

DEUTSCHE VERSUCHSANSTALT FÜR LUFTFAHRT, E.V. BERLIN-ADLERSHOF

Gebrauchsanweisung für den DVL-Abgasprüfer für Verbrennungsmotoren



10383

10387

Druck: Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen
über Luftfahrtforschung bei der Deutschen Versuchsanstalt
für Luftfahrt E. V., Berlin-Adlershof.
Fernruf: 63 82 11



DEUTSCHE VERSUCHSANSTALT FÜR LUFTFAHRT E. V.
BERLIN-ADLERSHOF

Gebrauchsanweisung

für den

DVL-Abgasprüfer für Verbrennungsmotoren.

10388

Gebrauchsanweisung

für den

DVI-Abgasprüfer für Verbrennungsmotoren.

Unterteilung:

- 1) Einführung.
- 2) Beschreibung des DVI-Abgasprüfers.
- 3) Richtlinien für den Einbau.
- 4) Inbetriebnahme und Bedienung.
- 5) Anwendbarkeit, Meßbereich, Eichung und Meßgenauigkeit.
- 6) Ursachen und Beseitigung von Störungen.

1) Einführung.

Die Einstellung der Vergaser oder Einspritzpumpen von Verbrennungsmotoren wird im allgemeinen mit Hilfe des spez. oder std. Kraftstoffverbrauches, der Leistung des Kraftstoff/Luft- oder Luft/Kraftstoff-Verhältnisses, der Luftüberschuszahl und dergl. beurteilt. Hierzu sind Meßvorgänge erforderlich, die einen erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand verursachen, so daß die Versuchswerte nur punktweise in gewissen Abständen ermittelt werden können. Die Forderung einer laufenden und sofortigen Beobachtung der Gemischzusammensetzung bzw. der Wärmebelastung eines Motors wird aber durch die zunehmende Verwendung von Hochleistungsmotoren dringender und läßt sich insbesondere in Flugzeugen nur bei besonders günstigen Bedingungen durch diese Meßverfahren erfüllen. In diesem Fall ist eine Überwachung der Gemischzusammensetzung außerdem mit Hilfe verschiedenartiger Verfahren der Abgasanalyse möglich, da zwischen Gemisch- und Abgaszusammensetzung der Verbrennungsmotoren eine eindeutige Beziehung besteht. Diese Beziehung ist nur vom C/H-Verhältnis der verwandten Kraftstoffe abhängig und wird nicht von der Bauart und den Betriebsbedingungen der Motoren beeinflusst. Von diesen Verfahren ist die Messung der Wärmelcitfähigkeit

der Abgase infolge der geringsten störenden Abhängigkeiten für derartige Untersuchungen am geeignetsten.

2) Beschreibung des DVL-Abgasprüfers.

Der in der DVL in Zusammenarbeit mit der Firma Hartmann & Braun entwickelte Abgasprüfer arbeitet nach dem Verfahren der Messungen der Wärmeleitfähigkeit. Diesem Meßverfahren liegt die Tatsache zugrunde, daß ein in einer engen Bohrung eines Metallblocks ausgespannter und auf eine bestimmte Temperatur erhitzter dünner Draht seine Wärme fast nur durch Wärmeleitung des ihm umgebenden Gases an die kalte Wandung abgibt. Der Einfluß der Wärmestrahlung und Wärmekonvektion ist geringfügig. Mit Hilfe einer Wheatstone'schen Brücke kann die Temperatur- bzw. Widerstandsänderung dieses Drahtes sehr genau bestimmt werden. Um störende Abhängigkeiten von äußeren Einflüssen auszuschalten, wird die Wärmeleitfähigkeit des Meßgases mit derjenigen von feuchter Luft verglichen. Das Gerät liefert damit Anzeigen, die die Wärmeleitfähigkeit des Meßgases im Verhältnis zu derjenigen der Vergleichsluft angeben.

Der DVL-Abgasprüfer besteht aus folgenden Teilen (s. Abb.1):

- 1) Geber mit Filter, Höhenkompensation zur Verwendung in Flugzeugen, biegsamen Schläuchen und elastischer Aufhängung;
- 2) Abgasentnahmevorrichtung mit Rohrleitungen, Wasserabscheider und Förderdüse;
- 3) Schaltkasten (Prüfstandsausführung);
- 4) Anzeigerät (große PALU-Type);
- 5) zwei- bzw. fünfadrigen Kabeln zwischen Schaltkasten, Batterie und Anzeigerät.

Der Geber zum DVL-Abgasprüfer wird in 4 verschiedenen Ausführungsformen hergestellt, und zwar:

- Fl.K Geber für Abgasprüfer für Flugzeuge und Prüfstände mit DBU-Al-Filterglocke und Klemmenanschluß;
- Fl.S Geber für Abgasprüfer für Flugzeuge und Prüfstände mit DBU-Al-Filterglocke und Steckeranschluß der Gerätebau G.m.b.H.;
- Pr.K Geber für Abgasprüfer für Prüfstände mit DBU-Glasfilterglocke und Klemmenanschluß;
- Pr.S Geber für Abgasprüfer für Prüfstände mit DBU-Glasfilterglocke und Steckeranschluß der Gerätebau G.m.b.H.

Diese unterscheiden sich nur mit Rücksicht auf den jeweiligen Verwendungszweck, während die Meßkammer gleich und austauschbar ist. Die Verwendung eines Steckers bietet den Vorteil einer leichten Auswechselbarkeit des Gebers, während die Verwendung eines Filters mit Glasglocke eine Beobachtung der Verschmutzung des Lamellenfilters sowie der Entstehung von Kondenswasser zuläßt.

Der Geber ist in Abb.2 und Abb.3 zerlegt dargestellt und besteht aus folgenden Teilen:

- 1) Filterglocke mit Spanschraube;
- 2) Lamellenfiltereinsatz;
- 3) Dichtring zur Filterglocke;
- 4) Meßkammer mit 4 Patronen und Anschlüssen der Leitungen an der Stecker- oder der Kontaktplatte;
- 5) Schutzrohr mit Gummibuffern und Klemmbügel;
- 6) Deckel über den Kabelanschlüssen;
- 7) Höhenkompensation mit Gummiblase;
- 8) biegsame Schläuche.

Filterglocke, Lamellenfilter, Dichtring und Klemmbügel sind Teile normaler Kraftstofffilter der Firma Deutsche Benzinuhren-Gesellschaft m.b.H. Die Meßkammer enthält in den 4 Patronen die Meßdrähte; sie läßt sich aus dem Schutzrohr nach Entfernen des Deckels, der Kabelanschlüsse, der Filterglocke, des Lamellenfilters, der Höhenkompensation und der Schläuche leicht nach oben herausziehen. Die Meßkammer bildet zusammen mit den Patronen und den Anschlußkontakten oder dem Stecker eine Einheit und ist durch Verdrehen um 130°

für rechts- oder linksseitigen Anschluß eingerichtet. Die Gummiblase der Höhenkompensation ist luftdicht an der Meßkammer befestigt; in ihr befindet sich ein mit Wasser befeuchteter Wolldocht. Die Abgase treten an der oberen Verschraubung in den Geber ein, strömen durch die Filterlocke, das Lamellenfilter, die zentrale Bohrung und treten an der unteren Öffnung wieder aus. Der Gaswechsel erfolgt in der Meßkammer und damit auch in den Patronen infolge Diffusion der Gase durch Schlitze in der zentralen Bohrung und zwischen den Patronenhälften.

Die Abgasentnahmevorrichtung (DVL-Zeichnung 45255) besteht aus:

- 1) Gasentnahmerohr aus zunderfestem Stahl mit Haltevorrichtung;
- 2) Wasserabscheider mit Drosseldüse;
- 3) Förderdüse aus zunderfestem Stahl;
- 4) Rohrleitungen aus Kupfer oder rostfreiem Stahl.

Der in der Abgasentnahmevorrichtung bzw. dem Geber durch die Förderdüse bewirkte Gaswechsel soll einerseits - zur Verhütung rascher Verschmutzung - möglichst klein sein, andererseits - zur Erzielung einer geringen Anzeigeverzögerung - groß sein. Sichere Anzeigen können bereits bei einem Gasstrom von 30 l/h im Geber erreicht werden. Da eine Störung der Anzeige aber erst bei einem Gasdurchtritt von mehr als 800 l/h zu erwarten ist, läßt sich der Gasverbrauch der Geber in weiten Grenzen verändern. Hierzu dient die Drosseldüse im Wasserabscheider, durch die eine Nebenschlußschaltung des Gebers zum Wasserabscheider ermöglicht wird. Damit ist also die Gasströmung im Geber vom Druckgefälle an der Drosseldüse abhängig, d.h. bei gleicher Förderleistung der Förderdüse ist die Gasströmung im Geber umso größer je kleiner die Bohrung der Drosseldüse gewählt wird. Vor der Drosseldüse des Wasserabscheiders sammelt sich etwa in der Zuleitung entstandenes Kondenswasser an. Dieses wird durch die Saugwirkung der Förderdüse wieder abgeführt. Die Gase gelangen also trocken zu dem höher gelegenen Geber.

Die Förderdüse wird zweckmäßigerweise im Abgasstrom angebracht, so daß das abgeschiedene Kondenswasser keinesfalls Korrosionswirkungen an Teilen der Zelle hervorrufen kann. Sie dient lediglich zur Erzeugung des Gaswechsels und kann auch durch eine Pumpe oder irgendeine andere Vorrichtung ersetzt werden; bei Überdruck in der Abgasleitung ist die Förderdüse nicht notwendig.

Der Schaltkasten wird in einer einfachen Ausführung für Prüfstände und einer zweiten Ausführung für Bordzwecke geliefert. Die erstere enthält ein Ampere-meter und einen Heizwiderstand zur Regelung des Heizstromes, einen Spannungsteiler zur Einstellung des Nullpunktes der Brücke, einen Ausschalter und die nötigen Anschlußklemmen für die Kabel zum Geber (fünfadrig), zum Anzeigegerät (zweiadrig) und zur Batterie (zweiadrig). Normalerweise wird die Anlage für eine Spannung von 6 Volt geliefert; der Regelwiderstand kann aber auch so bemessen werden, daß eine Spannung von 8 Volt verwendbar ist (Vorschaltwiderstand einsetzen oder bei Bestellung anfordern). Sofern der Abgasprüfer an einer Batterie mit veränderlicher Spannung, z.B. Bordbatterie oder Sammelbatterie, angeschlossen wird, ist die Verwendung einer Spannungsregelung mit Hilfe einer Eisenwasserstoffwiderstandslampe unbedingt erforderlich. - Der Schaltkasten für Bordzwecke enthält einen Heizwiderstand, einen Spannungsteiler und einen Eisenwasserstoffwiderstand zur Regelung der Betriebsspannung, sowie einen Schalter, der in der Stellung "messen" durch eine Raste festgehalten wird, in der Stellung "prüfen" aber keine Raste besitzt, sofern das Anzeigeelement auch gleichzeitig zur Einstellung des Heizstromes dient.

Als Anzeigegeräte können in der Brückendiagonale beliebige Drehspulinstrumente, entsprechende Schreiber oder auch mehrere Drehspulinstrumente gleichzeitig verwendet werden. Es ist lediglich darauf zu achten, daß der Gesamtwiderstand der Brückendiagonale genau 35 Ohm beträgt. Für Bordzwecke sind Drehspulgeräte der großen oder der kleinen FALU-Type geeignet, während sich auf Prüfständen normale

Schalttafelgeräte größeren Durchmessers bewährt haben.

Die Schaltung des DVL-Abgasprüfers geht aus Abb.4 hervor und zeigt die Brückenweige als nur einfache Widerstandsdrähte ohne Nebenwiderstände.

3) Richtlinien für den Einbau.

Der Einbau der DVL-Abgasprüfer geschieht auf Prüfständen und in Flugzeugen grundsätzlich gleichartig.

Der Geber wird senkrecht, möglichst hoch über dem Wasserabscheider und frei von Erschütterungen an den Schwingmetallbuffern befestigt. Das obenliegende Filter soll bequem zugänglich sein und sich leicht reinigen lassen. Die biegsamen Schläuche werden so nach unten abgebogen, daß die Bewegungen des Gebers nicht gehemmt werden, außerdem aber auch etwa gebildetes Kondenswasser wieder abfließen kann. Das fünfadrige Kabel wird von unten an die Kontaktplatte oder den Stecker geführt; Kabel und Kabelanschlüsse sind durch Farben bzw. Nummern gekennzeichnet. Die Temperaturen um den Geber sollen konstant, möglichst niedrig, jedenfalls nicht höher als 60° sein, d.h. also, daß Luftströmungen zu vermeiden sind.

Die Abgasentnahmeverrichtung soll grundsätzlich mit Gefälle vom Gasentnahmerohr zur Förderdüse verlegt werden, damit in ihr entstehendes Kondenswasser keine Stauung des Gasstromes hervorrufen kann. Das Entnahmerohr muß in Strömungsrichtung so abgebogen sein, daß keinerlei Fremdstoffe in dieses gelangen können. Die Entfernung vom Ende des Auspuffrohres muß ca. 500 mm betragen, bei Mehrzylinder-Motoren genügt auch ein kleinerer Abstand; auf jeden Fall darf aber keine Verdünnung durch Luft (infolge Zurückschlagens) eintreten. Beim Einbau der Anlage im Flugzeuge genügt im allgemeinen die dort notwendige Rohrlänge der Entnahmeleitung, um eine ausreichende Kühlung der Gase durch den

Flugwind zu gewährleisten. Diese ist auf Prüfständen oft unzureichend; hierfür hat sich in solchen Fällen eine kurze wasserumspülte Kühlschlange in Verbindung mit dem Wasserabscheider bewährt.

Die Regelung des Gasstromes im Geber geschieht mit Hilfe der auswechselbaren Drosseldüse im oberen Gewinde ($M 8 \times 0,75$) des Hohlraubenstutzens (B. DVL-Zeichnung Nr.45225). Ihr Durchmesser muß so bemessen sein, daß bei höchster Belastung des Motors - Vollgasflug in Bodennähe - eine Anzeigeverzögerung von mehr als 5 s vorhanden ist. Diese entspricht einer nur geringen Druckdifferenz im Geber; wenige Millimeter Wassersäule - 5 bis 10 mm - reichen bereits aus, um einen sicheren Gasfluß im Geber zu erzeugen. Der Zeiger des Anzeigeeinstrumentes muß dann ruhig stehenbleiben bzw. sich gleichmäßig fortbewegen. Sofern dies selbst bei der größten Drosseldüse (4 mm \varnothing) nicht erreicht werden kann, läßt sich die von der Förderdüse angesaugte gesamte Gasmenge dadurch regeln, daß in das untere Gewinde ($M 8 \times 0,75$) des Hohlraubenstutzens eine weitere Drosseldüse eingeschraubt wird. Die Öffnung der oberen Drosseldüse darf keinesfalls gänzlich verschlossen werden, da sonst Kondenswasser in den Geber gelangen kann. Der lichte Durchmesser der Rohrleitung reicht mit 6mm im allgemeinen für die zuverlässige Fortleitung des Gases aus. Es genügt aber in vielen Fällen ein Rohr von 4 mm \varnothing i.L., und zwar besonders bei Abgasanlagen bei Einzylindermotoren. In diesem Falle werden die Abgasstöße durch die größere Rohrreibung gemindert.

Die Förderdüse wird an beliebiger Stelle in die Abgassammelleitung eingebaut, aber zweckmäßigerweise so, daß bereits möglichst die Gase vieler Zylinder in dem Auspuffrohr zusammengefaßt sind. Sie wird von innen in die Haltevorrichtung gesteckt. Die Muffe und das abgesetzte Gewindestück müssen dann so angeschweißt werden, daß die Förderdüse möglichst in der Mitte des Abgassammelrohres liegt; der kurze Konus der Förderdüse ist der Strömung entgegen gerichtet.

Der Schaltkasten kann in beliebiger Entfernung vom Geber der Batterie oder dem Anzeigeelement angeordnet sein. Die Klemmen für die Zuleitung zum Geber sind durch Zahlen und Farben gekennzeichnet:

- 1 = rot,
- 2 = blau,
- 3 = schwarz,
- 4 = weiß,
- 5 = grün.

Diese Kennzeichnung stimmt mit derjenigen der Geber und des fünfadrigen Kabels überein. Im übrigen sind die Plus-Klemmen rot und die Minus-Klemmen schwarz.

Das Anzeigeelement wird in der bekannten Weise angebaut und sinngemäß angeschlossen.

4) Inbetriebnahme und Bedienung.

Nachdem die Rohrleitungen der Abgasentnahmevorrichtung vollkommen dicht mit dem Abgassammelrohr verbunden sind - dieses muß natürlich ebenfalls dicht sein - und die Kabel in der vorbeschriebenen Weise angeschlossen sind, ist die Anlage betriebsfähig.

Vor Beginn der Messungen ist bei stromloser Anlage der mechanische Nullpunkt des Anzeigeelementes und bei dem Schaltkasten der Prüfstandsausführung auch derjenige des Strommessers zu prüfen. Nötigenfalls ist durch Verdrehen der Korrektur der Nullpunkt zu berichtigen. Diese Arbeit ist in regelmäßigen Abständen zu wiederholen. Veränderungen des mechanischen Nullpunktes sind von der Güte der Geräte abhängig bzw. von Einflüssen der Erschütterungen.

Zur Einstellung des Nullpunktes der Brücke, d.h. also zum Abgleichen der 4 Brückenzweige muß in den Meß- und Vergleichsgaskammern feuchte Luft vorhanden sein. Hierzu werden vor Inbetriebnahme des Motors die Filterglocke und das Lamellenfilter entfernt, der untere biegsame

Schlauch gelöst und die Filteröffnung mit einem feuchten Tuch abgedeckt. Nach etwa $\frac{1}{2}$ h ist infolge des eintretenden Strömungs- und Diffusionsvorganges nur noch feuchte Luft in der Meßkammer vorhanden. Schaltet man nunmehr die Anlage ein, so wird der Zeiger des Anzeigeeinstrumentes nach einem plötzlichen Impuls einen Wert anzeigen, der durch die Stellung des Spannungsteilers "Nullpunkteinstellung" bestimmt ist. Der Zeiger des Instrumentes läßt sich dann durch Rechtsdrehen des Spannungsteilers nach rechts bzw. entgegengesetzt verstellen. Bei feuchter Luft in der Meßgas- und Vergleichsgaskammer (der Docht in der Gummiblase muß feucht sein) muß der Zeiger auf "Null" stehen. Sofern aus Zeitmangel oder anderen Gründen eine Anfeuchtung der Luft in der Meßgaskammer nicht abgewartet werden kann, ist hierzu auch atmosphärische Luft verwendbar; in diesem Falle muß der Zeiger auf etwa $-1,0$ mV eingestellt werden, da der Unterschied zwischen trockener und feuchter Luft ca. $1,5$ mV beträgt. Nach dieser Nullpunktseinstellung ist die Anlage betriebsbereit, Lamellenfilter, Filterglocke und Anschlüsse werden wieder befestigt. Eine Verschiebung dieses "Nullpunktes" tritt selbst nach langer Betriebszeit nicht ein, da die Meßdrähte der Brücke künstlich gealtert sind.

Die Bedienung des DVL-Abgasprüfers ist sehr einfach und erstreckt sich auf:

- 1) Einschalten der Anlage;
- 2) Einstellen des Heizstromes mittels Heizwiderstand auf den roten Strich am Heizstrommesser (täglich);
- 3) Prüfen des mechanischen Nullpunktes des Anzeigeeinstrumentes (täglich);
- 4) Reinigen des Lamellenfilters (nach etwa 50 Betriebsstunden); bei vorschriftsmäßigem Einbau ist seine Verschmutzung durch Ruß oder dergl. sehr gering; Wasserabscheidung im Geber ist unzulässig;
- 5) Prüfen des Nullpunktes der Brücke mittels feuchter Luft in beiden Kammern (nach etwa 50 Betriebsstunden).

5) Anwendbarkeit, Meßbereich, Eichung und Meßgenauigkeit.

Der DVL-Abgasprüfer ist in gleicher Weise anwendbar für Untersuchungen an Verbrennungsmotoren in:

Flugzeugen,
Fahrzeugen,
Prüfständen und
ortsfesten Anlagen.

Hierbei ist nur der Einbau den unterschiedlichen Betriebsbedingungen anzupassen. Zuverlässige Versuchsergebnisse können aber nur dann erwartet werden, wenn:

- a) der Motor sich in einwandfreiem Zustand befindet, d.h. undichte Ventile, defekte Zündkerzen, falsche Einstellung der Zündung u. dergl. beeinflussen die Meßergebnisse;
- b) ~~die Abgasproben nicht durch Nebenluft verdünnt werden,~~
d.h. es müssen ein dichtes Abgassammelrohr oder genügend lange Abgasstutzen vorhanden sein;
- c) das Kohlenstoff-Wasserstoff-Verhältnis des Kraftstoffes bekannt ist; dieses beträgt bei den üblichen Fliegerbenzinen meist 6,0 bis 6,5 und kann mit ausreichender Genauigkeit von den Lieferfirmen des Kraftstoffes angegeben werden.

Die Anzeigen des Gerätes sind eindeutig entweder im Bereiche des Luftmangels oder des Luftüberschusses gemäß Abb. 5, da beim theoretisch richtigen Mischungsverhältnis ein Mindestwert der Anzeige erreicht wird. Die Kurven sind also im fetten Regelbereich steil und erreichen für alle Kraftstoffe bei $\lambda = 1,05$ einen Minimalwert, um dann nur langsam wieder anzusteigen. Der Bereich des Luftüberschusses kann nur mit Hilfe genauer Instrumente erfaßt werden, deren Skalen genügend weit geteilt sind.

Die DVL-Abgasprüfer werden unter Zuhilfenahme besonders geeigneter Motoren geeicht, deren Luftüberschußzahl mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 1,5\%$ ermittelt werden kann. Die Meßgenauigkeit der DVL-Abgasprüfer kann im fetten Regel-

Bereich demgemäß mit ± 2 % der Luftüberschußzahl angegeben werden. Dieser Wert ist jedoch innerhalb einer Meßreihe entsprechend den Versuchen der DVL meist wesentlich kleiner als ± 1 %. Aus den Eichkurven (Abb.5) zum DVL-Abgasprüfer ist außerdem die Genauigkeit der Messung an der Streuung der Versuchspunkte erkennbar. Dieses Bild zeigt auch den Einfluß veränderlichen C/H-Verhältnisses der Kraftstoffe. Die Neigung der Kurven nimmt also im fetten Regelbereich mit abnehmendem C/H-Verhältnis zu. Damit lassen sich die Kurven von Kraftstoffen, von denen nur das C/H-Verhältnis bekannt ist, entsprechend einordnen.

6) Ursachen und Beseitigung von Störungen.

Die am DVL-Abgasprüfer möglichen Störungen können bedingt sein durch:

- I. ungenügende Beachtung der Einbau-Richtlinien,
- II. den Betrieb des Gerätes.

I.

Störungen	Ursachen bzw. Beseitigung der Störungen
1) Der Strommesser des Schaltkastens schlägt nach links aus	Anschlußklemmen vertauschen
2) Der Ausschlag des Strommessers erreicht keinesfalls den "roten Strich"	Batteriespannung abgefallen (< 6 Volt), Batterie leer; neu laden
3) Der Zeiger des Anzeigedepressurinstrumentes erfährt keinen Impuls beim Einschalten der Anlage	Unterbrechung der Zuleitung zum Instrument bzw. Anlage stromlos
4) Der Zeiger des Anzeigedepressurinstrumentes wandert bei Rechtsdrehung des Spannungsteilers nach links	Zuleitung zum Instrument oder vom Geber zum Schaltkasten vertauscht. Nummern und Kennfarben beachten

- | | |
|--|---|
| 5) Der Linksausschlag des Instrumentes ist während des Betriebes größer als 9,5 mV | Nullpunkt des Spannungsteilers verschoben oder Zuleitung des Instrumentes vertauscht; größter Linksausschlag des Anzeigeeinstrumentes 8,5 mV bei Flieger-Bi C/H = 6,0 bis 6,5 oder 9,5 mV bei Benzol C/H = 13,0 |
| 6) Anzeigeverzögerung des Abgasprüfers bei Vollgasbetrieb in Bodennähe größer als 1 Minute | Leitungen verengt oder obere Drosseldüse in Wasserabscheider zu groß oder Leistung der Förderdüse zu klein; Leitung erweitern oder Drosseldüse verkleinern oder Förderdüse so einsetzen, daß die Abgase möglichst vieler Zylinder erfaßt werden |
| 7) Anzeigeverzögerung kleiner als 5 s | Rohrleitungen enger wählen (4 mm ϕ i.L.) oder obere Drosseldüse erweitern oder Leistung der Förderdüse mittels unterer Drosseldüse verringern |

II.

- | | |
|--|---|
| 8) Anzeigeeinstrument schlägt beim Einschalten der Anlage hart nach links oder rechts bzw. Strommesser erreicht nicht den früheren Wert bei sonst gleicher Stellung des Heizwiderstandes | Meßdraht eines Brückenzweiges gerissen; Abgasprüfer sofort ausschalten, nur den Geber ausbauen und an DVL senden |
| 9) Keine Anzeigen am Strommesser oder Anzeigeeinstrument bei im übrigen einwandfreier Anlage | Zwei nebeneinanderliegende Meßdrähte in Meß- und Vergleichskammern sind gerissen (sehr seltene Störung); Geber ausbauen und an DVL senden |
| 10) Zeiger des Anzeigeeinstrumentes bleibt auf "0" oder einem anderen Wert trotz Änderung der Betriebsbedingungen des Motors stehen | Undichtigkeit in der Abgasentnahmevorrichtung oder des Abgassammlers (Luftzutritt); Verschraubungen nachziehen, Dichtungen prüfen, Filterglocke nachspannen |

11) Anzeigeverzögerung wird größer als eine Minute

Filtereinsatz, Rohrleitungen oder Düsen verschmutzt oder Entstehung von Wassersäcken (Frostgefahr); Leitungen reinigen

12) Wasser im Geber oder in der Filterglocke

Drosseldüse im Wasserabscheider verstopft

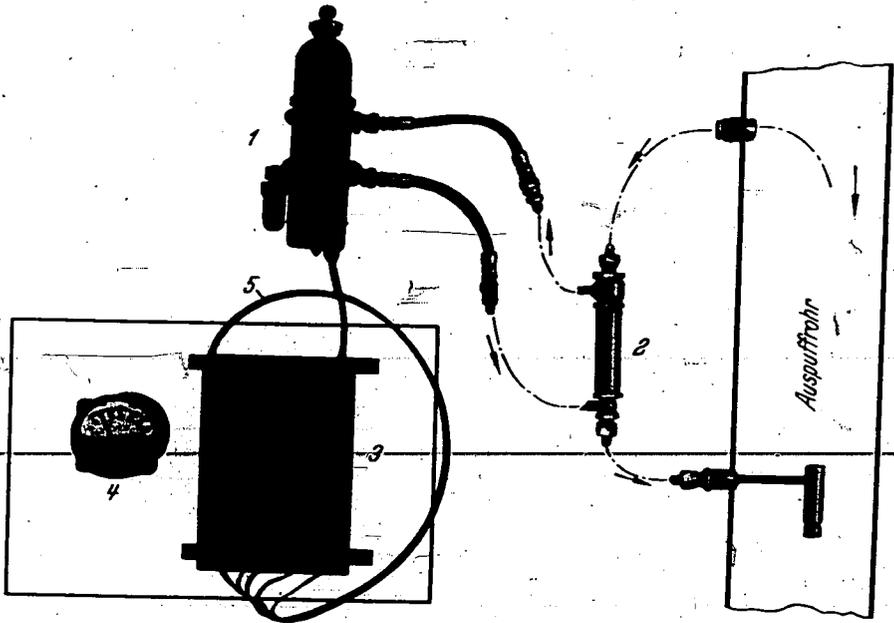


Bild 1 (Foto-Nr. 27175)

DVL - Abgasprüfer

bestehend aus folgenden Teilen:

- 1) Geber mit Filter, Höhenkompensation zur Verwendung in Flugzeugen, biegsamen Schläuchen und elastischer Aufhängung
- 2) Abgasentnahmeverrichtung mit Rohrleitungen, Wasserabscheider und Förderdüse
- 3) Schaltkasten (Prüfstandsausführung)
- 4) Anzeigegerät (große FALU-Type)
- 5) zwei- bzw. fünfadrigen Kabeln zwischen Schaltkasten, Batterie und Anzeigegerät.

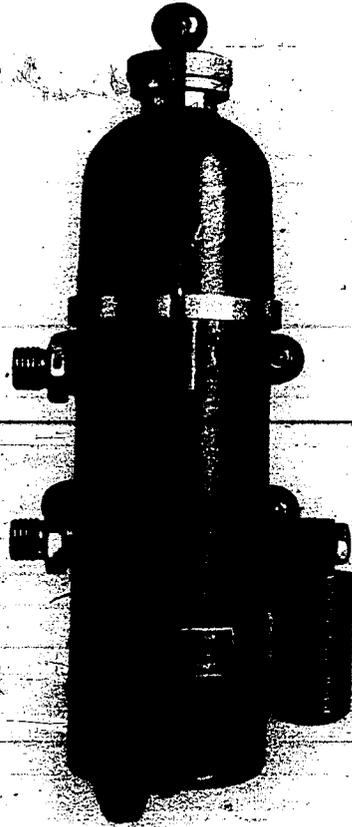


Bild 2 (Foto-Nr. 26826)
Gebir des DVL - Abgasprüfers.

10403

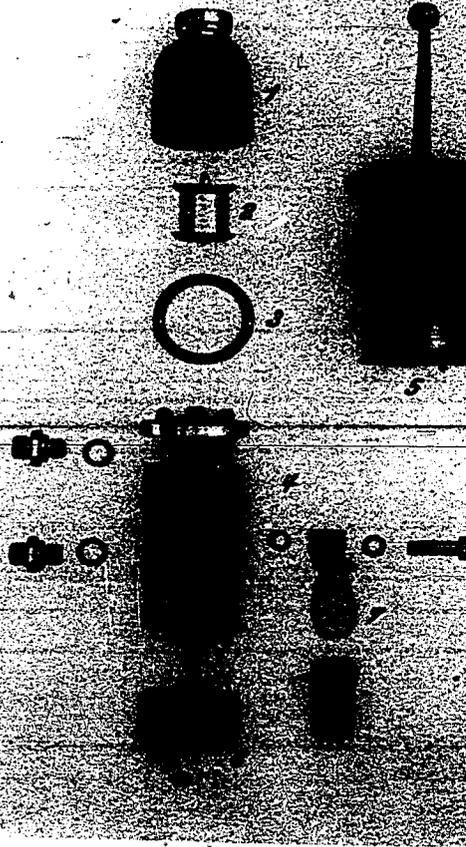
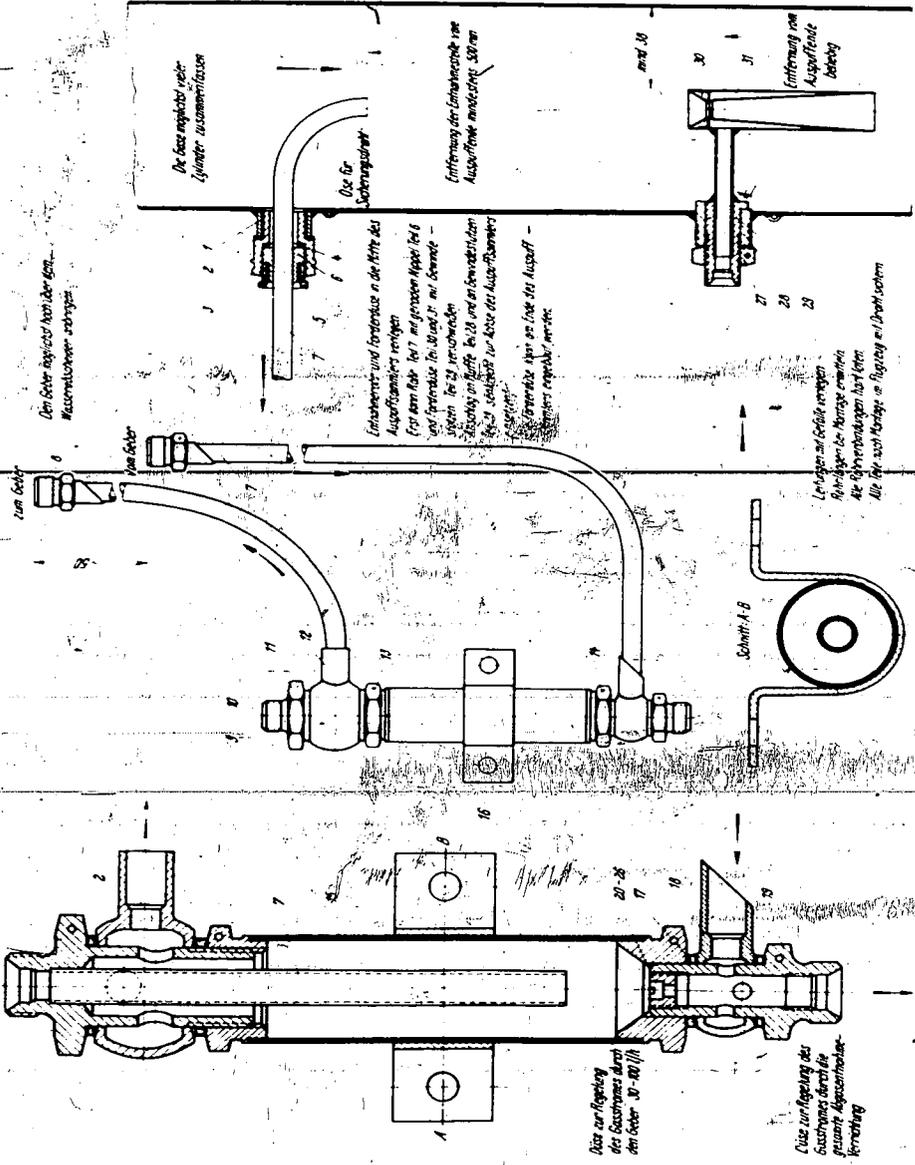


Bild 3 (Foto-Nr. 27152)

Geber des DVL - Abgasprüfers
in einzelne Teile zerlegt:

- 1) Filterglocke mit Spannschraube
- 2) Lamellenfiltereinsatz
- 3) Dichtring zur Filterglocke
- 4) Meßkammer mit 4 Patronen und Anschlüssen der Leitungen an der Stecker- oder der Kontaktplatte
- 5) Schutzrohr mit Gummibuffern und Klemmbügel
- 6) Deckel über den Kabelanschlüssen
- 7) Höhenkompensation mit Gummibläse.



Die Seite rechts/ links über dem Messerschwert ablesen.

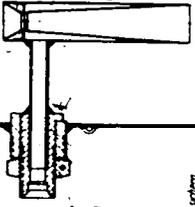
Die Seite rechts/ links über dem Messerschwert ablesen.

Einbau- und Einbaueinrichtung in die Mitte des Ausgabebereiches vornehmen.
 Für einen Teil mit festem Nippel Teil 6 und Federhülse Teil 20 mit Schraube Teil 21 versehen.
 Die Schraube Teil 21 wird in den Nippel Teil 6 eingeschraubt und die Federhülse Teil 20 wird in den Nippel Teil 6 eingeschraubt.
 Die Federhülse Teil 20 wird in den Nippel Teil 6 eingeschraubt und die Schraube Teil 21 wird in den Nippel Teil 6 eingeschraubt.
 Die Federhülse Teil 20 wird in den Nippel Teil 6 eingeschraubt und die Schraube Teil 21 wird in den Nippel Teil 6 eingeschraubt.

Die Seite rechts/ links über dem Messerschwert ablesen.

Die Seite rechts/ links über dem Messerschwert ablesen.

Die Seite rechts/ links über dem Messerschwert ablesen.



Die Seite rechts/ links über dem Messerschwert ablesen.

Bild 4 (DVL Zeichnung Nr. 43225)

Eichkurven zum
DVL-Abgasprüfer

Prüfmotor: BMW 132, LEZP 13
Versuchszeit: Febr. u. April 1937

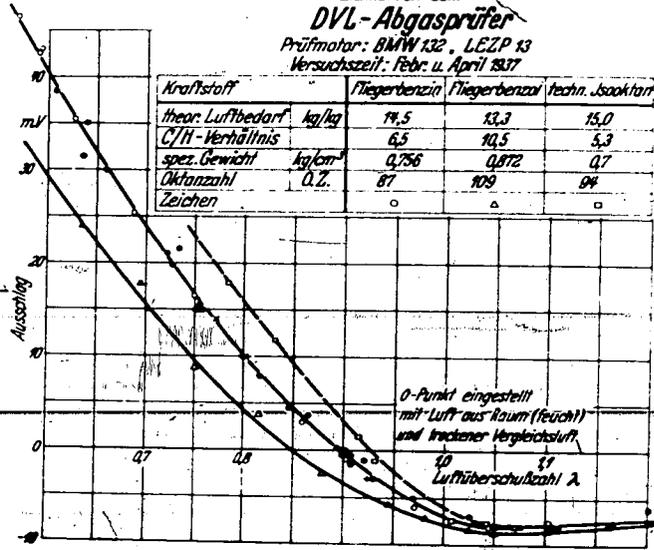


Bild 5 (Foto Nr. 27424)

Eichkurven zum
DVL - Abgasprüfer.

Stückliste für Abgasentnahmeverrichtung mit Wasserabscheider zum DVL-Abgasprüfer						zu Zeichnung Nr 45225	
Teilgruppe							
Ausführung mit Förderdüse für Flugzeuge							
1 Stückzahl	2 Benennung	3 Teil Nr	4 Zeichnung Nr	5 Werkstoff	6 Be- st.- zeich.	7 Einzel- Gewicht kg	8 Bemerkungen (Lager-Nr usw.)
1	Gewindestutzen	1	45178/ 7	Sicromal			
3	Dichtring B 18 x 22	2	DIN 7603	Kupfer/ Asbest			oder Al- Asbest
1	Kerzenkörper	3	45225/ 3	St. geschwärzt) alte Bosch- Zündker- ze) DE 200 G verwendet
1	Dichtring z. Teil 3 u. 5	4	-	Kupfer			
1	Stopfbuchsmutter	5	45225/ 5	St. vernickelt			
1	Gerader Nippel z.T. 3 u. 5	6	45225/ 6	Sicromal			
-	Gezogenes Rohr 8x6,1x Länge 105 mm, 3x Länge bei Montage feststellen	7	-	Kupfer			oder rost- fr. Stahl
2	Lötstutzen BC 6	8	DIN 7613	Ms kadmiert			
3	Dichtkegel A 6	9	DIN 7608	Ms kadmiert			
3	Überwurfmutter B 6 M 14x1,5	10	DIN 7606	St. geschwärzt			
1	Hohlschraubenstutzen	11	45225/ 11	Ms			
1	Ringlötstück	12	"/12	"			
1	Schweißmuffe AM 18 x 1,5	13	DIN 7626	"			
1	"	14	45225/ 14	"			
1	Rohr 22 x 24, 80 mm lang	15	"/ 15	Messing			od. Kupfer
1	Rohrschelle	16	"/ 16	St.			
2	Dichtring B 12 x 14	17	DIN 7603	KU/Asb.			od. Al/Asb.
1	Ringlötstück A 6 oder B 6	18	DIN 7622	Ms kadmiert			
1	Hohlschraubenstutzen B 6	19	DIN 7624	"			s. Zeichng. 45225/19
1	Düse, Bohrg. 4 mm Ø	20	45150/ 41	Ms			
1	" " 3,5 " "	21	"	"			
1	" " 3 " "	22	"	"			
1	" " 2,5 " "	23	"	"			
1	" " 2 " "	24	"	"			

Stückliste für Abgasentnahmeverrichtung m. Wasserabscheider zum DVL-Abgasprüfer

zu Zeichnung Nr

45225

Teilgruppe

Ausführung mit Förderdüse für Flußsenge

1 Stückzahl	2 Benennung	3 Teil Nr	4 Zeichnung Nr	5 Werkstoff	6 Be- e- reich.	7 Einzel- Gewicht kg	8 Bemerkungen (Lager-Nr usw.)
1	Düse, Bohrung 1,5 mm Ø	25	45150/ 41	Ms			
1	" " 1 " "	26	"	"			
1	Sechskantmutter M 14 x 1,5	27	DIN Nr 752	"			n. Zeichnung 45225/27
1	Muffe	28	45225/ 28	Sicromal			
1	Gewindestück z. Förderdüse	29	" /29	"			
1	konischer Einsatz z.T. 31	30	" /30	"			
1	Gehäuse z. Förderdüse	31	" /31	"			
-	Sicherungsdraht 0,8 mm Ø	32	-	Ms			
<p>Nach dem Ausbau der Entnahmelitung und der Förderdüse werden die Öffnungen verschlossen mit den zusätzlichen Teilen:</p>							
1	Verschlußschraube B M 18x1,5 z.T. 1	33	DIN 7604	Ms kadmirt			
1	" mutter B M 22x1,5 z.T. 28	34	DIN 7605	"			