

16. Oktober 1942.
SPU/Do/Fy.

Über Schmieröle

008

Theorie

Kurück an
Verzögerer Dr. Dr. Pfler

Der Begriff der Schmierfähigkeit ist auch heute noch nicht eindeutig definierbar. Das ist erklärlich, wenn man bedenkt, dass schon bei der Vollschmierung der Schmierfähigkeit sich aus vielen Komponenten, wie der Adsorptionsneigung, der Grenzflächenspannung und Benetzbarkeit, der Reibungsverminderung zwischen Gleitflächen usw. zusammensetzt. Ganz abgesehen von der Verhältnissmäßigkeit wie sie bei vollständiger Schmierung (halbflüssig; Reibung, Netlaufvermögen des Schmierstoffes) auftreten.

Man hat zur Erforschung des Schmiervorganges physiko-chemische Erkenntnisse und Theorien herangezogen. Da sich unterscheidet man einerseits unpolare Stoffe, z.B. Kohlenwasserstoffe, die nur durch benachbarte elektrische Felder irgend welcher Art polarisierbar, d.h. in eine bevorzugte Richtung desmieren sind, andererseits Stoffe mit sogenannten "aktiven" Bestandteilen, deren Moleküle von vornherein permanent polarisiert sind, dazu gehören u.a. die fetten Öle. Der Grund für diese Aktivität liegt in den Einbau von Sauerstoffatomen ($-COOH$, $-OH$ -Gruppen), die auch in Öl und P-Atome liefern polare Verbindungen.

Mit der Gegenwart solcher polarer Stoffe ist nun ein ganz neues die Schmierfähigkeit eines Öles verknüpft. Die Mineral-schmieröle, die man allgemein als unpolare ansieht, sind nun keine einheftlichen Stoffe. Es kann als so gut wie sicher gelten, dass in den Mineral-schmierölen ein schmierfähiger Körper in relativ geringer Menge in der Masse des Kohlenwasserstoffes gelöst ist. Durch intensiver Lösungsmittelbehandlung oder Hydrierung kann dieser Schmierfähigkeitsträger zusammen mit Erdharzen aus den Schmierölen entfernt werden. Und dieser Körper ist zweifellos polaraktiv; es ist bestrebt, sich den metallischen Gleitflächen gegenüber zu orientieren, er ist grenzflächenwirksam, in dem er die Grenzflächenspannung erniedrigt. Je kleiner nun die Grenzflächenspannung zwischen Öl und Metall ist, umso leichter bildet sich ein Schmierfilm, umso besser ist die Schmierfähigkeit.

Man sollte sich dabei aber immer darüber im Klaren sein, dass sich viel primitivere Momente, wie z.B. die Gleitflächenbearbeitung und -beschaffenheit die Reibungs- und Schmierungs-vorgänge oft intensiver beeinflussen als verschiedenartige Schmiermittel.

Praxis

In der Praxis gelten pennsylvanische Schmieröle als die besten. Wodurch zeichnen sich diese besonders aus? Welche Rohöltypen gibt es?

Man unterscheidet im allgemeinen drei Arten von Rohölen: asphaltbasierte, paraffinbasierte und die in ihren Eigenschaften dazwischen liegenden gekipptbasierten. Der erstgenannte Typ

besteht; überzogen aus Ring-Kohlenwasserstoffen (substituiert mit kleinen Seitenketten), der dritte Typ dagegen setzt sich in der Hauptsache aus geraden und verzweigten Kohlenwasserstoffen zusammen, wobei aber auch hier Ring-Kohlenwasserstoffe ebenfalls noch in gewisser Menge vorhanden sind.

Ganz kurz seien Schmieröle dieser drei Typen in folgender Tabelle charakterisiert:

	Wasserstoffgehalt %	Schwefelgehalt g E/100g O	Spez. Gew. bei 20°C	Viskositätsindex
asphaltbasisches Schmieröl	12,12-12,5	20-17,5	0,920 -0,950	-10 bis +30
gemischtbasisches	12,5-13,5	0-14	0,900 -0,920	30 bis 60
paraffinbasisches	13,0-14,0	0-15	0,860 -0,900	90 bis 110

Es zeigt sich also, dass sich die paraffinbasischen Öle, an denen auch die pennsylvanischen gehören, besonders auszeichnen durch eine flache Temperatur-Viskositätskurve, durch hohen Wasserstoffgehalt, durch niedriges spezifisches Gewicht. Sie haben ferner einen im Verhältnis zu ihrer Viskosität relativ hochliegenden Flammpunkt, hohes Molgewicht und niedrigen Schwefelgehalt. Die asphaltbasischen Öle haben entgegengesetzte Eigenschaften.

Die paraffinbasischen insbesondere und gegebenenfalls auch die gemischtbasischen Schmieröle genügen sehr hohen Anforderungen an ihnen werden Zylinderöle, Flugmotoren- und Automobil-Motorenöle hergestellt - während die asphaltbasischen Öle hauptsächlich als Maschinenöle, Achsenöle u.ä. Verwendung finden.

Eigenschaften bzw. Anforderungen, die an verschiedene Schmieröle gestellt werden, sind in der Anlage durch einige herausgegriffene Beispiele charakterisiert.

Da nun hochwertige Schmieröle in der Natur nur begrenzt verfügbar sind, so ist das Bestreben, schlechte Schmieröle zu verbessern und, wenn möglich, auf die Qualität pennsylvanischer Öle zu bringen, sehr verständlich.

Eine Verbesserung der asphaltbasischen oder gemischtbasischen Öle ist durch selektiv-Extraktion oder Druckhydrierung mit festem Katalysator möglich. Bei der selektiv-Extraktion werden mit Lösungsmitteln, wie z.B. Phenol, Furfurol, Nitrobenzol die wasserstoffarmen Anteile des Schmieröls herausgelöst. Sie bilden ein Hochviskoses, bestenfalls als Heizöl oder für die Hydrierung geeignetes Öl. Das raffinierte Öl hat hohen Viskositätsindex und ist ein gutes Schmieröl. Bei der katalytischen Druckhydrierung erfolgt unter teilweiser Spaltung eine Aufhydrierung, neben Schmieröl fällt also ein Gasöl an. Da auch ein Teil des Schmieröls spaltet, wird ein gewisser Prozentsatz an niedriger viskosen Öl gewonnen. (Zahlen hierzu in Abhängigkeit von der V.I.-Verbesserung, gibt folgende Tabelle:

Hydroxychloröl und Kükensulfator Propahraffinat,
C15paraffiniert.

	Ausbeute	V. I.	Visk. $\frac{g}{80}$		Spez. Gewicht	Koks- test
			bei	99°0		
Ausgangsmaterial	100 %	59	4,9	0,843	1,7	
Hydrierprodukt	50 % ¹⁾	90	5,0	0,892	0,3	
V. I. 90	14 %		1,6	0,869	0,05	
V. I. 95	40 % ¹⁾	95	3,0	0,888	0,25	
	15 %		1,6	0,867	0,05	
V. I. 100	30 % ¹⁾	100	3,0	0,885	0,2	
	15		1,6	0,865	0,05	

Das durch Hydrierung erhaltene Flugmotorenöl (30% / 99°0) mit V. I. 95 wurde im Oppauer Versuchsmotor geprüft, es lag sehr günstig in seiner Laufzeit zwischen Köttingöl der Vacuum und synthetischem Äthylenöl.

gez. Dom th.
Schi frasil

Anlagen

- 1) Die Mischung der beiden Öle gibt ein Verdünnungsöl für Flugmotorenölherstellung von etwa 6° E bei 30°0

Einlage

Schmieröl-Eigenschaften bzw. Anforderungen, gestellt an Reichsöl

	Wasserstoffgehalt		Viskosität bei		V.-I.	Spez. Gewicht z. 20°C	Stackpunkt °C	Flashpunkt °C	Konzentration %	Netto Reinigen
	g	g H/100g C	50°C	99°C						
Heißdampfzylinderöl	15.0	15.0	55	6.5	150	0.902	+ 2	318	2.5	200
Kalt dampfzylinderöl	12.4	14.4	48	5.25	88	0.922	+ 7	290	2.5	590
Flugmotorenöl (alt)	15.4	15.4	17.9	3.05	97	0.892	- 27	275	0.25	600
" (neu)	"	"	19.9	3.26	195	0.870	- 17	230	0.22	—
" Lötstandöl	"	"	17.9	2.7 (min)	88	0.897 (max.)	- 27	260	0.35	—
Autöl paraffinbasisch	13.2	15.2	33	2.59	106	0.882	0	280	0.95	540
" Gemischbasisch	12.5	14.2	12.5	2.25	76	0.908	- 8	220	1.2	450
" naphthbasisch	12.2	13.9	10.4	2.01	40	0.930	- 24	195	0.2	375
Autöl	12.0	14.0	4.9	—	37	0.928	- 10	195	0.55	345
Aureitöl	—	—	8.0	—	—	0.950	wird bis - 50 erfodert	165	—	—
Spindelöl	12.2	14.2	1.7	—	—	0.900	- 30	135	0.2	245