

Einfluss von Wasser in Getriebeölen auf die Zahnflankentragfähigkeit einsatzgehärteter Stirnräder

Für eine Vielzahl von Anwendungen steht die Kontamination durch Wasser im Verdacht, die Tragfähigkeit von Verzahnungen deutlich zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund stellen die Höhe einer noch zulässigen Wasserkonzentration, unterhalb derer Tragfähigkeitsminderungen vermieden werden sowie die Identifikation zugrundeliegender Mechanismen, welche bei Überschreiten der Grenzwerte zu der Tragfähigkeitsminderung führen, für viele Anwendungsbereiche einen wertvollen Erkenntnisgewinn dar. Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss von Wasser in Getriebeölen auf die Zahnflankentragfähigkeit, hauptsächlich aber die Grübchentragfähigkeit einsatzgehärteter Stirnräder zu untersuchen. Die innerhalb dieser Arbeit durchgeführten Laufversuche bestätigten, dass ein Wassereintrag in Schmierölen prinzipiell erhebliche Tragfähigkeitsminderungen nach sich ziehen kann, welche allerdings erst bei Überschreiten gewisser Grenzwerte einsetzen. Im Wesentlichen wird dabei die Grübchentragfähigkeit beeinflusst, in Einzelfällen kommt es aber auch zur Reduzierung der Graufleckentragfähigkeit. Die beobachteten Tragfähigkeitsminderungen können mit wasserbedingten Abbauvorgängen im Additivsystem und/oder einer wasserinduzierten, beschleunigten Schmierstoffalterung korreliert werden. Zudem erscheinen weitere Schadensmechanismen, insbesondere kavitative Effekte oder eine Förderung kleinster Wassertröpfchen durch den Schmierpalt möglich.

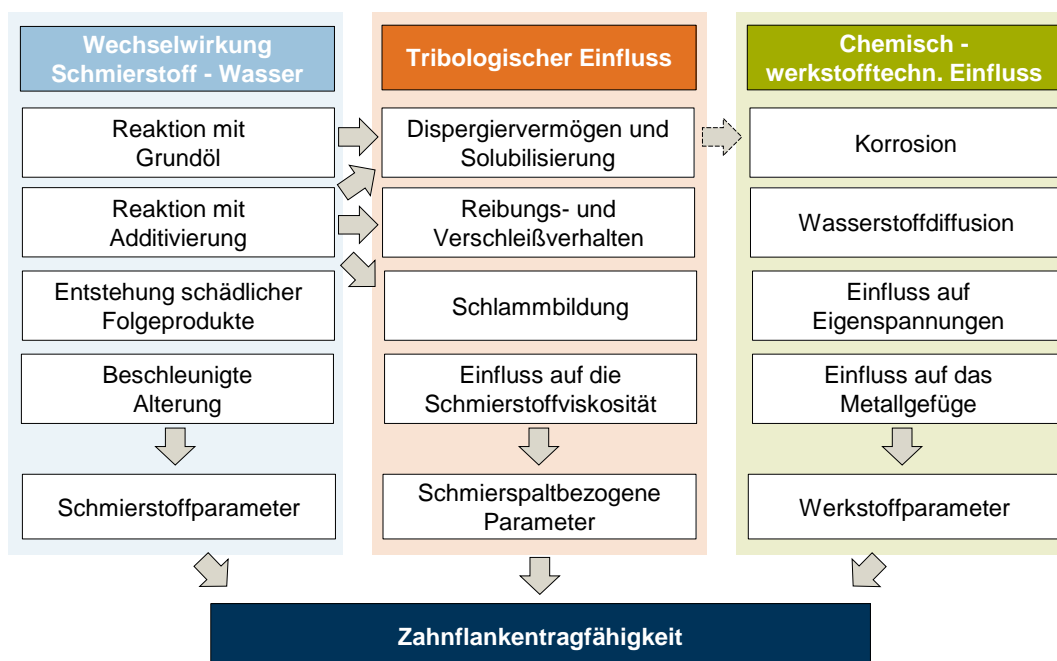


Bild 1: Erweiterung des Schadenmodells nach Witzig (FVA 488/Ib)

Generell sollten Wasserkonzentrationen oberhalb der jeweiligen schmierstoffeigenen und temperaturabhängigen Sättigungsgrenze (Sättigungsgrad $s > 100\%$) vermieden werden, wenn die Betriebsbedingungen und/oder Additivzusätze eine feindisperse Tröpfchenverteilung im Schmieröl ermöglichen. Für Schmieröle mit demulgierender Wirkung können gegebenenfalls etwas höhere Werte zugelassen werden bis Tragfähigkeitsminderungen zu erwarten sind (Sättigungsgrad $s > 400\%$).