

nungen richtig beurtheile, kann ich nicht mit absoluter Bestimmtheit sagen, denn hierzu wäre erstens nothwendig, das von Herrn B. dazu verwandte Oel zu analysiren, zweitens die absolute Gewissheit, dass bei der Reparatur kein Fehler, z. B. mittelst säurehaltiger Putzmittel u. s. w. gemacht wäre, und drittens, dass das aus den betreffenden Flaschen verwandte Oel nicht auf irgend eine Weise gelitten, sondern das Durchschnitts-Fabrikat des betreffenden Fabrikanten ist, u. s. w. Ich kann mich also nur an gleiche oder ähnliche Erscheinungen, welche durch bestimmte Ursachen hervorgerufen wurden, halten, um die von Herrn Behrend gemachten Erfahrungen zu erklären.

Bevor ich hierzu übergehe, erlaube ich mir meinen Standpunkt den angeregten Fragen gegenüber dadurch zu präcisiren, dass ich dieselben in die Frage zusammenfasse:

Welches Uhrenöl bietet für die zu ölen den Theile einer Uhr eine entsprechend flüssige Fettschicht auf möglichst lange Zeit?

Es wird jeder Uhrmacher in seiner Kundschaft solche Leute haben, welche ihre Uhren aus eigenem Antriebe alle 2—3 Jahre reinigen lassen; auch solche, denen die Uhren in dieser oder etwas längerer Zeit infolge des Schmutzes stehen bleiben, endlich solche, deren Uhren vermöge ihrer guten Construction, des guten Materials oder deren sorgfältiger Behandlung wegen noch einige Jahre länger gehen. Ich spreche hier selbstverständlich nur von besseren Uhren. Es handelt sich nun für den gewissenhaften Uhrmacher darum, ein Oel zu verwenden, welches sich während der oben genannten Zeit im nachtheiligsten Falle wenigstens als eine Fettschicht, welche das Einreiben der Zapfen verbürgt, erhält, dagegen in den ersten 2—3 Jahren einen Flüssigkeitsgrad beibehält, welcher wesentliche Differenzen in der Reglage ausschliesst. Auch hier spricht, wie bekannt, die Behandlung und Bauart der Uhr sehr mit, weshalb eine genaue Zeitangabe für die gute Beschaffenheit des Oels selbstverständlich nicht zu machen ist. Viel höhere Ansprüche können billigerweise an kein Oel gestellt werden, denn wenn sich dieses selbst noch länger hielte, so würde doch der eingedrungene Staub und Schmutz eine Reinigung der Uhr, also auch die Erneuerung des Oels bedingen, wenn sich die Uhr nicht vor der Zeit abnutzen soll.

Die leicht sich verflüchtigenden amerikanischen Fischöle und die noch flüchtigeren Mineralöle, welche sich nicht 2 Jahre an den Zapfen einer Uhr halten, werden noch immer gekauft und verwandt, obschon es den Collegen bekannt sein sollte, dass viele ihrer reparirten Uhren, welche länger als 2 Jahre gegangen sind, mit eingeschliflenen Gross-Bodenrads-Zapfen, auch wohl eingeschlagenem Cylinder zurückkommen und die andern Zapfen dem entsprechend gelitten haben. Diese Thatsache veranlasst mich auf die in der Mechanik herrschenden Grundsätze hinzuweisen, welche Dr. Deite in seinem Werke „Industrie der Fette“ S. 323 aufstellt, und welche ich in No. 7 Jahrg. 82 d. Bl. bereits wörtlich anführte weil sich dieselben speciell auf das Oelen von Maschinen aller Arten beziehen. Diese Grundsätze basiren in der Hauptsache auf Folgendem:

„Die Oberflächen aller Körper, welche sich übereinander bewegen, sind niemals vollkommen glatt, selbst die bestpolirten nicht. Sie besitzen immer Erhöhungen und Vertiefungen, die in einander greifen, sobald die Körper sich berühren und einen Druck auf einander ausüben. Soll nun ein Körper auf einem andern hinbewegt werden, so müssen die in die Vertiefungen eingreifenden Erhöhungen der Berührungsfächen abgebrochen, umgebogen oder über einander weggehoben werden. Werden die Berührungsfächen mit Substanzen wie Fette und Oele eingeschmiert, so fallen diese jene Unebenheiten aus, letztere können deshalb nicht so tief ineinander greifen und der Reibungswiderstand, sowie der davon herrührende Kraftverlust fallen kleiner aus.“

Hauptfordernisse eines Schmiermittels sind: es muss die Reibung möglichst vermindern, es muss zweitens diese Eigenschaft — dauernd — besitzen, d. h. es darf beim Gebrauch, beim längeren Liegen an der Luft u. s. w. seine Schmierfähigkeit nicht einbüßen und es darf drittens keine chemische Wirkung auf die reibenden Körper ausüben, vielmehr denselben gegenüber sich vollständig neutral verhalten.“

Ein Vergleich der Deite'schen Grundsätze mit den von mir entwickelten zeigt deren vollständige Uebereinstimmung und einen Widerspruch mit den Ansichten derjenigen Herren Collegen, welche ein leichtflüssiges amerikanisches Fischöl oder ein Mineralöl vorziehen, was sehr häufig nach verhältnissmässig kurzer Zeit eine Reinigung der damit behandelten Uhr bedingt, nicht, weil dieselbe schmutzig ist, sondern weil das Oel eingetrocknet ist.

Um jedoch auch in diesem Falle mein Urtheil nicht in den Vordergrund zu stellen, citire ich aus demselben chem. techn. Werke S. 325 noch Folgendes:

„Als das beste Schmieröl ist das Klauenfett zu betrachten.“

Es enthält nur Spuren von freier Oelsäure, es verdickt sich nicht, selbst bei niederen Temperaturen, oxidirt an der Luft jedenfalls nur äusserst langsam und greift Metalltheile nur sehr wenig an.“

In meiner Abhandlung im vorigen Jahrgang sind die Gründe für die Vorzüge des Klauenöls detaillirter und mehr wissenschaftlich angegeben, und muss ich die Herren Collegen, welche Interesse an dieser wichtigen Frage haben, freundlichst bitten, die betr. Stellen nachzulesen, da eine Wiederholung derselben hier wohl unzulässig sein würde.

Die aus dem Werke von Dr. Deite angezogenen Stellen, welche am schärfsten gerade in der Uhrmacherei beachtet werden sollten, da keine Maschine, so weit mir bekannt, weniger geölt wird, wie eine Uhr, und an keine höhere Ansprüche gestellt werden, als an eine solche, nehme ich deshalb als massgebende Basis an, auf welcher wir unsere Anforderungen an ein Uhrenöl stellen.

Bevor ich jedoch hierauf näher eingehe, erlaube ich mir eine kleine Abschweifung. Es ist nicht allein nothwendig zu wissen, dass ein Oel gut ist, man soll auch die Bedingungen kennen, unter denen es sich am besten hält. Ein selbst auf das Sorgfältigste fabricirtes Uhrenöl liefert verschiedene Resultate in verschiedenen Uhren, ja in ein und derselben

Uhr sind die Resultate sogar nicht völlig gleich, nie aber dürfen sie schlecht sein. Es beruht diese Thatsache auf der Verschiedenheit der Legirung des Messings, und im Princip gilt dies auch vom Stahl. Sollte also die Oxydation des Oels in einer Uhr oder in mehreren Uhren eine stets gleiche sein und beispielsweise in 3 Jahren vor sich gehen, so würde man wissen, dass die Metalle in den betr. Uhren von gleicher Zusammensetzung, gleicher Härte und gleicher Politur sind, dass ferner die betr. Uhren während der 3 Jahre ihres Gehens einer gleichen Temperatur und schliesslich derselben atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen waren; denn hochgradige Temperatur beschleunigt die Oxydation und säurehaltige Luft, z. B. im chemischen Laboratorium desgleichen. Es handelt sich jedoch häufiger bei der Oxydation von Oel um die Legirung der Metalle. Als einen Beweis hierfür führe ich einen Versuch von Dr. Wiederhold, um Oel auf Säure zu prüfen aus der Deutschen Industrie-Ztg. an. Die Stelle lautet:

„Man bringt etwas Kupferoxydul oder, falls dieses nicht zu beschaffen, die Kupferoxydul enthaltende Kupferasche der Kupferschmiede in ein weisses Gläschen und übergiesst dasselbe mit dem zu prüfenden Oel. Enthält dasselbe freie Fettsäure oder von einer etwaigen Verfälschung des Oels mit Harzöl herrührende Harzsäure, so färbt sich das Oel in kurzer Zeit grün und zwar zuerst in der der Kupferasche zunächst liegenden Schicht.“

Mässige Erwärmung befördert den Eintritt der Reaction, die indessen in der Kälte nach Verlauf von 15—20 Minuten mit Sicherheit eintritt. Die Reaction ist äusserst empfindlich und kann in keiner Weise zu Zweifel oder falscher Deutung selbst für denjenigen Veranlassung geben, welcher zum ersten Male eine solche Untersuchung vornimmt. Ist der Säuregehalt im Oel gering, so bleibt es bei einer leichten Grünfärbung, ist er grösser, so wird die Färbung entsprechend intensiver und geht auch wohl, namentlich wenn dem Oele Harzöl beigegeben ist, in blau über.“

Dieser Versuch von Wiederhold, welcher zeigt, dass Kupferasche die Oxydation enorm beschleunigt, giebt zugleich eine Erklärung für die grosse Verschiedenheit der Oxydation bei Messing, denn je näher das Kupfer im Messing bei der Legirung desselben mit Zink dem Verbrennungsprozess gekommen ist, um so leichter oxydirt ein Oel, welches mit dem Messing in Berührung kommt.

Diese Verschiedenheit des Messings findet sich nicht selten auf ein und derselben Platte, wie ich sehr häufig bei Oelproben beobachtet habe. Entfernt man nun die loseren Kupfertheile aus dem Messing mittelst Scheidewasser, so hält sich das Oel ausserordentlich lange an dem so präparirten Messing intact. Es ist deshalb eine langjährige Regel in meinem Geschäft, die Steigräder auf oben bezeichnete Weise zu präpariren. Die unzähligen kleinen Poren, welche nach dem Aetzen des betr. Rades sichtbar werden, beweisen zur Genüge das Vorhandensein jener leicht löslichen Kupfertheile, während die auf diese Weise behandelten Steigradzähne, nachdem dieselben in Wasser gespült und mit einer harten Bürste und Alkohol bearbeitet sind, körniger Vergoldung ähnlich sehen. Bei auf diese Weise behandelten Steigrädern hält sich nicht allein das Oel jahrelang weiss und flüssig, auch der Hacken schlägt selten ein, da sich das Oel auch dem Stahl gegenüber dann mehr neutral verhält.

Das oben Gesagte lässt sich also kurz dahin zusammenfassen, dass die Verschiedenheit des Messings bezüglich seiner Legirung auch eine ungleiche Wirkung auf das Oel haben muss; denn selbst absolut säurefreies Oel wird nur solange dem im Messing vorhandenen Kupferoxydul gegenüber sich neutral verhalten, als ersteres dem Einfluss der atmosphärischen Luft widersteht. Dasselbe, was vom Messing gilt, passt, was die Wirkung betrifft, auch für den Stahl.

Es giebt bekanntlich auch noch andere Ursachen, unter denen auch das beste Oel leidet. Ich zähle hierzu vor allem die Wahl schlechter Putzmittel, als Säuren oder Pariser Roth, wenn solche nicht auf das Sorgfältigste wieder entfernt werden. Ebenso ist Unsauberkeit beim Oelgeben oder Uebertragung von Säuren in's Oel durch Handschweiss oder dergl. höchst nachtheilig für das Oel, nicht zu erwähnen der Wirkung, welche rauhe oder schiefgefasste Steinlöcher, rauhe Zapfen oder Löcher auf dasselbe ausüben. Auch eine gute Vergoldung, so sehr dieselbe im Allgemeinen das Oel conservirt, hat ihre Nachteile, z. B. in den Gross-Bodenrads-Löchern, wo sich dieselbe durch den Zapfendruck und die Reibung löst und das Oel schwarz färbt. Dass weiche Stahltheile in einer Uhr eine nachtheilige Wirkung auf das Oel ausüben, ist ja bekannt, da die zu Atomen sich zerreibenden Stahltheile dem Oxydationsprozess zugänglicher sind, ähnlich wie Kupfer- oder Messingspähne im Oel leichter oxydiren, als compacte Stücke. Schliesslich muss ich noch hinzufügen, dass man sich in der Chemie über die eigentliche Natur der freien Säuren in fetten Oelen überhaupt nicht klar ist, es lässt sich deshalb der Säuregehalt eines Oels nicht in bestimmter Form ausdrücken.

Von dem österreichischen Marine-Ingenieur Buretyu ist eine Reihe von Versuchen angestellt, durch welche die nachtheilige Wirkung des Säuregehalts der Schmieröle auf verschiedene Metalle klar dargelegt wird — Deutsche Industrie-Ztg. Jahrg. 1877 S. 95. — Derselbe geht im obigen Falle auf den Begriff eines Milligramm-Aquivalents einer einbasischen Säure ein, und er bezeichnet mit 1 Grad Säure denjenigen Gehalt von 100 Cubikem. Oel an freier Säure, welcher gleich ist mit 49 Milligr. Schwefelsäure, oder 63 Milligr. Salpetersäure oder 60 Milligr. Essigsäure u. s. w.

Da nun Säuren, mit Metallen in Verbindung gebracht, eine der Schärfe der Säure entsprechende Wirkung auf letztere ausüben, welche sich jedoch in ihrer äusseren Erscheinung stets gleich bleibt, so ist anzunehmen, dass die Versuche und Erfahrungen, welche Herr Behrend in Petersburg citirt, einen anderen Grund haben, zumal die Fälle hauptsächlich bei den beiden Geschäftsregulatoren der Art sind, dass sie auf den Einfluss von freier Säure allein nicht schliessen lassen. Indem jedoch an der Wahrheit der Behrend'schen Mittheilungen nicht gezweifelt werden kann, so müssen die zu den beiden Geschäftsregulatoren verwandten Oele