung die Bruchursache ermittelt werden. Dazu wird das Kantenstück in einer Kunststoffmasse eingebettet, geschliffen und mit Diamantsuspensionen bis 3µm Korngröße poliert. Zur besseren Kontrastierung der unterschiedlichen Gefügebestandteile wird der Querschliff geätzt.



Querschliff durch Außenkante (Übersicht) 50:1

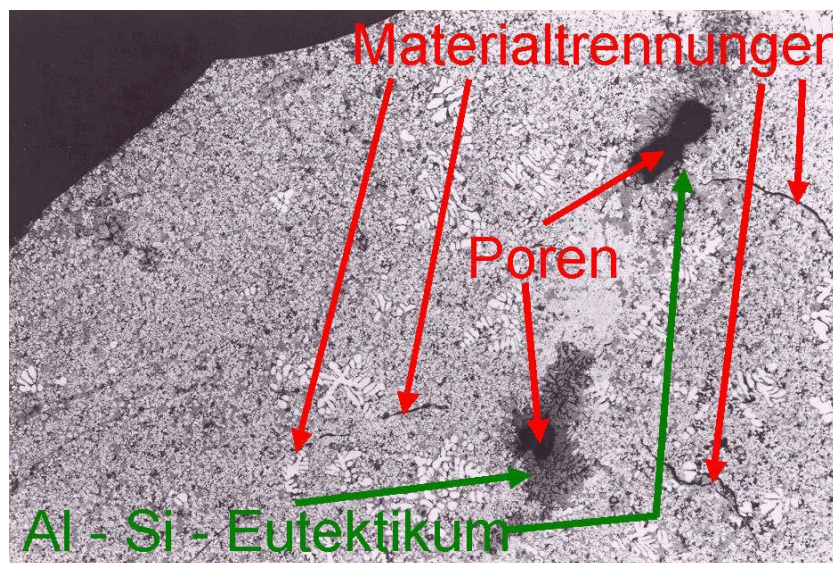
Im Lichtmikroskop ist bei 50facher Vergrößerung ein feindentritisches Druckgussgefüge aus Al-Mischkristallen (weiße und hellgraue Bestandteile), sowie Al-Si-Eutektikum (dunkelgraue Bereiche), das sich in Längsrichtung in der Mitte des Gehäusedeckels hinzieht, festzustellen. Gerade bei diesem Gefügebestandteil zeigen sich ausgeprägte Risse.

-2-



Aufreißungen im Kantenbereich (Detail) 200:1

Es ist zu beobachten, dass es besonders in Zonen mit verdichtetem Al-Si-Eutektikum im Randbereich zu Aufreißungen kommt. Die Konzentration von feinstem Al-Si-Eutektikum ist eine unerwünschte Gefügeausbildung, die gegenüber dem Normalgefüge einen harten Bereich darstellt, welcher sich besonders bei der Bearbeitung ungünstig auswirkt. So ist im Normalgefüge eine Vickershärte von bis zu 110HV 0.3 und in der Zone mit Al-Si-Eutektikum eine Härte von bis zu 210HV 0.3 messbar.

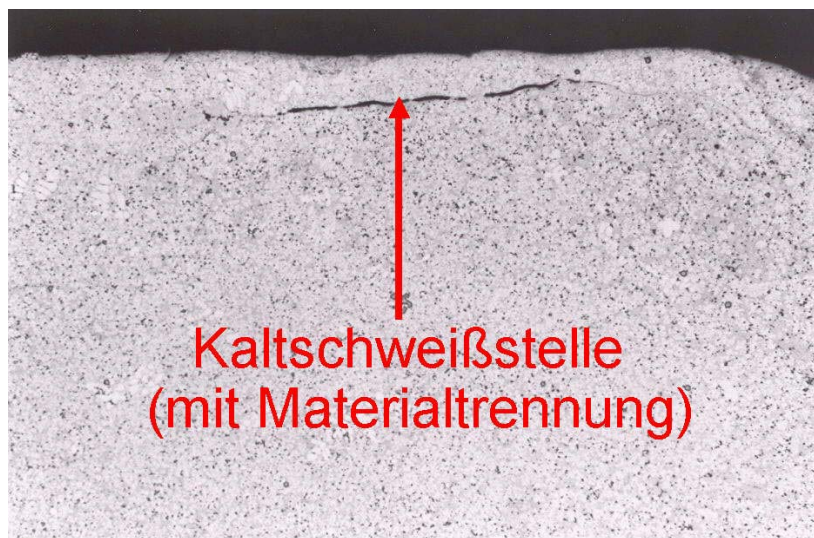


Gefügeinhomogenitäten (Randzone) 50:1

-3-

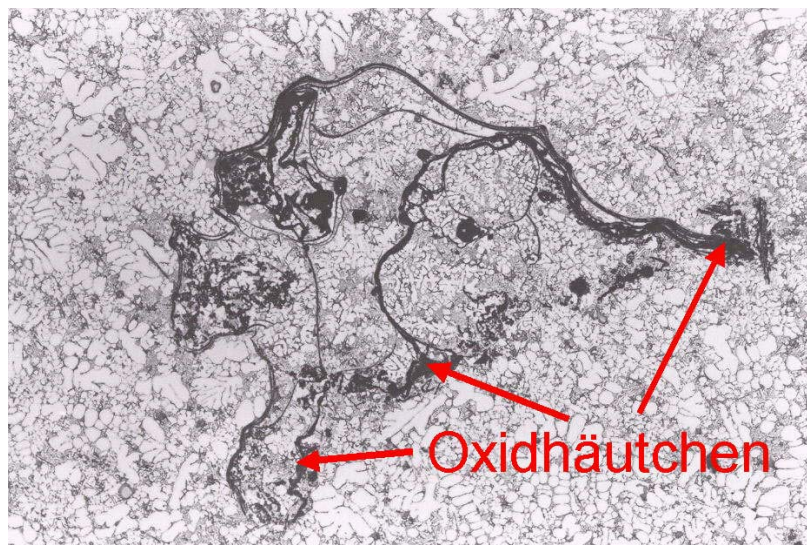
-3-

Die Porosität ist im Allgemeinen gering, es treten aber örtlich in der Nähe der Randzone Poren (schwarz) mit einer Größe von 20-450µm auf, die von Al-Si-Eutektikum umgeben sind. Bei den feinen, schwarzen Strichen handelt es sich um Kaltschweißstellen, die in größerer Anzahl sowohl an der Oberfläche wie auch im Innern des Bauteils vorkommen. Sie sind teilweise mit Materialtrennungen verbunden und können zu Ausbrüchen führen.



Kaltschweißstelle (Randzone) 50:1

Regellos verteilt treten im gesamten Bauteil zahlreiche feine bis sehr grobe Oxidverunreinigungen auf (Oxidhäutchen), die eine Größe von bis zu 900µm erreichen können.



Oxidverunreinigung 100:1

-4-

Das Fazit:

Es liegt ein Druckgussgefüge vor, das starke Gefügeinhomogenitäten aufweist. Besonders das harte Al-Si-Eutektikum bricht spröde und wirkt sich bei der Bearbeitung ungünstig aus. Besonders beim Zusammentreffen mit Lunkern dürfte es dabei im Kantenbereich zu Ausbrüchen kommen.

Die oxidischen Verunreinigungen, Lunker und Kaltschweißstellen (plus Materialtrennungen) sind sehr grob und in der Anzahl und Größe für ein Bauteil mit dünnen Querschnitten nicht tolerierbar.

Die Abhilfe:

Die fertigungsbedingten Gefügeinhomogenitäten bei Al-Druckgussteilen können durch gießtechnische Maßnahmen (Gießtemperatur, Abkühlungsgeschwindigkeit) und konstruktive Kniffe auf ein Minimum reduziert werden. Letztendlich kann die Qualität eines Gussteils aber nur durch eine Gefügeuntersuchung beurteilt werden (z.B. bei der Erstbemusterung oder durch regelmäßige Kontrollen oder im Schadensfall).

Nutzen Sie unsere mehr als 20-jährige Erfahrung.