

# Verätzung von Kugellagern während der Vorratslagerung (Reibkorrosion)

Martin Möser, 05.05.2010

Ein Kombinat der Chemieindustrie hatte in größerem Umfang Kugellager (Stahl 100Cr6) eingekauft und sie in Regalen gestapelt. Als man die Kugellager schließlich benötigte, waren sie unbeweglich geworden. Das Schmierfett hatte sich weitgehend in eine dunkle Masse verwandelt.

Man schnitt ein Lager auf und sah, dass sich eine stabile Kruste besonders in den Kontaktbereichen von Kugeln und Laufbahn gebildet hatte.

Die Kruste wurde mit inhibierter Salzsäure entfernt. Zum Vorschein kamen grubenartige Anfressungen. Untersucht wurde ein Abzehrungsgebiet auf der Laufbahn.

Zunächst finden sich Ätzgrübchen und Belagsreste (Bild 1).

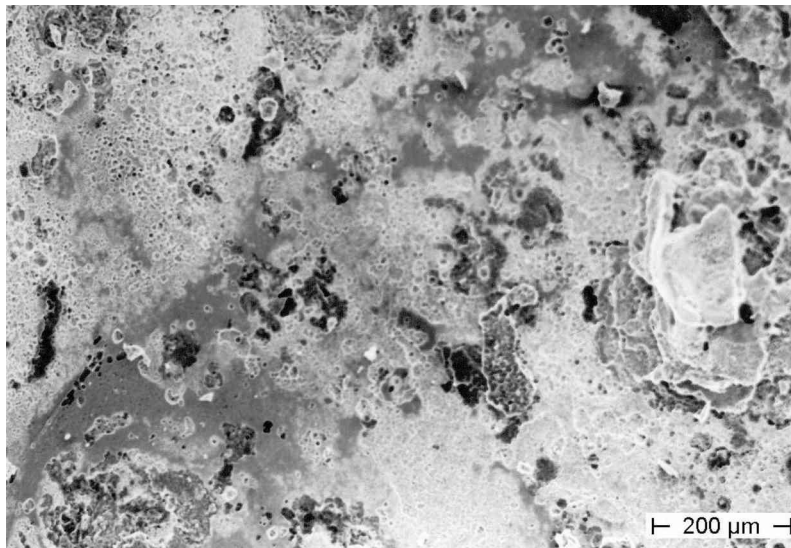


Bild 1:  
Zentrum einer  
Abzehrungsgrube;  
Ätzgrübchen und  
Belagsreste

Unterhalb der Belagsreste geht der Abtrag in die Tiefe. Vereinzelt sind noch Reste der ursprünglichen Oberfläche vorhanden, siehe Bild 2.

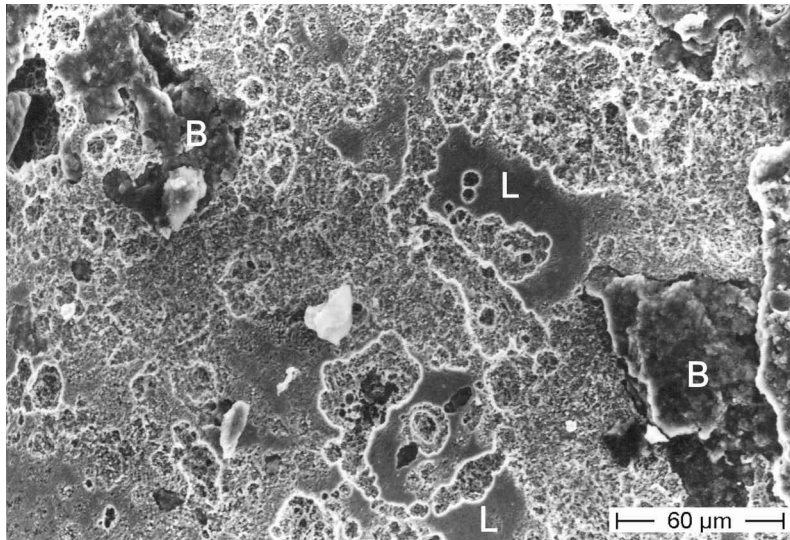


Bild 2:  
 B = Belag als  
 Abdeckung tieferer  
 Gruben  
 L = ursprüngliche  
 Laufbahn

(Ausschnitt aus  
 Bild 1)

Bei höherer Vergrößerung werden die Karbide sichtbar (Bild 3).

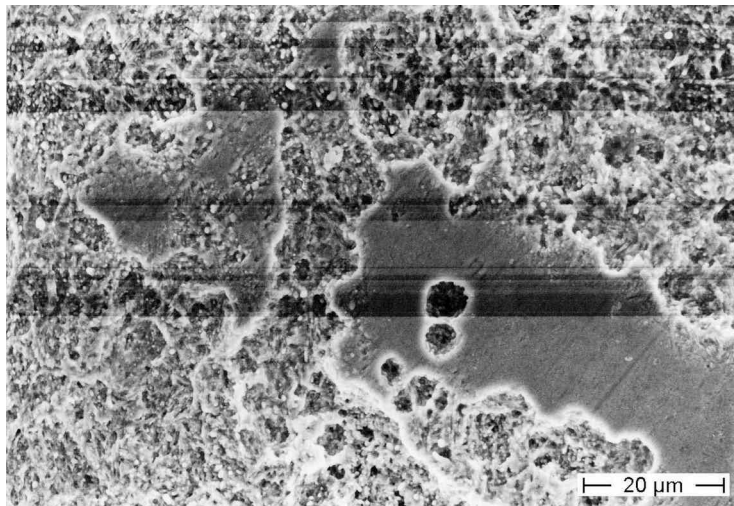


Bild 3:  
 Karbidstruktur  
 (Ausschnitt aus  
 Bild 2)

Betrachtet wird der Übergang zur ungeschädigten Oberfläche. Diese wurde regelrecht unterfahren und blättert ab (Bild 4).

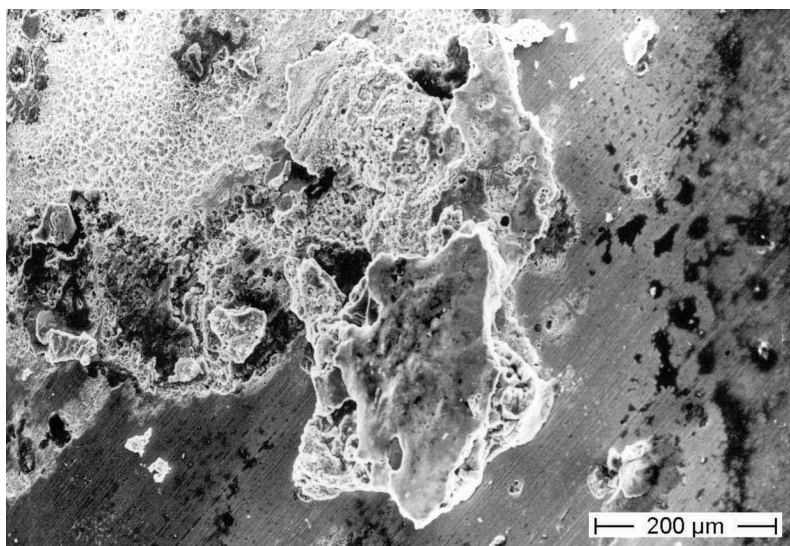


Bild 4:  
 Übergang zur  
 intakten Laufbahn –  
 Bereiche der  
 Oberfläche blättern  
 ab

## Diskussion

Mit dem Freilegen von Karbiden ist der Schaden zunächst als normale Korrosion einzuordnen. Die Korrosion setzt voraus, dass das Lagerfett sich zersetzt hat und damit selbst aggressiv geworden ist. Es verfügt über eine Schwefelkomponente, die zu Schwefelwasserstoff umgewandelt werden kann.

Da aber nur die Kontaktflächen betroffen waren, lässt sich dieser Vorgang nicht rein chemisch deuten. Vielmehr muss eine mechanische Komponente hinzu gekommen sein, die sich nur aus Relativbewegungen zwischen Kugel und Laufbahn ergeben kann. Es handelt sich damit um eine Reibkorrosion, die über eine mechanisch aktivierte (tribologische) Fettzersetzung wirksam wurde.

Voraussetzung für eine Reibkorrosion ist, dass der Abrieb am Ort bleibt. Entsprechend ist die kritische Schwingweite begrenzt. Von [1] wurde die Reibkorrosion in „trocken“ und „ölfeucht“ unterteilt, siehe Bild 5. Hinsichtlich des letzteren Falles wird eine katalytische Oxidation des Öles angenommen. Es bilden sich „Türme“ aus Harz, welche als mechanische Hindernisse wirken.

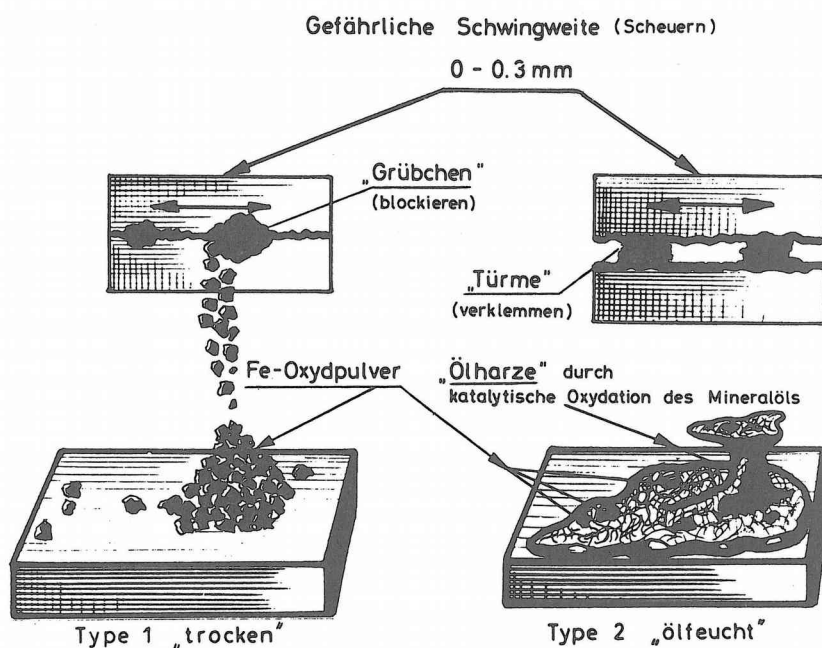


Bild 5  
Unterteilung der  
Reibkorrosion  
in „trocken“  
und „ölfeucht“;  
maximale Schwing-  
weite 0,3 mm  
(aus [1])

Bild 12. Oberflächenzerstörungen nach A. Bartel:

- a) links, durch trockene und
- b) rechts, durch ölfeuchte Reibkorrosion

Als Beispiel für eine „ölfeuchte“ Reibkorrosion wurde in [1] ein Fall beschrieben, in dem die Lager eines Reisezugwagens dadurch zerstört wurden, dass der Zug direkt neben einem Hauptgleis abgestellt wurde.

Es ergab sich somit die Vermutung, dass Vibrationen in die Lagerregale eingetragen wurden. Da am Werk eine Eisenbahn-Hauptstrecke vorbei führte, wurde rückgefragt, ob die Lagerbaracken recht nahe am Bahngleis standen. Dies wurde bestätigt.

[1] Bartel, A. A.: Reibkorrosion. VDI-Berichte 243: Methodik der Schadensuntersuchung. Düsseldorf: VDI-Verlag 1975, S. 157-170