

# Versuchsbericht.

*74*

Versuch Nr. 30 305 00

Bericht Nr. ... Textseiten und folgenden Anlagen:

*Q.19.*

Stück Zeichnungen

8 Stück Kurvenblätter Nr. AVB 201-211 und 215

1 Stück Tabellen Nr. AVB 214 a und b

Stück Foto

## Geheim!

Dies ist ein Staatsgeheimnis  
im Sinne der §§ 89  
und folgenden des T.S.G.B.

Betr.: ...

### Versuchsergebnis:

- 1) In Jahre 1944 wurden versuchs- und freigegeben für synthetischen Schmierstoffe SS 900, SS 1000, SS 1080, SS 1110 und SS 3900 im DB 605; SS 900, SS 1000, SS 1080, SS 1110, ferner der Mineralölschmierstoff 3 Litzgen dargestellt.
- 2) Durch Untersuchungen der Versuchsinstitute, welche sich mit der Frage der Schmierstoffprüfung, insbesondere mit der Messung der Schmierfähigkeit befassen, um eigene Versuche wurde der Versuch gemacht, die grundlegenden Proben der Schmierstoffe auf eine neue Basis zu bringen und verbesserte Methoden zur Einführung zu bringen. Das Ergebnis zeigt, dass auch mit den neu entwickelten Verfahren keine Werte gewonnen werden, welche auf das Motorverhalten, insbesondere die Schmierfähigkeit des Öl abschliessen lassen.

Weiterführung des Versuches. abgeschlossen.

Verteiler Herr:

**DB Werk 60, Versuch.**

Dir. Warlinz (H. G. Zieg)  
 Abt. v. Scherenberg (G. Karben)  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...

Untertürkheim, den 6.4.44 VB an/n.

Bearbeiter: Anders

*Anders*

Gruppenleiter: Anders

Versuchsleitung: (i. V.)

Techn. Direktion:

26923

I. Versuchsaufgabe:

1. Im Jahr 1943 wurde von RLM eine größere Anzahl von Schmierstoffen zur Erprobung angeliefert. Es handelt sich um folgende Sorten:

- a) Gemischsynthetische Öle SS 981, SS 1060, SS 1080, SS 1160 und SS 3000
- b) Mineralöl S 3 Litzendorf

Sämtliche Öle wurden nach Beendigung eines 100 Std.-Laufes für DB 603 bzw. LB 601 freigesetzt.

Es soll in folgender Zusammenfassung über diese Entwicklung Bericht erstattet werden;

2. Die Ursache für die Grunderkrankheiten DB 605 wurden unter anderem auch in einer etwaigen Änderung des Schmierstoffes gesucht. Es sollten deshalb die für die Flugmotoren normalen Schmierstoffe mit den z.Zt. in den Forschungsstellen vorhandenen Geräten nachgetriibt werden, um einmal die Gleichmäßigkeit der Schmierstoffe zu prüfen und andererseits Angaben über etwaige besondere Eigenschaften zu machen.

In diese Versuchsreihe wurden die unter 1) genannten neuen Erprobungsöle einbezogen.

II. Versuchsdurchführung und Ergebnisse:1. Motorenprobung:

Die Erprobung der Schmierstoffe in den Vollmotoren DB 603 bzw. DB 605 erfolgte in 100 Std.Läufen nach Musterprüfprogramm mit Presswasserkühlung, wobei die Kühlstoffaustrittstemperaturen bei Steig- und Kampfleistung 100 - 105 °C betrugen (Programm DEF 3).\*)

Der Befund der Motoren war normalerweise so, dass nach 100 Std. ein leichtes Kleben bzw. Festwerden der Kolbenringe besonnen hatte. Auch in einem Fall sind Schwierigkeiten durch Kinnstecken nicht aufgetreten.

\*) Kühlstoff Wasser + Glykol 1: 1 + 3 % Schutzöl nach Vorschrift (außer SS 1180; Kühlstoff Wasser.)

Das Verhalten der Grundlager ist nicht eindeutig zu beurteilen wegen der Unsicherheit der Grundlager an sich. Bei der Auswertung wurde trotz dieses Vorbehalts das Verhalten der Grundlager dem Schmierstoff zugeschrieben. Es ergibt sich hierbei die an sich bekannte Gesetzmässigkeit, dass das Ringsteckverhalten und das Schmierverhalten in den Gleitflächen eigenschaften sind, welche normalerweise im Öl nicht gleichzeitig auftreten. Bei guten Lagern werde feste Kohlenringe und bei einwandfreien Ringen werde schlechte Lager festgestellt. Bei den Versuchen mit Schmierstoffzusätzen (JG 801 usw.) wurde diese Beobachtung ebenfalls gemacht, wobei in diesen Fällen zusätzliche chemische Reaktionen im Schmierstoff die Ursache sein können. Für ein Teil der Öle wurde dies Verhalten in einer Hyperbel dargestellt, wobei angenommen wird, dass das Produkt aus Kohlenringverhalten  $\times$  Schmierverhalten im Grundlager konstant ist. Auf dieser Hyperbel ermitteln die einzelnen Öle entsprechend ihres Motorverhalten einen Punkt, welcher die Güte des Kohlenring- u. a. Lagerverhaltens anzeigt. Das Blatt lässt erkennen, dass die Ergebnisse verschiedener Läufe an gleichen Motorbaumuster mit gleichen Schmierstoffen zu einer verschiedenen Beurteilung der Schmierstoffe führen. Die entsprechenden Punkte sind durch Pfeile miteinander verbunden (siehe Blatt KVPa20).

Eine zusammenfassende Übersicht über das Motorverhalten, Rückstandsbildung usw. ergibt die Tabelle KVPa 142.

### 1. Physikalisch-chemische Prüfung der Z.W.F.

Von sämtlichen Prüfzylinderläufen wurden vorschriftsmässig Ölproben entnommen und in der Z.W.F. untersucht. Hierbei wurde die Vakuum-destillation zur Entfernung von Wasser und Brennstoff aus den Ölproben nicht

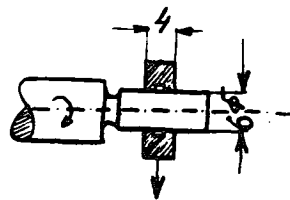
durchgeführt wurde. Die Gegenüberstellung sämtlicher Werte stimmt überein mit den früheren Ergebnissen (Versuchsbericht 13 101 252/13), nach denen die Ölalterung nicht nach eindeutigen Gesetzen verläuft.

Grundsätzlich verhalten sich alle Meßwerte in der gleichen Grossenordnung für alle Öle; es ist kein Öl da, welches sich bei irgendeiner Messung auffällig vom Mittelwert entfernt.

Über die Brauchbarkeit und das grundsätzliche <sup>Schmier-</sup>Verhalten der Öle im Motor lassen die physikalisch-chemischen Werte nur wenig aus. Es wurde deshalb nach anderen, insbesondere techn. Prüfverfahren Ausschau gehalten.

B. Messungen an der Lagerprüfmaschine 5 mm  $\phi$  von Prof. Heidebrock

Bei der Lagerprüfmaschine von Prof. Heidebrock läuft ein 4 mm breites Lager vor 6 mm  $\phi$  bei Umfangsgeschwindigkeiten von 10 bis 0,23 mm/sec (Millimeter /) mit einer Belastung von 9,07 kg/cm<sup>2</sup> um, wobei die Reibung bei abnehmender Umfangsgeschwindigkeit gemessen wird. Infolge der geringen Umfangsgeschwindigkeit



läuft das Lager unter Teilschmierungsbedingungen: Die Grösse der Reibungszahl gibt also ein Mass für den Grenzschmierungsanteil gegenüber der Vollschmierung. Kleine Reibungszahl (kleiner als etwa 0,02) entspricht der Vollschmierung, bei der überhaupt keine Berührung eintritt, während bei den grösseren Reibungszahlen über 0,1 eine eindeutige gegenseitige Beeinflussung der Oberflächen festzustellen ist. (Grenzschmierung). Für diese Versuche wurden von DB hergestellte Wellen aus EC 100 (eingesetzt) und Lager aus Bleibronze 2326.9 benutzt. Es wurde also die Werkstoffpaarung der Kurbelwellenlagerung übernommen.

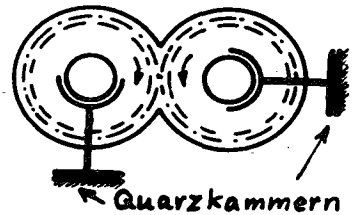
Blatt: KVB c 206 zeigt einige solche Kurven als Muster (Striebeck-Kurven) und Blatt KVB c 207 eine Zusammenstellung der Ergebnisse, wobei die Oe entsprechend ihrer Reibungszahl bei kleinster Gleitgeschwindigkeit 0,23 mm/sec. also größter Beanspruchung des Films geordnet sind.

Das Blatt KVB c 207 zeigt ferner einen Linienzug für die Gleitgeschwindigkeit 5 mm/sec, welcher nicht die gleiche Gütereihenfolge der einzelnen Schmierstoffe ergibt, wie die Werte für 0,23 mm/sec.

Der unterschiedliche Verlauf der beiden Kurven lässt erkennen, dass kein eindeutiger Maßstab für das Verhalten der Schmierstoffe im Lager gegeben werden kann, denn bei anderen Geschwindigkeiten werden jeweils andere Reihenfolgen der Öle ermittelt.

#### 4. Zahnradgerät Prof. Heidebrock

Das Zahnradgerät von Prof. Heidebrock misst die Dauerhaltbarkeit des Schmierfilms an den Zahnflanken von Stirnrädern. 2 Zahnräder laufen mit festgelegter Drehzahl und konstanter Belastung, wobei am einen Rad die tangentielle Komponente, am anderen Rad die normale Komponente des Lagerdruckes über einen Oszillographen aufgenommen



wird. Es erscheint hierbei für jeden Zahn im Oszillographen ein Druckberg, welcher auf Grund seiner Form ein Maß für die Güte der Kraftübertragung darstellt. (s. Blatt KVB c 208 oben). Wenn die Zahnräder mit einem Pinsel gleichmäßig eingölt werden und eine gewisse Laufzeit eine gleichmäßige Verteilung des Schmierstoffes auf den Zahnflanken erwirkt hat, werden die Druckberge für die einzelnen Zähne sehr gleichmäßig.

Bei längerer Laufzeit ohne Nachschmieren verbraucht sich der Ölfilm, was sich in einer zunehmenden Zerklüftung des Diagrammes und auftretender Reiboxidation an den Zahn -

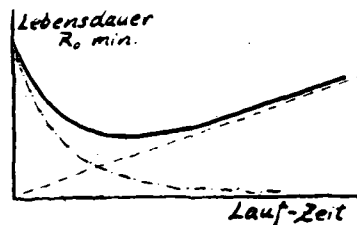
flanken äußert. Der Zeitpunkt bis zum Auftreten dieser Erscheinung ist für die einzelnen Öle verschieden, er dient als Beurteilungsgröße.

Blatt KVB c 208 zeigt die Ergebnisse der Frischöl-Untersuchungen, wobei die Öle wieder entsprechend der Gütefolge geordnet sind. Ein Vergleich mit der Gütefolge der Lagerprüfmaschine wurde auf Blatt KVB c 210 durchgeführt, wobei zu erkennen ist, dass zwischen diesen beiden Ergebnissen keine Abhängigkeit besteht.

Blatt KVB c 117 zeigt Altöl-Untersuchungen am Zahnradgerät, welche mit dem Gemischtsynthetischen Schmierstoff S 1060 durchgeführt wurden.

Der Lebensdauerwert ist als oberste Kurve in das Diagramm eingetragen.

Die Kurve zeigt bei auffallend geringen Streuungen einen Verlauf, welcher als Überlagerung einer abfallenden Exponentialfunktion und

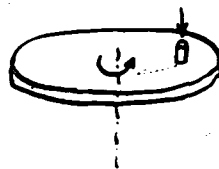


einer ansteigenden Geraden gedeutet werden kann. Es hat hiernach den Anschein, als ob der Lebensdauerwert ein-  
 reits durch den Motorbetrieb schon bei ganz geringen  
 Laufzeiten sehr stark vermindert wird, (Exponential-  
 funktion, und andererseits durch die Alterung des Schmier-  
 stoffes neue Produkte gebildet werden, welche ein all-  
 mähliches Ansteigen des Lebensdauerwertes, sogar über den  
 ursprünglichen Wert hinaus, erzeugen. (Gerade) Die  
 Überlagerung der beiden Funktionen ist aus nebenstehender  
 Skizze zu ersehen.

##### 5. Ergebnisse der PTR-Maschine (Dr. Kluge, Physikalisch- technische Reichsanstalt, Berlin).

Die PTR-Maschine ähnelt in ihrem grundsätzlichen Aufbau einer Grammophon: Auf einer Stahlplatte von ca. 200 mm  $\varnothing$

reibt ein Stift von 1 mm  $\emptyset$  (bei den hier beschriebenen Versuchen Bleibronze 2326.3), wobei die Abnutzung des Stiftes in Abhängigkeit von der Laufzeit gemessen wird. Die Versuche wurden bei 100°C durchgeführt. Die Maschine arbeitet im Zustand der reinen Grenzschmierung. (Heft 6 Mitteilung d. Akad. d. Luftfahrtforschung, 1942 und Z.B.-Bericht über die Schmierstofftagung, 1941, Band 1, Seite 91-117.) Bei man in den genannten Arbeiten beschriebenen Versuchen wird unterschieden zwischen dem Verschleiss bei Teilschmierung, (Überbeanspruchung und Zerstörung der Laufflächen durch Druckspitzen) und der Werkstoffabtragung bei der reinen Grenzschmierung, welche eine selbsttätige Feinstbearbeitung der Oberfläche bedeutet. Schmiermittel mit gutem Einlaufverhalten ergeben eine hohe Abtragung.



Blatt KVB c 209 zeigt die Reihenfolge der Öle, die bei diesen Versuchen ermittelt wurde. Der Versuch, diese Gütefolge mit den vorher beschriebenen zu vereinigen, gelang nicht. (Blatt KVB c 210 unten) In diesem Zusammenhang sei auf die Ergebnisse der IG-Farben (Bericht 548 des D. O. rat vom 29.6.43) hingewiesen, bei denen eine eindeutige Beziehung zwischen Metallabrieb bei Grenzschmierung und Verhalten bei Teilschmierung ermittelt wurde. Zum Vergleich sind die hier veröffentlichten Ergebnisse in Blatt KVB c 210 unten eingezeichnet.

#### 6. Ergebnisse mit der Almen-Vieland-Maschine (% 60)

Über die ersten Versuche mit der Almen-Vieland-Maschine wurde bereits der Sonderbericht 4 der vorliegenden Versuchsnummer herausgegeben. Es wurde die Reibungszahl gemessen bei steigender und dann bei abnehmender Lagerbelastung, wobei in jeder Belastungsstufe 100 U gefahren wurden. Diese Laufzeit von 100 U reicht normalerweise nicht aus, um in der betreffenden Belastungsstufe einen Beharrungszustand in der Reibungszahl, also beendeten

Einlauf, zu erreichen.

Es wurden seinerzeit 2 charakteristische Kurvenformen festgestellt, wobei die eine bei Betrieb mit Verschleiss in der Lagerschale, die andere bei Betrieb ohne Verschleiss gemessen wurde.

Die erstgenannte Kurvenform wurde bei Mineralölen und bei Gemischsynthetischen (SA-Ölen) Schmierstoffen gemessen, während verschleissloser Betrieb nur bei Rizinusöl (Compressor weiss) und Ölen mit Zusätzen von Prof. Glocker erreicht wurde.

Bei neueren Versuchen, bei denen ebenfalls bestbearbeitete Kellen und Bronzelager zur Anwendung kamen, wurde die Laufdauer in jeder Belastungsstufe von 100 U = 1/2 Min. auf 500 U = 2 1/2 Min. erhöht. Es wurde bei diesen Messungen erwartet, dass für jede Belastungs-

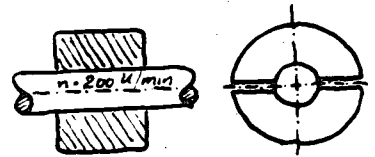
stufe eine Kurve entstand, die sie oben für den ganzen Versuch beschrieben ist: bei den niedrigen Belastungen die Form für verschleisslosen Betrieb und bei den hohen Be-

lastungen die Form für Betrieb mit Verschleiss.

Blatt KVB c 211 zeigt die Gegenüberstellung solcher Messungen, welche mit der Gagenauer-Almen-Wieland-Maschine aufgenommen worden sind. Die Größenordnung der Reibungszahl beruht auf einer genauen Eichung der Maschine (Bericht Nr. 8 der Vers. Nr. 18 105 270); die absoluten Werte sind nicht mit den früher ermittelten (Bericht Nr. 4) zu vergleichen.

Die grundsätzlichen Ergebnisse dieser neuen Versuche sind folgende

- die lange Laufzeit in jeder Belastungsstufe führt zu einer wesentlich besseren Anpassung der Lagerschale an die Kelle, sodass die Tragfähigkeit der einzelnen Lager grösser ist, als bei den Versuchen mit dem früheren kurzen Programm.
- In Übereinstimmung mit den früheren Versuchen wurde bei verschleisslosem Betrieb bei abfallender Belastung wesentlich geringere Reibungszahlen festgestellt als





bei anstehender Lager und Welle haben sich gut aneinander angepasst.

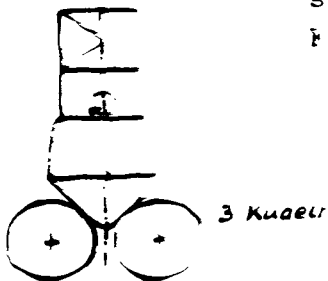
- c) Die Versuche, mit dem neuen verlängerten Programm einen klaren Übergang zwischen der Kurvenform für verschleisslosen Betrieb und der Kurvenform für Betrieb mit Verschleiss zu bekommen, ist als gescheitert anzusehen. Es war also auch auf diesem Wege nicht möglich, mit der Almen-Wieland-Maschine eine eindeutige, reproduzierbare Kenngrösse für das Schmierverhalten der einzelnen Schmierstoffe zu erhalten.

7. Thoma-Maschine (N 60)

Es gelang nicht, mit der Thoma-Maschine Unterschiede in der Belastungsabhängigkeit zwischen Rotring und Rizinus festzustellen, da mit keinen der beiden Öle die Grenzschnierung erreicht werden konnte (Vers.-Ber. 18 105 270/5). Auch mit Kaltstartmischung wurde der Grenzschnierungszustand nicht erreicht.

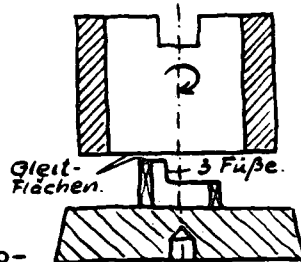
8. Kugelapparat (Db-Gaggenau)

Da die Werkstoffpaarung Stahl-Bronze eingehalten werden sollte und Bleibronzekugeln nicht greifbar waren, wurde die obere angetriebene Kugel durch einen Bleibronzekegel  $90^\circ$  ersetzt. Die Bronzekegel halten der Belastung nicht stand, sodass diese Versuche in der beabsichtigten Form nicht zur Durchführung kommen konnten.



9. Siebemaschine MPA TH Stgt. Dr. Brockstedt.

Die Siebemaschine konnte nicht mit Erfolg eingesetzt werden, da die Tragfähigkeit des Schmierfilms bei den normalen Ölen so gering ist, daß der Meßbereich der Maschine weniger als  $1/10$  ausgenützt würde.



genaue Versuche konnten deshalb nicht gemacht werden. Bei der Entwicklung der Zusätze (Prof. Dr. Glocker) hat sich die Siebelmaschine vorzüglich bewährt.

70. Große Lagerprüfmaschine.

Es sollten noch Versuche an großen Gleitlagermaschinen (60  $\varnothing$  x 40 mm bei Prof. Heidebrock, TH-Dresden, 45 x 20 mm bei Prof. Wewerka, TH-Stuttgart gemacht werden. Die Durchführung scheiterte an der zu späten Anlieferung der Bleibronzelage.

71. Spektralanalytische Prüfung durch Prof. Goubeau, Göttingen.

Mit Hilfe des Ramanspektrums, welches Kraftstoffgenau zu prüfen gestattet, konnten Schmierstoffe noch nicht geprüft werden, da das Öl fluoreszierende Eigenschaften hat, welche das Spektrum stören.

D. B.  
W60.V.

Verhalten im Grundlager u. Neigung zum  
Ringstecken bei verschiedenen Schmierstoffen

Versuch Nr.

Baumuster:

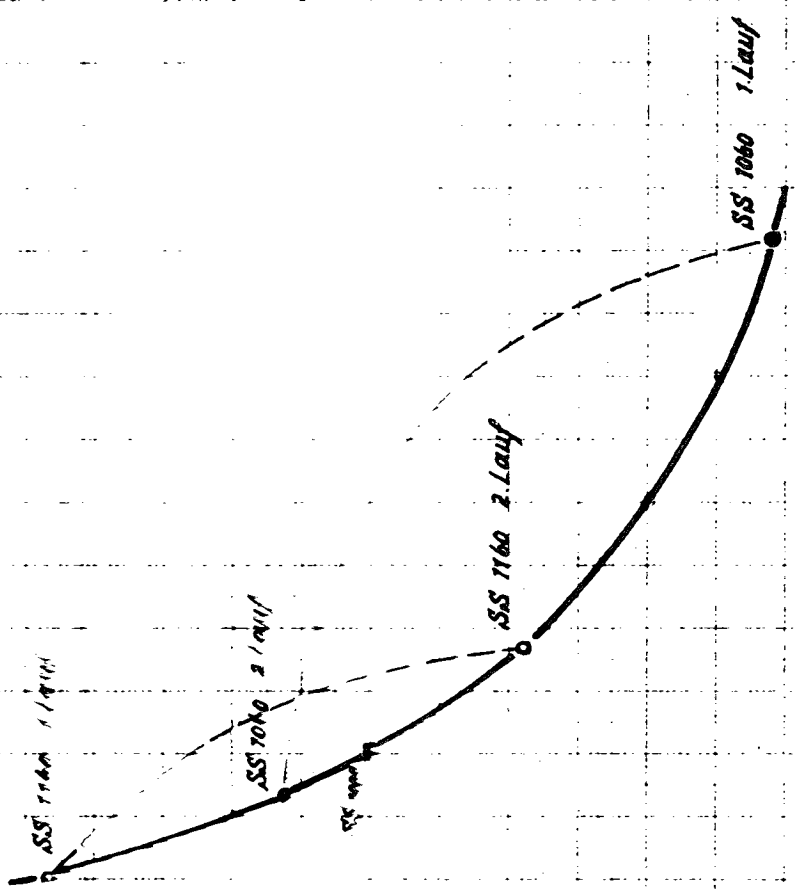
Blatt Nr.: KVBe 205

Tag: 7. 2. 44

Gez: Bell

Ges.:

Geänd.:



schlecht

mittel

Grundlager

gut

Ring-  
stecken-  
verhalten

D. B.  
W60V.

Striebek-Kurven an der kleinen  
Lagermaschine  
Prof. Heidebroek.

Versuch Nr.

Baumuster:

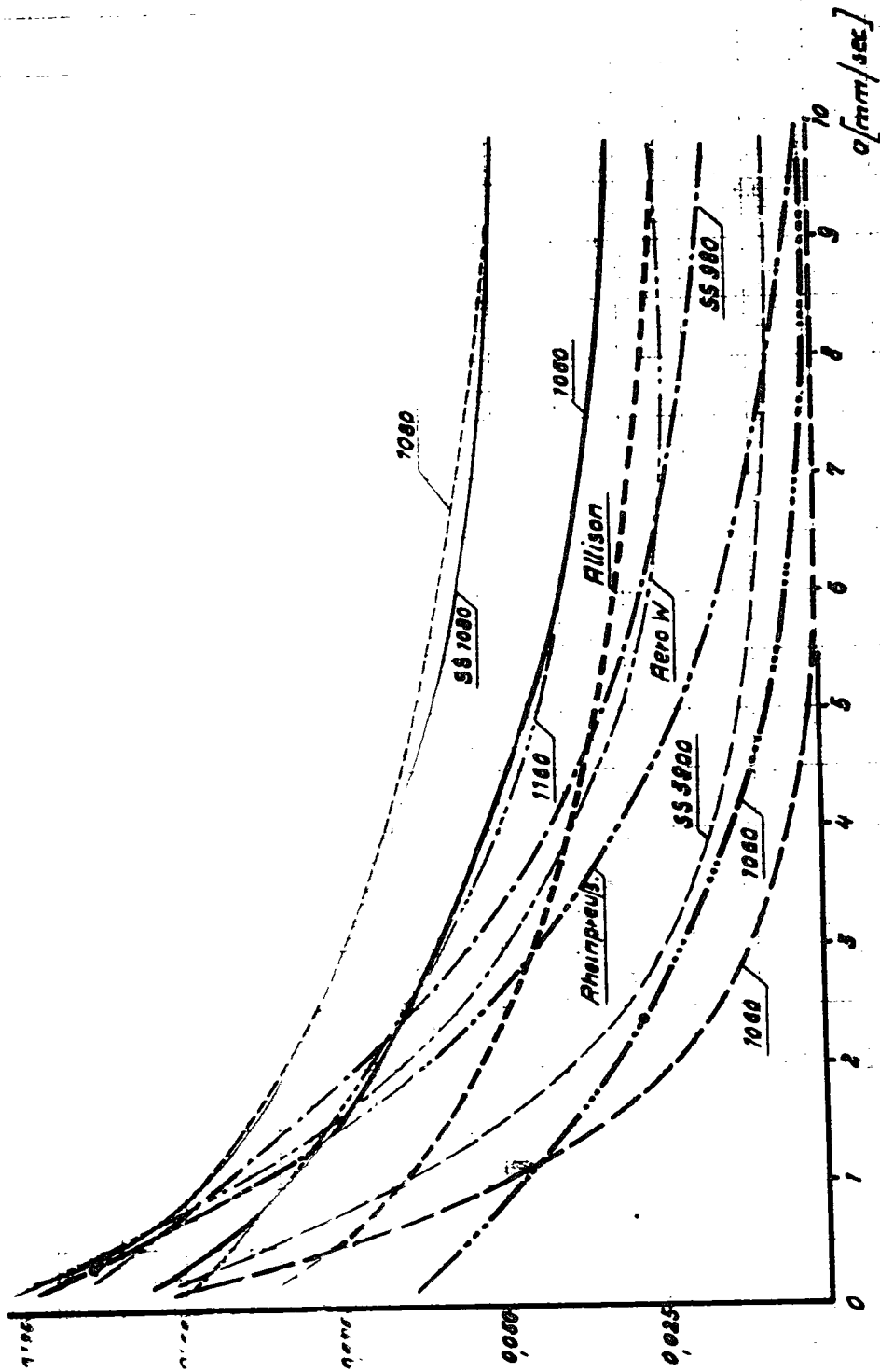
Blatt Nr. KVBe 206

Tag: 24. 2. 44.

Gez. *[Signature]*

Ges. *[Signature]*

Geänd.:





D. B.  
W 60 V.

# Ergebnis der Messungen am Zahnradgerät Prof. Heidebroek.

Versuch Nr.

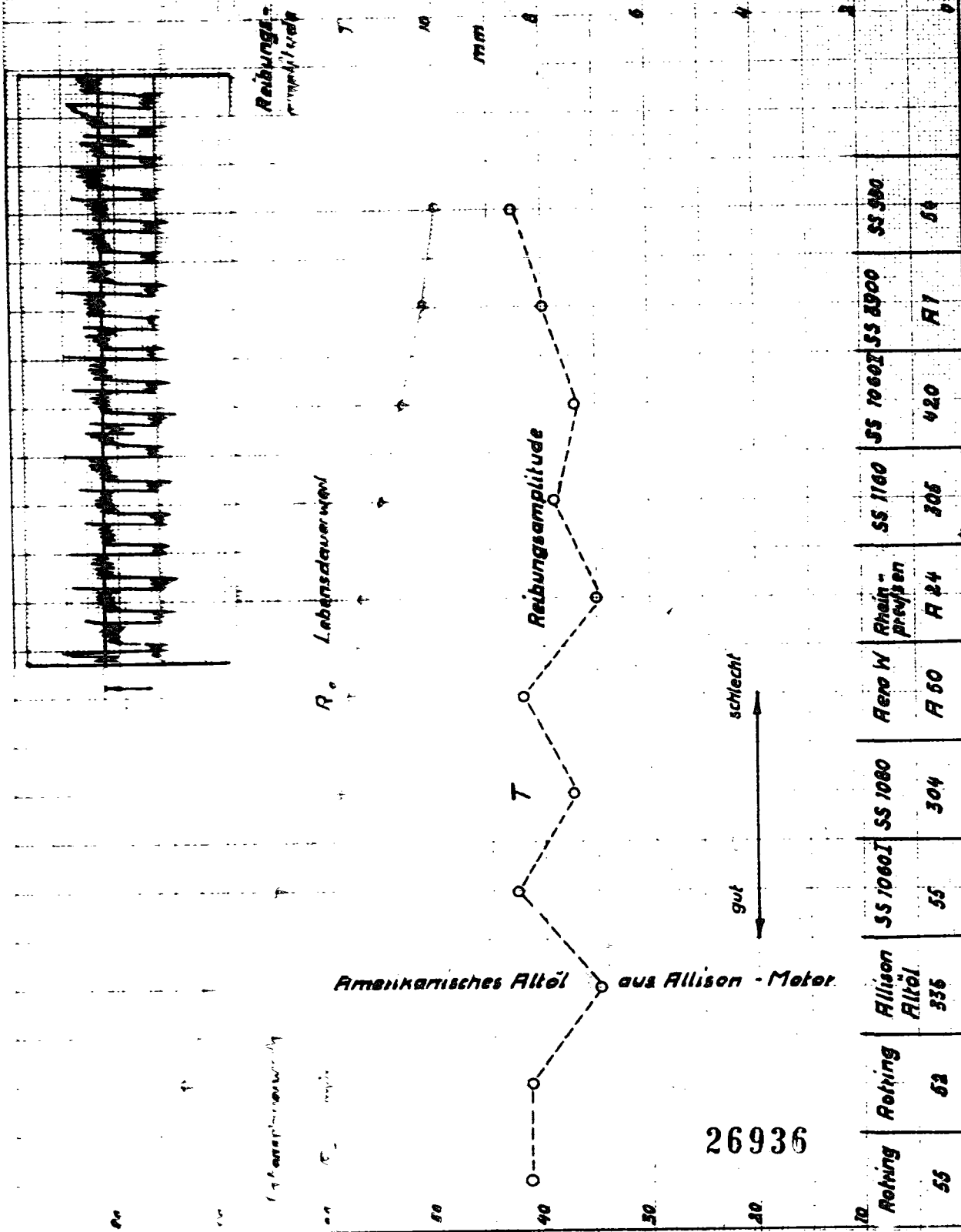
Baumuster

Blatt Nr. KVBe 208

Tag: 7.4.2.44

Gez. *Klein*

Ges. *Klein*  
Geänd.



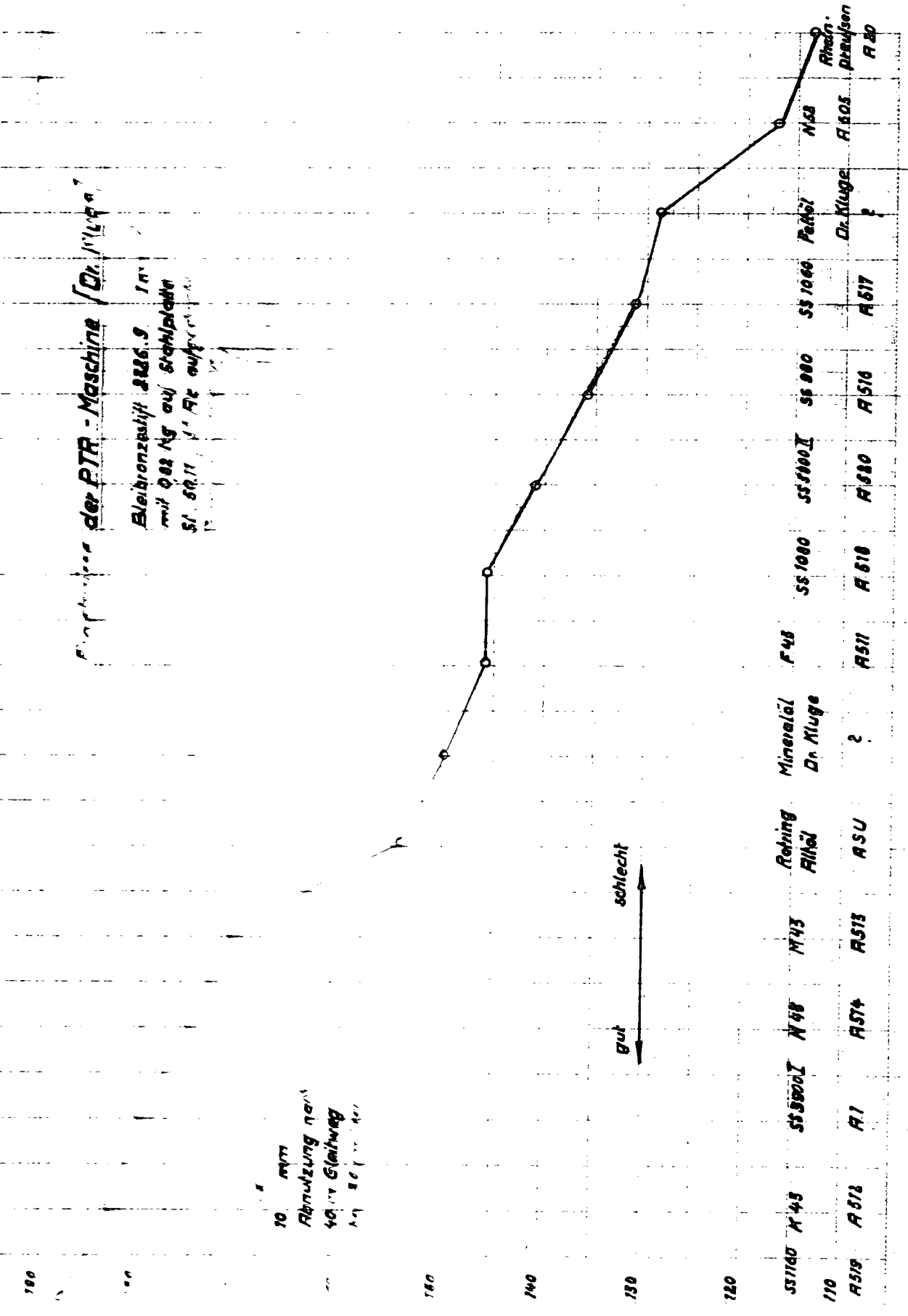
Reibung	55
Reibung	52
Allison Altöl	336
SS 1060 I	55
SS 1080	304
Aero W	R 50
Rhein-Prüfen	R 24
SS 1160	305
SS 1060 I	420
SS 8900	R 1
SS 990	58

26936

**Empfehlung der PTR - Maschine / Dr. Müller**

Bleibronzestift 2226.9 1m  
mit 0,02 Mg auf Stahlplatte  
St. 50.11 1. Fe auf...

10 mm  
Abnutzung von  
40 mm Gleitweg  
100 200 300 400



D. B.  
W 60 V.

Gegenüberstellung der Ergebnisse vom Zahnradgerät, kleine Lagermaschine u. P.T.R.-Maschine.

Versuch Nr

Baumuster:

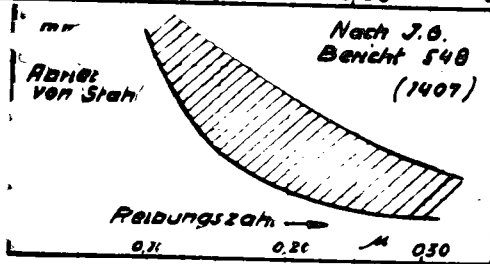
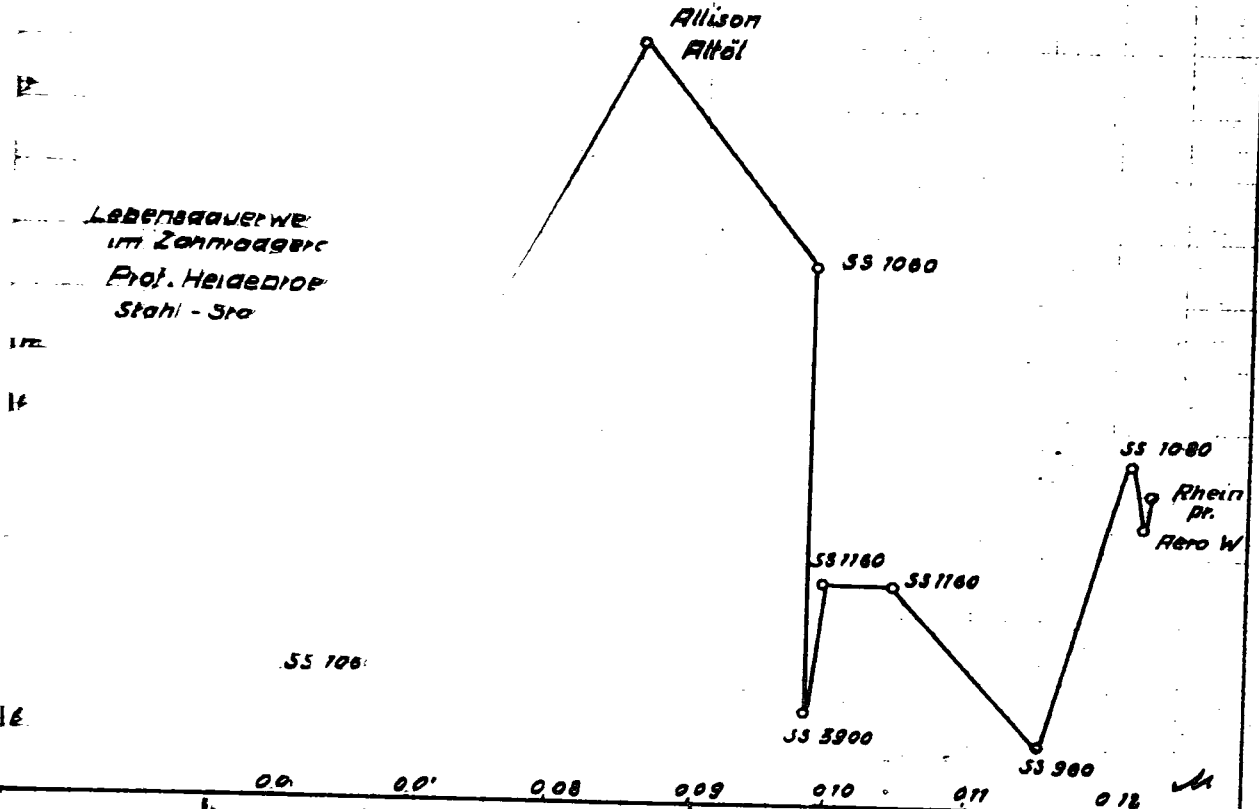
Blatt Nr. KYB c 210

Tag: 14. 2. 44.

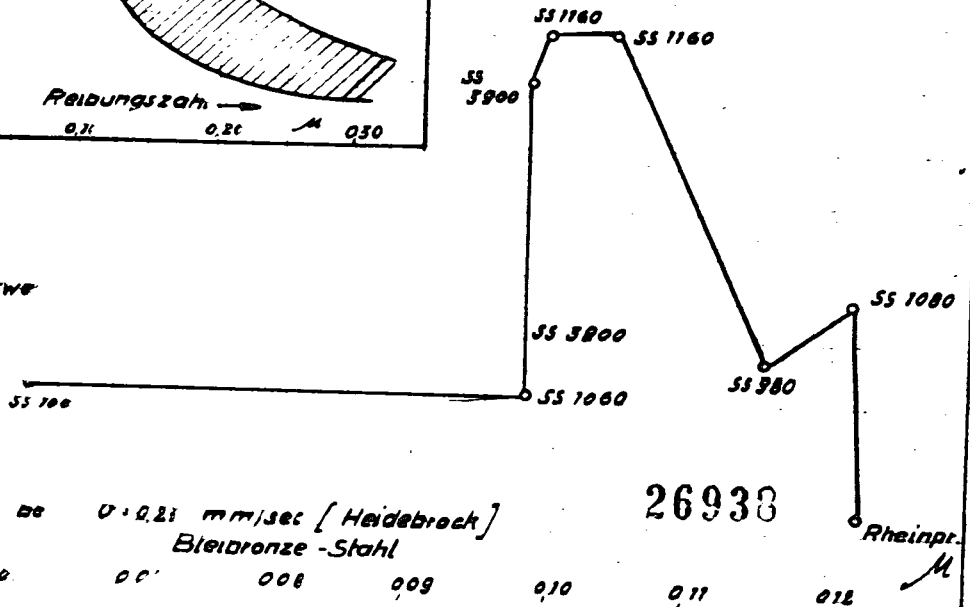
Gez. *[Signature]*

Ges. *[Signature]*

Gednd.:



0.16 DT  
Abnutzung a:  
Blei-bronze-St.  
nach 40 m Gleitwe  
0.14 bei 39 cm/sec



$v = 0.25 \text{ mm/sec}$  [Heidebrock]  
Blei-bronze - Stahl



D. B.  
W 60 V.

Versuche mit der Almen =  
Wieland-Maschine  
Ol: Rotring.

Versuch Nr.

Tag: 5.4.44.

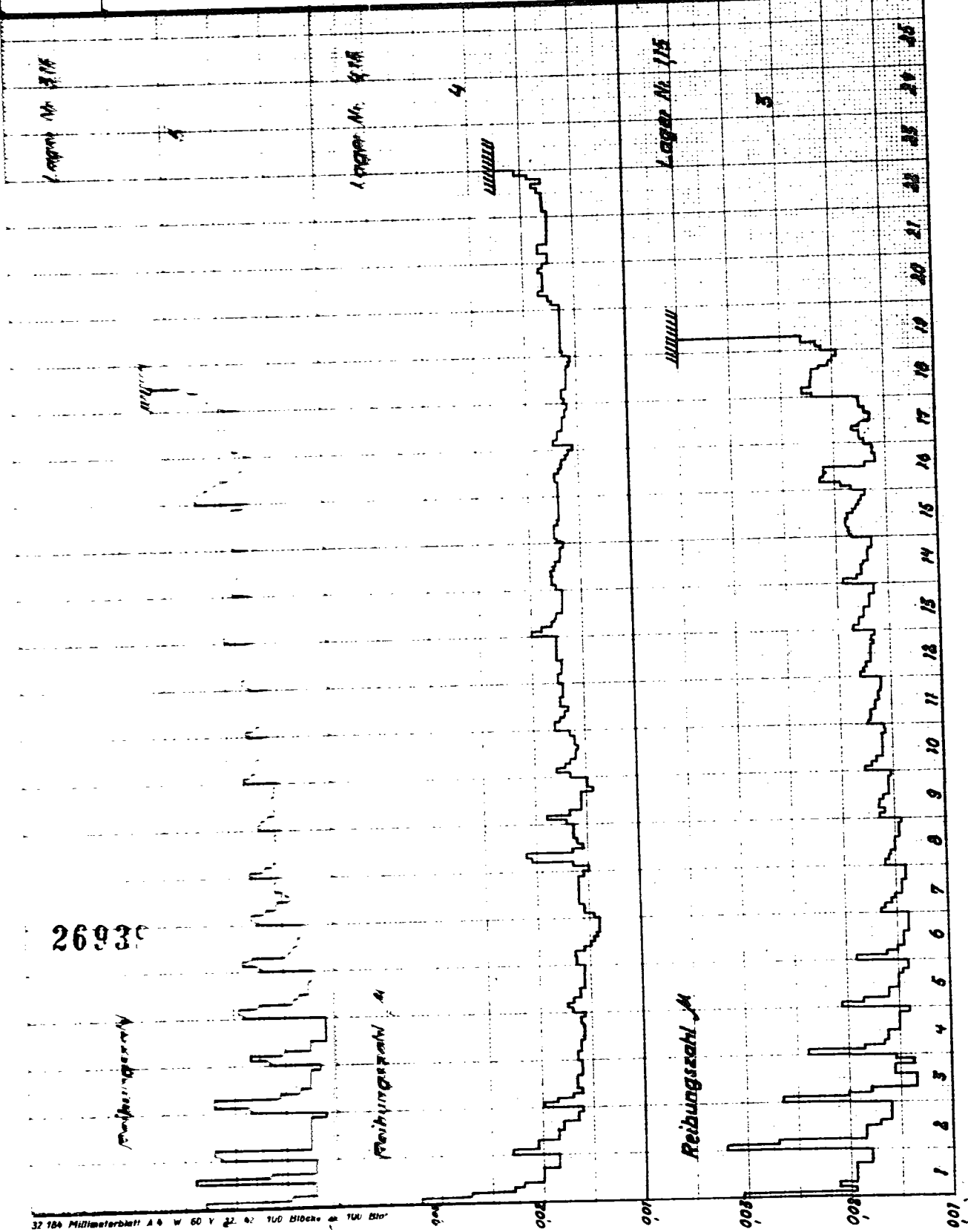
Baumuster:

Gez. *[Signature]*

Blatt Nr.: KV B 277

Ges.:

Geänd.:





Bezeichnung J.S.	Hersteller neu.	Synth	Min	Motor	Zeit	Beley	Motor Nocken	Befund Ringe	Grund- Lager	Kurbelwelle	Kupplung	Getriebewad	Filber	Bemerkungen
960			Rhenania- OSag	605 V 4	Febr 1943	18 103 136 RN 3240	einwandfrei	teils fest teils kleben	hartes Tragen (Öl)	normal	wenig hart Rückstand		normal	Trotz hoher Rückstände wird Öl zuge lassen Ringe fest wegen Hublagerschaden Schmierfähigkeit genügend
970			Zntara	601 A 11470	März 1940	80018/6 RN 1976	Laufb. gut schwarz	nicht fest leicht kleben	Trags gut Farbe dunkel	normal	starker nicht Rückstand	viel Rückst. 418 g	normal	Absplitternder Rückstand am Pleuelkopf Freigabe für Flugerprobung 100 Std. Flugerprobung Reclin H 111
980				605 A V 2	Febr 1943	—		7 Ring fest 9 Ring teilweise						anstelle 900 mit 901 (24 Stunden)
981			Nerag	605 B 0110225	Oktober 1943	Henschel RN 870.43	einwandfrei	2 - leichtes Klemmen	einwandfrei	einwandfrei	einwandfrei	wenig Rückst.	normal	für 605 freigegeben
1060			Rhenania- OSag	605 A 78641	März 1943	—	sehr gut	1 Ring + 9 klebt sonst lose	gutes Laufbild albenetzt	gutes Laufbild albenetzt	normal	normal	normal	kein Probwasser für 605 freigegeben
1070				605 A 81315	Mai 1943	AN 4225	gut	lose	3 Fresser sehr hart tragen	normal	gut	leichte Manützung	sehr sauber	Öl neigt zum Ablaufen von den Schmierstellen Erprobungslauf muß wiederholt werden freigegeben für 605, 605
1080			Zntara	605 A 30209	April 43	AN 4376	gut	2 Ringe 1/2 fest	gut	gut	normal			Schmierstoff wird freigegeben
1100			Rhenania- OSag	605 A 37062	April 1943	HN 4160	Laufbild gut	Ringe fest gebrochen	sehr gut	sehr gut	normal	normal	normal	Nach 40 Std. Ringe fest nach weiteren 50 Std. ebenfalls Bleiring in Kupplung Öl freigegeben, 3 L für 605 freigegeben
1110				605 A 37666 01100103	Mai 1943	HN 4174	gut	gut	sehr gut	sehr gut	normal	normal	normal	
1120				605 A 0100049	August 1943	N 50 Prot r. 18.0.43	gut	2 festgebr. 2 fest	gut	gut	normal	normal	normal	Ruffallend gute Schmierfähigkeit
1130			Zntara-Poll:	601 A 123	Juli 1940	80014/2 RN 2081	gut	Zylinder 2 + 4 gebrochen	normal	einwandfrei	normal Rückstand hart	Rückstand 165 g	normal	
1140			Nerag	605 A V 5	Juli 1942	RN 3626	normal	Teils fest kleben	normal	normal	Störung d. Rückstand	normal	normal	Ruffallend gute Schmierfähigkeit
1150				605 A 77683	Juli 1942	2 RN 3687	sehr sauber schwarz normal	1 Ring fest	sehr gut	sehr gut	Besser als Reiring	gut	gut	
1160				605 A V 1	Sept 1942	2 RN 3773	einwandfrei	Teile ohne Graubildung	gut	gut	gut	gut	gut	
1170				605 007/0228	Oktr 1943	HN 4074	einwandfrei	lose ohne Graubildung	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	Rückstände unternormal

26941

# Erprobung von gemischt-synthetischen Schmierstoffen (dazu KVBC 144b)

KVBC 144b

Schmierstoff seite (im Motor)	Kunvenblatt KVBC /	Dichte g / cm <sup>3</sup>	Viskosität 50°C ohne Destillation °E	Asche %	Benzin u. Benzol unlösliche Teile %	Verkohlungstest (Conradson) %	Neutralisations- zahl mg KOH/g	Veseifungszahl mg KOH/g	Flammpunkt im off. Tiegel ohne Destillation	Kraftstoffgehalt %
SS 960 (605 V4)	C 187	schwankend zwisch. 0,888 u. 0,880	im allgemeinen steigend von 19,37 bis 22,28	schwankend ohne Tendenz	schnell ansteigend auf 118 dann ab- fallend auf 0,49	—	ziemlich gleich- bleibend	stark schwankend ohne Tendenz	ohne Tendenz	—
SS 960 (605 V2)	C 186	0,880 - 0,886 ohne Tendenz	stark schwankend 18,0 - 21,42 ohne Tendenz	bis 0,23 ohne Tendenz	schwankend leicht steigende Tendenz v. 0,42 auf 1,01	—	Gleichbleibend 0,21 - 0,27	ohne Tendenz	≈ 220° ohne Tendenz	schwankend ohne Tendenz
SS 980 (605 V2)	—	0,871 - 0,878 ohne Tendenz	langsam von 18,0 auf 31,1°E an- steigend.	ziemlich gleich- bleibend 0,11	stetig v. 0,6 0,7 ansteigend	leicht ansteigend 0,68 - 0,91	ohne Tendenz	stark schwankend 0,98 - 3,36	250 - 250 ohne Tendenz	geurig ohne Tendenz
SS 1060 (605 Nr. 7604)	C 116	gleichmäßig ansteigend 0,892 - 0,90	ansteigend von 17,45 auf 19,8	ansteigend bis auf 0,12	Steigend bis auf 0,64	—	—	stark schwankend	—	—
SS 1060 (605 Nr. 73082)	C 115	0,887 - 0,893 ohne Tendenz. Tiefster Punkt in Mitte	3. u. 1. Hälfte von 17,8 auf 20,8 an- steigend dann fallend auf 17,1	ansteigend bis 0,11	Schnell auf 0,3 dann langsam auf 0,95 ansteigend	Ansteigend auf 120 dann fallend	0,31 - 0,51 ohne Tendenz	erst stark dann langsamer Anstieg	starker Anstieg auf 264° dann Abfall auf 231°	starker Anstieg bis 57% dann langsam Abfall
SS 1060 (605 Nr. 81916)	C 110	Von 0,892 an- steigend bis 0,902 v. Mitte einfallend	Etwa 21,0 dann schwankend	ziemlich gleich- mäßig ansteigend auf 0,21	erst schnell auf 0,9 dann langsam auf 1,4 steigend	erst schnell bis 11 dann langsam bis 174 steigend	0,19 - 0,28 anfängs schwankend dann 0,19 gleichbl.	—	248 - 250 leicht abfallend	—
SS 1080 (605 Nr. 88204)	C 111	0,892 ziemlich gleichbleibend	kurzer Anstieg auf 11,22 dann ziemlich gleichbl.	Leicht ansteig auf 0,10	schneller Anstieg auf 0,8 dann lang- samer b. 1,58	erst schnell dann langsam auf 176 ansteig	0,09 - 0,23 stark schwankend ohne Tendenz	etw. 2 mäßig schwankend ohne Tendenz	245° ziemlich gleichbleibend	—
SS 1160 (605 Nr. 37002)	C 104	0,88 - 0,89 gegen Ende d. beiden Laufrhälften lang- sam ansteigend	10-20° 1. Lauf - hälfte ansteigend 2. Laufrhälfte fallend	Ähnlich v. 0 - 17,7% % zunehmen	1. Teil steigt v. 0 auf 1,4% zunehm. 2. Teil leicht abfallend	in beiden Lauf- hälften 100% v. 0 - 17% an- steigend	0 - 0,5 (0,87) mg KOH/g Höchstwerte in d. Mitte der bei- den Laufrhälften	0 - 2,6 mg KOH/g Höchstwerte in der Mitte der bei- den Laufrhälften	266 242 °C langsam ab- nehmend	0,6 - 1,8 % ohne Änderungs- mäßigkeit
SS 1160 (605 Nr. 37664)	C 103	0,88 - 0,89 ohne Tendenz	von 17 auf 11,5 E sug. u. unsteigend	0,10 bis 0,15 % konstant bleibe...	in der Mitte des Laufes Höchstwert 1% am Anfang u. Ende 0,8%.	erst schnell dann langsam langsam ansteigend	0,42 % ohne Tendenz	nicht bestimmt	von 176° auf 100° schnell dann lang- sam auf 148° abnehmend	nicht gemessen. Nach Flammpunkt mehr als im Mob. 210,6
SS 1160 (605 Nr. 011000)	C 106	0,88 - 0,89 langsam zunehmend	17,2 - 18,75 °E unregelmäßig zunehmend	0 - 0,2 % sug. u. ansteigend	erst schnell ab- fallend dann lang- sam auf 1,6 abfallend	erst schnell dann langsam ansteigend	0,1 - 0,42 % ohne Tens.	0,28 - 2,7 erst schnell mit KOH/g d. langsam ansteig.	Von 246° schnell auf 200° dann langsam auf 150° abfallend	nicht gemessen nach Flammpunkt gegen Ende des Laufes wie 37666
SS 1160 (605 Nr. 2100004)	C 100	0,88 - 0,89 langsam ansteigend	19,96 - 20,1 °E erst abfallend dann ansteigen.	0 - 0,12 % langsam ansteigend	0,06 - 1,65% erst steil dann lang- sam ansteigend	von 0,16 auf 1,9% erst schnell dann langsam ansteigend	0,07 - 0,1 mg KOH/g ohne Tens.	—	von 287° schnell auf 130° fallend dann fallend u. ansteigend	0,5 - 17 % ohne Tendenz
SS 1180 (605 V5)	Bericht 1810/125 Nr. 5 Blatt 1	gleichbleibend 0,8806	Leicht ansteigend bis 21,05	Gleichmäßig leicht ansteigend bis 0,12	Schnell auf 0,66 ansteigend, dann langsam fallend.	schnell auf 1,2 an- steigend, dann langsam weiter 1,6	0,11 - 0,28 ohne Tendenz	ohne Tendenz	885° gleichbleibend	leicht ansteigend auf 0,6
SS 1180 (605 Nr. 77642)	Bericht 1810/125 Nr. 1 Blatt 3	gleichbleibend 0,885	ziemlich stetig ansteigend v. 0, 10,6 auf 20,0	gleichmäßig ansteigend auf 0,25	Schnell auf 0,9 dann langsam auf 11 ansteigend	—	0,4 Anstieg	—	—	—
SS 3900 (605 Nr. 007018)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—