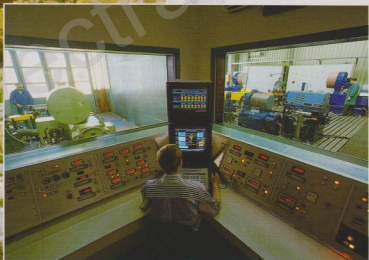




# VIER- VERSUCHE

Mit dem neuen, 204 PS starken Turbomotor muß die Allrad-Technik im Vectra und Calibra noch mehr Power verkraften. Aufwendige 4 x 4-Versuche sind deshalb unerlässlich. Andre Kau und Walter Tillmann (Fotos) waren bei der Reifepfung dabei



Prüfungen: Allrad-Technik im Labor...

... und auf Testfahrt in den Bergen mit den Allrad-Spezialisten von Steyr-Daimler-Puch

Die sorgenvolle Miene, die Heinrich Dierks beim Durchblättern des Einsatzplanes aufsetzt, verheißt nichts Gutes. „Kommendes Wochenende ist Vollmond – dann sind noch mehr Geisterfahrer unterwegs als sonst“, lautet seine brummige Antwort auf die fragenden Blicke ringsum. Seine lange Erfahrung hat den wettergeerbten Mitvierziger vorsichtig gemacht: Seit über zehn Jahren ist Dierks Testfahrer beim österreichischen Allrad-Spezialisten Steyr-Daimler-Puch. Das Fahrzeugbau-Unternehmen in Graz war auch an der Weiterentwicklung des neuen, „intelligenten“ Opel-Allradkonzeptes für Vectra und Calibra beteiligt und hat dessen gründliche Erprobung übernommen.

Manfred Kolar, verantwortlicher Ingenieur für alle Fahrzeug-Dauerversuche bei dem Unternehmen in der Steiermark, kennt eine der gefährlichsten Schattenseiten des Testfahrer-Alltages: „Unsere Leute haben fast jede Woche mit Falschfahrern zu kämpfen“, sagt der Mann, der die Erfahrung-





Kältekammer: Auf minus 30 Grad werden die Testautos „tiefgefroren“



Materialprüfung: Untersuchung aller Teile auf Verschleißspuren



Vorbereitung: Die Prüflinge werden mit Meßgeräten vollgestopft



Aufzeichnung: Der Bordcomputer hält alle Fahrdaten genau fest

Idylle: „Weinstraße“ in der südlichen Steiermark

gen von Millionen Testkilometern auswertet.

Vor den ersten Fahrversuchen auf der Straße muß der moderne Allradantrieb mit Visco-Kupplung und – besonderes Sicherheitsfeature – zusätzlicher Lamellen-Trennkupplung (siehe auch Kasten auf Seite 58) jedoch eine Reihe intensiver Vorprüfungen auf diversen Prüfständen absolvieren. Die einzelnen Bauteile, darunter auch das aufwendige Verteilergetriebe, unternehmen ihre „Jungfernfahrt“ sozusagen im stillen Kämmerlein auf dem Schmierungsprüfstand, wo speziell die Ölversorgung durch Simulation unterschiedlichster Einsatzbedingungen kontrolliert wird.

Anschließend folgen die ersten Prüfstände unter Last. „Um realistische Belastungen bereits im Vorfeld simulieren zu können, fahren wir sogenannte Lastkollektive nach, die zuvor mit anderen Fahrzeugen im Straßenbetrieb ermittelt wurden“, erklärt der für die Gesamtentwicklung mitverantwortliche Oberingenieur und Steyr-Versuchsleiter Dieter Sommer die aufwendige Prozedur.

Parallel dazu beginnen die Testfahrten, von Anfang an ein materialmordendes Programm, in dem ein knochenharter Belastungstest dem anderen folgt. Dazu zählen unter anderem die Hochgeschwindigkeitsfahrten auf einer von der Öffentlichkeit abgeschotteten, 12,6 Kilometer langen Kreisbahn in Südtirol. Hintergrund: Das nach innen geneigte Querprofil dieser Teststrecke kompensiert die bei Kurvenfahrt normalerweise auftretenden Seilführungskräfte und erlaubt dadurch konstant hohe Geschwindigkeiten jenseits von 200 km/h.



„Auf dieser Rennstrecke stehen in erster Linie Temperaturmessungen an“, erläutert Manfred Kolar. Dabei geht es – nicht zuletzt aufgrund des südländischen Klimas – ganz besonders heiß her. Denn die mit dem 204 PS starken Turbomotor, den es seit Juni bereits im Calibra gibt, ausgerüsteten Vectra-Testwagen erreichen Dauerhöchstgeschwindigkeiten von mehr als 240 km/h.

Allerdings wird der Allrad-Vectra in Deutschland nicht mit dem Turbo-Triebwerk, das ist nur für andere europäische Länder vorgesehen, sondern jetzt nur noch als Stufenheck-Modell mit dem 115 PS

starken 2,0-Liter-Vierzylinder und Fünfgang-Sportgetriebe (siehe auch Seite 28) angeboten.

Doch zurück zum High Speed-Test, wo nicht nur der Motor extreme Hitze abstrahlt. „Unter Vollast setzen alle beweglichen Teile ihre harte Arbeit in Wärmeenergie um“, erklärt Kolar. So trägt auch die bei Top Speed mit 8000 Umdrehungen pro Minute rotierende Kurbelwelle zur Aufheizung des Antriebsstranges bei. Kolar: „Viel Kopfzerbrechen haben uns die anfänglichen Übertemperaturen im Verteilergetriebe bereitet. Erst durch intensive Tests und Abstimmungsarbeit war es möglich, hier eine gesunde Betriebstemperatur von 120 Grad zu erreichen.“



Eben erst aus dem binause subtropischen „Backofen“ nach Graz zurückgekehrt, erwartet die Vectra ein neuerlicher Temperaturschock: In der Kältekammer der Steyr-Testlabors, wo sie bei minus 30 Grad „tiefgefroren“ werden. Diese Tortur ergänzt die obligatorischen Winterfahrtests in Skandinavien und zielt insbesondere auf eines der wichtigsten Teile im Vectra 4x4-Antriebsstrang: die für die Kraftübertragung zur Hinterachse zuständige Visco-Kupplung.

Probleme können auftreten, wenn das hier verwendete Silikonöl beispielsweise bei extremer Abkühlung zu zähflüssig wird. Die intensiven Kühlversuche dienen aber nicht nur dazu, das Öl mit der richtigen Viskosität zu finden. Kolar: „Mitentscheidend für die Charakteristik der Drehmomentübertragung ist auch die Ölmenge in der Visco-Kupplung. Denn bei Erwärmung dehnt sich die Silikonflüssigkeit aus – um etwa zehn Prozent je 100 Grad.“ Als optimaler Wert, so der Ingenieur, hat sich im Verlauf der dünnen Testreihen deshalb ein Füllungsgrad von 95 Prozent ergeben.

Die anschließende Probe aufs Exempel erfordert zunächst jedoch einen Wechsel der Garderobe: Für den Gang ins „ewige Eis“ der Kühlbox präpariert sich Heinrich Dierks mit einer schweren Kälteschutzmütze, Modell Reinhold Messner, muß er doch – im Frosthauch der beiden riesigen Kühlluft-Ventilatoren – erst einmal mühsam die dicke Eisschicht von der Vectra-Frontscheibe kratzen. Der Dreh am Zündschlüssel weckt den aufgelaudenen Vierzylinder kurz darauf ohne Probleme aus seinem



**Rollen-Spiel:** Fehlt vorne der Grip, geht alle Kraft zur Hinterachse

tiefen Winterschlaf, und schon rollt der Vectra ins wärmende Sonnenlicht.

Die nun folgende Demonstration automobilen Schattenboxens wirkt auf den Betrachter zunächst verwirrend. Doch der fortwährende Stop- and Go-Betrieb vor nicht vorhandenen Ampeln und die wechselseitigen Abbiegemanöver an imaginären Kreuzungen haben Methode: Testpilot Dierks simuliert eine Fahrt im dichten Stadtverkehr, wobei seine ganze Aufmerksamkeit den Reaktionen des Antriebsstranges gilt.

**4x4** Mit dem inzwischen wieder aufgetauten Vectra geht es ohne Verschnaufpause gleich weiter auf die hauseigene Teststrecke vor den Steyr-Toren. Manfred Kolar übernimmt das Steuer und lenkt den Allradler in die hinterste Ecke des Geländes, wo eine auf den ersten Blick unscheinbar

**Testkandidat:** Neuer Motor in „altem“ Karosserie-Kleid, Modell '92





**Unterschiede:** Die Lomellen-Trennkupplung unterbricht beim Bremsen den Kraftfluß zur Hinterachse, die entkoppelten Räder können weiterrollen. So bleibt der Allrad-Vectra in allen Situationen bremsstabil ...

... während er mit lohmgelegter Trennkupplung (nur beim Testwagen möglich) die Seitenführung verliert und blitzartig ausricht

wirkende, dennoch besonders subtile „Folterbank“ installiert ist. Bei der in den Streckenbelag eingelassenen Rollenbahn handelt es sich um „eine spezielle Einrichtung für Mißbrauchtests des Antriebsstranges“, wie der Ingenieur erklärt. Das Prinzip ist ebenso einfach wie brutal: Kolar parkt den Vectra so, daß die Vorderräder auf den Rollen, die Hinterräder jedoch auf Asphalt stehen. Dann treibt er die Motordrehzahl mit zwei, drei heftigen Gasstößen hoch und läßt das Kupplungspedal einschnappen. Weil die Vorderräder ohne jeden Grip keinerlei Widerstand finden – die Rollen haben den gleichen Effekt wie eine Eisplatte – leitet die Visco-Kupplung die geballte Kraft des Vectra-Triebwerks stoßartig zur Hinterachse.

Alle Bauteile, vom Verteilergetriebe bis zu den Gelenken der Kardanwelle, werden auf diese Weise extrem belastet. Tielerer

Sinn der Tortur: Auch sie soll verdeckte Schwachstellen im Antriebsstrang aufdecken.

Weil der Vectra auch dieses Attentat auf seine Antriebsmechanik glänzend übersteht, kann er gleich zur nächsten Übung auf der künstlich berechneten Kreisbahn antreten. Auf dem glitschigen Belag demonstriert er seine Antriebsdynamik: Dank der Drehmomentverteilung auf alle vier Räder fällt der Versuch, einen Kavallerstart mit durchdrehenden Rädern hinzulegen, buchstäblich ins Wasser. Den gleichen Biß zeigt die Allrad-Limousine auf dem losen Untergrund der Schotterpiste.

Noch bedeutsamer für die Sicherheit im Alltagsverkehr ist eine spezifische Eigenschaft des Opel-Antriebskonzeptes, die ein Defizit eliminiert: die nicht optimale Bremsstabilität, die in vielen Fällen aus der Verbindung beider Achsen resultiert. Ursache: Blockieren

beim Bremsen die Vorderräder, so reagieren die angekoppelten Hinterräder zwangsläufig genauso und bewirken häufig ein völlig unkontrollierbares Ausbrechen des Fahrzeuges.

Dies verhindert beim Vectra die zwischen Verteilergetriebe und Visco-Kupplung platzierte Lamellen-Trennkupplung, deren Funktionsweise Manfred Kolar auf der Bremsbahn demonstriert. Dabei weist das ebenfalls künstlich bewässerte Areal eine zusätzliche Tücke auf: Denn die beiden Radpaare des Vectra rollen beim Bremsen auf unterschiedlichen Belägen – der linke ist wesentlich griffiger als der rechte, was einer Alltagsituation auf einseitig verwitterter oder verschmutzter Fahrbahn entspricht. Um die Wirkung der Lamellen-Trennkupplung noch deutlicher zu machen, deaktiviert Kolar das elektronisch gesteuerte Bauteil vor dem ersten Bremsmanöver (was natürlich nur beim Testwagen möglich ist). Auch das bei allen Modellen der Vectra-Baureihe serienmäßige ABS bleibt bei diesem Versuch ausgeschaltet.

Systems selbst unter den extrem verschärfen Bedingungen auf der speziell präparierten Bremsbahn zuverlässig auf Lenkbefehle.

Zu welchen Leistungen der allradgetriebene Vectra im Ernstfall fähig ist, zeigt sich bei der Fahrerwerks-Abstimmung auf dem Österreiching in Zeltweg. Für die Testfahrer bildet die Aussicht auf ein paar schnelle Runden eine willkommene Abwechslung. Doch der Zwischensprint auf der Rennstrecke ist kein Vergnügungsausflug, sondern fester Bestandteil im durchweg streng reglementierten Test-Fahrplan. Vor allem geht es darum, die in den Kurven auftretenden extremen Querschleunigungswerte zu erfassen. Diese Daten verschaffen den Test-Ingenieuren wichtige Erkenntnisse über die Standfestigkeit von Fahrwerk und Antriebsstrang. Der Vectra – so viel steht nach einem für Außenstehende beängstigend schnellen Proberitt auf dem Beifahrersitz fest – verkraftet weitaus mehr, als ihm ein normalsterblicher Fahrer jemals abverlangt.

Trotz aller tapfer überstandenen Torturen darf sich der geplagte Prüfungskandidat noch längst keine Verschnaufpause gönnen. Statt dessen lautet die Order: Ab in die Berge – der sogenannte Dauerlauf steht auf dem Programm. Vorrangiges Ziel des „Konditionstests“ in der bergigen Region zwischen Graz und Klagenfurt ist es, die Standfestigkeit des Vectra-Antriebskonzeptes bei Dauerbelastung zu überprüfen.

Für optimale Kontrolle werden die Testfahrzeuge zuvor mit Elektronik im wahren Sinne des Wortes vollgestopft. So erfassen die Sensoren des auf der Beifahrerseite installierten Bordcomputers alle Fahrdaten, darunter die jeweilige Fahrzeit, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, Verbrauch und Temperaturen. Festgehalten wird darüber hinaus beispielsweise auch, wie oft der Fahrer das Bremspedal betätigt oder wann der Lüfter des Kühlsystems anspringt. Aus dieser täglich anrollenden, auf Disketten abgespeicherten Datenflut setzen Kolar und seine Mitarbeiter per Computer ihr kompliziertes, am Ende aber höchst aufschlußreiches Informations-Mosaik zusammen.

Die 500 Kilometer lange Test-Tour beginnt mit einer flotten Autobahnfahrt Richtung Westen. Den angenehm komfortablen Ein-



Horchposten: Lagerschäden mit dem Stethoskop auf der Spur



TeststraÙ: Simulation unterschiedlicher Einsatzbedingungen ...



... und Prüfstandsläufe unter Last im Labor-Versuch

Anstieg: Opel's Allradler auf dem Weg zum Pucksattel in der Steiermark

4x4 Nach kurzem Anlauf erreicht die manipulierte Limousine mit hohem Tempo die Bremsbahn, wo Kolar mit Wucht auf die Bremse steigt. Ergebnis: Wegen der lockergelegten Trennkupplung blockieren alle vier Räder, der Vectra verliert sofort seine Seitenführung und bricht blitzartig aus. Vom eigenen Heck überholt, driftet er in einer wilden Karussellfahrt über die Bahn.

Ganz anders verläuft der gleiche Versuch mit aktivierter Trennkupplung. Wieder malträtiert Kolar bei hohem Tempo das Bremspedal, und erneut blockieren die Vorderräder. Entscheidender Unterschied: Statt auszubrechen, fährt der Vectra diesmal stur geradeaus. „Ab 25 km/h“, erklärt Manfred Kolar, „bewirkt ein Druck aufs Bremspedal einen elektronischen Impuls, der die Trennkupplung blitzschnell aktiviert. Die wiederum unterbricht den Kraftfluß zur Hinterachse, so daß die entkoppelten Hinterräder weiterrollen können.“ Resultat: Der Allrad-Vectra ist genauso bremsstabil und fahr sicher wie sein frontgetriebenes Schwestermotiv.

Zusätzlicher Vorteil: Das aufgefällige Antriebskonzept macht den Vectra 4x4 uneingeschränkt ABS-tauglich. So reagiert der Vectra 4x4-Testwagen nach dem Zuschalten des Anti-Blockier-

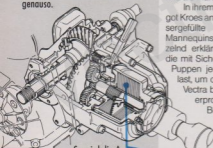




## Schlaue Technik verteilt die Kraft

Die Visco-Kupplung besteht im wesentlichen aus einem rundum abgedichteten, trommelförmigen Gehäuse, in dem zwei rotierende Lamellenpakete untergebracht sind. Da die runden, mit Schlitzten und Bohrungen versehenen Metallscheiben unter normalen Betriebsbedingungen – ganz im Gegensatz zu Zahnradern – keinen direkten Kontakt miteinander haben, wird ein zusätzliches Medium zur Kraftübertragung benötigt. Dabei handelt es sich um ein relativ zähflüssiges Silikonöl, dem die Visco-Kupplung eine ihrer Stärken verdankt: So erlaubt diese raffinierte Konstruktion eine permanente und sich jedem Fahr- und Straßenzustand anpassende variable Kraftübertragung, ohne daß dazu ein Eingriff des Fahrers nötig ist.

Beginnen etwa die Vorderräder auf losem oder glattem Untergrund durchzudrehen, dann rotiert das auf der Antriebswelle sitzende Lamellenpaket schneller als die Abtriebslamellen, die den Kraftschluß zur Hinterachse übernehmen. Folge: Größer werdenden Drehmomenten wird zwischen den Lamellenpaketen setzt das Silikonöl mehr und mehr Widerstand entgegen, zunehmend mehr Kraft wird zur Hinterachse geleitet. Umgekehrt funktioniert das Prinzip genauso.



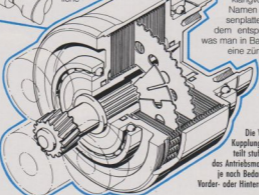
So wird die Antriebskraft immer sofort dorthin geleitet, wo sie am effektivsten in Vortrieb umgesetzt werden kann. In Extremsituationen werden die sonst freilaufenden Lamellen zusammengepreßt. Dieses völlige Blockieren, der sogenannte Hump, erzeugt einen starren Durchtrieb und dient gleichzeitig als Überhitzungsschutz. Andererseits läßt die Visco-Kupplung geringe Drehzahlunterschiede, die zum Beispiel bei Kurvenfahrten zwischen den Lamellenpaketen auftreten, problemlos zu.

druck, den der Vectra dabei vermittelt, verstärkt er durch sein äußerst gutmütiges Fahrverhalten auf den folgenden kunenreichen Landstraßen. Kurz vor Bad St. Leonhard biegt Manfred Kolar von der Bundesstraße links ab auf eine wesentlich schmalere Straße, die sich im ständigen Wechsel zwischen engen Rechts-Links-Passagen und winkligen Kehren den Berg hinaufschraubt. Der zügige Aufstieg zum 1644 Meter hohen Klippitztörl-Paß zerrt bisweilen ganz schön an den Nerven, tut sich neben der Strecke doch so mancher steile Abgrund auf. Entschädigung: die beeindruckende Aussicht von der Paßhöhe.

4x4 Zeit, um die Landschaft zu genießen, bleibt uns während der Versuchsfahrten allerdings kaum", sagt Margot Kroes, eine von zwei Testfahrerinnen bei Steyr. Sie zählt zu den Frauen, die erfolgreich in eine – nach landläufiger Ansicht – reine Männerdomäne eingebrochen sind. „Mit weiblichen Testpiloten haben wir sehr gute Erfahrungen gemacht“, begründet Manfred Kolar ihren Einsatz und nennt dabei zwei besondere Pluspunkte: „Frauen zeigen viel seltener störende Abenteuer-Allüren und reagieren außerdem sensibler auf Geräusche und eventuelle Mängel bei der Ergonomie als Männer.“

In ihrem Vectra chauffiert Margot Kroes an diesem Tag drei wassergefüllte Dummies, „unsere Mannequins“, wie sie schmunzelnd erklärt. Tatsächlich dienen die mit Sicherheitsgurten fixierten Puppen jedoch als Zusatz-Ballast, um das Fahrverhalten des Vectra bei voller Beladung zu erproben.

Bemerkbar macht sich das beträchtliche



Spezialität mit dem klangvollen Namen Jaussenplatte, die dem entspricht, was man in Bayern eine zünftige

Die Visco-Kupplung verteilt stufenlos das Antriebsmoment je nach Bedarf auf Vorder- oder Hinterachse



Schnellauf: Auf dem Österreich in Zellweg

Gewicht der „Passagiere“ vor allem beim Bergabfahren. Dennoch geht Margot Kroes den steilen Serpentinenkurs vom Klippitztörl hinter ins fast 1000 Meter tiefer gelegene Dorf Mösel gelassen an. „Die Standfestigkeit der Bremsen haben wir bereits am Großglockner getestet. Außerdem reicht es oft, wenn ich vor den Kurven einfach etwas früher das Gas wegnehme“, erklärt sie und weist dabei auf eine besondere Stärke des Vectra-Allradantriebes hin: „Bei gelupftem Gaspedal und eingedrückter Trennkupplung überträgt das System die Motorbremswirkung auf alle vier Räder. Dadurch mobilisiert der Vectra-Allradantrieb – speziell im Vergleich zu einachsigen angetriebenen Fahrzeugen – zusätzliche Sicherheitsreserven.“

Daß der Dauerlauf dem Vectra ein Maximum an Fahrsericher überbringt, zeigt sich bei einem Blick aufs Streckenprofil. Mit Sotboth, Gaberl und Packsattel, der wie der Klippitztörl auf jeder Tour gleich zweimal befahren wird, stehen pro Testrunde insgesamt sechs Paßüberquerungen auf dem Programm. Beruhigend, daß die Testfahrer zwischendurch pausieren dürfen. In ihrer Stammraststätte, einem kleinen, gemütlichen Berggasthof, serviert die Wirtin eine rustikale steirische Spezialität

Zeit nennt. Widerstehen müssen die Testfahrer allerdings den Verlockungen der im Grazer Umland liegenden Weinanbau-Regionen, die sie tagtäglich passieren; berauschernd Rebensalt und andere Alkoholika sind während der Dienstzeit absolut tabu.

Aber nicht nur deshalb erweist sich der Beruf des Testfahrers als „sehr anstrengende, verantwortungsvolle und entbehrungsreiche Tätigkeit“, wie Steyr-Versuchsleiter Dieter Sommer betont. Im Schichtbetrieb – zweimal täglich – scheucht die 25köpfige Testfahrer-Crew die Allrad-Vectras über den 500 Kilometer langen Rundkurs durch die Berglandschaft der Steiermark. Insgesamt absolviert die aus 32 Prüflingen bestehende Vectra-Flotte allein dabei um die 2,3 Millionen Testkilometer, was einer durchschnittlichen Laufleistung von rund 72000 Kilometern pro Fahrzeug entspricht. Dazu kommen nochmals etliche tausend Kilometer auf dem südfranzösischen Rennkurs von Mireval und in Südschpanien, sowie Off-Road-Fahrten auf der sogenannten Schlechtwegstrecke im österreichischen St. Valentin.

„Am Ende der wochenlangen Tests hat man sich an das Auto gewöhnt wie man sich an ein treues Pferd“, zieht Testpilot Heinrich Dierks Bilanz. „Leider bekommt es bei uns kein Gnadentrot.“ Statt dessen werden die Vectras ohne sentimentales Pardon regelrecht ausgeschlachtet: Der Antriebsstrang wird demontiert und sezirt, alle Kunststoffe und Öle wandern zur Überprüfung ins Labor, sämtliche Metallteile gehen in die Abteilung Werkstofftechnik, wo sie akribisch auf eventuelle Verschleißspuren hin untersucht werden.

Verglichen mit dem, was der Vectra im Testbetrieb ertragen muß, kann der spätere Alltagseinsatz zwischen Flensburg und Füssen nur noch ein Kinderspiel sein. □

*Gemeinsam mit Opel  
haben wir das  
erfolgreiche  
Allradsystem für die  
4x4-Versionen des  
Vectra und des Calibra  
entwickelt.*



# 4x4

*Wesentliche Bauteile  
dieses Systems wie  
z.B. das Allradgetriebe  
mit Viscokupplung und  
Trennkupplung werden  
von uns auch gefertigt.*

*Die Partnerschaft  
mit Opel ist eine  
weitere Bestätigung für  
unsere Stellung als  
international  
anerkannter Spezialist  
auf dem Gebiet der  
Allradtechnik.*



**Das  
4x4  
machen wir.**



**Steyr-Daimler-Puch Fahrzeugtechnik**

Steyr-Daimler-Puch Fahrzeugtechnik Ges.m.b.H.  
A-8041 Graz/Österreich, Liebenauer Hauptstraße 317  
Telefon (316)404-0\*, Telefax (316)401 322