Demonstrationsfahrten auf vereister Piste — Anlässlich der in Schweden durchgeführten Versuchsfahrten wurden zwei Ford Mustang benutzt, von denen der eine (Bild Vordergrund) mit dem Ferguson-Vierradantrieb ausgerüstet war. Die Ueberlegenheit des Mustang-Ferguson hinsichtlich Fahreigenschaften auf schlüpfriger Fahrbahn trat dabei deutlich in Erscheinung. (Photos Stig Björklund)

Ferguson-Vierradantrieb auf Eis demonstriert

Ueberzeugende Versuchsfahrten in Schweden mit einem umgebauten Ford Mustang

Auf Einladung der staatlichen Behörde Schwedens für die Verkehrssicherheit sowie des schwedischen Automobilclubs führte unlängst die englische Firma Harry Ferguson Research Ltd., welche sich bereits seit langem mit dem Vierradantrieb für Personenwagen befasst, in Göteborg, Stockholm sowie Oestersum (Nordschweden) Demonstrationsfahrten mit Vierradantriebstypen auf vereisten und schneebedeckten Strassen durch. Als Versuchsobjekt stand neben dem revolutionären Ferguson-Prototyp R5 mit Vierradantrieb ein ebenfalls auf Allradantrieb umgebauter Ford Mustang zur Verfügung.

Die Vorzüge dieses unkonventionellen Amerikaners hinsichtlich Steigerung der Fahrsicherheit traten im Vergleich mit einem serienmässigen Fahrzeug dieses Typs deutlich zutage. Beide Mustangs (Jahrgang 1965) besassen den 4,7-Liter-V8-Motor von 225 SAE-PS Leistung sowie die Getriebeautomatik Ford-O-Matic.

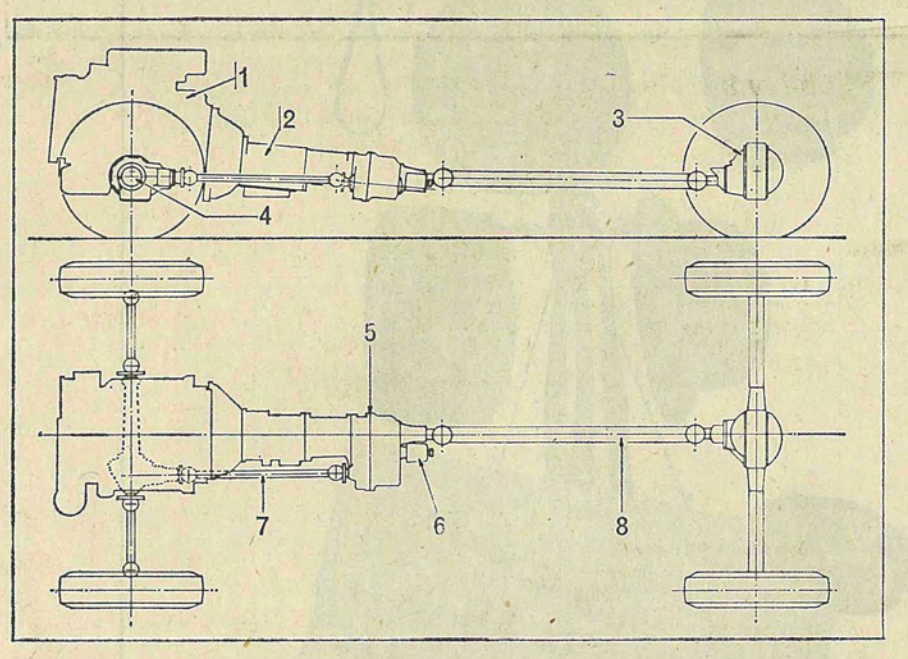
Relativ einfacher Umbau

Die Kraftübertragung des modifizierten Ford Mustang entspricht derjenigen des Jensen FF (Formula Ferguson), des einzigen zurzeit aufgelegten Serienwagens mit Vierradantrieb sowie des von der Behörde des Staates New York projektierten Sicherheitswagens «New York Safety Sedan».

Der Aufbau des Ferguson-Antriebs umfasst im wesentlichen folgende Hauptelemente:

— Differentialgetriebe in Form eines Planetensatzes,
— Kontrollgetriebe zur Begrenzung der Ausgleichswirkung des Differentials sowie
— ein Maxaret-Apparat zur Verhütung des Bremsblockierens.

Die beim Ford Mustang erforderlichen Modifikationen für den Vierradantrieb bereiteten keine besonderen Probleme; sie sind relativ einfach, weshalb bei einer Grossserien-Produktion des vierradgetriebenen Mustang keine allzu grossen Investitionen erforderlich wären.



Ford Mustang mit Allradantrieb — Der Aufbau bzw. die Anordnung der einzelnen Aggregate geht aus dieser Abbildung klar hervor. 1 V8-Motor von 4,7 Liter Inhalt, 2 Getriebeautomat Ford-O-Matic, 3 serienmässige hintere Starrachse, 4 vordere Differentialeinheit, 5 Ferguson-Verteilergetriebe mit Steuergerät, 6 Maxaret-Automatik, 7 vordere Kardanwelle, 8 hintere Kardanwelle.

Unter Beibehaltung des dreistufigen Getriebeautomaten sowie des hinteren Differentials wurde das Ferguson-Verteilergetriebe direkt an die Getriebeautomatik angeflanscht. Dessen Planetenradsatz verteilt nun das Motordrehmoment im Verhältnis 63 zu 37 % auf die Hinter- bzw. Vorderräder. Ein spezielles Kontrollgetriebe begrenzt deren Drehzahlunterschiede und wirkt bei einem eventuellen Durchdrehen derselben wie eine Differentialbremse. So können die Vorderräder maximal um 17 %, die hinteren Räder höchstens um 2,7 % «voreilen». Am rückwärtigen Ende dieses Kontrollgetriebes befindet sich der Maxaret-Apparat.

Während die nach hinten führende Kardanwelle nur verkürzt werden musste, erforderte der Antrieb der Vorderräder erwartungsgemäss einen höheren konstruktiven Aufwand. Die Drehmomentübertragung erfolgt mittels einer Kette über eine links des Motorblocks liegende Kardanwelle in die vordere Differentialeinheit und von hier über Halbwellen mit je zwei homokinetischen Gelenken auf die Vorderräder. Die Modifikationen an der vorderen Radaufhängung beschränken sich auf neue Achsschenkelträger sowie Querlenker, wodurch gleichzeitig die Spur vorne um rund 13 mm verbreitert wurde.

Zur Unterbringung des vorderen Differentials musste der Motor um rund 2 cm gehoben, eine neue Motorölwanne aus Leichtmetall entworfen und das Lenkgestänge entsprechend abgeändert werden. Federung und Dämpfung entsprechen der serienmässigen Ausführung. Dasselbe gilt für die gemischte Bremsanlage (vorn Scheibenbremsen), die jedoch von einem Bremsservo Midland-Ross unterstützt und vom Maxaret-Apparat gesteuert wird. Schliesslich musste wegen dem Zwischengetriebe die Auspuffanlage abgeändert werden.

Mehrgewicht rund 90 kg

Der Umbau auf Vierradantrieb schmälerte den nutzbaren Innenraum in keiner Weise, und der Motorraum erscheint wegen den zusätzlichen Aggregaten nicht überladen. Insgesamt erhöhte sich das Wagengewicht um 89 kg bzw. 6,6 %, von denen 21,5 kg auf das vordere Differential und 33,5 kg auf das Verteilergetriebe entfallen. Der Gewichtsanteil der vorderen Antriebswellen beträgt 16,5 kg, jener der neuen Achsschenkelträger sowie der Aufhängungsmodifikationen rund 6,5 kg. Bei einer Gewichtsverteilung von 58,4 % vorn, gegenüber 56,6 % bei der Normalausführung, ist der Mustang-Ferguson deutlich kopflastiger.

Ueberzeugende Fahrversuche

Die Vergleichsfahrten fanden auf einer in der Nähe von Stockholm gelegenen, vereisten und mit weichem Pulverschnee bedeckten Piste bei einer Temperatur von —10 °C statt. Beide Mustangs waren mit identischen Winterreifen ohne Spikes ausgerüstet.

Während bei der serienmässigen Ausführung leichtes Gasgeben bereits wildes Durchdehen der Antriebsräder bzw. beim Beschleunigen einen zickzackförmigen Kurs zur Folge hatte, war beim Mustang mit Vierradantrieb selbst bei stärker geöffneter Drosselklappe kaum ein Verlust der Radhaftung festzustellen; der Wagen folgte der gewünschten Spur wie auf trockener Fahrbahn.

Die Ueberlegenheit des modifizierten Mustang trat anlässlich eines Beschleunigungsversuches ab derselben Startlinie noch deutlicher in Erscheinung. Hier war der Vierrad-Mustang dem konventionellen Vergleichstyp bereits um einige Längen voraus, als letzterer sich anschickte, sich fortzubewegen. Auch der Versuch, im serienmässigen und naturgemäss benachteiligten Mustang versierte Piloten, im allradgetriebenen Mustang hingegen mittelmässige Fahrer ans Lenkrad zu setzen, vermochte das Fahrverhalten bzw. das Startvermögen auf glitschiger Fahrbahn nicht in ein besseres Licht zu rücken.

Besonders eindrucksvoll bei diesen Versuchsfahrten war vor allem das Kurvenverhalten. Wo das Wagenheck des serienmässigen Mustangs unkontrollierbar nach der einen oder anderen Seite ausbrach, schien sich der Mustang mit Ferguson-Antrieb wie auf Schienen fortzubewegen. Die auch Wagen mit Vierradantrieb angeborene Tendenz zum Untersteuern schlägt nach Erreichen der Adhäsionsgrenze in ein mildes Wegschieben auf allen vier Rädern um. Durch Zurücknehmen des Gaspedals bringt man jedoch den Wagen mühelos wiederum auf den gewünschten Kurs. Selbst bei Anwendung sämtlicher Tricks, durch die normalerweise ein Fahrzeug in Kurven vom Kurs abgerät, wie volles Beschleunigen, plötzliches Gasgeben bzw. Gaszurücknehmen usw., hatten höchstens ein Weggleiten des Wagens nach der Kurvenaussenseite zur Folge. Bei Kurvenfahrt verhält sich der Ferguson-Mustang wie ein Frontantriebswagen, der jedoch auch an den Hinterrädern Frontantrieb besitzt!

Die Vorzüge des Ferguson-Antriebs mit Maxaret-Bremskraftlenker traten — wenn auch etwas weniger als hinsichtlich des Fahrverhaltens — auch bei den angestellten Bremsversuchen in Erscheinung. Bei voll niedergetretenem Pedal, wie dies ein von einer kritischen Situation überraschter Fahrer zu tun pflegt, zeigten kurze Pumpbewegungen am Bremspedal in Form von Stössen (mit etwas zu langen Intervallen) das Erreichen der Adhäsionsgrenze an. Im Vergleich zum serienmässigen Mustang waren beim Mustang-Ferguson die Bremswege kürzer; ausgezeichnet war auch das Kurvenverhalten bei Betätigung der Bremse.

Zukunftsaussichten

Das von Ferguson entwickelte Vierradantriebssystem macht bereits seit Jahren von sich reden. Trotz den dieser Antriebsart eigenen Vorzüge, wie gleichmässige Verteilung des Drehmoments auf alle vier Räder, bessere Adhäsion bei allen Strassenzuständen bzw. gesteigerte Abstützung der Seitenkräfte und damit Steigerung der Fahrsicherheit, verwendet bis heute einzig die englische Firma Jensen bei ihrem Hochleistungscoupé den Ferguson-Vierradantrieb. Grösseres Interesse denn je bringen dieser unkonventionellen Antriebsart vor allem jene Unternehmen entgegen, die sich mit dem Bau von Wettbewerbsfahrzeugen befassen. Anlässlich des diesjährigen Indianapolis-Rennens wurden nicht weniger als drei Lotus-Turbinenwagen sowie ein ebenfalls mit Allradantrieb ausgerüsteter Lola mit Ford-Motor an den Start gebracht, welche jedoch aus Gründen, die nicht auf den Vierradantrieb zurückzuführen waren, ausfielen.

Die Zurückhaltung der Automobilindustrie gegenüber dem Vierradantrieb ist in erster Linie auf die hohen Herstellungskosten zurückzuführen. Im Rennwagenbau mit von Jahr zu Jahr günstigeren Leistungsgewichten dürfte dieses Handicap eine untergeordnete Rolle spielen. Der Aufpreis, den der Käufer eines Jensen-Coupés für den wahlweise erhältlichen Vierradantrieb FF (Formula Ferguson) zu bezahlen hat, beträgt wegen den ausserordentlich kleinen und vorwiegend von Hand gefertigten Serien nicht weniger als £ 1560.- bzw. Fr. 18 700.- Nach einer nunmehr durch ein amerikanisches Unternehmen der Automobilbranche angestellten Berechnung liessen sich bei genügend hohen Stückzahlen die Kosten für den Ferguson-Vierradantrieb wesentlich senken. So wurden die Mehrkosten bei einer rationellen Grossserienfertigung von 50 000 Einheiten auf $ 500 bzw. Fr. 2000.— geschätzt, wobei es sich nicht um den Gestehungspreis des Herstellers, sondern um den Preis handelt, den der Kunde zu bezahlen hätte. Dieser Mehrpreis für gesteigerte Fahrsicherheit wäre insbesondere bei den Mittelklassewagen recht hoch, doch ist heute anderseits mancher Automobilist bereit, für Klimaanlagen, reichhaltigere Fahrzeugausstattungen oder für anderen Luxus ebensoviel Geld auszulegen.

Es ist wohl kaum zu erwarten, dass der Vierradantrieb in den kommenden Jahren rasch an Verbreitung gewinnen wird. Immerhin zeigt das Interesse gewisser Firmen, dass die Vorzüge des Vierradantriebes verlockend sind. So werden zurzeit bei der Ferguson Ltd. im Auftrage der englischen Polizeidirektion 25 Ford Zephyr auf den FF-Antrieb umgebaut, mit denen Langstreckentests vorgenommen werden sollen, während bei einer Reihe englischer und amerikanischer Grossserienfirmen intensive Versuche mit dem Ferguson-Vierradantrieb laufen.

G. Wilkins/J. Ullen

Unterschiedliches Kurvenverhalten — Dank Verteilung des Antriebsdrehmomentes auf alle vier Räder erwies sich der Mustang-Ferguson (oberes Bild) seinem Konkurrenten mit konventionellem Antrieb auch bei Kurvenfahrt klar überlegen. Während der auf den FF-Antrieb umgebaute Mustang im Grenzfall auf allen Rädern etwas aus der Kurve [illegible] die Lenkbarkeit sowie die Bodenhaftung der Normalausführung gänzlich verloren.

JENSEN
Jensen Car Club of Switzerland