

TITLE PAGE

17. Physikalische Theorien des Schmier-
vorganges.
Physical theories of the lubricat-
ing process.

Frame No. 137

(17) Physikalische Theorien des Schmiervorganges.

(Referat im Kolloquium am 12.6.1943)

Wie im vorangehenden Referat von Dr. Hölscher bereits an Hand der Striebeck-Kurve für die Abhängigkeit der Reibung von der Drehzahl bereits besprochen wurde, teilt man das Gebiet der Gesamtschmierung ein in das Gebiet der Grenzschmierung, Teilschmierung und Vollschrnerung.

Eine einheitliche physikalische Theorie besteht bis jetzt nur für die Vollschrnerung. Im Gegensatz zu den älteren Theorien, die das Problem der Flüssigkeitsschrnerung in Analogie zu den bei Trockenreibung auftretenden Verhältnissen behandelten, wurde etwa von 1870 an und in neuerer Zeit besonders von A. Sommerfeld das Problem der Flüssigkeitsschrnerung als hydrodynamisches Problem im Anschluss an die hydrodynamische Theorie zäher Flüssigkeiten mit größtem Erfolg behandelt. Voraussetzung dafür, dass diese Theorie anwendbar ist, ist die Ausbildung eines kontinuierlichen Schmierfilms, der den Zapfen in der Lagerschale vollständig umgibt. Betrachtet man die Verhältnisse beim Anlaufen des Zapfens, der in Ruhe am tiefsten Punkt in der Lagerschale liegt, so wird bei einer bestimmten Drehzahl das bei der Drehung mitgerissene Schmieröl zwischen Lagerschale und Zapfen hindurchgepresst werden. Es bildet sich der Schmierpalt aus, in dem das Öl nun laminar zwischen Zapfen und Lagerschale hindurchströmt. Voraussetzung für diese Strömung sind natürlich in dem Öl auftretende Druckkräfte, die ihrerseits auch dem Zapfen entsprechenden Auftrieb geben, dass er sich entgegen den durch die Belastung gegebenen Druckkräften in dem Öl schwimmend erhalten kann. Eine mathematische Analyse zeigt nun die Verteilung des Druckes im Öl, die in Bezug auf den Schmierpalt natürlich unsymmetrisch ist; der Druck erreicht an der Stelle das Maximum, an der die Drehbewegung auf den Mittelpunkt zuge richtet ist. Hierdurch wird der Zapfen von der Mittelpunktslage in der Richtung weggedrängt, in der die Drehrichtung von dem Schmierpalt wegzeigt. Wie aus der Theorie der laminaren Strömung zäher Flüssigkeiten hervorgeht, ist die Reibung unter den geschilderten Verhältnissen der Viskosität der Flüssigkeit und der Geschwindigkeit (also der Drehzahl) proportional.

Während in diesem Gebiet der Schrnerung die Schmiereigenschaften von speziellen Molekulareigenschaften des Schmiermittels unabhängig sind, ist das für die stark verschiedene Güte der Schmiermittel ausschlaggebende Gebiet der Grenzschrnerung in starkem Masse hiervon abhängig. Hier kommt es darauf an, dass auch im Gebiet kleiner Drehzahlen, beim Anlaufen und Abstellen usw., wenn sich noch kein kontinuierlicher Schmierfilm in dem oben geschilderten Sinne gebildet hat, eine Trockenreibung (verbunden mit Fresser des Lagers usw.) durch adsorbierte Schichten verhindert wird, wobei die Molekularkräfte des Schmiermittels und Lagermaterials die Hauptrolle spielen.

v. Muffling