

auto motor und sport

Belgien FB 27.—, Dänemark dkr 4.50, Finnland Fmk 2.30, Frankreich FF 3.—, Italien L 320, Kanada c \$ —60, Luxemburg lfr. 23.—, Niederlande fl 2.—, Norwegen nkr (inkl. moms.) 4.25, Österreich S 15.—, Portugal esc 15.—, Schweden skr (inkl. moms.) 3.25, Schweiz sfr 2.20, Spanien Ptas 38.—, USA/Obersee US \$ —60. Printed in Germany.

E 1418 D

Heft 8 10. April 1971

DM 1.80

Das Kombiwagen-Angebot Test Ferrari Dino 246 GT

VW- Verbrauch

Hat Wolfsburg die Sache im Griff?

Test Der neue Fiat 124 Special T

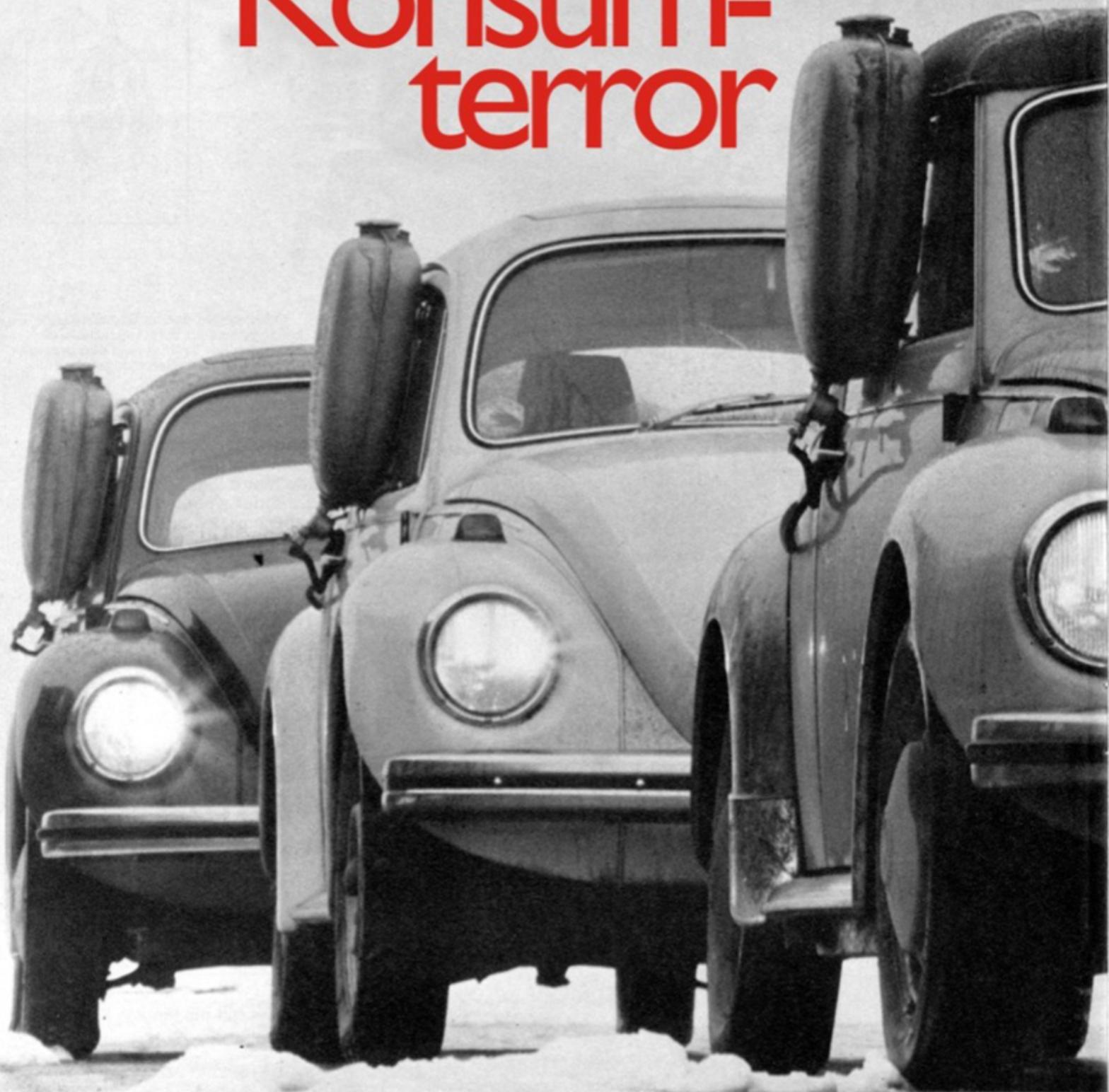
Billig Auto fahren:
**Citroen
2CV 6**

Was kostet die
Auto-Versicherung?
Prämien · Klassen · Tarifgebiete



Bei den Besitzern neuer Volkswagen herrscht Unruhe:
Die Käfer verbrauchen zuviel. auto motor und sport
untersuchte die Hintergründe und führte Versuchsmes-
sungen durch. Hat Wolfsburg die Sache im Griff?

Konsum- terror



Wer früher einen VW-Käfer kaufte, erwartete neben Vorzügen wie Anspruchslosigkeit, weltweitem Service und niedrigen Ersatzteil- und Unterhaltskosten auch einen genügsamen Benzinverbrauch. Verbrauchswerte um 8 Liter/100 km waren beim VW 1200 jahrelang die Norm — es gab kaum jemanden, der sich über zu hohen Verbrauch seines





Konsumterror

FORTSETZUNG

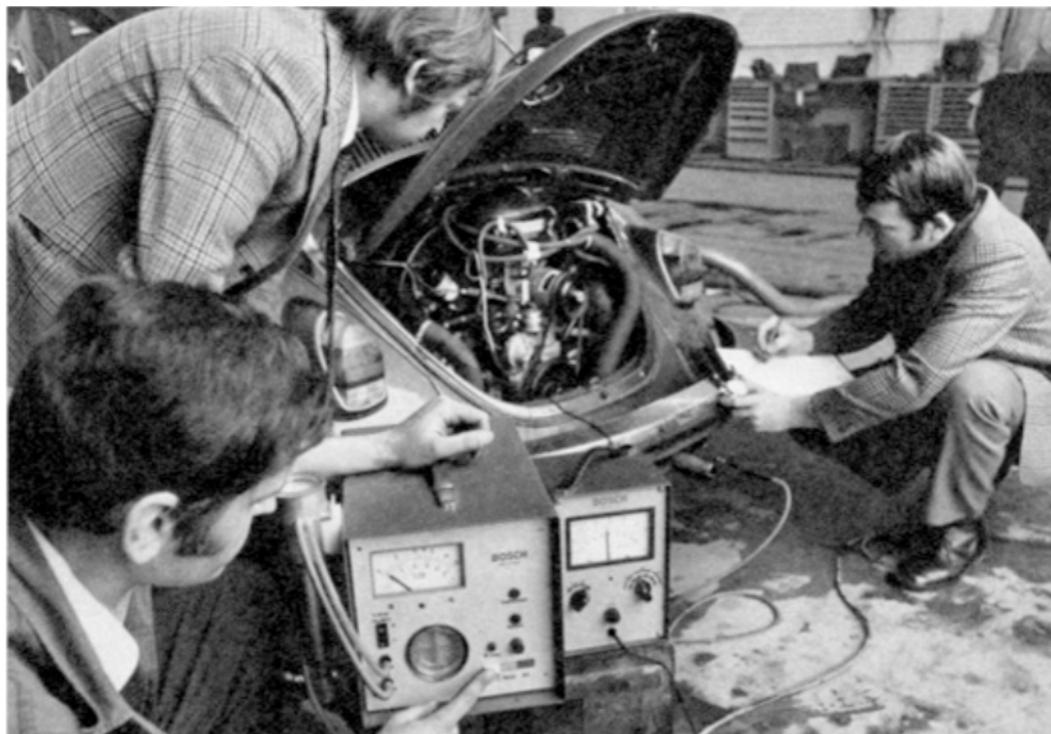
Abgastest bei den Vergleichs-Käfern: moderne Abgastestgeräte ermöglichen eine schnelle Kontrolle der Vergasereinstellung. Zur Ergänzung ist ein elektronischer Drehzahlmesser (rechts) notwendig.

Autos geärgert hätte. In letzter Zeit hat sich dieses Bild jedoch geändert: Spätestens mit Einführung der Typen 1302 und 1302 S haben viele VW-Fahrer häufiger und tiefer in die Tasche greifen müssen, um den Durst ihres Käfers zu stillen. Es gab Ärger mit den Werkstätten und dem Werk selbst. Besonders häufig sind solche VW-Besitzer vom Verbrauch enttäuscht, die viel oder gar ausnahmslos in Großstädten oder Ballungsgebieten fahren.

Hohe Verbrauchswerte

auto motor und sport führte deshalb mit vier VW-Käfern vom Typ 1302 S umfangreiche Verbrauchsmessungen durch. Als Vergleichsautos standen neben einem Testwagen vom Volkswagenwerk drei private Wagen zur Verfügung. Die Wagen hatten Laufstrecken zwischen 3000 und 10 000 km, waren in normalem, werkstattbetreutem Zustand und wurden ohne besondere Einstellarbeiten oder Überprüfungen dem Test unterzogen. Dabei holte sich die Benzinpumpe ihren Bedarf nicht aus dem Benzintank, sondern aus einem eigens installierten Meßbehälter. Jeder Wagen wurde abwechselnd von jedem Teammitglied gefahren, um Einflüsse durch besondere Fahrereigenschaften auszuschließen.

Begonnen wurde mit kalten Motoren im Stadtverkehr von Stuttgart. Bei Temperaturen um 0° Celsius und feuchter Witterung wurde dabei weniger die Innenstadt als Straßen in den Randgebieten bevorzugt. Nach 64 km Fahrstrecke und sorgfältigem Auslitern der Meßtanks ging es zur Vollastverbrauchsmessung auf die Autobahn. In bei-



den Richtungen — zusammen 117 km — wurde Vollgas gefahren und anschließend der Verbrauch festgestellt. Der Eindruck, der sich schon im Stadtverkehr gebildet hatte, bestätigte sich auch auf der Autobahn: Die Wagen hatten praktisch gleiche Leistung — keiner konnte sich merklich von den anderen absetzen. Beim Beschleunigen war das Cabriolet wegen seines höheren Eigengewichts geringfügig im Nachteil.

Neben der Verbrauchsmessung wurde bei allen Wagen bei betriebswarmem Motor mit einem Bosch CO-Meßgerät der Gehalt an Kohlenmonoxid im Leerlauf ermittelt. Der Abgastest sollte über die Qualität von Vergasereinstellung und Motorzustand Aufschluß geben. Wie die Tabelle zeigt, blieben alle vier Kandidaten unter dem gesetzlich zulässigen Wert von 4,5 Vol.%, wobei der gute Wert von 0,2 des

Werkswagens auf einen besonders sorgfältig eingestellten Vergaser schließen läßt. Sieht man einmal von den alters- und wartungsbedingten Unterschieden zwischen den einzelnen Wagen ab, so fällt die relativ hohe Differenz von ca. 4 Liter/100 km zwischen Stadtverkehr und Autobahn-Vollgasfahrt auf. Dazu muß festgestellt werden, daß im Alltagsbetrieb dieser Unterschied noch erheblich größer sein kann: Der Stadtverbrauch wurde nämlich vom Testteam ohne längere Unterbrechungen, in denen sich die Motoren hätten abkühlen können, gefahren. Die Teststrecke wurde zwar mit kalten Motoren in Angriff genommen — wobei die Startautomatik des Vergasers durch Anreicherung des Kraftstoff-Luftgemisches für sicheren Rundlauf (und erhöhten Benzinkonsum) des Motors sorgte — aber etwa nach einem Drittel der Distanz

war die normale Betriebstemperatur erreicht und die Startautomatik somit für den Rest der Strecke außer Funktion. Der Mehrverbrauch gegenüber der Autobahn resultierte also im Wesentlichen aus den häufigen Anfahr-, Beschleunigungs- und Schaltvorgängen, bei denen von der Beschleunigungspumpe zusätzlicher Kraftstoff eingespritzt wird. Wer also mit kaltem Motor im dichten Stadtverkehr nur wenige Kilometer zum Büro fährt, muß besonders in der kalten Jahreszeit damit rechnen, daß der Vergaser fortwährend mit zusätzlichem Benzin aus der Startautomatik arbeitet und dabei den Durchschnittsverbrauch stark ansteigen läßt — Verbräuche bis zu 18 Liter/100 km sind dann keine Seltenheit. Sieht man die von auto motor und sport gemessenen Autobahn-Werte in Relation zu den bescheidenen Fahrleistungen dieses 1,6 Liter-Autos, so sind



Konsum-terror

FORTSETZUNG

sie ebenfalls als sehr hoch zu bezeichnen.

Was sind nun die Gründe für den immer weiter noch oben gekletterten Benzinverbrauch, der den Käfereignern oft genug die Freude am Fahren verdirbt?

Konzeptbedingte Ursachen

Da Verbrauch, Leistung und Motorkonzept naturgemäß eng miteinander verknüpft sind, läßt sich das eine nicht ohne das andere beurteilen. Dem allgemeinen Trend nach mehr Leistung, besserer Beschleunigung und höherer Spitzengeschwindigkeit konnte sich auch das Volkswagenwerk auf die Dauer nicht entziehen — wenn auch die Änderungen und Verbesserungen nach Art des Hauses nur zögernd und in vielen kleinen Schritten erfolgten. In diesem Bestreben geriet auch der Hubraum (und damit die Leistung) in den Änderungstrend. Von dem ursprünglichen 1200 ccm wuchs der Zylinderinhalt über 1300 und 1500 ccm bis zum — für ein Auto dieser Größenordnung — respektablen Wert von 1,6 Liter beim heutigen Typ 1302 S. Vergleicht man die Motorleistung des Käfers mit der seiner Klassenkonkurrenten, kann das Resultat bestenfalls als mittelmäßig bezeichnet werden. Während die Konkurrenz heute bei ganz normalen Alltagsautos Motoren mit Leistungen um 50 PS pro Liter Hubraum einbaut, die dabei in bezug auf Reparaturen und Lebensdauer kaum empfindlicher sind als der Volkswagenmotor, hat dieser mit 31 PS/Liter die niedrigste Ausbeute aus 1600 ccm. Man muß fragen, warum VW diese auffallende, übertrieben vorsichtig anmutende Zurück-

haltung übt. Der Grund scheint klar: Um aus der über 30 Jahre alten Konstruktion zusätzliche Pferdestärken zu holen, blieb nur der größere Hubraum, weil dieser Weg das geringste Risiko barg. Einer Leistungssteigerung durch Erhöhung der Verdichtung (1302 nur 7,5, Konkurrenten 8,5 bis 9), die gleichzeitig eine bessere Ausnutzung des Kraftstoffes bewirkt hätte, stehen Festigkeits- und thermische Schwierigkeiten gegenüber, die besonders durch die Luftkühlung bedingt sind — außerdem würde dann der Motor nicht mehr mit Normalbenzin auskommen.

Die Möglichkeit, durch Anhebung der Drehzahl Leistung zu gewinnen, würde problematisch durch die bauartbedingten großen Massen des Ventiltriebs: Boxermotoren mit einer zentralen Nockenwelle haben zwangsläufig die längsten (und damit schwersten und knickempfindlichsten) Stoßstangen. Höheren Drehzahlen steht auch das zweiteilige, nicht sehr steife Leichtmetallkurbelgehäuse unfreundlich gegenüber: Unliebsame Schwingungen und Lagergeräusche wären die Folge. Trotz unbefriedigender Leistung muß VW — bedingt durch das einmal festgelegte Käfer-Konzept — einiges an Geld mehr als die Konkurrenz in jedes Auto investieren, von dem die Käufer (und die Aktionäre) eigentlich nichts haben: Leichtmetall für Kurbel- und Getriebegehäuse ist teurer als Grauguß. Vier einzelne Zylinder und zwei Zylinderköpfe nebst vieler Verschraubungen und Abdichtungen kosten mehr (und sind lauter) als beispielsweise das Triebwerk des Opel Kadett. Es dürfte überhaupt schwerfallen, den 1100er Kadett-Motor an Einfachheit und produktionsgerechter Konstruktion bei guter Laufruhe,

Verbrauchsvergleich VW 1302 S

	Wagen 1 (Werk)	Wagen 2 (privat)	Wagen 3 (privat, Cabriolet)	Wagen 4 (privat)
km-Stand bei Testbeginn	8090	3043	6864	9737
Stadtverbrauch in Liter/100 km	14,1	15,2	15,5	16,3
Autobahnverbrauch in Liter/100 km	11,1	11,3	11,7	12,4

Abgastest

	Wagen 1 (Werk)	Wagen 2 (privat)	Wagen 3 (privat, Cabriolet)	Wagen 4 (privat)
CO-Gehalt in Vol. % im Leerlauf bei U/min	0,2	1,8	3,2	3,3
	550	520	810	780

Fahrleistungen

	VW 1302 S US- Ausführung	VW 1302 S Europa- Ausführung
Höchstgeschwindigkeit km/h	130	132,5
1 km mit stehendem Start s	41,3	40,5
Beschleunigung in s (auf effektive Geschwindigkeiten, vollgetankt, 2 Personen)		
0 bis 40 km/h	3,8	3,7
0 bis 60 km/h	7,6	7,3
0 bis 80 km/h	13,4	12,9
0 bis 100 km/h	21,2	20,8
Elastizität in s (Beschleunigung im großen Gang aus 40 km/h)		
40 bis 60 km/h	8,6	8,5
40 bis 80 km/h	17,7	17,0
40 bis 100 km/h	30,5	28,8

Verbrauchsmessung

Landstraßenverbrauch in Liter/100 km Durchschnittsgeschw. 76 km/h	10,8	11,0
Autobahnverbrauch in Liter/100 km Durchschnittsgeschw. 117 km/h	12,1	12,8

Abgasmessung

Testverfahren	Emission	zulässiger Grenzwert		
USA	HC (g/Meile)	2,2	2,08	4,41
	CO (g/Meile)	23,0	19,44	60,65
	NO (g/Meile)	4,0	2,27	1,21
Europa	HC (g/Test)	11,3*	1,76	4,70
	CO (g/Test)	140,0*	127,63	203,67

* Grenzwert für Serienüberwachung



Konsumterror

FORTSETZUNG

Anspruchslosigkeit und Lebensdauer zu übertreffen. Der (vielleicht) höhere Aufwand für die Wasserkühlung wird mehr als wettgemacht durch die bessere Heizung und den Wegfall des Ölkühlers, den der luftgekühlte VW-Motor bekanntlich braucht.

Eine weitere Ursache für den relativ hohen Benzinverbrauch des Käfers liegt in der schwierigen Gemischverteilung. Beim Boxermotor mit nur einem Vergaser liegen die Einlaßkanäle der Zylinderköpfe extrem weit auseinander. Das macht lange Ansaugwege notwendig, die die gleichmäßige Versorgung aller Zylinder (besonders bei kaltem Motor) mit zündfähigem Gemisch beträchtlich erschweren. Die Vergasereinstellung muß so „fett“ sein, daß auch der „magerste“ Zylinder noch richtig dosiertes Kraftstoff-Luftgemisch bekommt. Bei älteren Käfermotoren hatte man hier mit einem Trick gearbeitet: Der Zündverteilernocken war so ausgebildet, daß der ärmste Zylinder einen anderen Zündzeitpunkt hatte als seine drei Brüder, dadurch weniger arbeiten mußte und kühler blieb. Radikal wäre die Gemischverteilung nur mit zwei Vergasern oder mit Benzineinspritzung zu verbessern. Beide Möglichkeiten werden ja bekanntlich bei anderen VW-Modellen praktiziert. Beim Käfer muß man aus Kosten- und Wartungsgründen davon absehen.

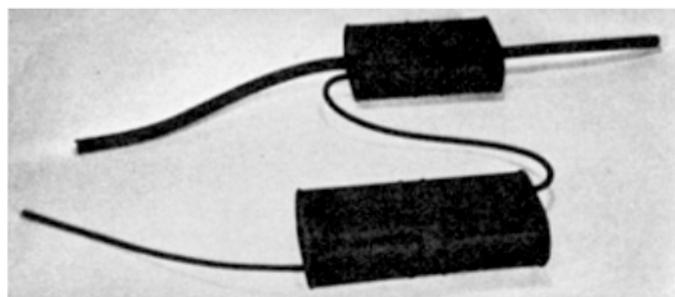
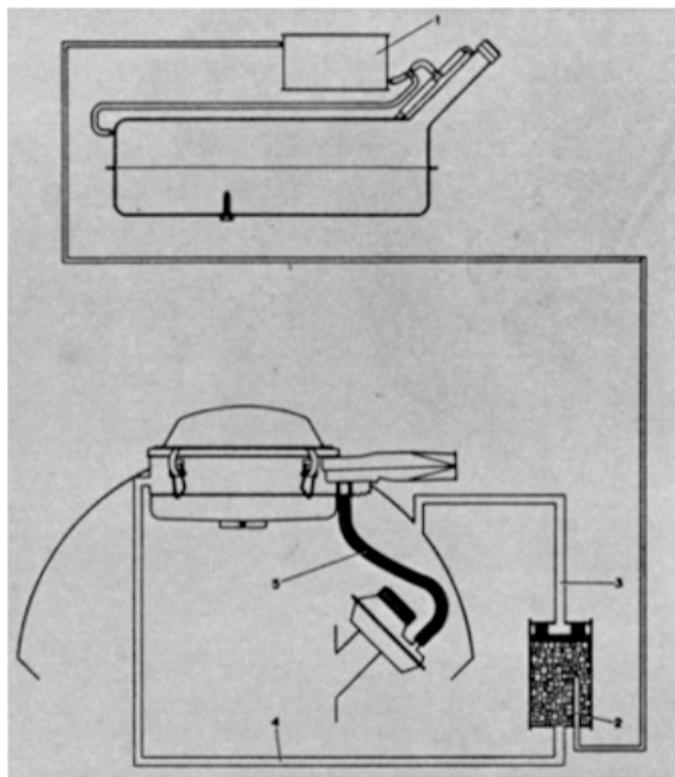
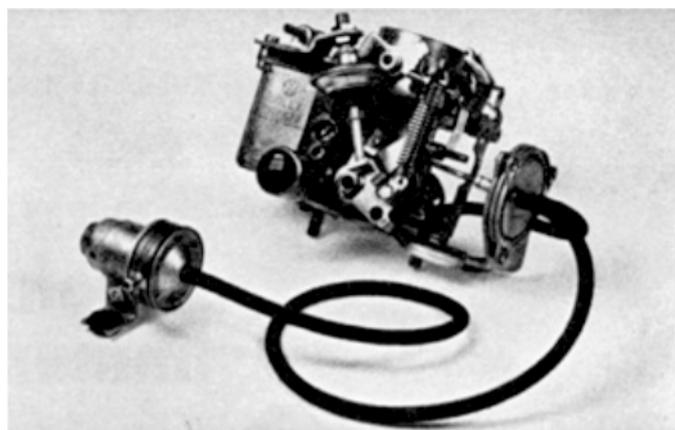
Schon vor Jahren wurde im Bemühen um Bedienungsvereinfachung der altbewährte, von Hand bediente Choke durch eine Startautomatik ersetzt. Auch diese Veränderung führte dazu, daß sich viele VW-Fahrer an höhere Benzinrechnungen gewöhnen mußten. Schließlich bleibt als mögliche Mehrverbrauchsursache der Vergaser selbst. Der neue Um-

luftvergaser vom Typ Solex 34 PICT-3 ist konstruktiv auf die besonderen Bedürfnisse, die die Abgasbestimmungen stellen, eingerichtet. Während bisher in der Leerlaufstellung die Drosselklappe einen Spalt geöffnet war, um das Gemisch durchzulassen, ist sie beim Umluftvergaser ganz geschlossen. Das Leerlaufgemisch wird in einem besonderen Kanal um die Drosselklappe herumgeführt — daher auch der Name. Außer für die bessere Zusammensetzung des Gemischs war diese Konstruktion notwendig, um eine exakt definierte Lage für die Steuerbohrungen zu bekommen, die für die Unterdruckverstellung des Zündverteilers verantwortlich sind. Außerdem gestattet diese Maßnahme die genauere Anbringung der für das Übergangsverhalten vom Leerlaufbetrieb in die untere Teillast wichtigen Bypass-Bohrungen.

So komplizierte Gebilde, wie es die heutigen modernen Vergaser sind, funktionieren natürlich nur dann optimal, wenn sie nicht durch unsachgemäße Einstellung in ihrer Wirkungsweise behindert werden. Vom Herstellerwerk werden die Vergaser auf „Fließbänken“, auf denen die Unterdruckverhältnisse des Saugrohres genau simuliert werden können, eingestellt. Jedenfalls trifft dies für alle Vergaser zu, die in Wagen für den Export nach den USA montiert werden. Aus Kapazitätsgründen — das „Fließen“ ist eine zeitraubende Methode und erfordert hohe Investitionen — können heute noch nicht alle Vergaser so geprüft und eingestellt werden. In allen Fällen aber wird bei der Inspektion auf dem Rollenprüfstand der Endmontage jeder Wagen auf CO-Gehalt im Abgas überprüft und gegebenenfalls der Vergaser auf den zulässigen Wert nachreguliert.

Das obere Bild zeigt den Vergaser des US-Käfers mit zwei Drosselklappenschließdämpfern, von denen einer unterdruckgesteuert ist. Sie sorgen im Schiebebetrieb für einwandfreie Verbrennung des nachlaufenden Benzins und vermeiden dadurch CH-Spitzen.

Darunter: Prinzipskizze und Ausführung (ganz unten) der für Amerika vorgeschriebenen Aktivkohlefilteranlage zur Vermeidung von Verdunstungsverlusten aus dem Kraftstoffsystem. 1 — Ausdehnungsbehälter, 2 — Entlüftungsleitung, 3 — Druckleitung zum Aktivkohlebehälter, 4 — Saugleitung vom Aktivkohlebehälter zum Luftfilter, 5 — Kurbelgehäuseentlüftung.





Konsumterror

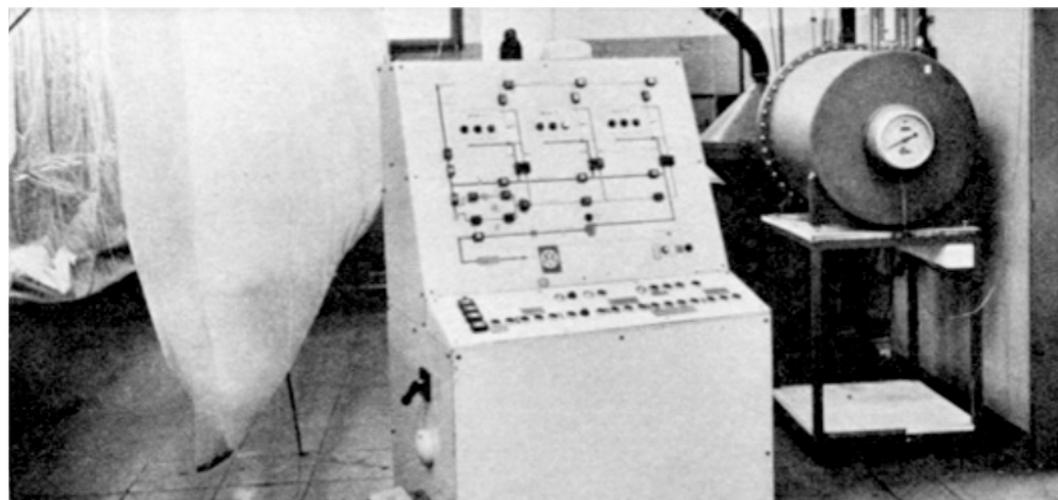
FORTSETZUNG

Die seit Herbst 1969 in Kraft getretene Vorschrift, daß fabrikneue Autos im Leerlauf maximal 4,5 Vol.-% CO in die Atmosphäre blasen dürfen, erforderte neben dem exakter arbeitenden Leerlauf-System des Vergasers auch einen Zündverteiler mit veränderter Verstellcharakteristik. Im Prinzip arbeitet der Verteiler so, daß im Leerlauf die Zündung erst einige Grad nach dem oberen Totpunkt des Kolbens erfolgt, während sie bei Erreichen höherer Drehzahlen von der unterdruckgesteuerten Doppelmembran nach früh verstellt wird, um dann dem Motor trotz magerer Einstellung und niederoktanigem Benzin optimale Zündzeitpunkte zu liefern.

Auch die Fahrwerksänderungen am VW, besonders die Doppelgelenk-Hinterachse und die neue Vorderradaufhängung, wirken sich indirekt auf den Verbrauch aus. Waren bisher Fahrwerk und Motorleistung ziemlich ausgewogen, so ist heute das Fahrwerk des 1302 dem Motor voraus, was zur Folge hat, daß der Motor viel häufiger als früher im Vollastbereich gefahren wird und dadurch natürlich mehr Benzin konsumiert. Ebenfalls trägt das inzwischen von 760 kg beim 1200er Käfer auf 870 kg beim 1302 S angewachsene Eigengewicht nicht unwesentlich zur Verbrauchssteigerung bei.

Faßt man die Gründe zusammen, die für den hohen Benzinverbrauch des VW 1302 S verantwortlich sind, ergibt sich folgendes Bild:

- Bedingt durch die Konstruktion schlechte Kraftstoffausnutzung durch niedrige Verdichtung,
- durch schwierige Gemischverteilung (Boxerbauart, langes Saugrohr) sehr reichliche Grundeinstellung des Vergasers nötig,



- „abgasfreundliche“ und deswegen leistungsmindernde Verstellcharakteristik des Zündverteilers,
- bei Kaltbetrieb (hier besonders Großstadtverkehr) übermäßig lang eingeschaltete Startautomatik,
- häufiges Ausnutzen der vollen Motorleistung – ermöglicht durch besseres Fahrwerk,
- größer gewordenes Wagen-gewicht,
- falsche Einstellung der Umluft- bzw. Gemischregulierschraube des Vergasers.

Für sich betrachtet erscheinen die Ergebnisse dieses Verbrauchstests wenig erfreulich: Trotz mittelmäßiger Fahrleistungen entwickelt der Käfer einen übermäßigen Durst — von der Genügsamkeit früherer Jahre hat er sich weit entfernt.

Günstige Abgaswerte

Sieht man die Sache allerdings im Rahmen der Abgasbestimmungen, wie sie in Amerika schon gültig sind und in ähnlicher Form ab Herbst dieses Jahres auch bei uns in Kraft treten, stellt sie sich jedoch anders dar: Mit nur ge-

Während beim Californiatest nur bestimmte Phasen der einzelnen Fahrzyklen bewertet werden, wird beim Europatest die gesamte Abgasmenge von vier Zyklen in Plastikbeuteln gesammelt und anschließend analysiert. Der praxisnähere Beuteltest soll ab 1972 auch in USA angewandt werden.

FOTOS: WEITMANN (2), WERKBILDER

ringen zusätzlichen Änderungen erfüllt der 1302 S jetziger Ausführung schon heute die Bestimmungen ab Oktober 1971. Neben einer etwas geänderten Düsenbestückung entsteht zusätzlicher Aufwand beim Vergaser-Hersteller: Alle Vergaser müssen auf der Fließbank eingestellt werden. Verdichtungsverhältnis, Vergasertyp und Zündverteiler erfüllen schon jetzt die neuen Erfordernisse und brauchen nicht mehr verändert zu werden.

Um einen einwandfreien, klopf-freien Betrieb mit niederoktanigem Benzin zu garantieren, muß beispielsweise an den 1,9 Liter Kadett-Modellen, die nach Amerika exportiert werden, die Verdichtung von 9 auf 7,6 reduziert werden, was neben den notwendigen Veränderungen an Vergaser und Zündung volle 10 PS kostet. Andere Motoren brauchen darüber hinaus schon Reaktoren mit Luftereinbläsung zur Verringerung der Schadstoffe auf die zulässigen Werte oder gar Rückführung von Abgas in die Ansaugleitung. Maßnahmen, die nicht nur das Produkt verteuern, sondern die Leistung reduzieren und den Verbrauch steigern. Hier ist also der veraltete Käfer seinen modernen

Konkurrenten — zumindest für die nähere Zukunft — voraus.

Dies zeigte auch eine Vergleichsmessung, die automotor und sport zusätzlich mit einem VW-Käfer in US-Exportausführung und einem 1302 S für den europäischen Markt durchführte. Es wurden außer Fahrleistungen, Landstraßen- und Autobahnverbrauch auch Abgasmessungen nach dem California- und Europatest durchgeführt. In beiden Fällen handelte es sich um optimal eingestellte Werkswagen. Beim US-Wagen lagen die ermittelten Mengen für CO, HC und NO dabei für beide Testverfahren klar unter den zulässigen Höchstwerten. Es zeigte sich, daß Beschleunigung und Elastizität bei diesem Wagen nur geringfügig schlechter waren. Bei kaltem Motor waren im unteren Drehzahlbereich die Gasannahme und der Rundlauf nicht ganz so gut. Etwas günstiger hingegen lagen die Verbrauchswerte, bedingt durch die abgemagerte Vergasereinstellung (siehe Tabellen). Wolfsburg hat die Sache also ohne Zweifel im Griff. Aber so sparsam wie einst werden die VW-Käfer nie wieder sein können.

Helmut Eicker