

Prüfung: Meßfahrt an der Steilwand, fürs Foto ohne Haube

SOUVERÄNE LEISTUNG IM KADETT GSi 16 V

KLUGES KÖPFCHEN

Der neue Super-Kadett steckt voll intelligenter Technik: Sein 16-Ventil-Zylinderkopf und die neueste Motronic-Generation machen ihn nicht nur stark und schnell, sondern auch sparsam und sauber. Auf der Teststrecke zeigt der 150 PS-GSi, was er kann

Sagt Ihnen der Name Rodgau etwas? Nein? Aber vielleicht kennen Sie die Rodgau Monotonies, jene Musikbarden („Die Hesse kommt“), die zur fü-

Ein Beitrag von Frank Dietz (Text) und Wolfgang Drehsen (Fotos)

chendeckenden Erinnerung des Rodgau sorgt auch die Firma Opel für einen gewissen Bekanntheitsgrad dieser osthessischen Region. Denn dort liegt inmitten eines Waldstücks, unweit der Ortschaft Dudenhofen, das Opel-Prüffeld. Tag für Tag, rund um die Uhr, werden hier Prototypen und Versuchsautos auf Herz und Nieren getestet.

Neben den Musikanten aus Rodgau sorgt auch die Firma Opel für einen gewissen Bekanntheitsgrad dieser osthessischen Region. Denn dort liegt inmitten eines Waldstücks, unweit der Ortschaft Dudenhofen, das Opel-Prüffeld. Tag für Tag, rund um die Uhr, werden hier Prototypen und Versuchsautos auf Herz und Nieren getestet.

Natürlich auch der neue Kadett GSi 16-Ventiler, der gerade mit hohem Tempo über die etwa 4,9 Kilometer lange Hochgeschwindigkeits-Rundbahn legt. Außerlich sieht man ihm seine Besonderheit kaum an, nur der Doppelrohrauspuff und ein Schriftzug „16V“ auf dem Frontspoiler signalisieren den Kraftzuwachs. Ansonsten steckt seine Exklusivität vor allem unter dem attraktiv und aerodynamisch optimal geformten Blech: Der neue Zweiliter-16-Ventil-Motor mit 150 PS und peregetem Dreiwege-Katalysator.

Ab Mitte 1988 steht der Neue bei den Opel-Händlern. Auf dem Prüffeld muß er jetzt



Prüfer: Exakte Elektronik hilft den Ingenieuren



Prüfwert: Unter idealen Bedingungen über 220 km/h

aber erst bei vielen Messungen zeigen, was er in puncto Beschleunigung, Elastizität, Höchstgeschwindigkeit und Kraftstoffverbrauch drauf hat.

„Für uns ist das gute alte Peiseler-Rad, das zu Messungen früher am Heck der Autos befestigt war, längst passé“, erläutert Opel-Versuchingenieur Ludgar Münch und deutet auf ein kleines Gerät im Format einer kompakten Reiseschreibmaschine. „Mit diesem Rechner können wir alle

wichtigen Meßwerte ermittelt", erklärt Münch und preist die Vorteile des modernen Systems: „Müßten wir früher mit dem Peiseier-Rad mit 75 Impulsen pro gefahrenem Meter vorliebnehmen, so liefern neue Geber für diesen Computer rund 2000 Impulse pro Radumdrehung, ganz abgesehen davon, daß das Meßrad bei hohem Tempo zu springen begann und so die Werte unter Umständen verfälschte.“ Logisch, daß man mit einer solchen Fülle von Informationen sehr viel mehr anfangen kann. Damit der Rechner über-

ner, daß es ernst wird.“ Der Meßingenieur am Lederlenkerrad drückt das Gaspedal wieder durch. Zählt schon der normale GSI nicht gerade zu den „Fußkranken“ unter den sportlichen Kompaktlimousinen, so gibt's beim GSI 16 V noch eine orientliche Portion Leistung extra, gepaart mit einem sonoren, aber keinesfalls aufdringlichen Sound.

Der erste Eindruck täuscht nicht. Nach zwei Runden drückt Ludger Münch erneut auf eines der vielen Computerknöpfchen und ist beeindruckt: „Spitze 215 km/h.“



Horchposten: Meßfühler übertragen Motordaten zum Computer

haupt Signale verarbeiten kann, ist jedes Meßfahrzeug mit einer Reihe von unterschiedlichen Sensoren ausgestattet. Sie sitzen überall am Auto, zum Beispiel an den Radnaben, an der Kraftstoffleitung oder am Zündsystem.

Wir steigen ein und starten erneut mit dem Ziel Rundbahn. „Hier“, deutet Münch aus dem Fenster, während er beherzt aufs Gas tritt, „messen wir die Höchstgeschwindigkeit. Um exakte Werte zu ermitteln, müssen wir den Wagen konditionieren, das heißt einige Runden ohne Messungen fahren. Weiter wichtig: Auch in größerer Entfernung darf dem Wagen kein Fahrzeug vorausfahren. Selbst wenn ein Auto mehrere hundert Meter weiter vor fährt, können uns Windschatten und Luftwirbel die ganze Messung durchverändern.“

Die Strecke ist frei, es kann losgehen. Bei Kilometer null drückt Münch auf eines der zahlreichen Computerknöpfchen: „Jetzt „weiß“ der Rech-

geschwindigkeit und Beschleunigung errechnet das kompakte Elektronengehirn – es stammt übrigens ebenfalls von Peiseier und wurde in Zusammenarbeit mit Opel entwickelt – aus dem zurückgelegten Weg und der benötigten Zeit. Zu diesem Zweck ist eine Uhr in das Gerät integriert. Feststehende, bekannte Strecken, wie zum Beispiel die Längen der drei Spuren auf dem Rundkurs des Dudenhofener Prüffeldes, sind übrigens fest im Gerät gespeichert.

Weiter geht's: Vom Rundkurs fahren wir über zur schnurgeraden Meßstrecke, um die Standardbeschleunigung von 0 auf 100 km/h zu ermitteln. „Das kann manchmal ganz schön aufreibend sein“, weiß Münch aus Erfahrung. „Da muß man ständig die maximale Motorleistung auf die Räder bringen, ohne daß die zu stark durchdrehen. Sonst wäre die Messung nicht exakt und nicht wiederholbar.“

Die Profis der Opel-Meßtruppe jedoch beherrschen diese Arbeit perfekt. Münch:

„Es ist erstaunlich, wie gering die Abweichungen bei verschiedenen Messungen eines oder auch verschiedener Testfahrer sind. Teilweise liegen die Ergebnisse noch nicht einmal eine Zehntelsekunde auseinander.“

Wir machen die Probe. Start: Wöhndisoriert drückt der Mann am Steuer aus Gas. Der Drehzahlmesser klettert auf 6800 Touren. Zweiter Gang. Wieder 6800 Touren. Dritter Gang. Das Display im Computer zeigt die Beschleunigungszeit an: 8,0 Sekunden. Höchstgeschwindigkeit und Beschleunigung sind nur zwei Meßwerte, die in Dudenhofen ermittelt werden. Dazu kommen Elastizitäts-, Verbrauchs- und Drehmoment-Messungen. Alle Ergebnisse werden zuerst im Speicher festgehalten, anschließend auf Disketten überprüft und später im Werk analysiert. Münch: „Wir können so zum Beispiel alle möglichen Grafiken erstellen, die Meßergebnisse verschiedener Testwagen im Vergleich sehr übersichtlich zeigen.“

Die Arbeit der Opel-Meßtechniker ist aber nicht nur für eine Ermittlung der Prospektwerte für Fahrleistungen interessant. „Unsere Arbeit setzt schon viel früher ein, und zwar direkt nachdem neue Motoren nach den ersten Prüfstandläufen zum erstenmal in den Autos zeigen müssen, was wirklich in ihnen steckt“, erklärt Ludger Münch.

Da geht es dann zum Beispiel auch um die beste Getriebeübersetzung, die günstigsten Schaltpunkte, aber auch um den Drehmomentverlauf des Motors. Denn trotz aller Vorausprüfungen auf dem Prüfstand können die Ergebnisse beim Fahren im Wagen noch gelegentlich von den ursprünglichen Vorstellungen der Konstrukteure abweichen. Dann sind die Tests des Meßteams Gold wert.

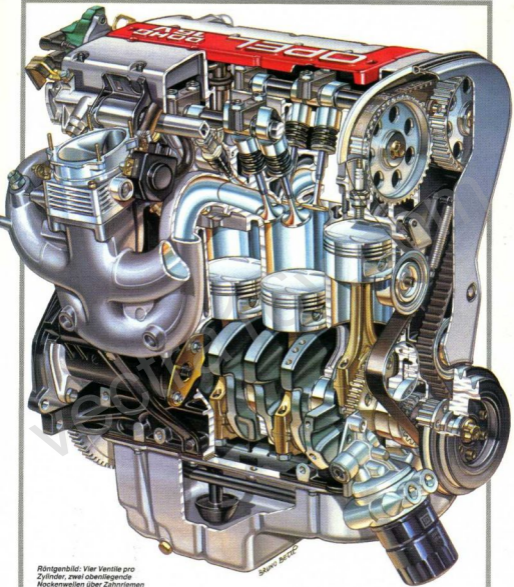
So kann es dann auch vorkommen, daß beispielsweise noch Änderungen an Saugrohr oder Abgasführung, Brennraum oder Zündung vorgenommen werden, um das gewünschte Resultat zu erzielen.

„An unserem 16-Ventiler müßten wir eigentlich so gut wie nichts gegenüber den älteren Versuchsmotoren ändern. Der hat sich von Anfang an sowohl auf dem Prüfstand als auch im Auto gut benommen“, erinnert sich

Werner Schwärzel, Leiter des Opel-Motor-Stabs im technischen Entwicklungszentrum, an die Geburt des jüngsten Triebwerksbabys. „Das ist kein Dreschflegel, den man ständig hochjübeln und mit Benzin füttern muß, um ordentliche Leistung zu bekommen“, bringt Schwärzel die Vorzüge des Doppelnockenwellen-Triebsatzes auf einen Nenner. Durch die optimale Abstimmung aller Komponenten wie Saugrohre, Abgasführung, Brennräume und den Einbau des zur Zeit modernsten Motronic-Systems zur gemeinsamen Steuerung von Zündzeitpunkt und Einspritzmenge benimmt sich das Aggregat in allen Drehzahlen kultiviert.

Ohnehin mangelt es diesem 16-Ventiler nicht an guten Zutaten. Denn so wie Meisterköche nur die besten Ingredienzien für ihre kulinarischen Arrangements wählen, nehmen auch die Opel-Motoren-Techniker nur vom Feinsten. Ein kleiner Blick auf den „Einkaufszettel“ zeigt deutlich die technischen Leckerbissen dieses Triebwerks:

- Aluminium-Zylinderkopf mit zwei Nockenwellen, Hydro-Tassenstoßel und bearbeiteten Einlaßkanälen für optimale Zylinderfüllung;
- bearbeitete Brennräume, Ventiltwinkel 46 Grad;
- mit kühlendem Natrium gefüllte Auslaßventile;
- geschmiedete Kolben;
- Ölwanne aus Aluminium-Druckguß mit vergrößertem Volumen und dynamischer Ölstandskontrolle für Check-Control-System;
- Schwingungsrohr mit Register-Drosselklappen-Stützen;
- Bosch-Motronic M 2.5 mit Luftmassenmesser, sequentieller Kraftstoffinspritzung sowie selektiver Klopfregelung und integriertem Eigen-Diagnosesystem;
- geschweißte Edelstahl-Auslaßkrümmer mit Lambdasonde für Katalysatorbetrieb;
- Bei der Entwicklung des 16-Ventil-Motors“, so Dr. Otto Willenböckel, Leiter der Abteilung Motorenentwicklung, „verfolgten wir vor allem folgende Ziele:
- hohes Drehmoment schon bei niedrigen Drehzahlen und hohe spezifische Leistung;
- niedriger Kraftstoffverbrauch;
- niedrige Schadstoffemissionen und niedrige Geräuschentwicklung;



Röntgenbild: Vier Ventile pro Zylinder, zwei oberliegende Nockenwellen über Zahnriemen angetrieben, geschmiedete Kolben, Aluminium-Örwanne, Register-Drosselklappen-Stützen

- hohe Dauerhaltbarkeit;
- möglichst geringe Wartungsansprüche.

Elektronisches Herz dieses Triebwerks ist die neue Bosch-Motronic M 2.5. Hauptmerkmale dieses Systems zur gemeinsamen Steuerung von Zündzeitpunkt, Einspritzzeitpunkt und Einspritzmenge sind:

- sequentielle statt simultane Einspritzung;
- Luftmassen- statt Luftmengenmessung;
- selektive Klopfregelung.

Die sequentielle Einspritzung serviert den einzelnen Zylindern ihren Sprit über die Einspritzventile entsprechend der Zündfolge. Ein wesentlicher Vorteil dieser sequentiellen Kraftstoffinjektion liegt im spontanen Ansprechen des Motors auf Laständerungen durch das Gaspedal und in der Möglichkeit, die Abgasemissionen noch weiter zu reduzieren.

Die Lasterfassung funktioniert bei der Motronic M 2.5 über die Motordrehzahl sowie durch exakte Luftmassenmessungen mit einem Hitzedrahtsystem. „Wir sprechen hier von einem Hitzedraht-Anämometer“, erläutert Dr. Otto Willenbockel. Der im angesaugten Luftstrom liegende Hitzedraht wird abhängig von der Geschwindigkeit der einströmenden Luft unterschiedlich abgekühlt. Der für die Konstanzhaltung der Temperatur des Hitzedrahts benötigte Heizstrom ist so ein Maß für die vom Triebwerk angesaugte Luftmasse. Ein Widerstand wandelt den Heizstrom in ein Spannungssignal um, das vom Motronic-Steuergerät als Lastsignal verarbeitet wird.

Die Motronic M 2.5 bietet folgende Vorteile:

- exakte Erfassung der angesaugten Luftmasse (automatischer Ausgleich der Höhen- und Temperatureinflüsse);
- spontane Reaktion auf alle Betriebszustände;
- hohes Drehmoment;
- integrierte Klopfregelung, das heißt die Motronic „erkenn“ die Qualität des benutzten Benzens und stellt die Zündung automatisch ein;
- integrierte Selbstdiagnose und eingespeichertes Notlaufprogramm.

„Unser neues Zweiliter-16-Ventil-Triebwerk hat noch eine Reihe weiterer Spezialitäten zu bieten. So sind zum Beispiel

HANS-RÜDIGER ETZOLD ÜBER VIERVENTIL-TECHNIK

„MEHR LEISTUNG, WENIGER VERBRAUCH“

Hans-Rüdiger Etzold, 47, ist Ingenieur für Fahrzeugtechnik und Fach-Schriftsteller. Mit seiner bekannten Buchreihe „So wird's gemacht“ erreichte er Millionenauflagen



Bei sind bei den Serien-Personenwagen zwei Ventile je Zylinder die Norm. Das eine steuert den Einlaß der Frischgase und das andere den Ausstoß der Abgase. Beim Vierventiler übernehmen je zwei Ventile die gleichen Aufgaben. Und diese Vierventiler sind im Kommen, vor allem in sportlichen Autos sorgen sie für mehr Leistung bei gleichem Hubraum.

Die Idee, vier Ventile je Zylinder zu verwenden, ist über achtzig Jahre alt. Das erste Patent auf einen Vierventiler ließ sich der englische Motorenkonstrukteur Hotchkiss schon im Jahr 1906 eintragen.

Opels erster Vierventilmotor entsteht 1913 und treibt einen Rennwagen an. In Amiens beim Großen Preis von Frankreich geht er erstmals an den Start. Der Vierzylinder hat 3970 cm³ Hubraum, und je Zylinder besorgen vier hängend angeordnete Ventile den Gasaustausch. Doch das ist nicht die einzige Neuerung, denn die Ventile werden erstmals durch eine obenliegende, über Königswellen gesteuerte Nockenwelle betätigt. Opel gehört damit zu den ersten Autoherstellern der Welt, die ohc-Prinzip und Vierventiltechnik kombiniert anwenden. 110 PS leistet dieses Triebwerk.

Auch beim hubraumstärksten Opel, der je gebaut wurde, sitzen vier Ventile je Zylinder im Motor. Es ist der Rekordwagen von 1913 mit einem monumentalen 12-Liter-Vierzylindermotor. Seine statische Leistung: 260 PS bei 2900 U/min, Höchstgeschwindigkeit 230 km/h.

Diese Beispiele zeigen, wo einst und heute noch die Vierventiler vornehmlich eingesetzt wurden und werden: Bei Rennfahrzeugen, wo Leistung bei vorgegebenem Hubraum gefragt ist und die Kosten nur zweitrangig sind.

Doch in jüngster Zeit ändert sich das Bild, denn immer mehr Serienmodelle nutzen die Vierventiltechnik. Nicht von ungefähr, denn ein Vierventiler bietet gegenüber einem Zweiventiler einige Vorteile:

- Bei der Leistungssteigerung per Vierventiltechnik muß nur der Zylinderkopf umgestaltet werden.

- Die durch vier Ventile je Zylinder gegebenen größeren Öffnungsquerschnitte für Frisch- und Abgase sorgen für einen besseren Füllungsgrad und damit für mehr Leistung.
- Um den Füllungsgrad des vorhandenen Motors zu steigern, könnte man natürlich auch einfach die Querschnitte der Ventile vergrößern. Dadurch würden allerdings auch die bewegten Massen im Ventiltrieb größer. Eleganter ist es bei hochdrehenden Motoren, kleinere Ventile zu verwenden – und dafür mehr. Dadurch werden die bewegten Massen reduziert, die Ventilschließkräfte verringert und die Wärmeabfuhr verbessert.
- Der dachförmige Brennraum bietet einen optimalen Platz für die Zündkerze. Sie sitzt beim Viertventiler genau in der Mitte des Brennraums und sorgt für eine intensivere Verbrennung.
- Die intensivere Verwirbelung des Gemischs erlaubt eine höhere Verdichtung. Der Kraftstoff wird also besser ausgenutzt, so daß der Verbrauch um etwa acht Prozent sinkt. Außerdem: Bei gleicher Verdichtung kommt der Viertventiler mit geringer-oktanigem Benzin aus.

Erkauft werden die Vorteile durch einen höheren Bauaufwand am Zylinderkopf. Denn um die vier Ventile je Zylinder aufstoßen zu können, sind in der Regel zwei Nockenwellen notwendig, die heutzutage üblicherweise von einem Zahnriemen angetrieben werden. Üblich sind auch Hydrostößel, die automatisch das Ventilspiel ausgleichen und dadurch das lästige Einstellen des Ventilspiels überflüssig machen.

Die doppelte Anzahl von Ventilen, Ventillfedern, Hydrostößeln und zwei Nockenwellen muß zwangsläufig die Kosten in der Fertigung steigern. Demgegenüber steht eine kräftige Leistungssteigerung, wie der Kadett-Motor beweist. Der Zweiventiler mit 2,0 Liter Hubraum leistet als Kat-Version 115 PS, der Viertventiler ebenfalls mit Kat 150 PS.

Der Viertventiler hat noch eine große Zukunft vor sich. Denn gegenüber einem Turbolader, mit dem sich natürlich

auch die Motorleistung nachhaltig erhöhen läßt, können die Ingenieure bei einem Viertventiler die Charakteristik des Motors stärker beeinflussen. Je nach konstruktiver Auslegung kommt der Viertventiler schon aus mittleren Drehzahlen kräftig zur Sache. Er hat also beim Beschleunigen nicht das typi-

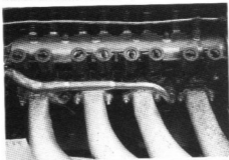
sche „Turboloch“. Zudem macht der Kat-Viertventiler auf elegante Weise den durch den Abgasfilter bedingten Leistungsverlust mehr als wett. Und wenn das immer noch nicht reichen sollte, kann der Viertventiler natürlich auch noch mit einem Turbolader kombiniert werden.

die Einlaßkanäle bearbeitet, um Strömungsverluste zu minimieren. Vorteil: Besseres Drehmoment und höhere Leistungsfähigkeit“, weiß Triebwerksingenieur Eckhard Zickwolf, Leiter des Entwicklungsprojektes 16 V, zu berichten.

Das Schwingsgaehr mit abgestimmten Längen und Saugarmen in Verbindung mit Register-Drosselklappen-Stuf-



Premiere: 1913 startete erstmals ein Opel mit Viertventiltechnik



Schauspiel: Freiliegende Ventillfedern beim Oldie-Motor

zen, Vorvolumen, Luftfilter und Nebenschluß-Resonator führt zu hohem Drehmoment und bei niedrigen Drehzahlen und hoher Leistung bei vergleichsweise geringem Verbrauch. Denselben Zielen dient die Gestaltung des Auslaßkrümmers. Er ist nicht gegossen, sondern besteht aus Edelstahl.

Diese Konstruktion bewirkt eine hohe Durchflußgeschwindigkeit des Abgases und damit ein besonders schnelles Ansprechen des Katalysators“, beschreibt Zickwolf die Vorteile. Für eine hohe Dauerhaltbarkeit des 16-Ventilers spendiert Opels Motorenkonstrukteure diesem High-Tech-Triebwerk weitere





**POHC
16V**

Power-Plakette: Hinter dem Kürzel stecken 150 PS

Spezialitäten wie Temperguß-Pleuelstangen mit schwimmender Pleuelbolzen-Lagerung sowie neuentwickelte geschmiedete Pleuelbolzen, die der höheren Belastung durch gesteigerte Temperaturentwicklung und dem höheren Drehzahlniveau problemlos standhalten. Zur Verminderung des Wartungsaufwands besitzen die Ein- und Auslaßventile einen hydraulischen Spelausgleich.

Damit es dem Motor auch bei langen, schnellen Fahrten nicht zu heiß wird, sind die Auslaßventile zur besseren Wärmeabfuhr mit Natrium gefüllt. „Diese Kühlmöglichkeit“, so Zickwolf, „ist auch aus dem Rennsport bekannt.“ Die auf vier Liter Fassungsvermögen vergrößerte Ölwanne besteht aus Aluminiumdruckguß und besitzt eine dynamische Ölstandskontrolle durch das Check-Control-System. Vorteil: Zu niedriger Ölstand wird nicht nur vor dem Start, sondern auch während der Fahrt angezeigt. Durch den Einbau der Alu-Wanne ließ sich ferner die Öltemperatur reduzieren.

Trotz der hohen spezifischen Leistung bewegt sich der Kraftstoffverbrauch auf niedrigem Niveau: Stadtverkehr 9,9 Liter, bei 90 km/h 5,7 Liter und bei 120 km/h 7,3 Liter je 100 Kilometer. Der Euromix-Verbrauch beträgt 7,6 Liter auf 100 Kilometer.

In Stichpunkten nennt Projektleiter Zickwolf die wichtigsten Stationen der 16-V-Entwicklung: „1984 ging's los. Zuerst wurden das Lastenheft und die Konstruktionsstudien erstellt, bei beiden waren wir ein relativ kleines Konstruktionsteam. Die ersten drei Prototyp-Motoren kamen dann 1985 auf den Prüfstand und mußten Vollasttests bestehen. Es folgten erbarmungslose Dauerversuche und Funktionsprüfungen mit 22 Versuchstriebwerken, die teils auf Prüfständen, teils in Autos liefen.“

Mit weiteren rund 100 Versuchsaggregaten nahmen die Motorengeenieure Feinabstimmungen, zum Beispiel an Saugrohren, Auspuffsystem, Kühlung, Geräuschdämpfung, aber auch an Getriebe, Fahrwerk und Bremsen vor. Denn auch diese Komponenten wurden speziell auf die hohe Leistung des Vierzylinder-16-Ventiers ausgelegt.

Zum Beispiel wurde das Getriebe ebenso wie eine Kupplung mit 230 Millimeter Durchmesser neu entwickelt. „Dieses Getriebe“, so Dieter Manthey, Leiter der Opel-Getriebeentwicklung, „zeichnet sich durch einen verstärkten, speziell abgestimmten Zahnradatz sowie ein steiler aus gebildetes Gehäuse aus. Die Serviceöffnungen für Kupplung und Differential – Voraussetzung für Wartungsfreundlichkeit – sind zur Minderung der Geräuschabstrahlung mit Aluminium-Druckgußdeckeln verschlossen.“

Die Schaltkräfte wurden durch die Verwendung einer Dreikonus-Synchronisation für den ersten und zweiten Gang sowie durch eine vergrößerte Kapazität der Synchronisierungen der Gänge drei bis fünf reduziert. Das Resultat: Der Schalthebel flutscht wie von selbst in den nächsten Gang.

Angepaßt an die hohe Leistung präsentiert sich auch das Fahrwerk des Kadett GS: 16 V. Es ist insgesamt um zehn Millimeter tiefer und hat einen no-



Präzision: Durchfluß-Meßgerät ermittelt Benzinverbrauch



Programm: Schnelle Datenauswertung per Tastendruck



Endspurt: Ab Mitte 1988 steht der Power-Kadett beim Händler

heren negativen Sturz an der Hinterachse von $-140'$. Dadurch verbessern sich die Geradeausstabilität und das Fahrverhalten auf weichen oder unebenen Straßen. Zusätzlicher Effekt: Verbesserte Traction und Minimierung von Anfahr-Lenkenreaktionen.

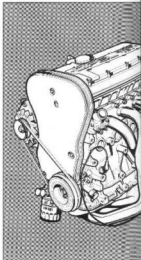
Besonders stolz ist Dieter Klee, Leiter des Opel-Fahrwerkstabs, auf die erstmalige Verwendung eines Dual-Stabilisators an der Hinterachse.

Zusammen mit erhöhten Federraten vorn und hinten wurde das Fahrwerk relativ straff ausgelegt. „Das Dual-Stabilisator-System“, doziert Klee, „besteht aus einem im Achskörper angeordneten 18 Millimeter starken Torsionsstab sowie einem weiteren 15 Millimeter starken Drehstab, der außen an den Lenkern befestigt ist. Zusätzlich kommen sowohl an der Vorder- als auch an der Hinterachse Gasdruck-Stoßdämpfer zum Einsatz.“ Damit der GSi nicht nur schnell vom Start wekommt, sondern genauso hartig wieder zum Sitzen kommt, nahm Opel sich auch der Bremsen an. Neben den schon bisher verwendeten innenbelühten Scheibenbremsen vorn kommen beim GSi 16 V auch Scheiben an der Hinterachse zum Einsatz.

Getriebe, Fahrwerk und Bremsen sind nicht die einzigen Teile, die auf den neuen 16-V-Treibsatz abgestimmt werden mußten. Auch das

Crashverhalten der Karosserie stand im Mittelpunkt einiger Tests. Eberhard Heyne, stellvertretender Gruppeningenieur Fahrzeugesicherheit: „Da der Motor vor allem oben breiter ist, mußten Strukturveränderungen im Bereich A-Säule, Radsteinbau, Federbeindom vorgenommen werden.“ Um den Verformungswiderstand zu erhöhen, ist der GSi 16 V in diesem Karosseriebereich mit je einer zusätzlichen Strebe pro Seite ausgerüstet, die unter anderem die Verformungen der Schottwand beträchtlich vermindert. Mehrere Kadett GSi – ausgerüstet mit 16-Ventil-Motoren – jagten Opel's Sicherheitsingenieure gegen die Wand, um das Verformungsverhalten zu studieren.

„Mit dem Resultat der Entwicklung können wir zufrieden sein“, meint Heyne und lobt nicht zuletzt auch die Arbeit seiner Kollegen in der Motoren-, Fahrwerk- und Bremsenentwicklung: „Wirklich ein felnes Auto.“



Blasenzert: Den GSi 16 V gibt es nur mit Katalysator

GSi 16 V: DATEN UND MESSWERTE

MOTOR

Bauart	Reihen-
	Vierzylinder
Bohrung (mm)	86,0
Hub (mm)	86,0
Hubraum (cm³)	1998
Leistung kW (PS)/min⁻¹	110 (150)/6000
Max. Drehmoment Nm/min⁻¹	196/4800
Verdichtung	10,5:1
Ventilsteuerung	dohc
Nockenwellenantrieb	Zahnriemen
Ventilspielausgleich	Hydraulisch
Einspritzanlage	Matronic 2.5 (kombiniert mit Zündung)
Schmierung	Oldruckschmierung
Spannung/Kapazität	12 V/44 Ah
Drehstromgenerator	55 A
Zündsystem	Matronic 2.5 (kombiniert mit Einspritzung)
Ölinhalt (l)	4,5
Tankinhalt (l)	52
Kraftstoff	Bleifrei Super Roz 95

KRAFTÜBERTRAGUNG

Getriebe	Fünfgang
Kupplung	Einscheibentrocken-
	Kupplung ϕ 228 mm
Kupplungsbetätigung	Mechanisch
Achsübersetzung	3,55:1

ABMESSUNGEN/GEWICHTE

Länge (mm)	3998
Breite (mm)	1663
Höhe (mm)	1395
Radstand (mm)	2520
Leergewicht (kg)	990/1010 (dreitürig/fünftürig)
Zul. Gesamtgewicht (kg)	1480
Zuladung (kg)	490/470

VERBRAUCH

Stadtverkehr (l/100 km)	9,9
90 km/h (l/100 km)	5,7
120 km/h (l/100 km)	7,3
Euromix (l/100 km)	7,6

FAHRLEISTUNGEN

0 bis 100 km/h (s)	8,0
Höchstgeschwindigkeit (km/h)	215
40 bis 100 km/h im 4. Gang (s)	12,0
80 bis 120 km/h im 5. Gang (s)	11,5

