

Metallen wie Kupfer und Zink, sowie gewissen Mineralien (Schwefel, Phosphor).

**Mineralöle:** Vorzüge: Größere (nicht gänzliche!) Unempfindlichkeit gegenüber den genannten Einflüssen, also auf die Dauer bessere chemische Haltbarkeit.

Nur geringe Schlüpfrigkeit, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen das eigentliche reibungsvermindernde Element bei der Uhren- und Zäblerschmierung darstellt. Kein Zusammenhalten in Tropfen, sondern Wegziehen aus dem Lager und Ausbreiten über die Umgebung.

Größere Veränderung der Viskosität bei Temperaturwechsel bei Ölen, die mindestens gleiche Viskosität wie Klauenöl haben.

Diese Gegenüberstellung zeigt deutlich, daß an und für sich, vom rein physikalischen Standpunkte aus, das Rinderklauenöl ein hervorragendes, sich gut im Tropfen haltendes, außerordentlich schlüpfriges und schmierfähiges Öl ist, dessen hauptsächlichster Nachteil seine Empfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen und seine geringe chemische Haltbarkeit ist. Auf der anderen Seite ist gerade die Unempfindlichkeit und gute Haltbarkeit der Mineralöle ihr wertvollstes Aktivum, während sie in bezug auf Schmierkraft sich nicht mit dem Klauenöl messen können.

Je nachdem man nun die einen oder anderen Vor- oder Nachteile der beiden Ölsorten in den Vordergrund der Betrachtung rückt, gelangt man zu den erwähnten, sich strikt widersprechenden Ergebnissen in der Beurteilung ihres Wertes.

Nach modernster wissenschaftlicher Auffassung handelt es sich bei der Zäblerschmierung letzten Endes um das Problem, ein Schmiermittel ausfindig zu machen, welches eine möglichst hohe Schlüpfrigkeit mit einer möglichst langen chemischen Haltbarkeit und Unveränderlichkeit vereinigt. Um solche Schmiermittel herzustellen, wird man im allgemeinen weder auf das Klauenöl noch auf geeignete Mineralöle verzichten können.

In einem Anfang dieses Jahres erschienenen Arbeit der Professoren Holde und Schachenmeier „Über Schmieröle für Motorelektrizitätszähler“ (Petroleum, XXII, 5) wird gesagt:

„Die Frage, ob Mineralöle, fette Öle oder flüssige Wachse (Spermazetiöl) oder auch gemischte Öle vorzuziehen sind, soll an Hand längerer Betriebserfahrungen weiter geprüft werden, wenn auch theoretische Gesichtspunkte wie auch die bisherigen Erfahrungen der A. E. G. für die Verwendung von Mineralöl sprechen. Bei fetten Ölen (z. B. Knochenöl, sogenanntes Uhrenöl) ließe sich die Gefahr des Ranzigwerdens während der außerordentlich langen Betriebsdauer nicht immer genügend ausschalten.“

Hier ist als einziges Moment, das gegen die Verwendung des Klauenöles spricht, die Gefahr des Ranzigwerdens der fetten Öle angeführt. Die Bedeutung dieser Gefahr ist zweifellos größer, als die der bloßen Säurezunahme, die sich durch das charakteristische Grünwerden der fetten Öle auf Kupfer, Messing, Nickel usw. dokumentiert und die gewöhnlich als Hauptnachteil der fetten Öle bezeichnet wird. Denn die mit dem Ranzigwerden verbundenen Veränderungen der Öle, ihre Viskositätszunahme, die Hand in Hand gehenden Polymerisationserscheinungen, sind in bezug auf den rein physikalischen Schmierwert des Öles sicher von ungleich größerem Einfluß, als die meines Erachtens vielfach überschätzte Zunahme des Gehaltes an freien Fettsäuren.

Immerhin muß ich sagen, daß, obwohl mir bei meiner langjährigen Praxis in der Herstellung von Ölen für Uhren und feinmechanische Apparate schon manches Lager unter die Augen gekommen ist, in dem sich das Öl in eine syrupartige Masse verwandelt hatte, mir bis heute noch kein Fall vorgekommen ist, bei dem ich mit Sicherheit den Übelstand allein auf die naturgemäß eintretende Ranzidität hätte zurückführen müssen. Fast immer sind andere Faktoren an dem Zustande des Öles in ungleich höherem Maße schuld gewesen.

Zunächst gebe ich zu, daß zu einer Zeit, da meine Firma noch nicht die Möglichkeit einer Kontrolle bei der Gewinn-

nung des rohen Klauenöles hatte und sich ausschließlich auf den Bezug des Rohöls aus dritter Hand angewiesen sah, es genau wie bei anderen Fabriken vorgekommen sein mag, daß das meiner Firma gelieferte Rohöl nicht immer unbedingt reines Rinderklauenöl war, sondern, um die Ware zu verbilligen, vom Lieferanten hin und wieder mit einem chemisch kaum festzustellenden geringen Prozentsatz Pflanzenöl, oder — was analytisch so gut wie überhaupt nicht festzustellen ist — abgepreßtem Pferdefett verfälscht war.

Zum anderen waren früher auch die Raffinationsmethoden selbst technisch noch nicht derartig durchgebildet wie heute. Es mag mitunter vorgekommen sein, daß Öle die Fabrik verließen, die zwar säurefrei waren, aber von der Raffination her noch einen Überschuß an freiem Alkali enthielten, ein Nachteil, der ungleich schwerer wog, als wenn ein Gehalt von einigen Zehntelprozent freier Säure im Öl verblieben wäre. Denn das im Öl vorhandene Alkali bildete mit den im Laufe der Zeit neu entstehenden freien Fettsäuren von neuem einen „soapstock“, und die braune Masse, die man vereinzelt in Zapfenlagern antraf, und die jedes Werk mit tödlicher Sicherheit zum Stillstand brachte, war nichts anderes als — Seife.

Dergleichen Unvollkommenheiten sind heute wohl völlig ausgeschlossen, aber sie haben zweifellos die Folge gehabt, daß der Uhrölverbraucher, der sich nicht Rechenschaft ablegen konnte, worauf letzten Endes die beobachteten Nachteile zurückzuführen waren, die Schuld auf das Klauenöl im allgemeinen schob, das durch solche Mißerfolge, wenn sie auch im Verhältnis zur Gesamtmenge des verbrauchten Uhrenöls nur ganz vereinzelt auftraten, zweifellos einen gewissen Prestigeverlust davontrug.

In den weitaus meisten Fällen lag jedoch ein Verderb des Klauenöls durch irgendwelche äußeren Einflüsse vor, die mit der Ranzidität gar nichts zu tun hatten, sondern sonstige chemische Veränderungen im Öl hervorriefen, die es als Schmiermittel ungeeignet machten. Ich rechne hierzu die Erscheinung, daß Klauenöl in Gegenwart von besonders schwefelhaltigem Eisen zu einer syrupartigen Masse werden kann. Ich besitze z. B. von einer süddeutschen Schraubenfabrik ungehärtete Schrauben, deren Analyse mir bekannt ist, und die in wenigen Monaten das Öl, in das sie gelegt waren, tiefrot färbten, während andere, gehärtete Schrauben der gleichen Firma dasselbe Öl unbeeinflusst ließen. Erwähnt wurde schon der Verderb des Klauenöls durch Schwefel, der im Isoliermaterial enthalten war und das in den Lagern befindliche Öl verdickte. In der eigentlichen Uhrenindustrie habe ich die Erfahrung machen müssen, daß ein und dasselbe Öl bei gleichen Großuhrenwerken derselben Firma sich in Eichengehäusen tadellos hielt, dagegen in kurzer Zeit verdickte und verharzte, sofern die Werke in Mahagonigehäusen montiert waren. Anscheinend übte hier die Beize, mit der die Gehäuse behandelt waren, einen zerstörenden Einfluß aus.

Solche und ähnliche Fälle habe ich sehr häufig erlebt, und sie sind der Grund, weswegen ich den Hauptnachteil des Klauenöls nicht in der Säurezunahme und nicht in der Gefahr des Ranzigwerdens, sondern in seiner „Empfindlichkeit“ sehe. Ich werde in dieser Auffassung auch dadurch bestärkt, daß mir ein im Vorjahre verstorbener, hochangesehener Schweizer Regleur, Ch.-Ferd. Perret in Le Locle, noch kurz vor seinem Hinscheiden ein Fläschchen Klauenöl zeigte, das ihm noch immer bei allen seinen Chronometern die besten Resultate gegeben habe. Dieses Fläschchen war nach seinen eigenen Angaben achtzehn Jahre alt, und der Inhalt roch entsetzlich ranzig. Perret verwendete dieses Öl, trotz hochgradiger Ranzidität und wahrscheinlich beträchtlichem Säuregehalt in Taschenchronometern, also bei Stahl auf Stein in Lagern, für deren Sauberkeit und Exaktheit allerdings die denkbar größte Garantie bestand. An der Richtigkeit der Beobachtung Perrets, daß das Öl sich tadellos hielt und die Genauigkeit der Uhren hervorragend sei, kann bei den hohen Fähigkeiten Perrets nicht gezweifelt werden. Hieraus scheint