

auto motor und sport

Belgien bfr 30.—, Dänemark dkr 5.—, Finnland Fmk 3.10, Frankreich FF 3.50, Griechenland Dr 25.—, Großbritannien £ —.30, Israel i£ 3.—, Island iKr 80.—, Italien Lit 450, Jugoslawien Din 13.—, Kanada can\$ 1.—, Korsika FF 4.50, Luxemburg lfr 30.—, Niederlande hfl 2.30, Norwegen nkr 4.75 (inkl. moms.), Österreich öS 17.— (inkl. MwSt.), Portugal Esc 22.50, Spanien Ptas 50.—, Südafrika Rd —.75, Schweden skr 4.— (inkl. moms.), Schweiz sfr 2.50, Türkei TL 12.—, USA US \$ 1.—.

Printed in Germany

E1418D

Heft 12 9. Juni 1973

DM 2.—

So mißt die Polizei



Fiat 127



Renault 5



Peugeot 104

Die feinen Kleinen

Großer
Vergleichs-
test



Mini 1000



Autobianchi A112



Datsun Cherry

Fahren in Wind und Sonne:

Offene Autos

Autos – zeitgemäß frisiert:

Das Angebot der Tuner



Autos, die bis an die Grenze ihrer Zuladekapazität ausgelastet werden, ändern sich beim Fahren in mancherlei Hinsicht. Die Leistungen in Beschleunigung und Höchstgeschwindigkeit lassen nach, und auch im Fahrverhalten muß man mit Verschlechterungen rechnen.

Die lahmen Beladenen



Den Vorwurf unzureichender Transportkapazität und unwirtschaftlich starker Inanspruchnahme von Verkehrsraum braucht sich das Auto zumindest in der Urlaubszeit nicht machen zu lassen. Denn während es üblicherweise meist nur mit einer oder zwei Personen besetzt ist, wird es als Ferienkutsche nur zu oft bis an die Grenzen seines Fassungsvermögens – und nicht selten darüber hinaus – ausgelastet. Nur wenige Autofahrer machen sich angesichts der bevorstehenden Urlaubszeit Gedanken über Zuladung und zulässiges Gesamtgewicht, über verrin-

FOTOS: SEUFERT

gerte Fahrleistungen und veränderte Fahreigenschaften. Vielmehr steht die Sorge über die Unterbringung des voluminösen Gepäckberges im Vordergrund, und nicht selten bleibt ein überladener Dachgepäckträger oder ein Anhänger der letzte Ausweg. Von der Möglichkeit, wenigstens einen Teil des Gepäcks per Bahn zu transportieren, wird erfahrungsgemäß so gut wie kein Gebrauch gemacht. Dabei sind überladene Urlaubsautos wegen ihrer schlechten Fahrleistungen – insbesondere bei massiertem Auftreten – nicht nur unliebsame Verkehrsbehinderer, sondern

erschrecken durch ihr häufig verändertes Fahrverhalten nicht selten ihre Fahrer und stellen damit eine permanente Unfallgefahr dar. Kleine Autos, bei denen das Verhältnis von Eigengewicht zu Zuladung ungünstiger ist als bei schwereren Exemplaren, verlangen in dieser Hinsicht besondere Aufmerksamkeit.

Kritisch: hohe Dachlast

Zu schwer oder sehr sperrig beladene Dachgepäckträger beeinflussen die Schwerpunkt-lage und damit das Kurven-

Die lahmen Beladenen

verhalten der Autos nachhaltig, außerdem nimmt die Seitenwindempfindlichkeit beträchtlich zu. Voluminöses Ladegut auf dem Dach bremst natürlich auch das Tempo und läßt dabei den Benzinverbrauch ansteigen, so daß speziell bei kleinen Autos 50 Prozent Mehrverbrauch keine Seltenheit sind.

Ähnliche Probleme bringt der Anhängerbetrieb mit sich: Auch hier geraten viele Autofahrer mangels ausreichender Routine in fahrerische Schwierigkeiten, weil selbst leichte Caravans oder Bootsanhänger Fahrverhalten und Fahrleistungen des Schleppwagens in ungewohnte Bereiche verschieben. Vorschriften der Hersteller über gebremste und ungebremste Anhängelasten sowie die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h grenzen die Schwierigkeiten zwar ein, dennoch sollten sie nicht unterschätzt wer-

übrigbleibt. Hinzu kommt, daß Automobilhersteller im Interesse einer möglichst hohen Zuladung dazu neigen, das Eigengewicht ihrer Produkte eher etwas zu niedrig anzugeben und daß außerdem die Zuladebilanz durch nachträglich eingebautes Zubehör weiter verschlechtert wird. Darüber sollte man sich bei der Zusammenstellung des Urlaubsgepäcks im klaren sein, ebenso darüber, daß für die Polizei das zulässige Gesamtgewicht maßgebend ist und nicht die aus den Fahrzeugpapieren errechnete theoretische Zuladung. Übertreibungen schaden natürlich auch dem Auto selbst: Reifen und Radaufhängungen mit Federn und Stoßdämpfern werden durch Übergewicht ebenso strapaziert wie die Kupplung und die Teile der Kraftübertragung. Beim Motor, der bei Luftwiderstandserhöhender Beladung des Autos oder bei An-

rer Fahrsicherheit möglichst nicht auszunutzen.

In diesem Zusammenhang kommt den Bremsen erhöhte Aufmerksamkeit zu: Sie sind bei modernen Automobilen für normale Beanspruchung zwar durchweg ausreichend dimensioniert, bei hoher Beladung oder gar Überladung können sich Bremswege jedoch empfindlich verlängern – ausgedehnte Bergabfahrten können selbst bei solchen Bremsanlagen Fading hervorrufen, die sonst gegen diese unliebsame Erscheinung immun sind. Ausnutzung der Bremswirkung des Motors durch rechtzeitiges Zurückschalten in einen kleineren Gang (insbesondere auch bei automatischen Getrieben) ist hier unumgänglich.

Zuladung kostet Leistung

Welche praktischen Unterschiede sich in den Fahrleistungen und im Fahrverhalten zwischen „leeren“ und voll beladenen Autos ergeben, untersuchte auto motor und sport an drei populären Limousinen: BMW 2002, Renault 5 und VW 1302. Die Messungen wurden zunächst mit nur zwei Personen an Bord durchgeführt, anschließend mit vier Personen plus Ballast, der bis zum jeweils zulässigen Gesamtgewicht variiert wurde. 50 kg der Zuladung wurden auf dem Dachgepäckträger deponiert, der Rest im Kofferraum. Wie die Meßergebnisse auf Seite 66

5,5 Sekunden länger und bis 140 km/h sind es sogar 17,7 Sekunden – Zeitspannen, durch die zum Beispiel Überholvorgänge unangenehm lang geraten können. In der Höchstgeschwindigkeit, bei der das Gewicht nur eine untergeordnete Rolle spielt, verliert der BMW durch die schlechtere Aerodynamik beachtliche 33,8 km/h. Allerdings ist der 2002 durch seine lange Übersetzung hier etwas gehandikapt, dennoch zeigt gerade diese Messung sehr anschaulich, wie ungünstig sich sperriges Ladegut auf die Fahrleistungen auswirken kann. Bei der Elastizitäts-Messung aus 40 km/h im großen Gang schlägt sich der durchzugskräftige BMW-Motor ordentlich, wenngleich bei dieser Übung bis 120 km/h volle 13,6 Sekunden mehr verstreichen als mit Zwei-Personen-Besetzung.

Für den Renault und den VW ergeben sich naturgemäß ähnliche Unterschiede in den Fahrleistungen für leer und beladen wie beim BMW, nur wirkt sich bei den schwächer motorisierten Autos die Zuladung erheblich ungünstiger auf das Leistungsgewicht aus. Denn während beim BMW jedes der insgesamt 100 Pferde durch Belastung bis zum zulässigen Gesamtgewicht (ausgehend vom Eigengewicht des vollgetankten Fahrzeugs plus zwei Personen) nur 2,1 kg mehr schleppen muß, sind es beim R 5 und beim Käfer immerhin runde 5 kg. Daß der Renault in allen Prüfungen

Hohe Zuladung beeinträchtigt besonders bei schwach motorisierten Autos das Leistungsgewicht. Die Fahrleistungen lassen stark nach, und die Überholwege werden länger.

den. Bei Anhängerbetrieb ist daran zu denken, daß die Deichsellast (etwa 50 kg) bei der Beladung des Zugwagens berücksichtigt werden muß. Routinierte Caravaner verbessern die technischen Voraussetzungen ihres Schleppzuges durch den Einbau stabilisierender Zusatzfedern an der Hinterachse des Zugwagens, wie sie von fast allen Stoßdämpfer-Herstellern für den nachträglichen Einbau angeboten werden. Im Grunde können nur Autos, die von Haus aus mit einer Niveau-Regulierung oder mit einem hydropneumatischen Federsystem ausgerüstet sind, auf dieses sinnvolle Zubehör verzichten.

Bei vier- bis fünfsitzigen Limousinen beträgt die Höhe der zulässigen Zuladung durchschnittlich etwa 400 kg. Dieser Wert, der sich aus der Differenz von zulässigem Gesamtgewicht und dem Eigengewicht des vollgetankten Fahrzeugs ergibt, läßt erkennen, daß bei voller Besetzung für das Gepäck nicht allzuviel

hängerbetrieb selbst in der Ebene ständig in einem höheren Lastbereich arbeiten muß, kommt es zu erhöhten Öltemperaturen und nicht selten zu Schwierigkeiten mit der Kühlung. Besonders bei Gebirgsfahrten geraten Motoren leicht an die Grenzen ihrer thermischen Belastbarkeit, und auch automatische Getriebe erfordern hier einige Aufmerksamkeit. Empfehlungen, die die Automobilhersteller über derartige erschwerte Fahrbedingungen in ihren Betriebsanleitungen geben, haben durchaus ihre Berechtigung und sollten sorgfältig beachtet werden. Das gilt für die Fahrzeug-Bedienung ebenso wie für die zulässigen Beladungshöchstwerte (siehe auch Tabelle auf Seite 70). Manche Hersteller empfehlen neben den Richtwerten für die Dachlasten gleichzeitig die Einhaltung von (herabgesetzten) Höchstgeschwindigkeiten. Auch fehlt es nicht an Hinweisen, die zulässigen Höchstwerte für ungebremste Anhänger im Interesse größ-

Die Verteilung der Lasten erfordert Überlegung: Große Dach-Güter und überladene Heckkofferräume können das gewohnte Fahrverhalten eines Autos nachhaltig verändern.

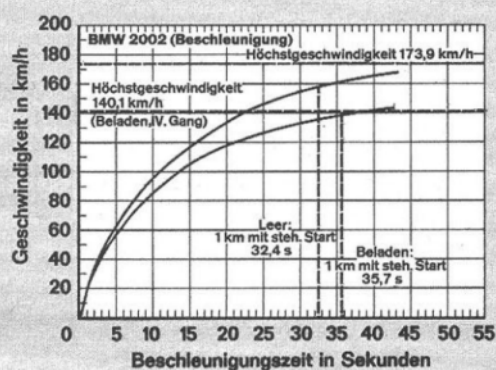
zeigen, wurde der kräftig motorisierte BMW mit den gestellten Aufgaben vergleichsweise gut fertig. Insbesondere beim Beschleunigen aus dem Stand liegen die Werte für leer und beladen im unteren Geschwindigkeitsbereich noch relativ dicht beieinander. Aber schon ab etwa 100 km/h kommt es durch den von der Dachlast verursachten größeren Luftwiderstand zu beachtlichen Differenzen: Bis Tempo 120 braucht der voll ausgelastete BMW immerhin

bessere Werte erzielt als der VW, liegt einmal am günstigeren Leistungsgewicht und an der besseren Motor-Elastizität, zum anderen an der kürzeren, für leistungsschwächere Autos günstigeren Getriebe- und Achsantriebsübersetzung. Das wurde bei den Elastizitäts-Messungen aus 40 km/h im IV. Gang besonders deutlich: Während bei den leeren Fahrzeugen bis Tempo 100 zwischen R 5 und Käfer eine Differenz von 4,6 Sekunden zugunsten des R 5

Was Last an Leistung kostet

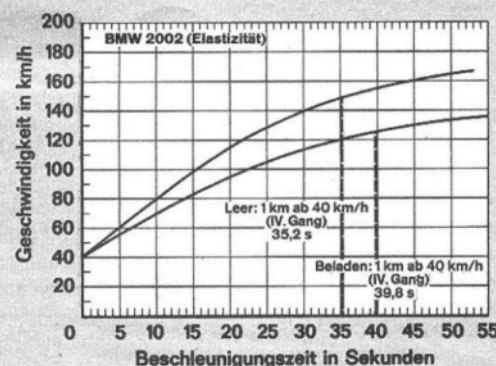
BMW 2002

Fahrleistungen	voll- getankt, 2 Per- sonen	beladen bis zum zulässigen Gesamt- gewicht
Höchstgeschwindigkeit	173,9 km/h	140,1 km/h
Beschleunigung (auf effekt. Geschwindigkeiten)		
0 bis 40 km/h	2,4 s	2,8 s
0 bis 60 km/h	4,6 s	5,4 s
0 bis 80 km/h	7,2 s	8,8 s
0 bis 100 km/h	10,7 s	13,5 s
0 bis 120 km/h	16,0 s	21,5 s
0 bis 140 km/h	22,5 s	40,2 s
0 bis 160 km/h	36,0 s	—
1 km mit stehendem Start	32,4 s	35,7 s



Elastizität (Beschleunigung im großen Gang ab 40 km/h)

40 bis 60 km/h	5,0 s	6,8 s
40 bis 80 km/h	10,2 s	14,1 s
40 bis 100 km/h	15,5 s	22,8 s
40 bis 120 km/h	21,9 s	35,5 s
1 km ab 40 km/h	35,2 s	39,8 s

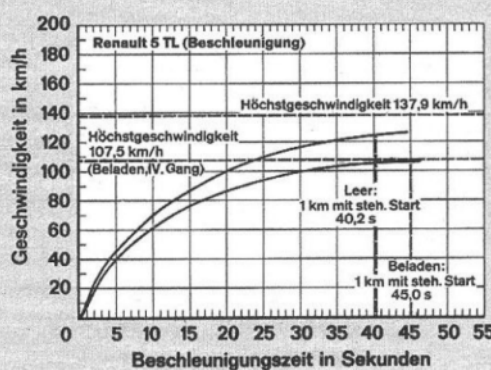


Fahrversuche Slalom, 18 m Poller- abstand

Geschwindigkeit	53,6 km/h	51,0 km/h
Leistungsgewicht	11,8 kg/PS	13,9 kg/PS

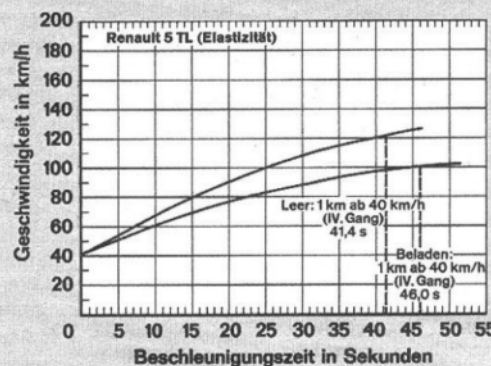
Renault 5 TL

Fahrleistungen	voll- getankt, 2 Per- sonen	beladen bis zum zulässigen Gesamt- gewicht
Höchstgeschwindigkeit	137,9 km/h	107,5 km/h
Beschleunigung (auf effektive Geschwindigkeiten)		
0 bis 40 km/h	4,0 s	4,9 s
0 bis 60 km/h	7,9 s	9,6 s
0 bis 80 km/h	12,9 s	16,6 s
0 bis 100 km/h	20,2 s	30,8 s
0 bis 120 km/h	34,9 s	—
1 km mit stehendem Start	40,2 s	45,0 s



Elastizität (Beschleunigung im großen Gang ab 40 km/h)

40 bis 60 km/h	7,5 s	9,8 s
40 bis 80 km/h	15,6 s	23,0 s
40 bis 100 km/h	25,4 s	46,5 s
40 bis 120 km/h	40,4 s	—
1 km ab 40 km/h	41,4 s	46,0 s

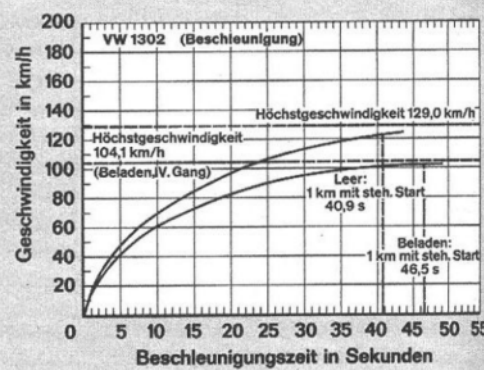


Fahrversuche Slalom, 18 m Poller- abstand

Geschwindigkeit	52,6 km/h	45,5 km/h
Leistungsgewicht	20,6 kg/PS	25,6 kg/PS

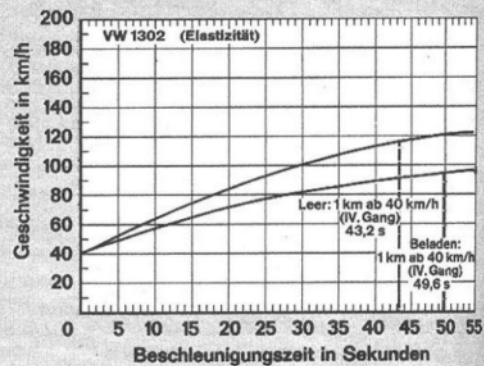
VW 1302

Fahrleistungen	voll- getankt, 2 Per- sonen	beladen bis zum zulässigen Gesamt- gewicht
Höchstgeschwindigkeit	129,0 km/h	104,1 km/h
Beschleunigung (auf effektive Geschwindigkeiten)		
0 bis 40 km/h	3,7 s	4,5 s
0 bis 60 km/h	7,5 s	9,8 s
0 bis 80 km/h	13,6 s	19,1 s
0 bis 100 km/h	21,8 s	41,6 s
0 bis 120 km/h	39,1 s	—
1 km mit stehendem Start	40,9 s	46,5 s



Elastizität (Beschleunigung im großen Gang ab 40 km/h)

40 bis 60 km/h	8,6 s	12,3 s
40 bis 80 km/h	18,0 s	28,2 s
40 bis 100 km/h	30,0 s	71,2 s
40 bis 120 km/h	52,4 s	—
1 km ab 40 km/h	43,2 s	49,6 s



Fahrversuche Slalom, 18 m Poller- abstand

Geschwindigkeit	53,1 km/h	50,2 km/h
Leistungsgewicht	23,9 kg/PS	28,9 kg/PS

Die lahmen Beladenen

registriert wurde, wuchs dieser Vorsprung bei voller Beladung auf 24,7 Sekunden an. Eine „reichliche“ Gesamtübersetzung und ein kurzer I. Gang hält kleine Autos auch dann noch ausreichend mobil, wenn auf hügeligen Straßen gefahren wird oder an einer hochprozentigen Steigung angefahren werden muß. In der Höchstgeschwindigkeit erreichte der R 5 ebenfalls die besseren Werte, wenngleich der Abfall zwischen leer und beladen mit 30,4 km/h etwas größer war als beim Käfer. Es zeigt sich, daß Autos dieser Leistungsklasse mit einem sperrig beladenen Dachgepäckträger überfordert sind – schon mäßiger Gegenwind kann auf ebener Autobahn ein Zurückschalten in den III. Gang erforderlich machen.

Wichtig: richtige Lastverteilung

Daß volle Ausnutzung der zulässigen Tragfähigkeit sich nicht nur negativ auf die Fahrleistungen auswirkt, sondern auch auf die Fahreigenschaften, machten Vergleichsfahrten deutlich, die mit den drei Testkandidaten auf Straßen unterschiedlichster Beschaffenheit unternommen wurden. Vor allem wird das Fahrverhalten von der Dachlast beeinflusst, weil das hier deponierte Gewicht zusammen mit dem durch die hohe Lage bedingten langen Hebelarm ein Moment bildet, das die stabile Fahrzeuglage beträchtlich stören kann. In Kurven resultiert daraus eine verstärkte Seitenneigung, die – abgesehen von Größe und Lage des Gewichts – natürlich auch vom Fahrzeug selbst abhängig ist. Autos mit schmaler Spur und weicher Federung reagieren naturgemäß empfindlicher als breite und straff gefederte Fahrzeuge. Dasselbe gilt für plötzliche Ausweichmanöver oder für schnell gefahrene Wechselkurven: Hohe Dachlast bedeutet hier akute Kippgefahr. auto motor und sport simulierte mit den drei Testwagen solche Fahrzustände – jeweils leer und beladen – beim Slalomfahren. Wie nicht anders zu erwarten, erzwan-

gen die voll beladenen Autos durchweg eine langsamere Gangart, jedoch zeigte sich, daß die Unterschiede zwischen leer und beladen beim BMW und beim Käfer nicht so gravierend zutage traten wie beim weich gefederten Renault. Hier bewegte sich das Testteam trotz deutlich reduziertem Tempo unmittelbar an der Kippgrenze. Die Meßwerte auf Seite 66 drücken zwar die Zeitunterschiede aus, nicht aber den Mehraufwand an Lenkarbeit und fahrerischem Geschick, der bei dieser Übung vonnöten war. Auch beim eigentlich slalomfreundlichen BMW mußte bei voller Belastung gezaubert werden. Die beiden Fond-Passagiere und der Ballast im Kofferraum sorgten hier für eine starke Zunahme der Übersteuertendenz und damit für eine Verschlechterung der Fahreigenschaften. Weniger Mühe machte der Käfer, der durch den im Front-Kofferraum verstauten Ballast völlig neutral – wenn auch mit ziemlicher Seitenneigung – den Pylonenkurs durchfuhr. Die geteilten VW-Kofferräume ermöglichen eine gleichmäßige Verteilung der Ladung auf die Achsen, sie sind damit für die Fahrsicherheit zweifellos günstiger als ein exponierter Heckkofferraum. Jedoch wird inzwischen den fahrtechnischen Erfordernissen bei Neuentwicklungen mit hinten liegenden, ladefreundlicheren Gepäckabteilen durch Vergrößerung des Radstands und Verringerung des Überhangs weitgehend Rechnung getragen. Trotzdem können unzweckmäßig beladene Heckkofferräume den Fahrzeugschwerpunkt so stark nach hinten verlagern, daß aus einem harmlos untersteuerten Auto ein heftiger Übersteurer wird und bei Fronttrieblern können durchdrehende Räder das Anfahren an Steigungen problematisch machen. Die Aufteilung einzelner kompakter Gepäckstücke auf die Fußräume erscheint deshalb durchaus empfehlenswert, und es ist auch gut, die zulässigen Höchstwerte für die Achslasten zu beachten.

Helmut Eicker



Plötzliche Ausweichmanöver bei voller Beladung wurden beim Slalomfahren simuliert. Dabei ergaben sich deutliche Unterschiede: Während der VW-Käfer sein neutrales Fahrverhalten beibehielt, verstärkte sich beim BMW 2002 die Übersteuernung deutlich – der weich gefederte Renault 5 geriet in unmittelbare Nähe der Kippgrenze.



Was man laden und ziehen darf

Modell	Eigengewicht vollgetankt kg	zulässiges Gesamt- gewicht kg	Zuladung kg	Anhängelast gebremst kg	Anhängelast unge- bremst kg	Dachlast kg
Alfa Romeo						
Alfasud	880 T	1280	400	700	460	—
Giulia Super	1075 T	1500	425	800	560	80
Alfetta	1080 T	1500	420	800	572	80
2000 Berlina	1135 T	1540	405	800	590	80
Audi NSU						
Audi 80 L	865 T	1260	395	700	450	50
Audi 100 LS	1090 T	1530	440	1100	550	50
Audi 100 Coupé S	1110 T	1450	340	1100	550	50
NSU Ro 80	1288 T	1730	442	1200	675	60
BMW						
1602	1010 T	1370	360	1200	500	75
2002	1020 T	1390	370	1200	500	75
520 i	1290 T	1700	410	1200	500	75
Touring 2000 tii	1085 T	1450	365	1000	500	75
2500	1405 T	1810	405	1300	650	75
3.0 CS/CSi	1415 T	1750	335	1300	650	75
British Leyland						
Mini 1000	625 T	960	335	400	350	40
Austin 1300	880 T	1240	360	750	450	45
Morris Marina 1800	995 T	1350	355	910	250	45
Jaguar XJ 6	1690 T	2100	410	1260	750	50
Citroen						
2 CV 6	590 T	895	305	400	200	30
Ami 8	720 T	1050	330	500	250	30
GS 1220	920 T	1315	395	800	400	50
DS 23	1370 T	1840	470	1250	640	80
DAF						
66 SL	860 T	1200	340	450	400	50
Fiat						
500	520	840	320	250	250	30
127	735 T	1110	375	600	390	50
128	830 T	1250	420	680	440	50
128 Coupé 1300	850 T	1160	310	680	445	50
124 Special T	945 T	1360	415	800	495	50
132	1075 T	1510	435	900	570	50
130—3200	1620 T	1950	330	1300	800	50
Ford						
Escort 1100	845 T	1265	420	400	400	50
Taurus 1600 GT	1060 T	1445	385	1000	530	75
Capri 3000 GT	1125 T	1430	305	1200	500	75
Consul 2000	1260 T	1660	400	1030	620	75
Granada 3000 GXL	1435 T	1800	365	1500	680	75
Lancia						
Beta 1800	1130 T	1520	390	930	580	50

Modell	Eigengewicht vollgetankt kg	zulässiges Gesamt- gewicht kg	Zuladung kg	Anhängelast gebremst kg	Anhängelast unge- bremst kg	Dachlast kg
Mercedes-Benz						
200/220	1375 T	1830	455	1200	690	60
230	1420 T	1875	455	1200	715	60
280 E	1535 T	1970	435	1200	750	60
280 S	1610	2130	520	1200	750	60
350 SE	1770 T	2195	425	1200	750	60
450 SEL	1800	2275	475	1200	750	60
350 SL	1590 T	1795	205	1200	750	30
Opel						
Kadett 1,2	820 T	1180	360	700	415	60
Ascona 16	985 T	1365	380	850	500	60
Manta 19 SR	975 T	1335	360	850	500	60
Rekord 1900	1120 T	1545	425	1000	570	80
Commodore GS	1280 T	1660	380	1050	625	80
Admiral E	1530 T	2020	490	1200	750	80
Diplomat V8	1690 T	2200	510	1400	750	80
Peugeot						
104	770 T	1160	390	700	380	50
204	880	1305	425	850	475	50
304 S	940 T	1330	390	950	500	50
504 Injection	1220 T	1680	460	1100	650	50
Porsche						
911 S 2,4	1110 T	1400	290	600	480	38,5
Renault						
4 L	700 T	1050	350	550	350	60
5 TL	745 T	1125	380	550	350	50
6 TL	835 T	1200	365	700	400	60
12 TL	900 T	1280	380	550	350	50
15 TS	995 T	1325	330	750	500	50
16 TL	1000 T	1440	440	1000	500	75
Simca-Chrysler						
1000 LS	790 T	1175	385	500	430	50
1100 Special	960 T	1350	390	750	500	50
1301 Special	1030 T	1400	370	570	530	50
Chrysler 2 Liter	1140 T	1550	410	1200	600	50
Volvo						
144 E	1265 T	1700	435	1200	630	100
164 E	1430 T	1800	370	1200	600	100
1800 ES	1220 T	1500	280	800	600	100
VW						
1200	800 T	1140	340	650	400	50
1303 LS	900 T	1290	390	650	400	50
1600 L	1010 T	1410	400	800	465	75
412 LE	1105 T	1530	425	900	500	75
K 70 L	1080 T	1560	480	1000	560	60

T = Testwert; — = keine Werksangabe.