

1. Unser Taschenuhröl Type 1929 hochkältebeständig, mit einer Viskosität von 6 E bei $+20^{\circ}\text{C}$ und einem Stockpunkt von -36°C .
2. Ein reines, synthetisches Öl mit einer Viskosität von 3 E bei $+20^{\circ}\text{C}$ und einem Stockpunkt von -60°C .
3. u. 4. Zwei reine Mineralöle mit Viskositäten von 4,5 und 6 E bei $+20^{\circ}\text{C}$, die als Öle mit einem Stockpunkt von -60°C im Handel sind, und die man auf Grund dieses tiefen Stockpunktes zur Schmierung bei so tiefen Temperaturen für geeignet zu halten geneigt sein wird.

Ich möchte hinzufügen, daß diese beiden Mineralöle die kältebeständigsten Öle sind, die mir bisher zu Gesicht kamen. Man könnte natürlich durch Beigabe von Benzin oder ähnlichen flüssigen Kohlenwasserstoffen den Stockpunkt noch weiter herunterdrücken, doch ist dies bei der starken Verdunstung solcher Stoffe, ganz abgesehen von der dadurch eintretenden noch weiteren Verdünnung, nur ein zeitbedingter Erfolg, der nach Verdunstung der Beimischung von selbst wieder verschwindet.

Die (vorgezeigten) Öle haben jetzt eine Temperatur von -45°C angenommen. Das Taschenuhröl Type 1929 hochkältebeständig fließt nicht mehr, doch läßt sich das Thermometer in dem dicksalbigem Öl immer noch — wenn auch nicht sehr leicht — bewegen. Die anderen Öle fließen bei Neigen des Reagenzglases noch langsam.

Jetzt, bei -60°C , sind alle Öle vollständig fest. Die Thermometer sind in allen Ölen regelrecht eingefroren, auch in denen, die einen Stockpunkt von -60°C haben. Man versuche selbst einmal, die Thermometer zu bewegen! Es wird nur mit alleräußerster Kraftanstrengung gelingen, das Thermometer überhaupt aus dem Öl herauszubringen, am ehesten vielleicht noch bei dem reinen synthetischen Öl mit der Viskosität von 3 E bei 20°C . Von einer Schmierwirkung — das sieht wohl jeder selbst — kann bei keinem einzigen Öl bei dieser Temperatur mehr die Rede sein. Mit anderen Worten, trotzdem der Stockpunkt bei dreien dieser Öle fast bei -60°C liegt, diese also noch bis etwa -58°C zwar äußerst schwer und ganz langsam, aber doch immerhin noch fließen, hat ihre Viskosität bei der jetzigen Temperatur so stark zugenommen, daß deren Überwindung durch die in den Instrumenten vorhandene Kraftreserve völlig ausgeschlossen ist und die Werke stehenbleiben müssen.

Hinzu kommt, daß, wie jeder Uhrenfachmann weiß, diese dünnflüssigen Mineralöle schon bei Zimmertemperatur und noch mehr in der Wärme zum Verlaufen von der Ölstelle neigen, von der geringen Schmierkraft bei einer Viskosität von etwa nur noch 1,5 E bei $+60^{\circ}\text{C}$ ganz abgesehen.

Der hier durchgeführte Kälteversuch hat also zu dem gewiß nicht erfreulichen Ergebnis geführt, daß auch Öle mit einem Stockpunkt von -60°C nicht imstande sind, Uhren und Instrumente bei dieser Temperatur einwandfrei zu schmieren. Was nun das Taschenuhröl Type 1929 hochkältebeständig anlangt, so bin ich mir durchaus bewußt, daß auch dieses nicht das von der Industrie und Luftfahrt gewünschte

Idealöl ist. Seine Viskosität hat bereits bei einigen Graden unter -40°C so zugenommen, daß die Uhren stehenbleiben werden. Nach oben hin dürfte die Grenze der Schmierfähigkeit vielleicht bei $+40^{\circ}\text{C}$ liegen, aber innerhalb dieser Spanne dürfte es — im Gegensatz zu den zwar kältebeständigen, aber verlaufenden Mineralölen — immerhin als eigentliches Uhrenöl zu bewerten sein, d. h. als ein chemisch gut haltbares Öl, das auch im Lager bleibt.

Schlußfolgerung: Beschränkung der Temperaturgrenzen auf -30 bis $+50^{\circ}\text{C}$

Unser Bestreben muß es sein, in Zukunft Öle zu schaffen, die zunächst einmal diesen Grundanforderungen eines Uhrenöles entsprechen. Dann erst kann man versuchen — aber immer nur im engen Kreise dieser eigentlichen Uhrenöle —, die Temperaturspanne, innerhalb deren sie einwandfrei verwendbar sind, allmählich sowohl nach oben wie nach unten hin zu vergrößern. Möglichkeiten in dieser Richtung bestehen zweifellos noch, aber ein flüssiges Schmiermittel, das sowohl bei $+60^{\circ}\text{C}$ wie bei -60°C einen auch nur annähernd gleichmäßigen Gang eines Uhrwerkes zu gewährleisten imstande ist, wird es bestimmt nie geben.

Was sollen wir nun aber tun, um den in der Luftfahrt doch einmal bestehenden Notwendigkeiten gerecht zu werden? Irgendwie muß das Problem doch gelöst werden. Ich glaube, wir können nichts Besseres tun, als das, was wir tun, wenn wir uns gegen Kälte schützen wollen. Wir ziehen im Winter einen Überzieher über unseren Anzug, um die Kälte abzuhalten, und wenn wir nun einmal keine Schmiermittel haben, die einer Kälte von -60°C gewachsen sind, so ist es doch das einfachste, zu versuchen, eine so tiefe Kälte von den Instrumenten und damit von den Schmiermitteln nach Möglichkeit abzuhalten. Das kann durch entsprechende Verpackung und erforderlichenfalls durch ein zusätzliches Heizaggregat geschehen, dessen Stromverbrauch bestimmt nicht groß sein wird. Was bereits ein geringer Schutz ausmacht, zeigen Versuche von Professor Berner in La Chaux-de-Fonds, der bereits im Jahre 1925 interessante Versuche über die Temperaturen durchgeführt hat, denen Armbanduhren am Handgelenk und Taschenuhren in der Westentasche ausgesetzt sind (veröffentlicht in der *Revue Internationale de l'Horlogerie* Nr. 14 vom 15. Juli 1926).

Bei einer Temperatur von -11°C im Freien maß er am Handgelenk unter dem Mantelärmel noch $+27,5^{\circ}\text{C}$, bei -19°C im Freien am Handgelenk unter dem Mantelärmel immer noch $+12,5^{\circ}\text{C}$. Sie ersehen daraus, daß allein die Körperwärme von 37°C in Verbindung mit einem einfachen Mantelschutz die Temperatur in beiden Fällen um über 30°C zu steigern vermochte. Es müßte u. E. somit auch durchaus möglich sein, mit verhältnismäßig geringen Mitteln eine Temperatur von -60°C auf vielleicht -30°C zu erhöhen. Gelingt dies, so dürfte das Schmierungsproblem bei solchen Uhren und Instrumenten gelöst sein, denn Schmiermittel, die innerhalb einer Spanne von etwa -30 bis $+50^{\circ}\text{C}$ die Instrumente einwandfrei in Gang halten, sind heute durchaus keine Utopie mehr.

Aus der Werkstatt

Eine Küchenuhr will nicht richtig gehen

Unlängst hatte ich eine Küchenuhr in Ordnung zu bringen, bei der keine ordentliche Gangleistung zu erzielen war. Sie prellte am ersten Tage fürchterlich, ging infolgedessen sehr viel vor und bequeme sich erst allmählich zu einem normalen Gang. Das Flachersetzen des Hemmungseingriffs und ähnliche kleine Mittel nutzten natürlich nicht. Ich habe deshalb kurzerhand bei der offenliegenden Feder eine Federstellung angewandt, indem ich ein Stück der Feder in einer Länge, die etwa $\frac{3}{4}$ des Federraddurchmessers gleichkommt,

abgebrochen und angenietet habe. Das freie Ende ist etwas scharf zugefeilt. In den Pfeiler, an den die Feder angehängt war — sie ist über der Werkplatte und unter einer besonderen Brücke gelagert —, habe ich eine Nut eingefräst, in die sich das angenietete Federende stützt, das sich nun frei bewegen kann. Die Folge ist, daß sich die Feder jetzt sehr schön konzentrisch entwickelt, und daß ich einen verhältnismäßig guten Gang erzielt habe. Vielleicht kann man sich in anderen Fällen in ähnlicher Weise helfen. O. B. in B.