Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 26 (1948)

Heft: 6

Artikel: Versuche mit Motorenschmierölen im Automobilbetrieb der PTT-Verwaltung [Fortsetzung und Schluss]

Autor: Künzler, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-874043

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Pour terminer, nous tenons encore à remercier la maison Philips Lampen AG., à Zurich, ainsi que les Laboratoires Philips à Eindhoven, qui, en prenant à leur charge l'organisation des émissions et en mettant les appareils nécessaires à notre disposition, nous ont donné la possibilité de faire ces essais. Nos remerciements s'adressent aussi à M. *V. d. Grinten*, de la Fabrique de Télévision Philips à Eindhoven, spécialiste des récepteurs, dont l'expérience nous a été précieuse et grâce à qui l'appareil a toujours fonctionné à notre entière satisfaction, ainsi qu'à M. *Truninger*, monteur à la direction des téléphones de Zurich, qui nous a aidé avec dévouement dans l'exécution des mesures.

Versuche mit Motorenschmierölen im Automobilbetrieb der PTT-Verwaltung

Von *H. Künzler*, Bern 621.892.097

(Fortsetzung und Schluss)

6. Untersuchung des beim Oelwechsel abgelassenen Altöles

Es wurde vorstehend schon gesagt, dass nach je 3000 Fahrkilometern das Schmieröl gewechselt wurde. Von dem abgelassenen Altöl wurde jeweils eine Probe genommen und diese im Laboratorium untersucht, um festzustellen, in welchem Masse sich das Oel während des Betriebes verändert hatte. In der Fig. 18 sind die einzelnen Messwerte in Säulenform dargestellt und in der *Tabelle VIII* die dazugehörigen Zahlengrössen angeführt. Wie die Fig. 18 zeigt, veränderte sich die Dichte der Oele im Betriebe nur wenig. Im allgemeinen wird jedoch im Motor die Dichte des Oeles leicht erhöht, da es während des Betriebes Alterungsprodukte zu lösen und russähnliche Teilchen, herstammend von unvollständig verbranntem Treibstoff, zu dispergieren hat. Infolge der Schmierölverdünnung durch Treibstoffspuren, kann das spezifische Gewicht jedoch auch kleiner werden. Am gleichmässigsten waren die Dichtewerte der einzelnen Altölproben wiederum beim HD-Oel (P 1331). Die dem Motor P 1327 entnommenen Altölproben (gemischtbasisches Oel) besassen alle ein kleineres spezifisches Gewicht als das Frischöl, was darauf hindeutet, dass diesem Oel kein gutes Lösungsvermögen für Alterungsprodukte jeglicher Art zugeschrieben werden kann.

Die Viskosität eines Schmieröles wird im Motor in der Regel zufolge der Verdünnung durch Treibstoffteile verringert. Sie kann jedoch auch steigen, wenn es spezifisch schwerere Stoffe aufnimmt oder aufschlemmt. Da sich in der Regel beide Vorgänge gleichzeitig abspielen, wird die Viskosität des Oeles während des Betriebes einen mittleren Wert annehmen und, je nachdem, welcher der beiden Vorgänge überwiegt, gegenüber dem Frischöl fallen oder steigen. Wie die Fig. 18 zeigt, herrschte die Verminderung der Viskosität des Oeles durch die Schmierölverdünnung bei allen drei Motoren vor, wobei sich wiederum das HD-Oel im Betrieb am wenigsten und vor allem am gleichmässigsten änderte. Die Altöle des Wagens P 1327 (gemischtbasisches Oel) wiesen dagegen in weiten Grenzen schwankende Viskositätswerte auf, was auf eine geringere Qualität des Oeles hindeutet.

Endlich sei noch auf die Veränderung des Flammpunktes hingewiesen, welche die Schmieröle während des Betriebes erfahren. Der Flammpunkt eines Oeles fällt natürlich rasch ab, wenn es durch bedeutend niedriger siedende Treibstoffteile verdünnt wird. Bei den drei Versuchsölen sank der Flammpunkt während des Betriebes im Mittel etwa um 15...20° C.

Um zu erfahren, ob die betriebsbedingte Veränderung der Viskosität und diejenige des Flammpunktes der Versuchsöle in einem Zusammenhange stehen, wurden für diese beiden Grössen die Differenzen zwischen den 16 Altölen und dem entsprechenden Frischöl berechnet. Die erhaltenen Werte sind in der *Tabelle IX* zusammengestellt und in der Fig. 19 graphisch dargestellt. Letztere gibt zu erkennen, dass in groben Zügen tatsächlich eine Parallele besteht zwischen betriebsbedingter Viskositäts- und Flammpunktsveränderung.

In einem Laboratoriumsversuch wurde festgestellt, dass eine 10%ige Beimischung von Dieseltreibstoff (Viskosität 2,3 cSt bei 50° C) zu einem der Versuchsschmieröle den Flammpunkt im offenen Tiegel um 55°C herabsetzte. So grosse Senkungen des Flammpunktes wurden aber in keinem Falle durch den Betrieb bewirkt (vgl. *Tabelle IX*). Da der Flammpunkt eines Oeles nicht proportional der zugefügten Brennstoffmenge, sondern viel rascher abfällt, so kann man aus den in der *Tabelle VIII* angegebenen Werten schliessen, dass die Schmierölverdünnung nach 3000 km beachtlich unter 4% liegt. Zum gleichen Ergebnis kommt man auch, wenn man die gemessenen Viskositätsabnahmen heranzieht. Unter Verwendung der Fig. 7b und der Angaben in der Tabelle VIII kann man ausmessen, dass die Verdünnung der Schmieröle im Mittel etwa 2...3% betrug, was sich nicht schädlich auswirkte.

Unter Berücksichtigung dieser Feststellungen stellt sich die Frage, ob der Oelwechsel nicht erst nach 3500, 4000 km oder mehr vorgenommen werden könnte? Mit dem elektrisch veredelten (P 1332) und dem Hochleistungsschmieröl mit HD-Zusätzen (P 1331) dürfte dies wohl gewagt werden, da sich der Motor des erstern nach Versuchsende in befriedigendem, derjenige des zweiten aber in sehr gutem Zustande befand.

Tabelle VIII

Einige Kennziffern von Altöl und Frischöl

	Oelwechsel	Dichte 20°	Viskosität 50° C in cSt	Flammpunkt oT in °C	Brennpunkt oT in °C	Neutralisationszahl in mgKOH/g
P 1327	0 (Frischöl)	0,917	47,9	218	254	0,13
	1.	0,913	41,4	199	239	
	2.	0,914	43,2	205	244	
M	3.	0,912	39,6	195	235	
	4.	0,913	41,3	192	233	0,24
	5.	0,915	44,8	204	254	
	6.	0,917	43,6	194	243	
	7.	0,911	41,9	194	245	
	8.	0,910	46,1	195	250	0,42
	9.	0,912	41,7	198	244	
	10.	0,917	52,4	199	240	
	11.	0,909	49,8	214	245	
	12.	0,882	47,2	223	265	
	13.	0,880	48,7	217	256	
	14.	0,876	41,1	217	257	
	15.	0,876	44,2	213	254	
	16.	0,903	47,4	208	247	0,37
P 1332	0 (Frischöl)	0,882	51,8	224	259	0,22
	1.	0,887	43,7	210	245	
	2.	0,887	46,2	212	248	
E	3.	0,887	42,7	199	235	
	4.	0,891	45,8	208	240	1,20
	5.	0,891	46,4	204	242	
	6.	0,891	46,1	202	242	
	7.	0,891	47,1	203	239	
	8.	0,888	46,7	208	254	1,01
	9.	0,891	47,8	211	255	
	10.	0,888	44,7	206	249	
	11.	0,881	41,3	202	240	
	12.	0,884	40,3	203	236	1,50
	13.	0,883	38,0	184	220	
	14.	0,895	43,2	197	231	
	15.	0,895	42,5	189	228	
	16.	0,895	45,3	195	132	1,20
P 1331	0 (Frischöl)	0,872	46,1	234	272	0,23
	1.	0,883	40,9	219	258	
	2.	0,877	42,3	224	260	
	3.	—	—	—	—	
HD	4.	0,877	40,6	216	259	1,20
	5.	0,877	43,1	214	242	
	6.	0,872	43,4	234	273	
	7.	0,876	44,2	228	265	
	8.	0,872	41,4	222	264	1,10
	9.	0,874	42,5	226	267	
	10.	0,873	43,4	225	268	
	11.	0,873	41,9	221	260	
	12.	0,872	38,8	214	254	1,20
	13.	0,873	42,4	205	246	
	14.	0,872	38,3	206	243	
	15.	0,874	40,7	213	253	
	16.	0,873	40,9	210	249	1,10

M = gemischtbasisches Oel
E = elektrisch veredeltes Oel
HD = HD-Oel

Tabelle IX

Unterschied in der Viskosität und dem Flammpunkt von 3000 km gefahrenem Schmieröl und dem entsprechenden Frischöl

Oelwechsel	P 1327 (M)		P 1332 (E)		P 1331 (HD)	
	Viskositäts-Aenderung in cSt	Flammpunkts-Aenderung in °C	Viskositäts-Aenderung in cSt.	Flammpunkts-Aenderung in °C	Viskositäts-Aenderung in cSt	Flammpunkts-Aenderung in °C
1.	—6,5	—19	—8,1	—14	—5,2	—15
2.	—4,7	—13	—5,6	—12	—3,8	—10
3.	—8,3	—23	—9,1	—25		
4.	—6,6	—26	—6,0	—16	—5,5	—18
5.	—3,1	—14	—5,4	—20	—3,0	—20
6.	—4,3	—24	—5,7	—22	—2,7	0
7.	—6,0	—24	—4,7	—21	—1,9	— 6
8.	—1,8	—23	—5,1	—16	—4,9	—12
9.	—6,2	—20	—4,0	—13	—3,6	— 8
10.	+4,5	—19	—7,1	—18	—2,7	— 9
11.	+1,9	— 4	—10,5	—22	—4,2	—13
12.	—0,7	+ 5	—11,5	—21	—7,3	—20
13.	+1,0	— 1	—13,8	—40	—3,7	—29
14.	—6,8	— 1	—8,6	—27	—7,8	—34
15.	—3,7	— 5	—9,3	—35	—5,4	—21
16.	—0,5	—10	—6,5	—29	—5,2	—24

Oelwechsel alle 3000 km
M = gemischtbasisches Oel
E = elektrisch veredeltes Oel
HD = HD-Oel

7. Untersuchung der abgeschiedenen Rückstände

Bei allen drei Fahrzeugmotoren wurden nach dem Versuchsende an verschiedenen Stellen Rückstände abgekratzt und diese einer sogenannten Lösungsmittelanalyse unterzogen. Dabei wurden die Rückstände zunächst mit Alkohol im Soxhletapparat erschöpfend extrahiert. Der in diesem Lösungsmittel unlösliche Teil wurde anschliessend in gleicher Weise mit Petroläther, dann mit Benzol und endlich noch mit Chloroform behandelt. Die in allen Lösungsmitteln unlöslichen Anteile wurden zum Schlusse zurückgewogen. Die Analyse musste sehr genau durchgeführt werden, weil vor allem bei dem mit HD-Oel geschmierten Motor P 1331 nur sehr spärliche Mengen an Rückständen gewonnen werden konnten. In der *Tabelle X* sind die Analysenresultate zusammengestellt und in der Fig. 20 in logarithmischem Maßstabe als Säulen eingezeichnet. Alle untersuchten Rückstände sind im grossen und ganzen ähnlich zusammengesetzt. Sie bestehen zur Hauptsache aus alkohollöslichen und unlöslichen Anteilen. Petroläther-, benzol- und chloroformlösliche Verbindungen sind darin nur in unbedeutenden Mengen (meist unter 1 %) vorhanden. Zwischen den Rückständen, die aus den verschiedenen Motoren gewonnen wurden, bestehen ebenfalls nur unwesentliche Unterschiede.

Extraktionsanalysen von künstlich gealterten und aus Grossdieselmotoren gewonnenen Rückständen, welche vom Verfasser vor einigen Jahren durchgeführt und zusammen mit *H. Stäger* veröffentlicht

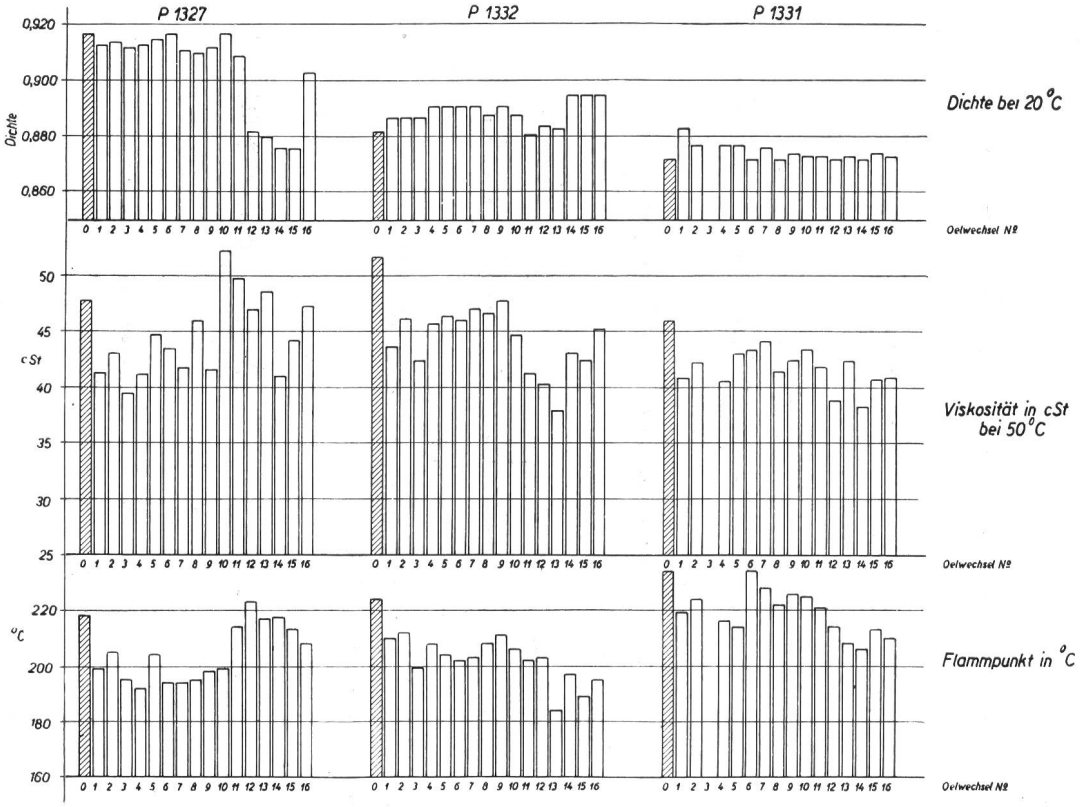


Fig. 18. Einige Kennziffern von Altöl und Frischöl

Tabelle X
Lösungsmittelextraktion von Rückständen

Wagen	Extrakt	Rückstände			
		von den Kolbenringnuten %	vom Kolbenbogen %	vom Zylinderkopf %	von den Ventilen %
P 1327	A	34,6	25,0	34,5	11,1
	P	1,2	1,7	1,5	2,7
	B	0,3	0,0	0,0	0,9
	Chl	0,9	0,9	1,0	0,3
	U	63,0	72,4	63,0	85,0
P 1332	A	40,7	32,4	36,6	21,8
	P	1,5	1,5	0,9	3,3
	B	0,3	0,2	0,3	0,4
	Chl	0,3	0,2	0,2	0,1
	U	57,2	65,7	62,0	74,4
P 1331	A	47,8	28,2	42,7	13,4
	P	0,6	0,4	1,2	1,2
	B	0,4	0,3	0,6	0,3
	Chl	0,3	0,1	0,2	0,2
	U	50,9	71,0	55,3	84,9

A = Alkohollösliches
P = Petrolätherlösliches
B = Benzollösliches
Chl = Chloroformlösliches
U = Unlösliches

wurden, fielen teilweise anders aus[1]) (vgl. Fig. 21). Immerhin waren bei den Methanölen die aus dem Motor gewonnenen Rückstände (gestrichelte Kurven) ebenfalls sehr arm an benzol- und chloroformlöslichen Anteilen. Der Unterschied gegenüber den neuen Untersuchungsergebnissen besteht nur darin, dass die Mengen der petrolätherlöslichen und der alkohollöslichen Produkte vertauscht sind. In der Fig. 22, die ebenfalls einer Arbeit von *Stäger* und *Künzler*[2]) entnommen ist, wird die chemische Zusammensetzung der aus der Lösungsmittelanalyse erhaltenen Extrakte gezeigt. Alkohol und Petroläther vermögen nur niedrig oxydierte Verbindungen zu lösen (siehe Sauerstoffgehalt), während es sich bei den unlöslichen Anteilen um sehr hohe Oxydationsprodukte, wahrscheinlich vom Charakter der Poly-

[1]) *Stäger, H.* und *Künzler, H.* Schweiz. Archiv f. angew. Wiss. u. Techn. 8 (1942) 231.

[2]) *Stäger, H.* und *Künzler, H.* Schweiz. Archiv f. angew. Wiss. u. Techn. **10** (1944) 113.

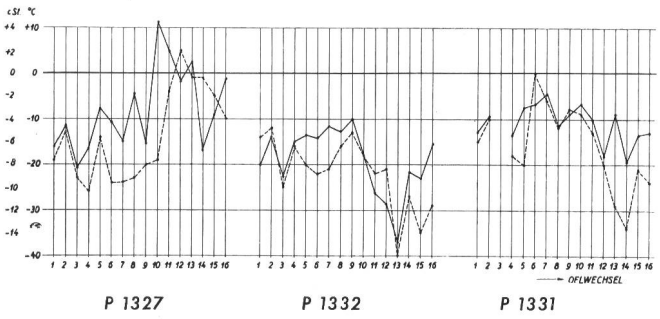


Fig. 19. Veränderung der Oeleigenschaften von Altöl gegenüber Frischöl
- - - - Differenzen des Flammpunktes gegenüber Frischöl
—— Differenzen der Viskosität gegenüber Frischöl

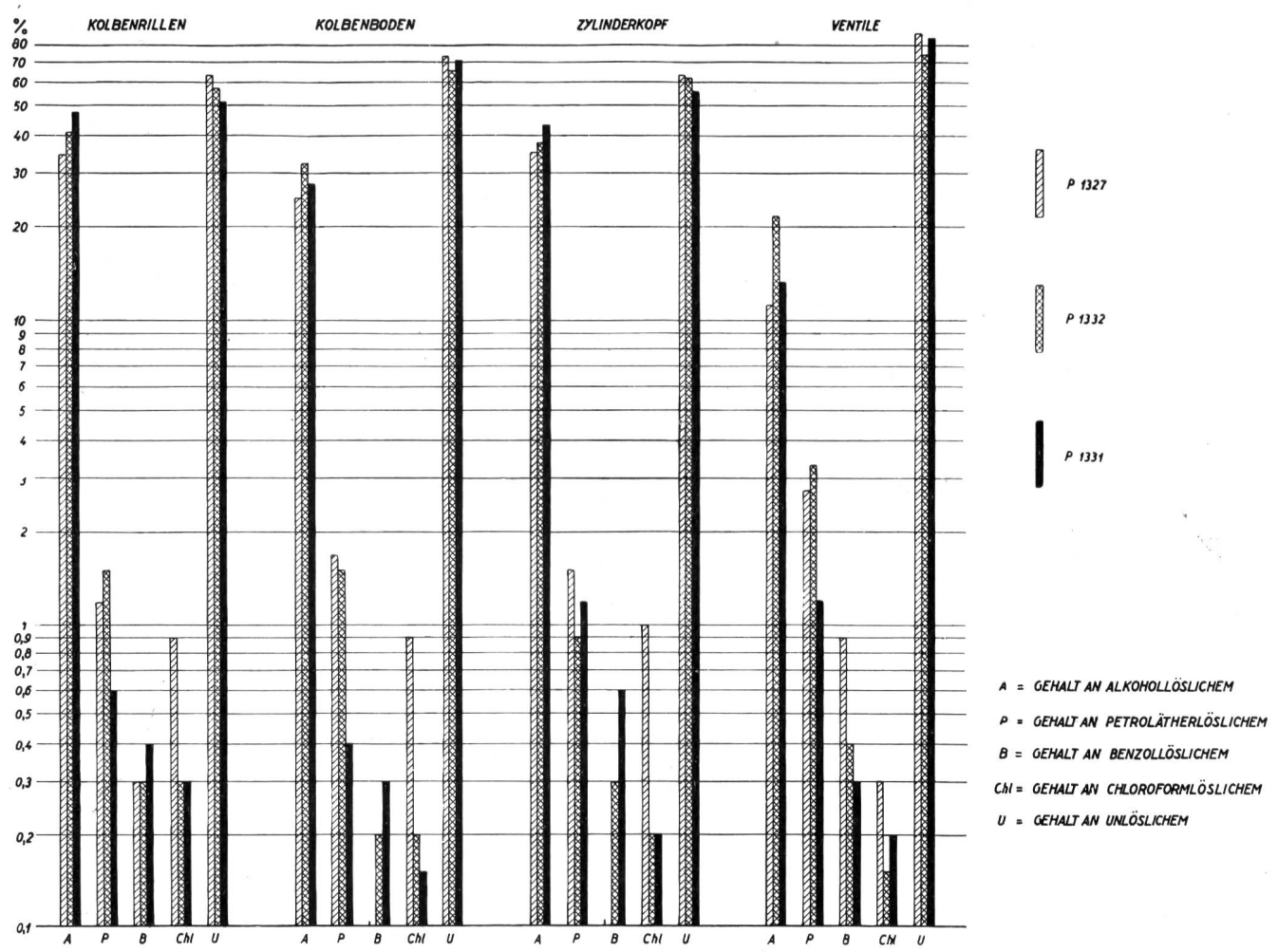


Fig. 20. Lösungsmittelextraktion von Rückständen

kondensate, handelt. Es muss noch erwähnt werden, dass die Alkoholextraktion deshalb vor der Petrolätherextraktion durchgeführt wurde, weil dadurch eine weitergehendere Aufteilung der Rückstände erwartet wurde. Wären diese beiden Lösungsmittel in der umgekehrten Reihenfolge angewendet worden, so hätte der Petroläther einen grossen Teil der jetzt vom Alkohol aufgenommenen Anteile aufgelöst. Mit

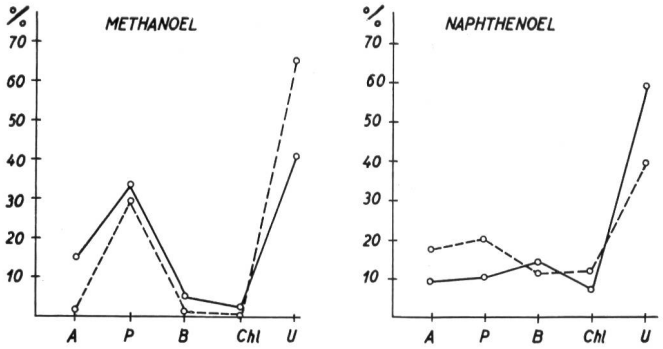


Fig. 21. Extraktionsanalyse von Schmierölrückständen (nach H. Stäger und H. Künzler)
A = Alkohollösliches
P = Petrolätherlösliches
Chl = Chloroformlösliches
- - - - Rückstände aus einem Dieselmotor
—— Rückstände, erhalten durch künstliche Alterung

andern Worten: Die Lösungsbereiche der beiden Lösungsmittel überschneiden sich.

Die Rückstände, welche den drei Versuchsmotoren entnommen wurden, stammen von den Kolbenböden, dem Zylinderkopf (innen), den Ventilen und den Kolbenringnuten. Bei den drei ersten Entnahmestellen spielen die Verbrennungsprodukte des Treibstoffes bei der Rückstandsbildung eine bedeutende Rolle. Es fragt sich nun, ob die in den Kolbenringnuten entnommenen Produkte nicht ebenfalls zum grössten Teil aus unvollständig verbrannten Treibstoffteilen bestehen. Dieser Gedanke verdient insofern beachtet zu werden, als die Zusammensetzung der Rückstände aus den Kolbenringnuten ungefähr derjenigen der übrigen entspricht (Fig. 20) und da zwischen den Rückständen, die aus den verschiedenen Versuchsmotoren gewonnen wurden, nur unwesentliche Unterschiede festgestellt werden konnten. Ferner ist noch zu beachten, dass alle abgelassenen Altöle stets ganz schwarz waren, weil in ihnen der sogenannte «Brennstoffruss» aufgeschlemmt war.

Wenn in den einzelnen Motoren unterschiedliche Mengen von Rückständen gefunden wurden, so rührt dies daher, dass das HD-Oel (P 1331) ein sehr grosses, das elektrisch veredelte (P 1332) ein ziemlich grosses,

das gemischtbasische (P 1327) nur ein kleines Lösungs- bzw. Dispergierungsvermögen besass. Die ersten beiden Schmieröle vermochten den grössten Teil der Ausscheidungen wegzuführen, das letzte dagegen konnte Ablagerungen am Kolben und in den Ringnuten nicht verhindern.

8. Versuche mit einem weiteren Schmieröl

Ursprünglich war geplant, noch ein viertes Schmieröl in die Versuche miteinzubeziehen. Um die Wirksamkeit der HD-Zusätze richtig einschätzen zu können, sollte ein weiteres Fahrzeug (P 1325), das in allen Teilen genau den drei früher beschriebenen entsprach, unter denselben Versuchsbedingungen und auf der gleichen Strecke in Betrieb genommen werden. Als Schmieröl wurde in diesem Falle das gleiche Oel ausgewählt, das beim Hochleistungsöl (P 1331) als Grundöl diente, dem jedoch *keine* sogenannten HD-Zusätze beigemischt waren. Dieser Versuch wurde auch tatsächlich durchgeführt. Leider musste er aber wegen einer nicht mit dem Schmieröl zusammenhängenden Motorstörung (defekte Zylinderkopfdichtung) nach 30 000 km Fahrleistung unterbrochen werden, so dass die Ergebnisse nicht ohne weiteres neben die vorstehend beschriebenen gestellt werden dürfen. Immerhin ist interessant, dass sich die Kolben dieses Motors nicht in sehr gutem Zustande befanden (vgl. Fig. 23). Ein Kolbenring sass fest und 9 waren leicht verklemmt. Zwischen den Ringen und in den Ringnuten befanden sich ziemliche Mengen von Rückständen und der Kolbenschaft sowie die Pleuelstange waren schwarz. Die Kolben dieses Motors wurden mit den Noten 5½...7 bewertet, wobei aber zu bedenken ist, dass der Wagen nur *30 000* km zurückgelegt hatte. Vergleicht man die Bilder der Fig. 23 mit den-

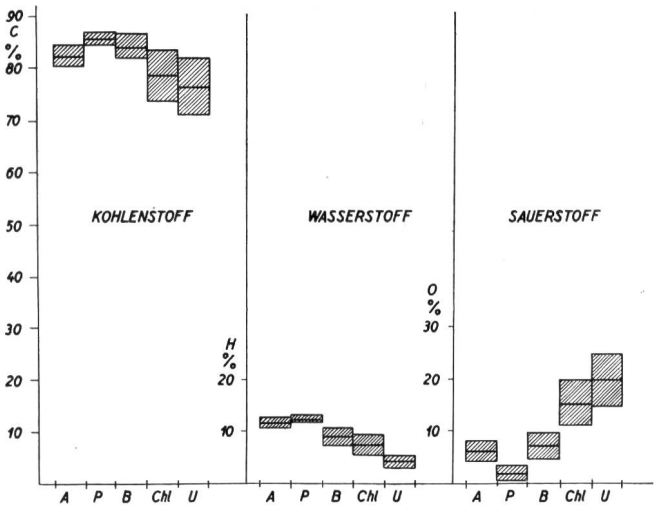
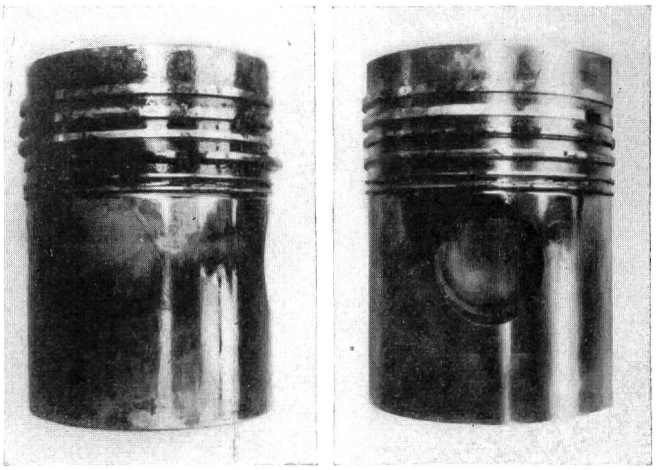


Fig. 22. Die chemische Zusammensetzung verschiedener Lösungsmittelextrakte, die aus Schmierölrückständen erhalten wurden (Mittelwert und Streubereich) nach H. Stäger und H. Künzler
A = Alkohollösliches
P = Petrolätherlösliches
B = Benzollösliches
Chl = Chloroformlösliches
U = Unlösliches



a. belastete Seite b. unbelastete Seite

Fig. 23. Kolben des Wagens P 1325 nach 30 000 km

jenigen der Fig. 11, unterste Reihe (P 1331), so erkennt man, dass die HD-Zusätze dem Grundöl eine bedeutend bessere Lösungs- bzw. Dispergierungsfähigkeit verleihen.

Nach der Instandstellung wurde der Wagen beim Kilometerstand 30 000 mit den gleichen Zylinderbüchsen und Kolben (mit Ausnahme des Kolbens 5, der ersetzt worden war) weiter auf der Versuchsstrecke in Betrieb genommen, bis 50 000 km erreicht waren. Dann wurden die Zylinderbüchsen herausgenommen und ausgemessen. In der Fig. 24 sind die Büchsenabnützungen für die belastete Seite (Durchmesser quer zur Fahrrichtung) als ausgezogene Kurve dargestellt und mit den entsprechenden Werten des Wagens P 1331 (gestrichelte Kurve) verglichen. Dort wo mit HD-Oel geschmiert wurde (P 1331), war die Abnützung der Zylinderbüchsen ganz wesentlich geringer als beim Motor P 1325, dem lediglich das dem HD-Oel zugrunde liegende Basisöl als Schmiermittel beigefügt wurde.

Aus diesen Angaben ergibt sich, dass HD-Zusätze, sofern sie in richtiger Qualität und Quantität zugesetzt werden, die schmiertechnischen Eigenschaften eines Mineralöles beachtlich zu verbessern vermögen.

9. Zusammenfassung

Mit drei Motorenölen wurden auf der Strecke Nesslau (Toggenburg)—Buchs (St. G.) und unter gleichen Bedingungen Schmierversuche durchgeführt. Als Fahrzeuge wurden für die Versuche drei 4CH 1D-Postkurswagen mit 8-Zylinder-Dieselmotoren (Saurer CH 1D), welche vor Versuchsbeginn frisch revidiert und mit neuen Kolbenringen und Zylinderbüchsen versehen worden waren, benützt. Die Versuche wurden im Februar 1947 begonnen und im Juni 1948 abgebrochen.

Als Schmieröle wurden benützt:
ein gemischtbasisches Mineralöl (P 1327),
ein elektrisch veredeltes Oel (P 1332) und
ein Hochleistungsöl mit sog. HD-Zusätzen (P 1331).

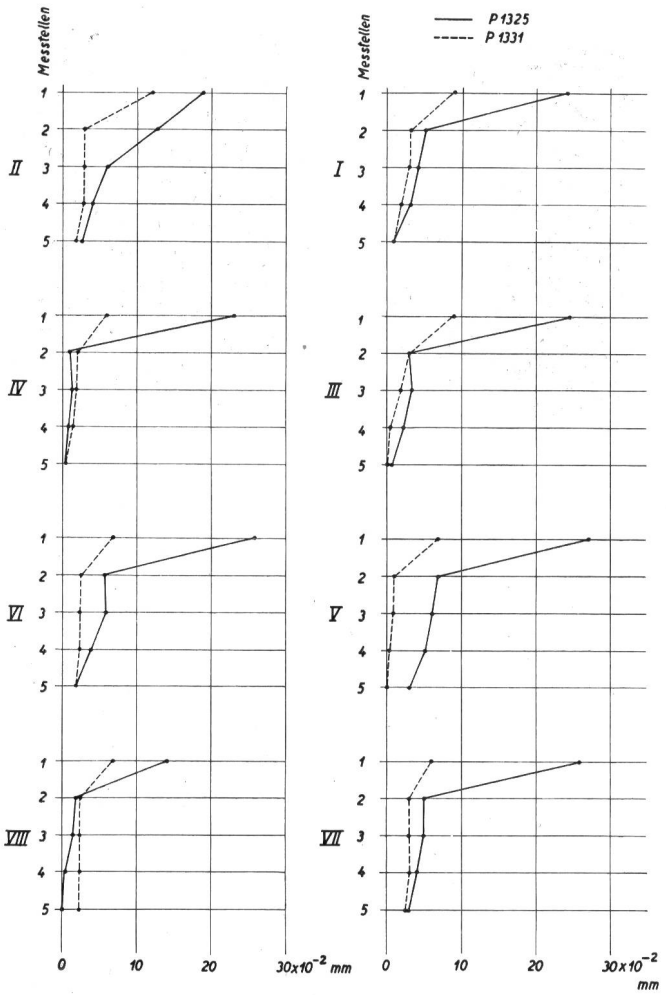


Fig. 24. Abnützung der Zylinderbüchsen nach 50 000 km (belastete Seite)

Die üblichen Kenndaten der Versuchsöle waren weitgehend ähnlich.

Die drei Versuchsfahrzeuge legten je 50 000 km zurück, wobei von 11 Fahrern jeder auf jedem Wagen ungefähr gleich viel Dienst leistete.

Die drei Fahrzeuge verbrauchten während der Versuchsdauer praktisch die gleiche Menge Treibstoff. Dagegen war der Oelverschleiss bei dem mit gemischtbasischem Oel geschmierten Wagen P 1327 am grössten (271 Liter/50 000 km), dort, wo mit elektrisch veredeltem Oel geschmiert wurde, in der Mitte (219 Liter/50 000 km), und beim Motor mit HD-Oelschmierung weitaus am geringsten (104 Liter/50 000 km).

Ueber den Zustand der einzelnen Kolben und einiger Motorenteile am Ende des Versuches sowie über die Ring- und Büchsenabnützung nach 50 000 km gibt die Fig. 25 Auskunft. Es sind die Noten, mit welchen die erwähnten Teile und die Grösse der Abnützung bewertet wurden, in Form von ausgefüllten Kreisen in die Notenskala eingetragen. Der Motor (P 1327), der mit gemischtbasischem Oel geschmiert wurde, befand sich im schlechtesten, der mit HD-Oel geschmierte dagegen im besten Zustande.

Im Mittel erhielten die drei Motoren folgende Noten:
P 1327 (Schmiermittel: gemischtbasisches Oel) Note 3,4,
P 1332 (Schmiermittel: elektrisch veredeltes Oel) Note 7,5 und
P 1331 (Schmiermittel: HD-Oel) Note 9,5,
wobei 1 die geringste, 10 die beste Note bedeutet.

Ein ähnliches Bild ergab die Untersuchung der Oberflächengüte von Kolbenringen und Zylinderbüchsen.

Von dem bei jedem Oelwechsel (nach 3000 km) abgelassenen Altöl wurden Dichte, Viskosität, Flammpunkt und teilweise auch die Neutralisationszahl bestimmt. Es zeigte sich auch hier, dass das HD-Oel (P 1331) im Betrieb am wenigsten verändert wurde. Anhand der Abnahme der Viskosität und der Senkung des Flammpunktes konnte festgestellt werden, dass die Schmieröle nach 3000 km Fahrleistung nur etwa um 2...3 % mit Treibstoff verdünnt waren, was eine einwandfreie Schmierung nicht gefährdet.

Die Lösungsmittelanalyse von Rückständen, welche verschiedenen Stellen des Motors entnommen wurden, waren praktisch alle von der nämlichen Zusammensetzung.

Versuche, die unter den genau gleichen Bedingungen mit einem Schmieröl durchgeführt wurden, das dem Basisöl des HD-Schmieröles (P 1331) entsprach,

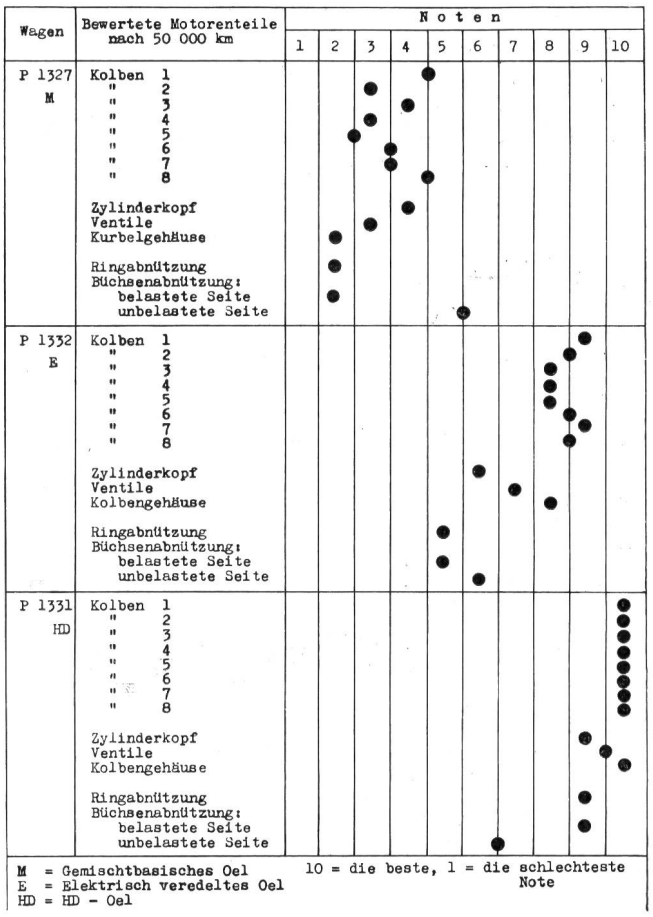


Fig. 25. Bewertung des Zustandes der Motoren nach 50 000 km

jedoch *keine* HD-Zusätze enthielt (P 1325), ergaben, dass nach 30 000 km sich die Kolben in bedeutend schlechterem Zustand befanden und die Abnützung der Zylinderbüchsen nach 50 000 km viel grösser war, als bei dem mit HD-Oel geschmierten Motor P 1331. Es zeigte sich, dass HD-Zusätze bei richtiger Dosierung ein Schmieröl wesentlich verbessern.

Endlich sei noch angeführt, dass die Versuchsfahrzeuge das ganze Jahr hindurch mit bestem Erfolg mit Winteröl (46...51 cSt bei 50° C) geschmiert wurden.

Der Telegraphendienst während der V. Olympischen Winterspiele in St. Moritz, vom 30. Januar bis 8. Februar 1948 *)

Von *Hans Wyss*, Bern

621.395.9 : 341.215.3

Es war vorauszusehen, dass die Olympischen Winterspiele in St. Moritz auch an den Telegraphendienst neue und vielseitige Anforderungen stellen würden. Die von der PTT-Verwaltung getroffenen Massnahmen galten nicht nur der Vorbereitung der Anlagen zur Bewältigung des gewöhnlichen Telegrammverkehrs, sondern gingen auch dahin, ebenfalls den Bedürfnissen der Bildpresse und des privaten Fernschreibverkehrs zu genügen.

1. Organisation

Da der grösste Teil der Pressevertreter im Hotel Du Lac in St. Moritz-Bad einlogiert war, schien es angezeigt, dort für die Presse ein besonderes Telegraphenamt einzurichten. Dieses Amt, das die Bezeichnung «St.-Moritz-Olymp» erhielt, befand sich im Vestibül des Hotels und bestand aus einem geräumigen Aufgaberaum mit zehn Sprechkabinen, einem Schalterraum und je einem Raume für die Apparatendienste der PTT-Verwaltung und der Radio-Schweiz AG. In einem besonderen Raume waren die Kabinen für den Anschluss der Bildtelegraphengeräte aufgestellt.

Der Telegraphendienst und die öffentliche Sprechstation standen dem Publikum schon vierzehn Tage vor dem Beginn der Winterspiele zur Verfügung, so dass die Presseleute, die das Training der Mannschaften verfolgten, ihre Telegramme im Hotel aufgeben und von dort aus telephonieren konnten. Die Dienstzeit war anfänglich auf die Stunden von 8 bis 21.30 Uhr beschränkt und wurde später auf 7.30 bis 23 Uhr ausgedehnt. Zwei im Pressehotel bereitstehende Boten sorgten für die Zustellung der in diesem Sondertelegraphenamt eintreffenden Telegramme an die im Hotel selbst wohnenden Personen. Die für die übrigen Hotels bestimmten Telegramme wurden von Sankt Moritz-Dorf aus zugestellt.

Fig. 1. Telegramm-Aufgabestelle im Pressehotel „Du Lac"

Im Telegraphenamt St. Moritz-Dorf, dessen Einrichtungen dem zu erwartenden Verkehrsandrang nicht ohne weiteres gewachsen waren, konnten die Erweiterungsarbeiten kurz vor der Eröffnung der Winterspiele beendet werden, so dass für die Abwicklung des Verkehrs genügend Raum und Apparate vorhanden waren. Das zusätzliche Betriebspersonal wurde entsprechend den dienstlichen Bedürfnissen sukzessive nach St. Moritz beordert. Der Höchstbestand des für den Telegraphendienst während der Winterspiele nach St. Moritz abgeordneten Personals betrug, einschliesslich Betriebsleiter, zwanzig Personen.

2. Telegraphennetz

Um die Zahl der Stromkreise mit dem Unterland (gemeint sind Zürich, Bern, Basel usw.) zu vermehren, wurde in St. Moritz ein Gestell für Wechselstromtelegraphie aufgestellt, das den Verkehr mit Zürich und über Zürich hinaus auf zwölf Kanälen ermöglichte. Ausserdem standen acht Superphantomleitungen zur Verfügung, so dass die Zahl der neu geschaffenen Stromkreise zwanzig betrug. Schon bald stellte sich heraus, dass der grösste Teil des internationalen Verkehrs über die Radio-Schweiz AG. in Bern zu leiten war. Es wurde daher, kurz nach der Eröffnung des Telegraphenamtes St. Moritz-Olymp, eine direkte Telegraphenverbindung mit Bern geschaffen, die bis zum 25. Januar, das heisst bis zur Eröffnung des Dienstes durch die Radio-Schweiz AG. im Pressehotel, in Betrieb war. Auch in St. Moritz-Dorf zeigte sich nach und nach das Bedürfnis, eine direkte Verbindung mit Bern zu besitzen, dem am 28. Januar entsprochen wurde. Dagegen war der Telegrammaustausch zwischen dem Pressehotel und dem Telegraphenamt Zürich, das in der Hauptsache den Verkehr mit den vier Nachbarländern vermittelte, unbedeutend.

*) Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf den Artikel von Herrn Adolf Wettstein «Der Nachrichtendienst an den V. Olympischen Winterspielen in St. Moritz, vom 30. Januar bis 8. Februar 1948» (Techn. Mitt." 1948, Nr. 3, S. 99...115), in dem im besonderen vom Telephonverkehr die Rede ist.