

Der neue Trabant-Motor P 63

Seite 34

Beurteilung des verbesserten
Trabant 601

Seite 38

Instandsetzungsreihe
MZ ES 125/150

Seite 55

2 FEBRUAR 1969

VEB
VERLAG TECHNIK
BERLIN

Postverlagsort 108 Berlin

Heftpreis 2,- M
Sonderpreis für die DDR 1,- M

KFT

Kraftfahrzeug technik



Trabant 601

jetzt:

3 PS

mehr





DDR

dem 20. Jahrestag entgegen



Es ist eine erfreuliche Tatsache: Der Trabant 601 erhält einen leistungsgesteigerten Motor, mit dem er anzugskräftiger, wirtschaftlicher und sicher auch etwas schneller wird. Diesen neuen Stand erreicht der PKW aus Zwickau nicht zufällig; die Weiterentwicklung in unserem volkseigenen Kraftfahrzeugbau geht planmäßig vorstatten – in diesem Fall sogar überplanmäßig. Der weiterentwickelte Motor P 63 geht vorfristig in die Produktion!

In Vorbereitung des 20. Jahrestages unserer Republik verpflichtete sich der Hauptbereich Motoren der Hauptabteilung Konstruktion im VEB Barkas-Werke, Karl-Marx-Stadt, den Abschluß des Themas „Weiterentwicklung Motor P 60“ um ungefähr ein Jahr vorzuverlegen. Mit dem Serieneinsatz des Motors wurde diese Verpflichtung nun termingetreu erfüllt.
Die Redaktion

Weiterentwicklung für den Trabant 601: MOTOR P 63 MIT 26 PS

Ing. B. Weber (KDT), Hauptkonstrukteur im VEB Barkas-Werke, Karl-Marx-Stadt

Im 1. Quartal 1969 wird ein verbesserter Motor in den Trabant P 601 eingebaut. Seine Typenbezeichnung: P 63. Zielstellung der Entwicklungsarbeit war die Erhöhung der Gebrauchseigenschaften durch Leistungs- und Drehmomentsteigerung sowie Senkung des Kraftstoffverbrauchs. Diese Verbesserungen werden in Verbindung mit einem veränderten Vorschalldämpfer wirksam.

Mit den nun einsetzenden Veränderungen wird die seit Produktionsbeginn dieses Motortyps laufend betriebene Weiterentwicklung konsequent fortgesetzt. Der VEB Barkas-Werke stützt sich dabei auf die erwiesenermaßen richtige Orientierung, daß die Klasse der Fahrzeuge in der Größenordnung des Trabant nach wie vor breite Käuferschichten findet.

Anhand des durchgeführten Vergleichs des PKW Trabant mit anderen Kleinwagen zeigt sich, daß die mit dem weiterentwickelten Motor P 63 erreichten Kennziffern (siehe Tafel 1) dem durchschnittlichen internationalen Stand entsprechen

bzw. in einigen Parametern überbieten. Im Bild 1 wurden die Vergleichsergebnisse in Form eines Säulendiagramms dargestellt, wobei der erreichte Fortschritt gegenüber dem P-60-Motor zum internationalen Mittelwert ausgewiesen wird. Es ist eine eindeutige Steigerung gegenüber dem Motor P 60 erkennbar.

In den folgenden Abschnitten werden die zwischen den Motoren P 60 und P 63 bestehenden konstruktiven Unterschiede erläutert und über die Ergebnisse der Entwicklungsarbeiten berichtet. Das bewährte Bauprinzip des luftgekühlten Zweizylinder-Zweitakt-Motors wurde weitgehend beibehalten.

1. Konstruktive Veränderungen des Motors P 63

1.1. Alferzylinder und Kolben

Im Ergebnis umfangreicher Untersuchungen der Spülverhältnisse wurde ein neuer Alferzylinder entwickelt. Aus insgesamt 9 untersuchten Über-

strömkanal-Varianten wurde die Variante mit 5° vertikalem und 110° horizontalem Ausströmwinkel als optimale ausgewählt. Die weiteren Veränderungen sind aus Bild 2 erkennbar. Hervorzuheben ist, daß die Kanalförmigkeit im Mittelteil gebogen und damit strömungsgünstiger verläuft. Besonderer Wert wurde auf eine kontinuierliche Querschnittsverengung zum Spülstromaustritt hin gelegt. Zur Verbesserung des Formverhaltens des Zylinders im Betriebszustand wurden die Tiefe und Lage der Rippenschlitze überprüft und verändert.

Der VEB Metallgußwerke Leipzig entwickelte für diesen Alferzylinder einen neuen Kolben. Die Unterscheidungsmerkmale sind im Bild 3 gegenübergestellt. Zur Verbesserung von Wärmefluß und Tragbild wurden Innenkontur und Außenformgebung neu gestaltet. Ferner sind die seitlichen Fenster zur Anpassung an die veränderten Kanalmaße verbreitert worden. Der Schlitz in der untersten Ringnut entfiel. Der Kolben ist

Tafel 1 Technische Kennziffern von Kleinwagenmotoren

Lfd. Typ	1967/1968	1/69												
1	Fabrikat Typ	Dimension	Citroën Dyane	3 CV	Ami 6	NSU Prinz 4	Fiat 600 D	Steyr-Puch 650 T	Renault R 4	Autobianchi Panoramica	DAF Daffodil	Barkas P 60	Honda N 600	Barkas P 63
2	Arbeitsverfahren	—	4T	4T	4T	4T	4T	4T	4T	4T	4T	2T	4T	2T
3	Kühlung	—	L	L	L	L	W	L	W	L	L	L	L	L
4	Verbrennungsverfahren	—	Gleichraumverfahren (Vergaser-Otto)											
5	Gesamthubraum V_h	cm ³	425	598	598	598	767	643	747	499	747	595	599	595
6	Zyl.-Zahl und Anordnung	—	2B	2B	2B	2R	4R	2B	4R	2R	2B	2R	2R	2R
7	Hub/Bohrung	mm	62/66	70/74	70/74	66/76	63,5/62	64/80	80/54,5	70/67,4	65/65,5	73/72	69,6/74	73/72
8	mittlere Kolbengeschwindigkeit bei $N_{e,max}$	m/s	9,81	10,50	11,10	12,10	9,45	10,24	12,00	11,20	8,70	8,70	16,24	10,22
9	mittlere Kolbengeschwindigkeit bei $V = 100$ km/h bzw. V_{max}	m/s	9,45	10,02	10,02	11,00	9,35	10,68	11,32	10,92	8,32	10,35	—	10,35
10	$p_{eff,max}$ (aus Nennwert)	kp/cm ²	8,60	8,00	8,45	9,45	7,70	8,00	8,40	7,65	9,75	5,60	10,90	5,81
	max. N_e bei n (Nennwert)	PS	18,0	21,0	24,5	30,0	23,0	22,8	23,0	18,0	26,0	23,0	43 (SAE)	26,0
	max. M_d bei n (Nennwert)	U/min	4750	4500	4750	5500	4500	4800	4500	4800	4000	3600	7000	4200
		kpm	2,9	3,8	4,0	4,5	4,7	4,1	5,0	3,0	5,8	5,3	5,2 (SAE)	5,5
12		U/min	3200	3000	3300	3250	3000	2800	2800	3200	2800	2850	5000	3000
13	Hubraumleistung N_e/V_h (aus Nennwert)	PS/dm ³	42,4	35,1	41,0	50,2	30,0	35,5	30,8	36,1	34,9	38,7	71,8	43,7
14	Hubraumdrehmoment M_d/V_h (aus Nennwert)	kp·m/dm ³	6,82	6,35	6,68	7,52	6,14	6,38	6,70	6,02	7,78	8,90	8,78	9,24
15	Verdichtungsverhältnis	—	7,88	7,30	7,70	7,50	7,50	7,20	8,50	7,10	7,50	7,60	8,50	7,60
16	Kraftstoffqualität	ROZ	92	92	92	92	92	92	92	92	92	79	—	88
17	Kraftstoffverbrauch $b_{e,max}$ im Kennfeld	g/PS·h	—	—	230	210	—	—	—	—	—	278	—	250
18	Leermasse des Fahrzeuges ¹⁾	kg	585	620	660	550	615	500	600	590	690	615	—	615
19	Masse-Leistung-Verhältnis (Fahrzeug ¹⁾)	kg/PS	32,50	29,50	27,00	18,35	26,67	21,92	26,10	32,80	26,58	26,70	—	23,63
20	Drehmoment-Masse-Verhältnis (Fahrzeug ¹⁾)	kp·m/t	4,96	6,13	6,07	8,18	7,65	8,20	8,33	5,08	8,40	6,62	—	8,94
21	Motor Masse	kg	—	—	62	91 ²⁾	—	—	—	—	—	54	88 ²⁾	54

L = Luftkühlung 2T = Zweitaktverfahren
W = Wasserkühlung 4T = Viertaktverfahren

¹⁾ Fahrzeugkennwert zur Information
²⁾ mit Getriebe

Daten aus Automodelle 1967/68 Vereinigte Motor-Verlage GmbH Stuttgart

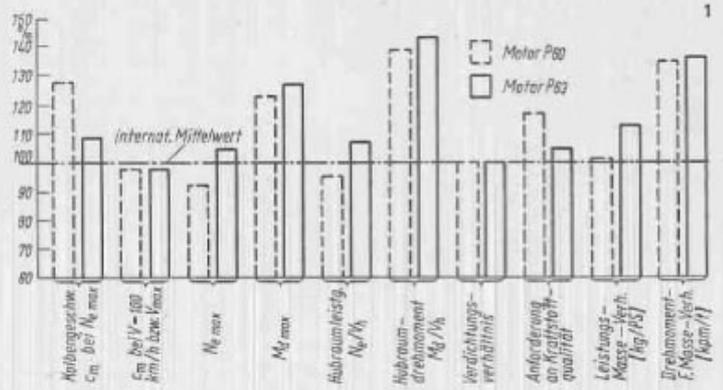
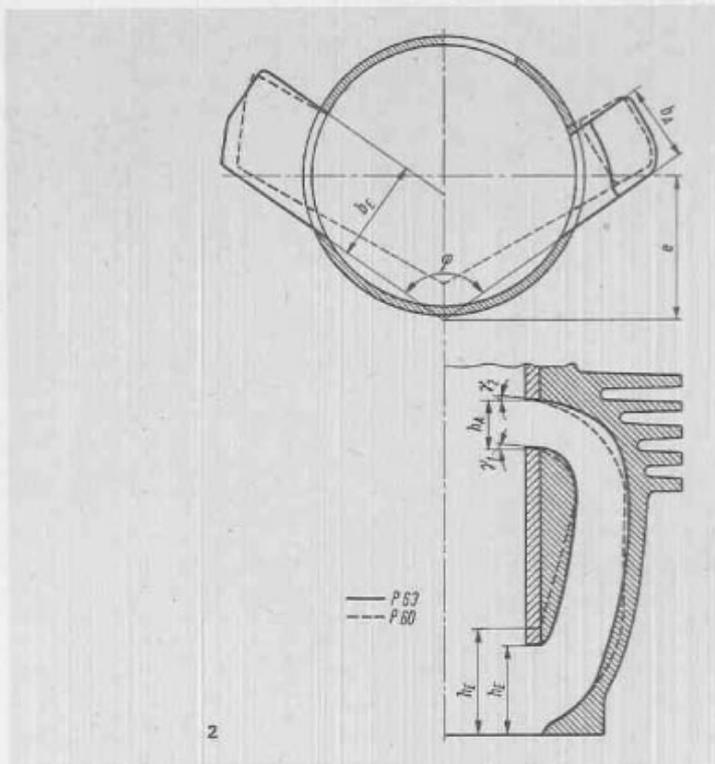


Bild 2 Vergleich der Überströmkanäle der Alferzylinder P 60 und P 63

Bezeichnung	γ_1	γ_2	e	b_A	h_A	b_C	h_C	φ
Zylinder P 60	17°	17°	31,2	20	13,3	25,2	30,4	120°
Zylinder P 63	5°	5°	40,3	21,3	13,7	28,5	25,5	110°

mit 2,0 mm hohen z-Ringen zur Verbesserung der Abdichtung und des Wärmeübergangs bestückt. Mit diesen Kolbenringen wird eine gleichmäßigere Radialkraftverteilung erreicht. Derartige Kolbenringe eignen sich für schlitzzgesteuerte Zweitaktmotoren besser als die bisherigen.

Bei der vorliegenden Entwicklung konnte die Kolbenmasse um rd. 18 g gesenkt werden, was sich positiv auf den Messenausgleich auswirkt. Der neue Kolben ist austauschbar vom ersten Motor P 60 an.

Auf Grund vorliegender Ergebnisse aus Kundenfahrzeugen erfolgte eine Veränderung der Abdichtung des Zylinderkopfes, wie sie im Bild 4 dargestellt ist. Damit wurde erreicht, daß die Kopfdichtung auf ihrer gesamten Fläche unter Anpreßdruck steht.

1.2. Kurbelwelle

Bei der Entwicklung des Motors P 63 wurde auf die bewährte Konstruktion der bis dahin in Serie laufenden Kurbelwelle aufgebaut (vgl. hierzu KFT 9/66, S. 338).

Mit dem Serienbeginn des Motors P 63 setzen folgende Veränderungen ein: Der Schaftquerschnitt der Pleuelstange wurde verändert und damit eine bessere Anpassung an die im Betrieb des Motors eintretenden Wärmedehnungen erreicht.

In enger Zusammenarbeit mit dem VEB Sächsische Metallwerke Freiberg wird nun für die Pleuelbuchse stranggegossene Bronze eingesetzt.

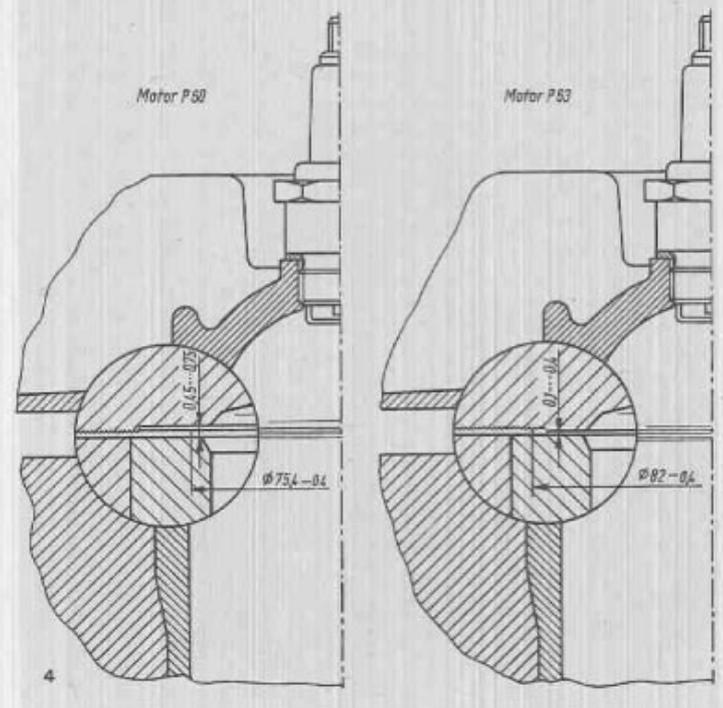
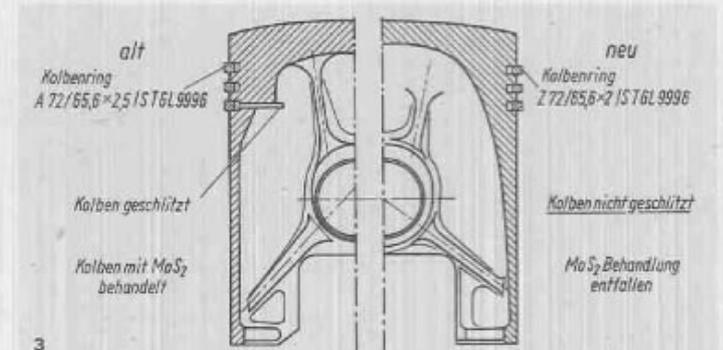
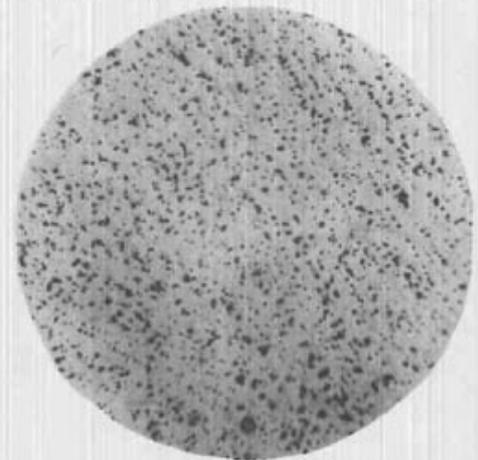
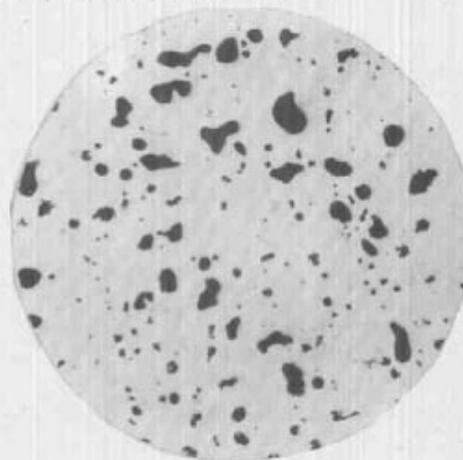


Bild 1 Weltstandsvergleich der Kleinwagenmotoren (einschließlich Honda-Sport-Motor)

Bild 3 Kolbenveränderungen

Bild 4 Veränderung der Zylinderkopf-Abdichtung

Bild 5 Verbesserung des Werkstoffs der Pleuelbuchse, dargestellt anhand von Mikroaufnahmen (1:100) der Bleiverteilung links bisheriger Sandguß ungeätzt, Härte HB 5/250: 75 bis 90 kp/mm², Größe der Bleieinschlüsse: 50 bis 110 µm rechts neuer Strangguß ungeätzt, Härte HB 5/250: 90 bis 135 kp/mm², Größe der Bleieinschlüsse: bis 30 µm



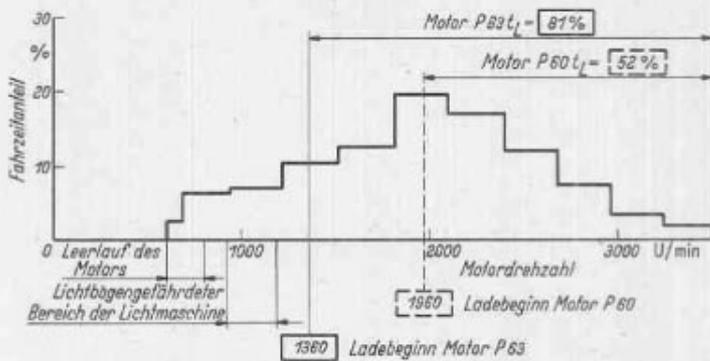


Bild 6 Mittlere Drehzahlhäufigkeit bei Stadtfahrt mit dem PKW Trabant und Fahrzeitanteil t_L in %, bei dem die Lichtmaschine ihre Nennleistung von 220 W abgibt

Diese technologische Veränderung führte zu einer entscheidenden Verbesserung der Bleiverteilung im Grundgefüge (Bild 5). Mit dieser Verbesserung ist eine Erhöhung der Festigkeitswerte im Mittel um 35% verbunden.

Als Ergebnis von Untersuchungen der Auspreß- und Verdrehkräfte sowie des Wärmedurchgangs ist die Überdeckung zwischen Pleuelbuchse und Pleuelstange beim Motor P 63 im Mittel um 50% erhöht worden.

Zur Verringerung der Kantenspannungen zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen der Hauptlager wurden für die Lager 2 bis 4 Zylinderrollen 7×10 in zb-Form (zylindrisch-ballig) eingeführt.

1.3. Veränderung der Drehzahlen des Axiallüfters und der Lichtmaschine

Um ein günstigeres Temperaturniveau zu erreichen, wurde das Übersetzungsverhältnis zwischen Kurbelwelle und Axiallüfter von bisher 1,8 auf 2,0 verändert. Im Zusammenhang damit erfolgte zur Verbesserung des Energiehaushalts auch eine Erhöhung des Übersetzungsverhältnisses zur Lichtmaschine von bisher 1,4 auf 1,9.

Im Bild 6 ist im Diagramm für die mittlere Drehzahlhäufigkeit für Stadtfahrt der Fahrzeitanteil t_L in % angegeben, in dem die Lichtmaschine ihre Nennleistung von 220 W abgibt. In der Steigerung von $t_L = 52\%$ auf 81% kommt zum Ausdruck, daß die Batterie während größerer Fahrzeitanteile geladen und dadurch die im Winterbetrieb erhöhte Kapazitätsentnahme schneller ausgeglichen wird.

Zur Erhöhung der Lebensdauer des Keilriemens erfolgte die Umstellung von Normalkeilriemen 13×975 TGL 6554 auf Schmalkeilriemen SPZ $\times 975$ TGL 14489.

1.4. Vergaser

In Zusammenarbeit mit dem VEB Berliner Vergaser- und Filterwerke wurden die erforderlichen Veränderungen am Flachstromvergaser 28 HB für den Motor P 63 ermittelt, sie beschränken sich vorwiegend auf den Austausch der Hauptdüse von HD 113 gegen eine HD 115.

In weiteren Untersuchungen wurde der Einfluß der Schwimmbewegung auf das Kraftstoffniveau und damit auf den Kraftstoffverbrauch ermittelt. Im Bild 7 ist die Bewegung des Schwimmers mit Schwimbernadelventil bei Fahrt auf Kleinpflasterstraße dem ungefederten Ventil gegenübergestellt. Dabei wurde die Bewegung der Schwimbernadel induktiv gemessen und mit Hilfe eines Schleifenoszillographen registriert.

Im Bild 8 ist der Einfluß verschiedener Straßenoberflächen auf die Bewegung der Schwimbernadel in Gegenüberstellung (gefedert – ungefedert) aufgezeichnet. Aus den Untersuchungen ergab sich, daß sich mit der gefederten Schwimbernadel eine Senkung des Streckenverbrauchs erreichen läßt.

1.5. Zündanlage

Die Zündanlage des Motors erfährt außer der Umstellung der Zündkerzen vom Wärmewert 240 auf 260 keine Veränderung.

1.6. Auspuffanlage

In gemeinsamer Arbeit mit dem VEB Blechverformungswerk Leipzig und dem Finalproduzenten, VEB Sachsenring Zwickau, wurde ein neuer Vorschalldämpfer entwickelt. Die Änderungen beziehen sich auf den inneren Aufbau und sind das Ergebnis umfangreicher Voruntersuchungen von 11 Varianten. Die äußeren Ab-

messungen sind unverändert. Durch Einsatz hitzebeständigeren Materials für die thermisch hochbeanspruchten Einbauten werden die besseren motorischen Kennwerte ohne Beeinträchtigung der Lebensdauer der Auspuffanlage erreicht.

1.7. Betriebsstoffe

Der Motor wird mit einem Mischungsverhältnis MV 1/33,3 Hyzetol MZ 22 und VK 88 betrieben. Diese Festlegung der Kraftstoffqualität erfolgte auf der Grundlage der internationalen Tendenz und der auch in der DDR zu erwartenden Entwicklung. Der Betrieb des Motors mit VK 79 ist möglich, jedoch muß unter diesen Umständen mit Verschlechterung der motorischen Kennwerte und erhöhter Klingelneigung mit den möglichen negativen Auswirkungen gerechnet werden.

2. Versuchserprobung

Dem folgenden Abschnitt liegen die auf dem Prüfstand und in der Fahrerprobung erzielten Endergebnisse zugrunde.

Im Bild 9 sind die Kennlinien für N_{e0} , p_{e0} , b_{e0} , λ_e , $\lambda = f(n)$ für die Motoren P 60 und P 63 aufgetragen. Der Verlauf der Kennlinien zeigt, daß die Verbesserungen der Kennwerte an keiner Stelle mit einer negativen Beeinflussung der Kurvenverläufe erkauft wurden.

Bild 10 zeigt das Kennlinienfeld des Motors P 63. $b_{e0} = \text{const}$ als Funktion der Drehzahl und der Drosselklappenöffnung. Der aus dem Kennfeld ableitbare Kraftstoffverbrauch entlang der Fahrwiderstandskurve ist vergleichbar mit dem gemessenen Grund-Kraftstoffverbrauch nach TGL 39-852. Im Bild 12 sind die betreffenden Kurven der Motoren P 60 und P 63 gegenübergestellt. Die über den gesamten Fahrbereich ausgewiesene Verbrauchssenkung ist deutlich erkennbar. Die Auswirkungen des verbesserten Verlaufs des Mitteldrucks p_{e0} auf die Fahrleistungen zeigt Bild 11.

Die unveränderte Getriebeübersetzung bewirkt, daß die Erhöhung des Drehmoments das Beschleunigungs- und Steigfähigkeitsverhalten des Trabant 601 verbessert. Gegenüber dem Motor P 60 wird der Fahrzeitanteil im Teillastgebiet eindeutig vergrößert, was sich zwangsläufig auf Lebensdauer und Kraftstoffverbrauch günstig auswirkt. Beispielsweise ist zu erkennen, daß die Geschwindigkeit $V = 100$ km/h mit dem Motor P 63 im Teillastgebiet erreicht wird!

Bei den Entwicklungsarbeiten wurden in Erkenntnis der sich abzeichnenden internationalen Tendenz für die Begrenzung der Schadstoffanteile

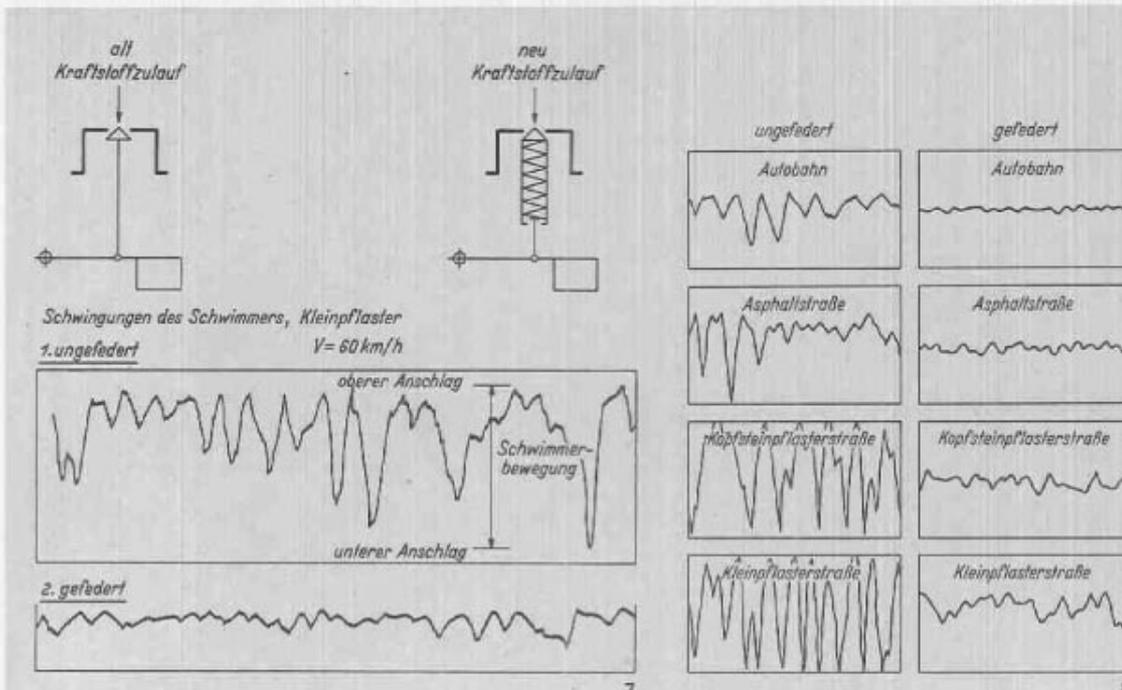


Bild 7 Schwimmbewegung bei ungefedertem und gefedertem Schwimbernadelventil

Bild 8 Schwimmbewegung im Fahrbetrieb auf verschiedenen Straßen (Fahrgeschwindigkeit 70 km/h im 4. Gang)

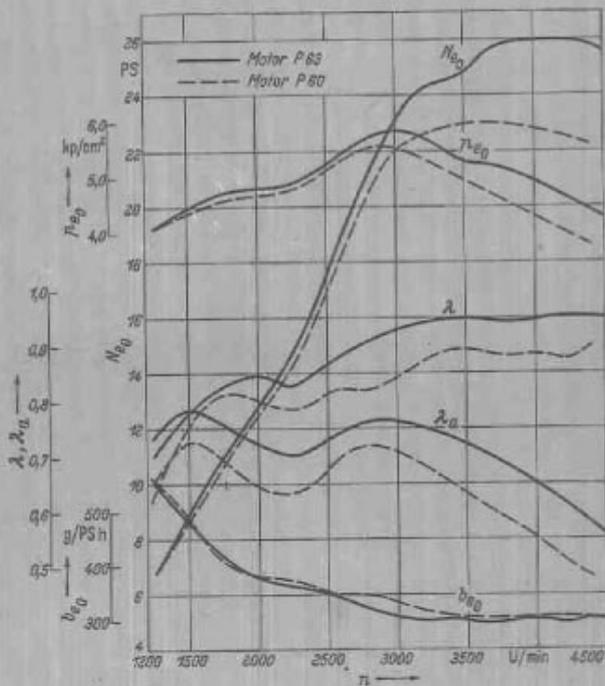
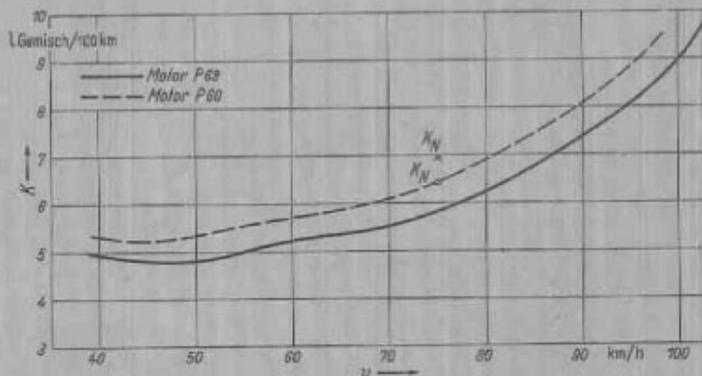


Bild 9 Vergleich der Vollastkennlinien P 60 und P 63 $N_{60} = P_{60}, \lambda, \lambda_a, b_{60} = f(n)$ im Ergebnis der Entwicklungsarbeiten

Bild 10 Kennfeld des Motors P 63 $b_{60} = f(n, DK)$

Bild 11 NFD-Vergleich des Trabant 601 (Limousine) mit den Motoren P 60 und P 63

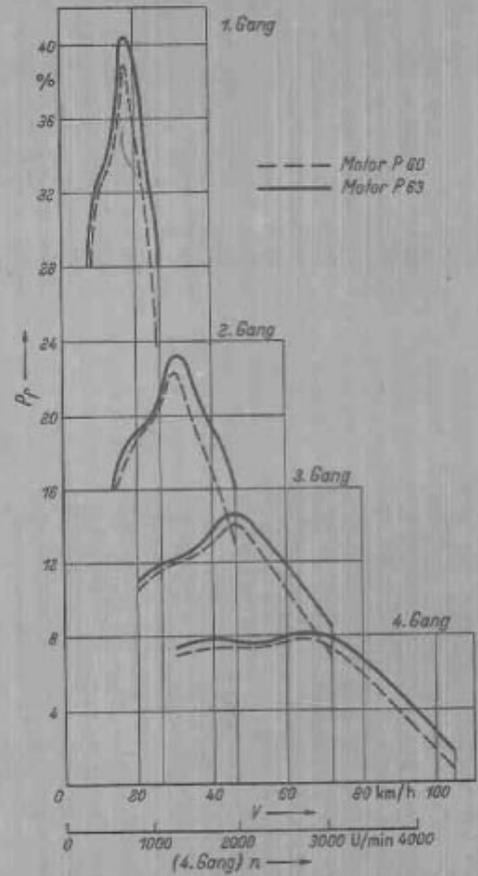
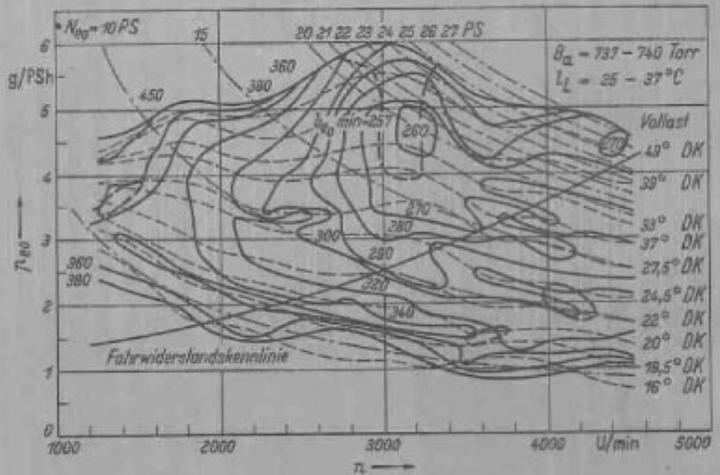


Untersuchungen und Messungen durch die Abgasprüfstelle der DDR im VEB Spezialfahrzeugwerk Berlin durchgeführt. Hierbei ging es vor allem um die Emission im Leerlauf. Die Versuchsergebnisse zeigten, daß mit einer kontrollierten LeerlaufEinstellung des Vergasers der zulässige Höchstwert für CO nicht überschritten wird. Zur umfassenden Beurteilung der Entwicklungsarbeit wurden für den Finalproduzenten VEB Sachsenring und den VEB Barkas Geräuschmessungen nach TGL 39-852 im VEB WTZ Automobilbau durchgeführt. Der eingangs erwähnte Vorschalldämpfer veränderte das Geräuschniveau im Innenraum des Fahrzeugs. Der Grenzwert für das Innengeräusch 82 dB (AF) wird jedoch mit einem zusätzlichen Heizungsgeräuschdämpfer, der mit Einsatz des neuen Vorschalldämpfers serienmäßig eingebaut wird, um 1 dB unterschritten.

Bild 12 Kraftstoffverbrauch des Trabant 601 nach TGL 39-852 mit den Motoren P 60 und P 63

Strecke: Autobahn Halle
m: 1000 kg

	P 63	P 60
t_a : 20-22 °C	14-15 °C	
p_a : 736 Torr	735 Torr	
v_w : 1,7-2,0 m/s	1,7-2,0 m/s	



Der Motor P 63 wurde vor Serieneinführung einer intensiven Dauererprobung im Rundstreckenbetrieb in den VEB Sachsenring und Barkas unter Kundenbedingungen unterzogen. Allein mit 8 Rundstreckenfahrzeugen wurde eine Gesamtaufleistung von 520 000 km erreicht. Kaltstartuntersuchungen, die in der Kältekammer des Instituts für Leichtbau unter Verwendung von Batterien mit unterschiedlichem Ladezustand durchgeführt wurden, ergaben die gleichen guten Ergebnisse wie mit dem Motor P 60. Die Kaltstartgrenztemperatur liegt bei -18 °C (volle Batterie 6 V 56 Ah) bzw. bei -12 °C (halbvoll Batterie). Als Abschluß der Funktionsmustererprobung wurden unter Kontrolle des WTZ Automobilbau Prüfstandsabnahmeläufe über 400 h Dauerlauf, entsprechend der Entwicklungsmethodik, durchgeführt. Der Sichtbefund aller Verschleiß-

funktionswichtigen Teile zeigte, daß diese weiterverwendet werden konnten und somit die geprüften Motoren die Abnahmebedingungen erfüllten. Die durchgeführten Verschleißmessungen bestätigten den Sichtbefund in allen Punkten. Während der Entwicklung wurden Untersuchungen des Klingelverhaltens des Motors P 63 durchgeführt. Als Vorgriff auf die zu einem späteren Zeitpunkt erfolgende Veröffentlichung über die umfangreichen Klingeluntersuchungen ist festzustellen, daß der Motor P 63 im Klingelverhalten günstiger ist als der Motor P 60. Zusammenfassend ist einzuschätzen, daß sich mit dem Motor P 63 im Fahrzeug Trabant 601 für den Benutzer echte Vorteile in bezug auf Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch ergeben. Bei der Entwicklung wurde darauf geachtet, daß mit der höheren Leistung keine Minderung der Lebensdauer eintritt. (9722)