auto motor und sport

Frankreich FF 16.-, Großbritannien £ 1.45, Italien Lit 3 500, Niederlande hfl 4.95,
Österreich öS 33.- (inkl. MwSt.), Schweiz sfr 4.20, Spanien ptas 260.-, Printed in Germany
Heft 25 12. Dezember 1984 DM 4,— E 1418 D

100 Jahre Automobil
Weltweiter Plakat-Wettbewerb
65 000 Mark zu gewinnen

Erster Fahrbericht
Neuer Mercedes

Tuning im Test

BMW Dreier **Fahrwerk**

Mercedes 190 E **Karosserie**

VW Golf **Motor**

Tempo-Großversuch:
So will der TÜV messen

Die leistungsstarke Mittelklasse

Alfa Romeo 90

Ford Sierra XR4i

BMW 525i

Peugeot 505 Turbo

Citroen CX GTi Turbo

Vergleichstest (I)

Bilstein/BBS

H & R/Sachs

Koni

Höffken

Fotos: Seufert

Zur Lage

Sieben Fahrwerkssätze von Alpina, BMW, BBS/Bilstein, H & R, Höffken, Koni und Sachs im Vergleich.

Je tiefer, je besser – dieser Ansicht sind, was das Fahrwerk betrifft, offensichtlich viele Autofahrer. Die Zubehör-Industrie kommt diesbezüglichen Wünschen vermehrt entgegen und offeriert, so eine Anzeige der Reifen-Höffken GmbH, neuerdings sogar „Tieferlegungssätze bis zu 60 Millimeter".

Welche Auswirkungen Tieferlegen und Abstimmungs-Änderungen im einzelnen auf Federungskomfort, Fahreigenschaften und letztendlich auch auf die Fahrsicherheit haben, hat auto motor und sport im Rahmen eines umfangreichen Vergleichs von sieben verschiedenen Fahrwerkssätzen für die BMW-Dreierreihe ermittelt.

Neben dem ab Werk lieferbaren BMW-Sportfahrwerk wurden aus dem vielfältigen Angebot Fahrwerkssätze mit TÜV-Gutachten der folgenden Fabrikate ausgewählt:

- Alpina,
- BBS/Bilstein,
- Koni,
- H & R mit Sachs-Dämpfern,
- Höffken,
- Sachs.

Wer sich für einen kompletten Fahrwerkssatz (vier spezielle Federn und vier spezielle Stoßdämpfer) interessiert, muß in der Regel zwischen 950 Mark und 1 650 Mark (ohne Montagekosten und Gebühren für die

Teststrecke Nürburgring: der sportlich abgestimmte BMW 323 i im Karussell

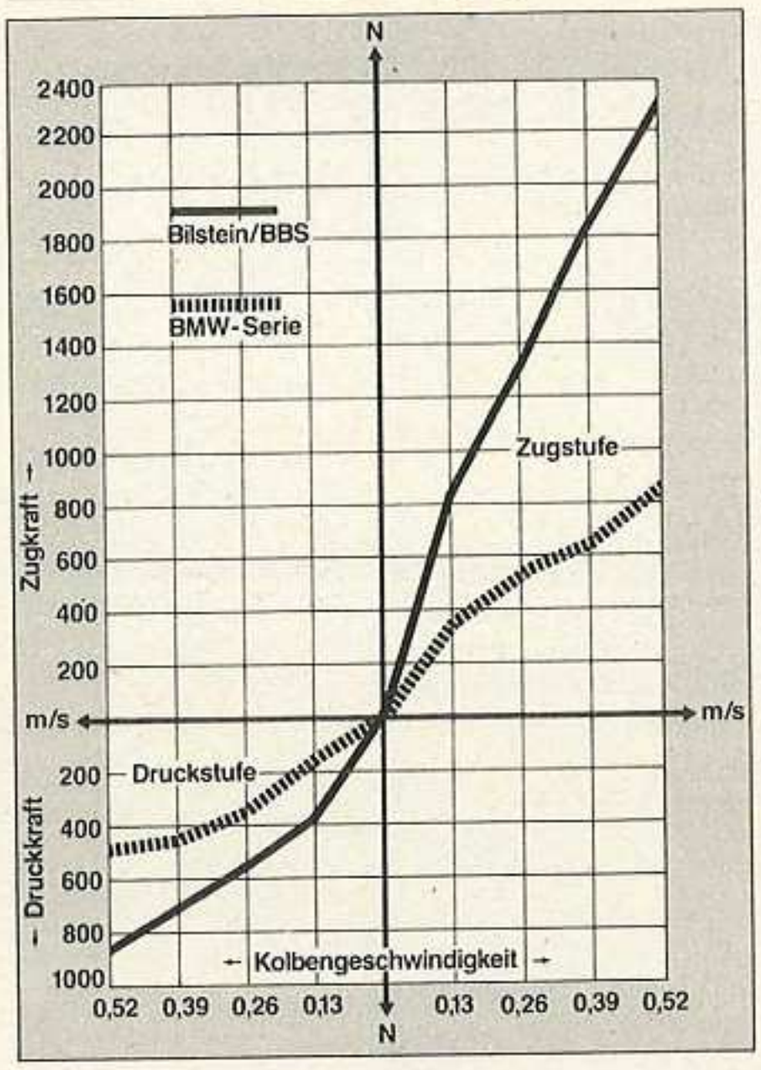
TÜV-Abnahme) aufwenden. Einbau und Eintragung in die Kfz-Papiere erfordern zusätzliche Kosten in Höhe von weiteren 300 bis 500 Mark.

Billiger kommt es, wenn man auf den Kauf von speziellen Dämpfern verzichtet und lediglich kürzere Federn montiert. In diesem Fall liegen die Preise zwischen 250 Mark und 450 Mark. Stellvertretend für diese Tuning-Methode wurde ein Tieferlegungssatz der Firma Reifen-Höffken aus Attendorn geprüft.

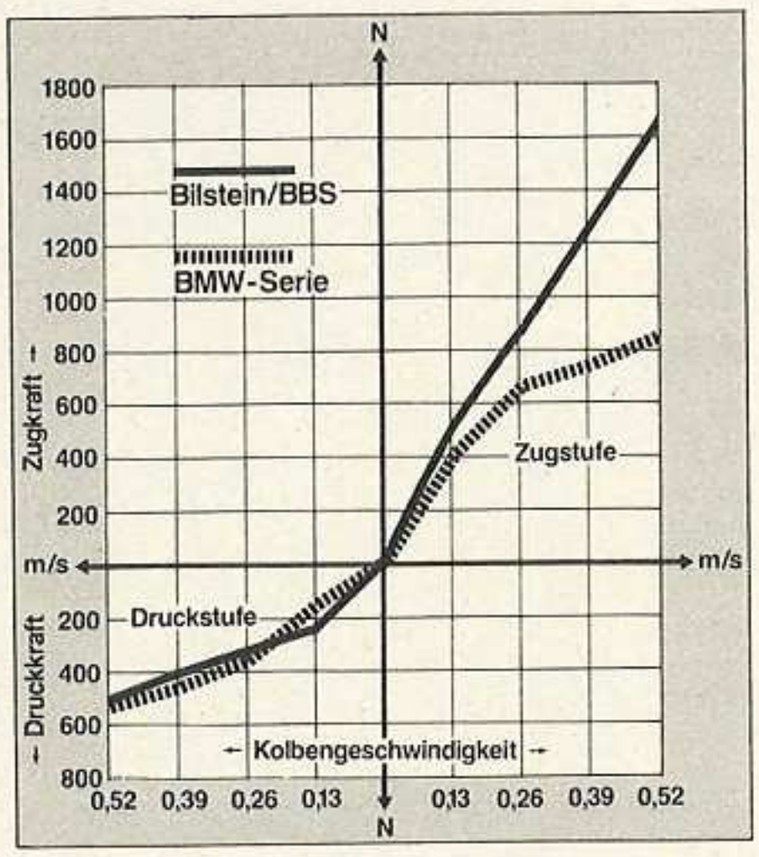
Noch billiger freilich macht es BMW. Zum Aufpreis von 226 Mark gibt es bekanntlich ab Werk für den Dreier-BMW statt der Serien-Abstimmung bereits ein sportlich ausgelegtes Fahrwerk mit Bilstein-Gasdruckdämpfern und gegenüber der Serien-Version modifizierte Federn mit geänderter Kennung. Einziger „Nachteil": Das BMW-Sportfahrwerk macht, weil es nicht tiefergelegt ist, optisch nicht viel her.

Die Praxis-Erprobung mit zwei BMW 323i erfolgte auf einem rund 40 Kilometer langen Rundkurs im Süd-Schwarzwald und im Anschluß daran auf der 20 Kilometer langen Nürburgring-Nordschleife. Um stets beurteilen zu können, wie es um das Fahrverhalten und den Federungskomfort im Vergleich zur Serie bestellt ist, war einer der beiden Testwagen mit dem Normal-Fahrwerk bestückt. Gefahren wurde zum einen mit normaler Zuladung (Fahrer und Beifahrer), zum anderen mit der maximal erlaubten Zuladung (385 Kilogramm). Die beiden Dreier-BMW rollten mit Ausnahme des Alpina-Fahrwerks auf Pirelli P 6-Reifen in der Dimension 195/60 VR 14. Der Alpina-BMW wurde mit den von dem Buchloer Unternehmen empfohlenen Pirelli P 7-Reifen (195/50 VR 16) auf 7 Zoll-Leichtmetallrädern geprüft.

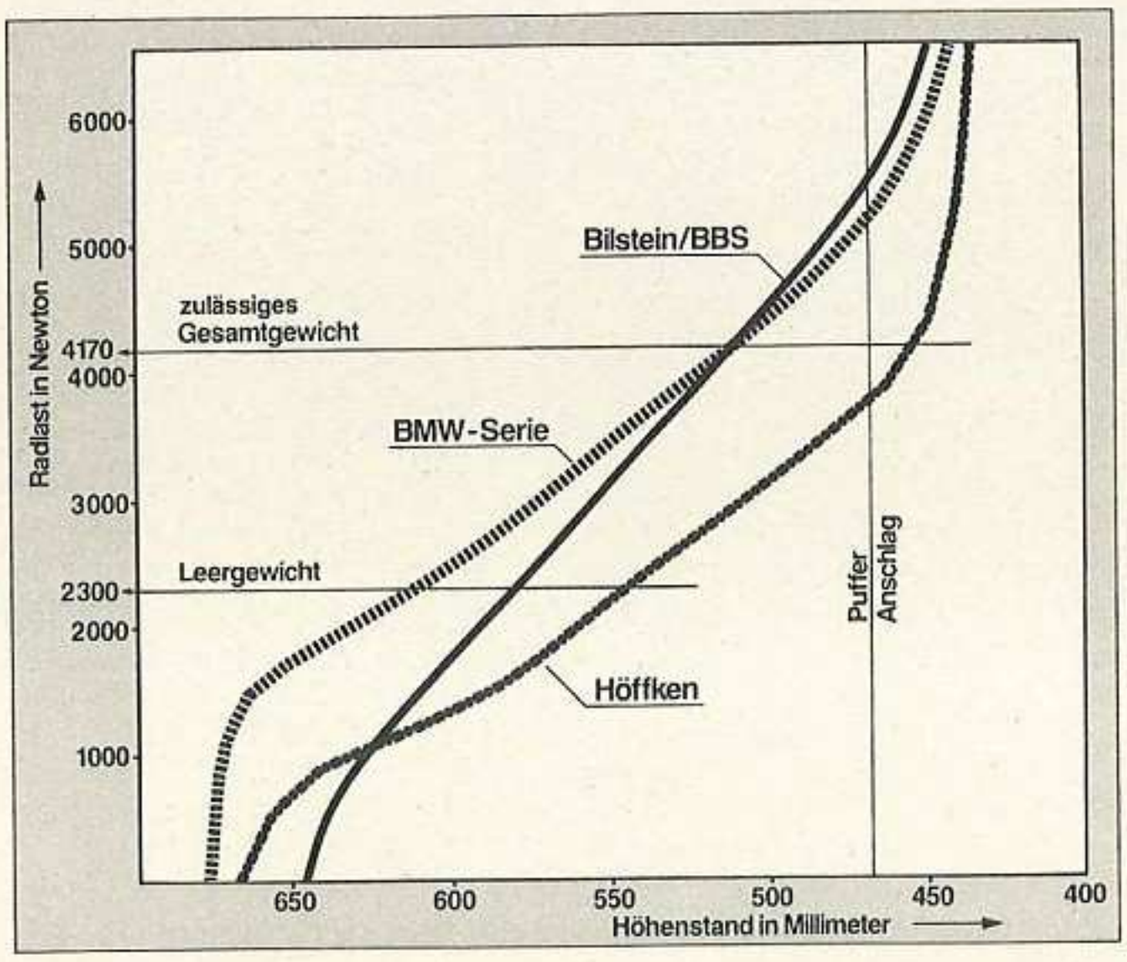
Die Unterschiede zwischen den einzelnen Fahrwerkssätzen



Auf einer Prüfmaschine gemessene Zug- und Druckkräfte. Beim BBS/Bilstein-Fahrwerk ist die Druckstufe an der Vorderachse (oben) und an der Hinterachse nur geringfügig gegenüber der BMW-Serienabstimmung erhöht, während die Zugstufe an der Vorder- und Hinterachse deutlich gegenüber der Serie angehoben ist



Vergleich der Sturzwinkelwerte von BBS/Bilstein, Höffken und BMW-Serie. Ab einer Radlast von 3 750 Newton steht, wie die Federkennlinie zeigt, beim Höffken-Fahrwerk kein Einfederwerk mehr zur Verfügung



sind – wie sich bereits bei der ersten Wertungs-Prüfung „Fahreigenschaften leer" zeigte – markant. So verdienten sich auf den engen, teilweise sehr welligen und unebenen Schwarzwald-Straßen nur das Sportfahrwerk von BMW und der Fahrwerkssatz von Koni die Benotung „wesentlich besser als die Serie" (siehe Tabelle auf Seite 81).

Das Höffken-Fahrwerk hingegen reichte in dieser Disziplin nicht an die Qualitäten der BMW-Serienabstimmung heran und wurde deshalb „schlechter als die Serie" bewertet. Die Unterschiede zwischen den drei erwähnten Fahrwerkssätzen werden um so krasser, je mehr sich der Zustand der Straßen verschlechtert. Denn solange man mit dem Höffken-Fahrwerk auf einer ebenen Straße unterwegs ist, kann man mit ihm noch einigermaßen gut leben. Auf welliger Fahrbahn versetzt der BMW dann jedoch sehr stark und bleibt kaum noch in der gewünschten Richtung. Als unangenehm erweist sich außerdem, daß dieses Fahrwerk mit den stärksten Lastwechselreaktionen aufwartet.

Noch schlimmer wird es freilich, wenn das Transportgewicht beim Höffken-Fahrwerk auf die erlaubte Zulademenge erhöht wird. In diesem Fall gibt sich der allgemein für seine Handlichkeit und Wendigkeit bekannte 323i ausgesprochen unhandlich, und die normalerweise recht leichtgängige Lenkung erfordert nun einen großen Kraftaufwand.

Der um 40 Millimeter tiefergelegte BMW absorbiert nunmehr nur noch ganz niedrige Bodenwellen. Auf größeren Fahrbahn-Unebenheiten schlägt die Federung voll auf die Anschläge, und der Wagen versetzt derart spontan und unkontrolliert, daß es vom Fahrer heftiger Lenkkorrekturen bedarf, um auf Kurs zu bleiben.

Auf dem Parcours im Schwarzwald schlug die Federung so

häufig auf die Anschläge, daß es nicht möglich war, die exakte Aufschlagquote festzuhalten. Daß es sich bei der Strecke aber keineswegs um einen Rüttelkurs par excellence handelt, ließen alle anderen Test-Teilnehmer erkennen, die nur bei einem Sprunghügel an die Grenzen ihres Federungsvermögens stießen.

Kaum glaubhaft erscheint in diesem Zusammenhang, daß der Tieferlegungssatz, wie es im beigefügten Gutachten des Rheinisch-Westfälischen TÜV heißt, „einer eingehenden Fahrerprobung unterzogen wurde, in der unter anderem das Lenkverhalten, die Freigängigkeit der Räder, das Fahrverhalten auf schlechten und sehr schlechten Wegstrecken, das Fahrverhalten im Grenzbereich und das Fahrverhalten bei Höchstgeschwindigkeit geprüft wurde. Die Versuche wurden jeweils bis zur höchstmöglichen Geschwindigkeit sowie in beladenem und unbeladenem Zustand gefahren."

Bei diesen Prüfungen hätte auffallen müssen, daß das Auto praktisch nur im Leerzustand

Kurzcharakteristik der sieben Fahrwerke

Alpina

Fahreigenschaften leer: sehr gute Handlichkeit und sehr leichtgängige Lenkung mit geringen Rückstellkräften. Deutliche Lastwechselreaktionen, kaum spürbare Tendenz zum Untersteuern (am neutralsten von allen). Nicht zufriedenstellender Geradeauslauf, mäßige Traktion beim Beschleunigen aus engen Kurven.

Fahreigenschaften beladen: sehr gute Handlichkeit. Bessere Traktion und besserer Geradeauslauf als leer. Etwas stärkere Neigung zum Untersteuern, geringere Lastwechselreaktionen. Lenkung schwergängiger.

Komfort leer: sehr straffe Abstimmung. Kräftige Stöße von der Hinterachse dringen bis in die Lenkung. Nicht zufriedenstellender Abrollkomfort.

Komfort beladen: gewinnt durch Ballast an Komfort. Unbefriedigend auf kurzen Fahrbahn-Unebenheiten (Kanaldeckel).

BMW--Sportfahrwerk

Fahreigenschaften leer: überdurchschnittlich gutes und problemloses Fahrverhalten auch auf welliger Straße. Sehr gute Handlichkeit, exakte Lenkung. Gut im Geradeauslauf und in der Traktion. Geringe Lastwechselreaktionen.

Fahreigenschaften beladen: Lenkung etwas schwergängiger. Gute Traktion und guter Geradeauslauf. Geringe Lastwechselreaktionen, etwas mehr Neigung zum Untersteuern.

Komfort leer: bester Komfort von allen. Keine Einbußen im Vergleich zum Serien-Fahrwerk. Absorbiert kleine und große Fahrbahn-Unebenheiten sehr zufriedenstellend. Guter Abrollkomfort.

Komfort beladen: pariert kleine Bodenwellen noch geringfügig besser als unbeladen. Auf groben Unebenheiten nur relativ geringe Stöße von der Hinterachse. Die Vorderachse ist bei kleinen Wellen etwas stuckrig. Guter Abrollkomfort.

BBS/Bilstein

Fahreigenschaften leer: gute Handlichkeit. Lenkung exakt und sehr leichtgängig, aber auch stößig. Unbefriedigender Geradeauslauf. Kaum spürbare Lastwechselreaktionen, geringe Neigung zum Untersteuern. Im Vergleich zum BMW-Sportfahrwerk schlechtere Traktion aus engen Kurven.

Fahreigenschaften beladen: Lenkung exakt aber deutlich schwergängiger. Gute Handlichkeit. Geringe Lastwechselreaktionen. Insgesamt problemloses Fahrverhalten.

Komfort leer: hohe Abrollgeräusche. Pariert kleine Bodenwellen gut, kurze Stöße kommen aber sehr trocken und ungefiltert durch. Auch auf relativ ebener Fahrbahn dauernde Vertikalbewegungen der Karosserie. Auf unebener Straße relativ starke Knistergeräusche in Karosserie und Armaturenbrett.

Komfort beladen: Federung spricht auf kleinen Bodenwellen besser an, nimmt auch kurze Unebenheiten besser als leer. Auf langen Bodenwellen Stöße von der Hinterachse.

Koni

Fahreigenschaften leer: sehr gute Handlichkeit, sehr leichtgängige und exakte Lenkung, gute Traktion aus engen Kurven, guter Geradeauslauf, geringe Lastwechselreaktionen, geringe Neigung zum Untersteuern.

Fahreigenschaften beladen: Lenkung verhärtet sich sehr stark, deutlich schwergängiger und unhandlicher, geringe Lastwechselreaktionen, unbefriedigender Geradeauslauf, Hinterachse wird auf welliger Fahrbahn unruhig. Starke Tendenz zum Untersteuern.

Komfort leer: absorbiert kleinere Unebenheiten relativ gut, bei kurzen Wellen Stöße von der Hinterachse, guter Abrollkomfort. Federung spricht anfangs gut an, doch ist Verhärtung spürbar.

Komfort beladen: guter Abrollkomfort. Insgesamt ordentlicher Komfort, Federung ist bei voller Belastung aber überfordert – grobe Unebenheiten kommen relativ ungefiltert in den Innenraum durch.

H & R

Fahreigenschaften leer: leichtgängige und exakte Lenkung, befriedigender Geradeauslauf, minimale Lastwechselreaktionen. Traktionsprobleme beim kräftigen Beschleunigen aus engen Kurven. Insgesamt wartet das mit Sachs-Dämpfern ausgestattete Fahrwerk mit einem recht gutmütigen Fahrverhalten auf.

Fahreigenschaften beladen: Lenkung schwergängiger, ohne sich auf unebener Straße so stark zu verhärten wie beispielsweise beim Höffken-Fahrwerk. Etwas stärkere Lastwechselreaktionen. Starke Neigung zum Untersteuern.

Komfort leer: relativ zufriedenstellend auf ebener Straße. Auf unebener Fahrbahn starke Stöße von der Hinterachse. Federung absorbiert größere Unebenheiten unbefriedigend. Mäßiger Abrollkomfort.

Komfort beladen: dauernde Vertikalbewegungen der Karosserie schon auf relativ ebener Straße. Absorbiert kurze Fahrbahn-Unebenheiten (Kanaldeckel) völlig unzureichend. Starke Stöße von der Hinterachse auf schlechter Straße.

Höffken

Fahreigenschaften leer: Lenkung sehr stößig, sehr nervöses Fahrverhalten. Versetzt auf welliger Fahrbahn kräftig. Miserabler Geradeauslauf auf unebener Straße. Sehr starke Lastwechselreaktionen. Markante Tendenz zum Untersteuern.

Fahreigenschaften beladen: völlig unbefriedigend. Sehr unhandlich, sehr hohe Lenkkräfte. Selbst bei normaler Fahrweise auf schlechter Fahrbahn gefährliches Fahrverhalten.

Komfort leer: Guter Abrollkomfort. Auf ebener Straße recht brauchbarer Komfort. Als Folge der straffen Abstimmung kommen auf welliger Farbahn starke Stöße kurz und trocken durch.

Komfort beladen: mit Abstand schlechteste Qualitäten. Absorbiert nur noch kurze Wellen. Federung ist auf größeren Fahrbahn-Unebenheiten sofort voll auf Anschlag.

Sachs

Fahreigenschaften leer: sehr gute Handlichkeit, leichtgängige und exakte Lenkung, auch auf welliger Fahrbahn gut beherrschbar. Gutes Geradeauslaufverhalten, geringe Lastwechselreaktionen, starke Tendenz zum Untersteuern.

Fahreigenschaften beladen: Lenkung beim Einfedern schwergängiger und unexakter. Befriedigender Geradeauslauf, keine Traktionsprobleme. Etwas stärkere Lastwechselreaktionen und deutlich zunehmende Untersteuer-Neigung.

Komfort leer: absorbiert kurze und lange Bodenwellen sehr ordentlich. Nur bei groben Fahrbahn-Unebenheiten Stöße von der Hinterachse. Gute Vorderachs-Abstimmung. Guter Abrollkomfort.

Komfort beladen: auf welliger Fahrbahn und kurzen Unebenheiten starke Stöße von der Hinterachse, gute Vorderachs-Abstimmung. Absorbiert grobe Unebenheiten (Kanaldekkel) relativ ordentlich.

bedingt fahrbahr ist, denn wenn sich die Radlast auf mehr als 3750 Newton erhöht, beträgt der Einfederweg nur noch rund 15 bis 20 Millimeter, und die Spur- und Sturzwerte liegen über dem maximal zulässigen Niveau (siehe Diagramm auf Seite 76). Von einer Einschränkung der Zuladung ist jedoch im ganzen TÜV-Bericht mit keinem Wort die Rede.

eigenschaften gefragt sind. Mit dem relativ straffen BBS/Bilstein-BMW ließen sich auf dem Nürburgring die schnellsten Rundenzeiten erreichen. Die von den Technikern der beiden Firmen gefundene recht neutrale Abstimmung von Federung und Dämpfung erlaubt dank der leichtgängigen und exakten Lenkung und der geringen Tendenz zum Untersteuern eine runde Fahrweise und das Erreichen von relativ hohen Kurvengeschwindigkeiten. Im Kapitel „Fahreigenschaften Rennstrecke" war dem Gemeinschaftsprodukt aus Schiltach und Ennepetal deswegen die Bestnote sicher.

Mit der Mär, daß sportliche Abstimmung gleichbedeutend ist mit Einbußen beim Komfort, räumt das Sport-Fahrwerk von BMW kräftig auf. Die BMW-Techniker fanden beim neuen Dreier-BMW nämlich eine Auslegung, die hinsichtlich des Federungskomforts an den Serien-Standard heranreicht. Das gilt gleichermaßen für beide Belastungszustände.

Mit einem im Vergleich zum Serien-BMW ebenbürtigen Fe-

Exaktes Arbeiten gefragt: das Testteam beim Umbau der Fahrwerke

Gerade in diesem Zusammenhang scheint die Warnung von BMW-Kundendienstleiter Wolfgang-Peter Flohr verständlich, der in einem Rundschreiben an die BMW-Händler „strikt vor dem Einbau von nicht freigegebenen Feder- und Fahrwerkssätzen" warnt. Die Aufforderung zum Nicht-Einbau schließt alle derzeit auf dem Markt befindlichen Fahrwerkssätze ein, gleichgültig „ob für sie ein TÜV-Gutachten oder eine Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) vorliegt oder nicht".

Beispiele dafür, daß ein Mehr an Zuladung nicht unbedingt zu einer Verschlechterung des Fahrverhaltens führen muß, sind jedoch die Fahrwerkssätze von Alpina und BBS/Bilstein. Beim Alpina-BMW beispielsweise sind in puncto Geradeauslaufverhalten sowie Beschleunigung aus engen Kurven (Traktion) Verbesserungen unübersehbar. Außerdem sind die Lastwechselreaktionen geringer als beim Testwagen mit Zwei-Mann-Besatzung. Aufgrund dessen verdiente sich das Alpina-Fahrwerk in der Prüfung „Fahreigenschaften beladen" die Benotung „wesentlich besser" als die Serie.

Die Stunde des gemeinsam von den Firmen BBS und Bilstein entwickelten Fahrwerkssatzes schlägt, wenn sportliche Fahr-

So viel kommt der BMW tiefer

Hersteller	Angabe laut Einbauanleitung beziehungsweise Prüfbericht (mm)	Meßwerte bei Leergewicht (in mm)		Meßwerte bei zulässigem Gesamtgewicht (in mm)	
		Vorderachse	Hinterachse	Vorderachse	Hinterachse
BMW-Sport-Fahrwerk	○[1]	○	○	○	○
Alpina	25	27	15	32	13
Bilstein/BBS	30	37	37	24	41
H & R/Sachs	45	44	47	31	47
Höffken	40	54	63	38	65
Koni	–[2]	39	44	30	44
Sachs	30	57	44	37	42

[1]= keine Tieferlegung; [2]=keine Angabe im Gutachten

So ändert sich der Sturzwinkel

Hersteller	Sturzwinkel	
	Leerzustand	maximale Radlast
BMW-Sportfahrwerk	+0° 15'	–3° 30'
Alpina	–0° 20'	–4° 06'
BBS/Bilstein	–0° 57'	–3° 30'
H & R/Sachs	–1° 50'	–4° 45'
Höffken	–2° 15'	–5° 30'*
Koni	–1° 45'	–4° 40'
Sachs	–1° 15'	–4° 54'

*unzulässig hoher Wert bei zulässigem Gesamtgewicht, Werksangabe: maximal minus 4 Grad 30 Minuten (–4° 30')

derungskomfort wartet außerdem das Koni-Fahrwerk zumindest im Leer-Zustand auf. Bei voller Beladung ist das Koni-Fahrwerk jedoch überfordert und wird mit Fahrbahn-Unebenheiten nun weniger gut fertig als die beiden Varianten aus dem Hause BMW.

Als wesentlich schlechter als die Serie erweist sich diesbezüglich neben dem Höffken-Tieferlegungssatz auch der Fahrwerkssatz der Firma H & R in Finnetrop, bei dem die laut TÜV-Gutachten 45 Millimeter kürzeren Federn mit speziellen Sachs-Dämpfern kombiniert sind. Das Schweinfurter Unternehmen Fichtel & Sachs selbst meisterte die Aufgabe besser, denn bei dem 30 Millimeter tieferen Sachs-Fahrwerk treten in puncto Federungskomfort nur relativ geringe Verschlechterungen gegenüber dem Serien-BMW auf.

Daß Tieferlegen aber Probleme bringt, und daß die BMW-Warnung teilweise zu Recht erfolgt, daran ließen die Fahrversuche keinen Zweifel. Wer einfach tiefer legt, ohne eine vernünftige Feder-Dämpfer-Abstimmung anbieten zu können, verschenkt nicht nur Komfort, sondern verschlechtert mitunter die Fahreigenschaften in einem beängstigenden Maß. Außerdem zeigte es sich, daß ein TÜV-Gutachten allein keine Garantie dafür ist, daß bezüglich der Fahrsicherheit keine Verschlechterungen gegenüber der Serie zu erwarten sind.

Das Sportfahrwerk aus dem Hause BMW löste die gestellten Anforderungen am besten. Es erwies sich dem Serien-Fahrwerk im Federungskomfort ebenbürtig und ist ihm in sämtlichen Fahreigenschafts-Kriterien deutlich überlegen.

Die 226 Mark sind demzufolge ein relativ bescheidener Preis für den beträchtlichen Gewinn an Fahrfreude und Fahrsicherheit. Statt je tiefer, je besser lautet das Fazit in diesem Fall schlicht: je billiger, je besser. *Klaus Wießmann*

Wertung: beste Noten für BMW-Sportfahrwerk

Hersteller		BMW-Sportfahrwerk	Alpina	Bilstein/BBS	H & R/Sachs	Höffken	Koni	Sachs
Richtpreis	DM	226,–	1615,–[1)]	1460,–	950,–	425,–	1329,–	1163,–
Fahreigenschaften	leer	+++	++	+	++	– –	+++	++
Fahreigenschaften	beladen	++	+++	++	+	– – –	○	+
Fahreigenschaften	Rennstrecke	++	–	+++	○	– – –	++	+
Komfort	leer	○	– –	– –	– –	– – –	○	–
Komfort	beladen	○	–	–	– – –	– – –	– –	–

[1)] In Verbindung mit Alpina-Leichtmetallrädern (7 J × 16) und Pirelli P 7-Reifen (195/50 VR 16) DM 5 879,–; ○ = Basis (wie BMW-Normalfahrwerk); + = etwas besser; ++ = besser; +++ = wesentlich besser; – = etwas schlechter; – – = schlechter; – – – = wesentlich schlechter