



# Halt gemacht

**Vergleichstest:** Transporterbremsen. Wie sicher bremsen Basisfahrzeuge für Reisemobile? *promobil* prüfte sechs aktuelle Transporter.



**Aufwendig:** Präzise und computergestützte Messgeräte dokumentieren jeden der vielen Dutzend Bremsversuche mit den sechs Testwagen.

Gequält kreischen Reifen auf, tief duckt sich die Nase des Transporters über dem Asphalt. Die Muskeln in der rechten Wade des Fahrers treten hervor, die Hände packen das Lenkrad fest, der Gurt blockiert. Beißender Geruch kneift in der Nase, Qualm steigt auf. Alltag beim Bremsentest.

Im Reisemobil kann man auf derlei Erlebnisse zugunsten von Mitreisenden, Geschirr, Vorräten und Gepäck gerne verzichten. Auch sind Reisemobilurlauber keine Verkehrsrowdys. Aber das beruhigende Gefühl, sich in heiklen Situationen auf den fahrbaren Untersatz verlassen zu können, das ist viel

wert. In der Vergangenheit hatten Transporter als Reisemobil-Basisfahrzeuge beim Bremsen nicht den besten Ruf. Doch im vergangenen Jahr sind in einer

Kriterien: Sicherheit. Dabei vor allem die Bremsen als Unfallverhinderer, flankiert von elektronischen Sicherheitssystemen wie ESP als Schleuderschutz.

## Basisfahrzeuge 2007: durchweg größere und stärkere Bremsen

beispiellosen Aktion sämtliche Basisfahrzeuge rund um 3,5 Tonnen Gesamtgewicht komplett erneuert oder überarbeitet worden. Eines der wichtigsten

Der Fortschritt ist enorm: Größere innenbelüftete Brems-scheiben leiten Wärme besser ab, verhindern Fading, nachlassende Bremswirkung infolge

von Überhitzung. Gleiches gilt für dickere Bremsscheiben, die länger halten – nicht nur Bremsbeläge nutzen sich ab. Größere Bremszylinder und Bremskolben erhöhen die Bremswirkung. ABS ist selbstverständlich. Ebenso der Bremsassistent. Erkennt an derschnellen Bewegung des Fußes den Bedarf nach einer Vollbremsung, leitet sie automatisch ein. Hinzu kommt eine elektronisch geregelte Bremskraftverteilung.

Ob Mercedes Sprinter und sein Zwillings VW Crafter, ob Iveco Daily, Renault Master oder Ford Transit mit Heckantrieb, sie alle haben als 3,5-Tonner nun Räder im 16-Zoll- >



**Rutschig:** Links und rechts unterschiedlicher Fahrbahnbelag stellt die ABS-Regelung bei einer Vollbremsung auf eine besonders harte Probe.

## BREMSEN IM VERGLEICH: DATEN UND MESSWERTE

Modell	Fiat Ducato 35	Ford Transit FT 350 L	Iveco Daily 35 S 14	Mercedes Sprinter 315 CDI
Leistung	96 kW (130 PS)	85 kW (115 PS)	100 kW (136 PS)	110 kW (150 PS)
Länge/Radstand	5998/4035 mm	5680/3750 mm	5997/3300 mm	5905/3665 mm
Testgewicht	3500 kg	3500 kg	3500 kg	3500 kg
Bremsen vorn	Schwimmsattel-Scheibenbremse innenbelüftet, $\varnothing$ 280 mm, Stärke 28 mm, 2 Kolben, $\varnothing$ 46/52 mm, Belagfläche Vorderachse 260 cm <sup>2</sup>	Schwimmsattel-Scheibenbremse innenbelüftet, $\varnothing$ 300 mm, Stärke 28 mm, 2 Kolben, $\varnothing$ 48 mm, Belagfläche Vorderachse 288 cm <sup>2</sup>	Schwimmsattel-Scheibenbremse innenbelüftet, $\varnothing$ 300 mm, Stärke 28 mm, 2 Kolben, $\varnothing$ 45 mm, Belagfläche Vorderachse keine Angabe	Schwimmsattel-Scheibenbremse innenbelüftet, $\varnothing$ 300 mm, Stärke 28 mm, 2 Kolben, $\varnothing$ 48 mm, Belagfläche Vorderachse 280 cm <sup>2</sup>
Bremsen hinten	Schwimmsattel-Scheibenbremse massiv, $\varnothing$ 280 mm, Stärke 16 mm, 1 Kolben, $\varnothing$ 48 mm, Belagfläche Hinterachse 168 cm <sup>2</sup>	Schwimmsattel-Scheibenbremse massiv, $\varnothing$ 280 mm, Stärke 16 mm, 1 Kolben, $\varnothing$ 48 mm, Belagfläche Hinterachse 152 cm <sup>2</sup>	Schwimmsattel-Scheibenbremse massiv, $\varnothing$ 296 mm, Stärke 16 mm, 1 Kolben, $\varnothing$ 52 mm, Belagfläche Hinterachse keine Angabe	Schwimmsattel-Scheibenbremse massiv, $\varnothing$ 298 mm, Stärke 16 mm, 1 Kolben, $\varnothing$ 51 mm, Belagfläche Hinterachse 180 cm <sup>2</sup>
Bremskraftverstärker	Solo, 11"	Tandem, 8/9"	Solo, 11"	Tandem, 10"
Hauptbremszylinder	$\varnothing$ 25,9 mm	$\varnothing$ 25,4 mm	$\varnothing$ 23,8 mm	$\varnothing$ 27,0 mm
ABS	Bosch 8.0	Bosch 8.0	Bosch	Bosch 8.1
Reifentyp	Continental Vanco	Continental Vanco	Continental Vanco	Continental Vanco
Reifenformat	215/70 R 15 C	215/75 R 16 C	225/65 R 16 C	235/65 R 16 C

## Vollbremsung aus 100 km/h

Bremsweg 1. Bremsung (Mittlere Verzögerung)	43,9 m (8,79 m/s <sup>2</sup> )	48,5 m (7,96 m/s <sup>2</sup> )	45,4 m (8,49 m/s <sup>2</sup> )	47,2 m (8,17 m/s <sup>2</sup> )
Bremsweg 10. Bremsung (Mittlere Verzögerung)	45,1 m (8,55 m/s <sup>2</sup> )	49,2 m (7,84 m/s <sup>2</sup> )	51,5 m (7,49 m/s <sup>2</sup> )	47,6 m (8,10 m/s <sup>2</sup> )
Durchschnittlicher Bremsweg (Mittlere Verzögerung) über 10 Bremsungen	46,1 m (8,37 m/s <sup>2</sup> )	49,0 m (7,87 m/s <sup>2</sup> )	49,2 m (7,84 m/s <sup>2</sup> )	46,9 m (8,22 m/s <sup>2</sup> )
Entwicklung Verzögerung über 10 Vollbremsungen				

Vollbremsung  $\mu$ -split aus 100 km/h

Bremsweg aus 100 km/h	142,9 m	154,3 m	124,5 m	98,9 m
Mittlere Verzögerung	2,7 m/s <sup>2</sup>	2,5 m/s <sup>2</sup>	3,1 m/s <sup>2</sup>	3,9 m/s <sup>2</sup>
Stabilität				

## Fading-Test aus 130 km/h + Vollbremsung

9 Bremsungen 130–70 km/h, Bremsweg 10. Bremsung 130–0 km/h	75,8 m	81,5 m	82,9 m	77,6 m
Mittlere Verzögerung	8,6 m/s <sup>2</sup>	8,0 m/s <sup>2</sup>	7,9 m/s <sup>2</sup>	8,4 m/s <sup>2</sup>
Durchschnittliche Pedalkraft 10. Bremsung	816 N/83,2 kg	664 N/67,7 kg	788 N/80,4 kg	1039 N/106 kg
promobil-Gesamtwertung				

Renault Master 2.5 dCi	VW Crafter 35
107 kW (146 PS)	100 kW (136 PS)
5399/3578 mm	5905/3665 mm
3500 kg	3500 kg
Schwimmsattel-Scheibenbremse innenbelüftet, $\varnothing$ 305 mm, Stärke 28 mm, 2 Kolben, $\varnothing$ 45 mm, Belagfläche Vorderachse 252 cm <sup>2</sup>	Schwimmsattel-Scheibenbremse innenbelüftet, $\varnothing$ 300 mm, Stärke 28 mm, 2 Kolben, $\varnothing$ 48 mm, Belagfläche Vorderachse 280 cm <sup>2</sup>
Schwimmsattel-Scheibenbremse massiv, $\varnothing$ 305 mm, Stärke 12 mm, 1 Kolben, $\varnothing$ 42 mm, Belagfläche Hinterachse 132 cm <sup>2</sup>	Schwimmsattel-Scheibenbremse massiv, $\varnothing$ 298 mm, Stärke 16 mm, 1 Kolben, $\varnothing$ 51 mm, Belagfläche Hinterachse 180 cm <sup>2</sup>
Tandem, 11"	Tandem, 10"
$\varnothing$ 25,4 mm	$\varnothing$ 27,0 mm
TRW	Bosch 8.1
Continental Vanco	Continental Vanco
225/65 R 16 C	235/65 R 16 C

47,5 m (8,12 m/s <sup>2</sup> )	43,7 m (8,82 m/s <sup>2</sup> )
47,1 m (8,19 m/s <sup>2</sup> )	47,8 (8,07 m/s <sup>2</sup> )
46,6 m (8,28 m/s <sup>2</sup> )	45,5 m (8,48 m/s <sup>2</sup> )

133,3 m	101,5 m
2,9 m/s <sup>2</sup>	3,8 m/s <sup>2</sup>
78,6 m	74,9 m
8,3 m/s <sup>2</sup>	8,7 m/s <sup>2</sup>
801 N/81,7 kg	1073 N/109,4 kg



**Kreisverkehr:** Auf dem abgesperrten Oval absolvieren die Tester jede Fahrt unter definierten Bedingungen.



**Grenzbereich:** Diverse Vollbremsungen in Folge bringen die Bremsen der Transporter an ihre Erwärmungsgrenze.



**Waagemutig:** Mit Ballast bringen die Tester die sechs Kandidaten auf jeweils 3,5 Tonnen Gesamtgewicht.

Format. Diese Größe bietet Platz für Bremscheiben mit 300 Millimeter Durchmesser. Neben dem Transit mit Frontantrieb setzen nur der Fiat und seine Geschwister von Citroën und Peugeot auf 15-Zöller und Scheiben mit 280 Millimeter Durchmesser. Es sei denn in der Maxi-Variante: Die tragfähigen Versionen rollen auf großen Rädern mit großen Scheiben.

Der Durchmesser einer Bremscheibe aber ist nur ein Indiz für die Standfestigkeit einer Bremse, kein Beweis. Bremsen bedeuten Umwandlung von Bewegungsenergie in Wärme. Je besser Wärme abgeleitet wird, desto günstiger die Voraussetzungen für hohe Bremsleistung. Das eigentliche Kriterium für die Bremsleistung aber ist der Druck, mit dem der Belag gegen die Scheibe gedrückt

wird. Auch spielt die Qualität des Belags eine große Rolle.

Nicht zuletzt ist die Gummimischung der Reifen von entscheidender Bedeutung – deshalb traten alle sechs Kandidaten einheitlich bereit an. Auch

den Anschlag geben. Das macht sich etwa in der Regelgeschwindigkeit und Abstimmung bei links und rechts unterschiedlicher Fahrbahn bemerkbar.

Nichts gegen die Theorie, aber auch beim Bremsen gilt die

## Erst beim Bremsen kommt die ganze Wahrheit an den Tag

die Reifenaufstandsfläche zählt – Mercedes Sprinter und VW Crafter mit 235er Reifen stehen mit mehr Quadratmeter Fläche auf der Straße als Ford Transit und Fiat Ducato mit 215er Reifen. Die Güte des Antiblockiersystems kann ebenso

alte Fußballer-Weisheit „Wahrheit ist auf dem Platz“. Dieser besteht aus einer neutralen Teststrecke. Die Kandidaten sind einschließlich Fahrer, Beifahrer und Messgeräten auf 3,5 Tonnen beladen. Wobei es einen Trugschluss auszukurieren gilt:

Ein höheres Gewicht hat keinen Einfluss auf die Bremsleistung. Aber 3,5 Tonnen Gewicht sind realistisch. Und sogar ein Vorteil: Durch das höhere Gewicht auf der Hinterachse hebt sich weniger aus den Federn, neigt später zum Blockieren und übernimmt einen größeren Teil der Bremsleistung. Generell verdienen sich die Bremsen Respekt: Benötigt selbst ein herausragend motorisierter Transporter beladen rund 40 Sekunden für den Spurt aus dem Stand auf 130 km/h, so dauert eine Vollbremsung aus diesem Tempo nur rund ein Sechstel dieser Zeit – die Leistung der Bremsen übertrifft die Motorleistung also um ein Vielfaches.

### Der bekannteste Bremsentest

zählt zu den Klassikern: Zehn Mal beschleunigen die Testwagen auf 100 km/h und wenden jeweils gnadenlos mit einer Vollbremsung zum Stehen gebracht. Der Härtestest findet einen Trend zutage: Bei der ersten Messung mit kalter Bremse glänzen vor allem VW, Fiat und Iveco. Das Schlimmste bildet der Ford. Nach der sechsten Bremsung ändert sich das Bild: Jetzt liegt der Fiat trotz kleiner Bremscheibe vorn, gefolgt von einem Trio aus Renault, Mercedes und VW.

Das Ende bildet nun der Iveco, seine Bremsleistung lässt in der zweiten Testhälfte spürbar nach. Im Unterschied zum Ford, der kein Fading kennt. Allerdings bedeutet dies bei mäßiger Bremsleistung kein Ruhmesblatt. Mercedes und Renault zeigen ein konstant gutes Bild, der VW lässt zwar leicht nach, dies aber auf einem hohem Niveau der Bremsleistung. Die Überraschung heißt Fiat: Er hält den Standard der besten Wettbewerber.

Nicht nur das: Der Ducato erzielt bei der letzten Vollbremsung sogar den Top-Wert, steht 6,4 Meter früher als der Daily. Was mit etwa einer Transporterlänge Differenz harmlos klingt, hat in der Praxis enorme Bedeutung: Wo der Ducato steht, fährt der Daily noch mit 35 km/h. Ursache: Einen großen Teil des Bremsweges verbrauchen

den Ansprechzeit und Schwellzeit der Bremsen – bis die Stopper richtig zupacken, sind die Transporter mit fast unvermindertem Tempo unterwegs.

Dem Fading kommen die Tester mit einer weiteren Prüfung auf die Spur. Auf der Teststrecke beschleunigt das Test-Team die Transporter jeweils auf ein übliches Autobahn-tempo von 130 km/h. Darauf folgt an vier markierten Stellen des Ovals eine definierte kräftige Bremsung kurz vor der Blockiergrenze auf 70 km/h. Dies entspricht zum Beispiel einem schnellen Abbremsen hinter einem ausserordentlichen Lkw. Nach neun Versuchen folgt abschließend eine Vollbremsung aus Tempo 130 in den Stand.

Bei dieser Prüfung setzt sich ein Quartett aus VW Crafter, Fiat Ducato, Mercedes Sprinter und Renault Master klar an die Spitze des Feldes. Die vier erzielen in der Schlussmessung Bremswege zwischen 75 und >

## SO TESTET promobil

Das Technology-Center des DEKRA liegt in unmittelbarer Nachbarschaft der Rennstrecke Lausitzring zwischen Berlin und Dresden. Dass sich hier Facts und Hype gute Nacht sagen, ist für ein Testzentrum durchaus angebracht, prüft doch die Automobilindustrie mit Unterstützung des DEKRA hier gerne Dinge, die nicht jeder zu Gesicht bekommen soll.

promobil nutzte das 5,8 Kilometer lange Testoval der Anlage als ungetarntes Terrain für zehn Vollbremsungen nacheinander aus Tempo 100 km/h bis zum Stillstand. Ein Härtestest, der in Herdallkrisen nach seinem Erfinder, der Schwesterzeitschrift auto motor und sport, auch als „ama-Test“ bekannt ist und von promobil bei jedem Superheck durchgeführt wird. Der zweite Testteil nahm das Ringverhalten des ABS-Situationsgerätes ins Visier, die  $\mu$ -split-Vollbremsung aus 100 km/h. Der Begriff „ $\mu$ “ bezeichnet die Griffigkeit der Fahrbahn,  $\mu$ -split steht für links und rechts unterschiedliche Beläge. Auf der speziell aufgebauten und gezielt bewässerten Teststrecke wurde

rechts auf Blauasphalt (Reifwert 0,12, fast wie Glätte) und links auf einem griffigen Beton (Reifwert 0,79, etwa wie trockener Asphalt) gebremst. Eine Herausforderung, mit der nicht jede ABS-Regelung gleichermaßen gut fertig wird. In der Tabelle ist jeweils der Testwert aus drei Messungen sowie eine Bewertung des Stabilitätseindrucks angegeben.

Die dritte Prüfung, der Fading-Test, fand wiederum auf dem Oval statt und untersuchte die Standfestigkeit der Bremsen. Dabei wurde eine typische Autobahnfahrt simuliert. Neun kräftige Zwischenbremsungen mit definierter Verzögerung von 6 m/s<sup>2</sup> von 130 auf 70 km/h wie beim Abbremsen hinter ausserordentlichen Lkw.

Als jährliche Messung und Härtestprüfung folgte eine Vollbremsung aus 130 km/h wie an einem Standwe-

Die sechs Testwagen waren mit Sandlücken penibel auf 3,5 Tonnen Gesamtgewicht ausgetarnt, inklusive Fahrer, Beifahrer und Messgeräten. Die zulässigen Achslasten fanden dabei ebenso Berücksichtigung wie eine praxistaugliche Gewichtsverteilung mit einem Nebengewicht von 200 Kilogramm auf der angefahrenen Achse.

Sehr wichtig für vergleichbare Messwerte war zudem die einheitliche Beladung der Fahrzeuge, die Continental zur Verfügung stellte. Durchgeführt wurde der Test in enger Zusammenarbeit mit der Nutzfahrzeug-Zeitschrift testauto.ambius.



**Schuhwerk:** Für faire Testbedingungen stürmte Continental sechs Reifensätze bei.



**Formationsflug:** Die sechs maßgeblichen Basisfahrzeuge bis 3,5 Tonnen Gesamtgewicht treten gegeneinander an.



**Regelgüte:** Wo der beste Transporter steht, sind andere noch mit einem Tempo von rund 50 Sachen unterwegs.



**Standard:** Groß dimensionierte und innenbelüftete Bremscheiben vorn sind das Maß der Dinge bei Basisfahrzeugen.

knapp 80 Meter. Ford Transit und Iveco Daily dagegen bilden erneut die Schlusslichter, auch wenn der Abstand zu den anderen überschaubar wirkt. Doch auch hier lohnt die Übersetzung in den realen Verkehr: Wo der Crafter als bester Bremser steht, fährt der Daily noch mit knapp 40 km/h.

Das Bild kehrt sich fast um, wenn am Pedal die notwendige Kraft bei einer Vollbremsung gemessen wird. Sie wird in Newton angegeben, doch bildhafter ist die Übertragung in Kilogramm-Werte. Wenn die Bremse des Ford Transit weich erscheint, so liegt dies auch an der geringen Pedalkraft bei einer Vollbremsung: Sie liegt bei nur 67,7 Kilogramm. Bei Iveco, Renault und Fiat muss der Fahrer das Pedal mit jeweils gut 80 Kilo durchtreten. Mit 106 Kilo und 109,4 Kilo verlangen Mercedes und VW nach einer kräftigen Wade für eine Vollbremsung. Untrainierte Fahrer freuen sich deshalb über die willkommene Unterstützung des Bremsassistenten.

Zu den anspruchsvollsten Aufgaben zählt eine Vollbrem-

sung bei links und rechts unterschiedlichem Reibwert ( $\mu$ , gesprochen „mü“) der Fahrbahn. Experten nennen dies  $\mu$ -split. Anzutreffen sind derlei Verhältnisse etwa im Winter mit einem Mix aus griffigem Asphalt in der Fahrbahnmitteln und Eisplatten am Rand. Führt eine Vollbremsung unter diesen Bedingungen einst zum Schleudern, so hält

kommen beides hin, siehe Mercedes Sprinter und VW Crafter. Sie erzielen im Test mit weitem Abstand den kürzesten Bremsweg und verhalten sich sehr stabil. Erst bei Geschwindigkeiten kurz vor dem Stillstand muss der Fahrer mit maximal einer Viertelumdrehung am Lenkrad eingreifen – absolut unkritisch. Ähnlich ausgelegt ist der Iveco

## Auf $\mu$ -split verdoppelt oder verdreifacht sich der Bremsweg gar

heute ABS den Transporter sicher im Zaum. Allerdings in unterschiedlicher Güte.

Dabei gilt die generelle Regel, dass für beste Bremswerte eine leichte Instabilität mit höherem Korrekturaufwand am Lenkrad in Kauf genommen werden muss. Umgekehrt verzichtet mancher Hersteller zugunsten hoher Stabilität auf das letzte Quäntchen Bremsleistung. Manche Hersteller be-

kommen beides hin, siehe Mercedes Sprinter und VW Crafter. Sie erzielen im Test mit weitem Abstand den kürzesten Bremsweg und verhalten sich sehr stabil. Erst bei Geschwindigkeiten kurz vor dem Stillstand muss der Fahrer mit maximal einer Viertelumdrehung am Lenkrad eingreifen – absolut unkritisch. Ähnlich ausgelegt ist der Iveco

kommen beides hin, siehe Mercedes Sprinter und VW Crafter. Sie erzielen im Test mit weitem Abstand den kürzesten Bremsweg und verhalten sich sehr stabil. Erst bei Geschwindigkeiten kurz vor dem Stillstand muss der Fahrer mit maximal einer Viertelumdrehung am Lenkrad eingreifen – absolut unkritisch. Ähnlich ausgelegt ist der Iveco

leistung vor allem des Ford sehr zu wünschen übrig. Käme der Sprinter bei diesen Bedingungen vor einem Hindernis gerade noch zum Stehen, würde der Ford an gleicher Stelle mit 55 km/h aufprallen. Eine abschließende Vollbremsung auf dem griffigen Teil der Fahrbahn bestätigt das Bild: Steht der VW nach 44,3 Meter, so benötigt der Ford 56,7 Meter Bremsweg. Für alle Kandidaten gilt allerdings: Auf  $\mu$ -split mit nasser Piste verdoppelt oder verdreifacht sich der Bremsweg – das müssen Fahrer wissen.

**Fazit:** Bremsen von Reisemobil-Basisfahrzeugen sind erheblich besser geworden. Vom Niveau guter Pkw sind sie trotzdem ein Stück entfernt. Und längst nicht alle Transporter erreichen ein durchgehend hohes Niveau, siehe Ford Transit. Zwar kennt er kein Fading, doch die Bremsleistung fällt im Vergleich spürbar ab. Auch in der  $\mu$ -split-Wertung überzeugt er nicht. Vor dem Ford liegt der Iveco Daily. Erzielt er bei kalter und warmer Bremse gute Leistungen, so lässt die Wirkung bei Dauerbeanspruchung nach. Bei  $\mu$ -split erzielt der Italiener durchschnittliche Werte, verhält sich aber sehr stabil.

Fiat Ducato und Renault Master schaffen insgesamt gute Leistungen. Der Fiat überzeugt mit hoher Bremswirkung trotz kleiner Scheiben. Der Renault, früher Maßstab beim Bremsen, hält unverändert gut mit. Beide Transporter schneiden bei der Trockenbremsung prima ab und bewältigen den Fadingtest mit Bravour. Ausrutscher leisten sie sich bei  $\mu$ -split.

Allein das Doppel Mercedes Sprinter/VW Crafter bremsen ohne erkennbare Schwächen. Hohe Bremsleistung auf trockener Fahrbahn, kein Fading selbst bei hoher Beanspruchung, mit deutlichem Abstand die beste Bremsleistung auf Fahrbahnbelägen unterschiedlicher Griffigkeit – das hat Klasse und ist der aktuelle Maßstab für die Bremsen in dieser Liga.

**Text:** Randolph Unruh  
**Fotos:** Konstantin Tschovikov



**Punktgasse:** Zur Orientierung beim Messen wurden um das Fahrzeug einige Pylonen platziert.



**Blickpunkt:** Bei der Sichtprüfung über die rechte Ecke wird die Spitze einer Pylone anvisiert.



**Belastungspunkt:** Der Laser wird in Augenhöhe des 75 Kilogramm schweren Sitzdummys montiert.

Enghob Teilintegrierter, Campingbus oder Alkovermobilität, das Cockpit der rollenden Urlaubsdomizile entspricht immer weitgehend dem des jeweiligen Transporters. Meist beschränken sich die Modifikationen auf die Montage einer Drehkonsole, um die Fahrerhausmitte auch in der Halbdrehung nutzen zu können. Teilweise montieren die Hersteller

auch noch mehr oder weniger gelagerten integrierte Verdunstungsstollen für die Frost- und Seitenscheiben. Der Rest im Reisemobil-Führerstand ist nächste Transporter-Technik. Vor diesem Hintergrund lassen sich die Erkenntnisse eines Vergleichs der Basisfahrzeuge zu einem großen Teil auf zahlreiche verschiedene Reisemobile übertragen.

Aber welcher Lieferwagen bietet aus den besten Überblick? Und welcher bietet dem Fahrer die größte Bewegungsfreiheit hinter dem Steuer? Die Antworten fand promobil bei einem Besuch im DEKRA-Automobil-Testcenter am Lausitzer Ring in Kletitzsch. Hier existieren sehr gute Testbedingungen, denn viele namhafte Unternehmen lassen in diesem Anwal ihre

Produkte auf Herz und Nieren sowie die Einhaltung der jeweiligen Normen prüfen.

Den ersten Teil des Testprogramms bildete die Überprüfung des Sichtfeldes, das ein durchschnittlich gebauter Fahrer im Cockpit vorfindet. Wie schon beim Vermessen der Sichtfelder der integrierten Reisemobile in promobil Heft 4/

## Maßarbeit

Wer bietet den besten Überblick? Zur genauen Klärung schickte promobil sechs Basisfahrzeuge ins DEKRA-Test-Zentrum.



2007 diente dazu ein 75 Kilogramm schwerer Sitzdummys als Referenz. Er entspricht weitgehend der Statur einer 180 Zentimeter großen Person, Abweichend von der üblichen Prüfnorm, ließ promobil die Fahrerhaus für diesen Test so einrichten, dass zwischen Bremspedal und dem Kniegelenk der Messpuppe immer der gleiche Abstand lag. Nur so lassen sich die

Ergebnisse der verschiedenen Fahrzeuge direkt vergleichen. Im Unterschied dazu, wird für die Normprüfung die mittlere Position des Sitzes auf der Sitzschiene benutzt. Die Sitzschienen sind jedoch zum Teil sehr unterschiedlich ausgeführt.

Neben der standardisierten horizontalen Sitzposition wurde auch die Rückenlehne einheit-

lich auf eine Neigung von 20 Grad justiert. Anschließend erfolgte die Montage des Messlasers in Augenhöhe des Sitzdummys. Damit ließ sich die Sichtgrenze unmittelbar vor dem Fahrzeug messen, das heißt, in welchem Abstand zum äußeren Punkt der Motorhaube der Chauffeur das erste Mal Blickkontakt zum Asphalt hat. Hier zeigen die Kontrahenten

deutliche Unterschiede. So leistet sich der neu entwickelte Fiat Ducato einen nicht einsehbar Bereich vor der Motorhaube von stolzen 3,06 Metern. Mit gerade mal 2,46 Metern liefert der bereits etwas betagte Iveco Daily dagegen die Bestmarke. Ein solcher Überblick hilft beim Rangieren auf engen Stellplätzen. Übrigens: Da sich der Mercedes Sprinter und der VW Crafter nur im Bereich der Motorhaube unterscheiden, dies aber keinen Einfluss auf die Messwerte hat, wurde stellvertretend nur der VW Crafter vermessen. Die Ergebnisse lassen sich eins zu eins auf den Sprinter übertragen.

Darüber hinaus überprüfen die DEKRA-Techniker die Sicht über die rechte äußere Fahrzeugecke. Dabei wird der Abstand ermittelt, in dem die

## Alles neu, alles besser? Der Test der Übersicht bescherte auch Überraschungen

Spitze einer 50 Zentimeter hohen Pylone - stellvertretend für Pfosten oder Mauern am Straßensaum - vom Fahrer gerade noch erkannt wird. Diese Anordnung stellt eine typische Einparkituation nach. Der Fiat Ducato lieferte hier mit 5,29 Metern den besten Wert, während der Ford Transit mit 6,58 Metern die schlechteste Übersicht bot. Bei dieser Prüfung sind also die Unterschiede zwischen den Fahrzeugen nicht so gravierend wie bei der Sicht nach vorne.

Der nächste Versuchsaufbau galt der Rundumsicht. Dabei überprüften die DEKRA-Mitarbeiter, inwieweit die A-Säulen links und rechts der Windschutzscheibe sowie die Teiler der Seitenscheiben die Sicht des Fahrers einschränken. Dazu wurde der Messlaser >

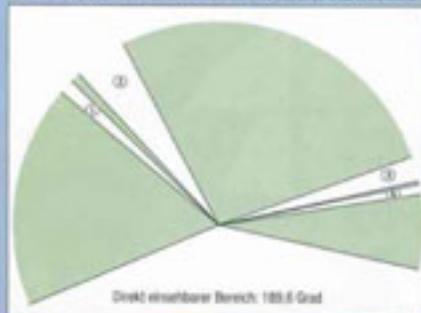
## ■ IVECO DAILY

Sitzflächenlänge	475 mm
Sitzflächenneigung	Sitzflächenneigung und Höhe einstellbar
Kabinebreite	1850 mm zwischen den Seitenwänden
Sichtprüfung nach vorne	2,46 m
Sicht über rechte Fahrzeugecke	1,50 m



**FAZIT:** In etwas knapperen Iveco finden sich große Fahrer unter Umständen weniger. Eine Einstellmöglichkeit für das Lenkrad gibt es nicht. Der Totbleib (180 cm) konnte hier keine auf Dauer bequeme Position einstellen.

**Bewertung des Sichtfeldes:** Der Fensterleiter (1) verdeckt 4,4 Grad, die A-Säule (2) 14,2 Grad. Rechts schattet die A-Säule (3) 6,8 Grad und der Fensterleiter (4) 2,0 Grad ab. In der Summe sind dies 27,2 Grad ohne Sicht.



**FAZIT:** Der Daily überzeugt mit einer sehr guten Sicht unmittelbar vor die Motorhaube. Beim Blick über die rechte vordere Fahrzeugecke belegt er einen guten zweiten Platz. Bei der Rundumsicht liegt er im hinteren Mittelfeld.



**FAZIT:** Die Iveco-Spiegel sitzen zu den besten, die der Transportermarkt zu bieten hat. Besonders die großen, einstellbaren Nebenspiegel gewährleisten den perfekten Überblick. Die Hauptspiegel sind ebenfalls sehr gut.

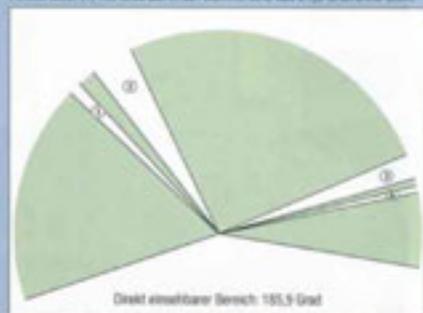
## ■ RENAULT MASTER

Sitzflächenlänge	475 mm
Sitzflächenneigung	Sitzflächenneigung und Höhe einstellbar
Kabinebreite	1815 mm zwischen den Seitenwänden
Sichtprüfung nach vorne	3,66 m
Sicht über rechte Fahrzeugecke	1,58 m



**FAZIT:** In der schmalen Kabine des Master geht es eng zu, denn die maximale Kniekraft von 1000 mm reicht für große Fahrer nicht. Die Lehne ist ebenfalls zu kurz, und damit ist die Kopftütze zu niedrig platziert.

**Bewertung des Sichtfeldes:** Der Fensterleiter (1) verdeckt 4,1 Grad, die A-Säule (2) 12,2 Grad. Rechts schattet die A-Säule (3) 6,5 Grad und der Fensterleiter (4) 1,8 Grad ab. In der Summe sind dies 24,6 Grad ohne Sicht.



**FAZIT:** Mit gerade mal 24,6 Grad totem Winkel bietet der Renault Master zusammen mit dem Ford die beste Rundumsicht. Auch unmittelbar nach vorne bietet er eine gute Übersicht. Beim Einparken liegt er im Mittelfeld.



**FAZIT:** Die Standardspiegel liegen auf dem üblichen Niveau, der Nebenspiegel ist etwas kleiner. Die Nebenspiegel liegen auf dem guten Niveau, der Nebenspiegel ist aber bei den Fahrzeugen, welche die Basis für aufgabische Modelle stellen.

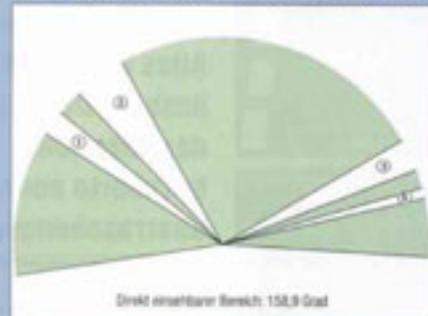
## ■ FIAT DUCATO

Sitzflächenlänge	490 mm
Sitzflächenneigung	Sitzflächenneigung und Höhe einstellbar
Kabinebreite	1940 mm zwischen den Seitenwänden
Sichtprüfung nach vorne	5,06 m
Sicht über rechte Fahrzeugecke	5,29 m



**FAZIT:** Der Ducato bietet viel Platz. Für sehr große Fahrer sollte die Kopftütze etwas höher sein. Mit der in der Länge einstellbaren Lenkwelle findet man in der oberen Sitzwanne leicht eine bequeme Einstellung.

**Bewertung des Sichtfeldes:** Der Fensterleiter (1) verdeckt 7,2 Grad, die A-Säule (2) 14,4 Grad. Rechts schattet die A-Säule (3) 8,3 Grad und der Fensterleiter (4) 3,3 Grad ab. In der Summe sind dies 33,2 Grad ohne Sicht.



**FAZIT:** Beim Fahren wirkt die wichtige linke A-Säule etwas störend. Auch die Teile der Seitenfenster grenzen recht breit. Der Ducato bietet mit einem nicht einsehbar Bereich von 33,2 Grad das kleinste Sichtfeld des Tests.



**FAZIT:** Die beiden Hauptspiegel und die einstellbaren Nebenspiegel liegen auf dem guten Niveau, der Nebenspiegel ist allerdings teilweise verdeckt. Die rechte Nebenspiegel ist in der Praxis etwas

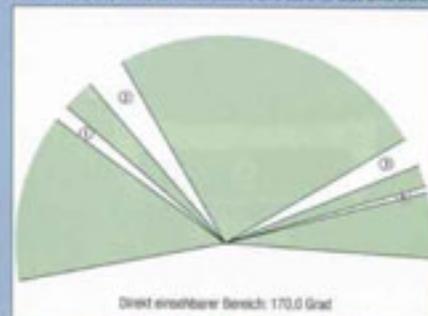
## ■ FORD TRANSIT

Sitzflächenlänge	500 mm
Sitzflächenneigung	Sitzflächenneigung und Höhe einstellbar
Kabinebreite	1850 mm zwischen den Seitenwänden
Sichtprüfung nach vorne	4,51 m
Sicht über rechte Fahrzeugecke	6,58 m



**FAZIT:** Der Ford bietet die niedrigste Kabine. Mit einer Drehkonsole kann es knapp werden. Die Kopftütze sollte etwas höher sein. Auch die Sitzlehne ist recht kurz gestrichelt. Es gibt keine Einstellmöglichkeit für das Lenkrad.

**Bewertung des Sichtfeldes:** Der Fensterleiter (1) verdeckt 4,5 Grad, die A-Säule (2) 11,0 Grad. Rechts schattet die A-Säule (3) 6,7 Grad und der Fensterleiter (4) 2,1 Grad ab. In der Summe sind dies 24,3 Grad ohne Sicht.



**FAZIT:** Mit seinen schmalen Fensterleitern und den vertikalen A-Säulen bietet der Transit zusammen mit dem Renault Master das größte Sichtfeld. Die Übersicht über die rechte vordere Ecke ist jedoch beim Ford am schlechtesten.



**FAZIT:** Die nicht justierbaren Nebenspiegel sind sehr klein und damit schlecht einsehbar. Die Verwendung einer Drehkonsole gesteuert von zwei abgetrennten Ausschnitten teilweise nicht für große Fahrer.

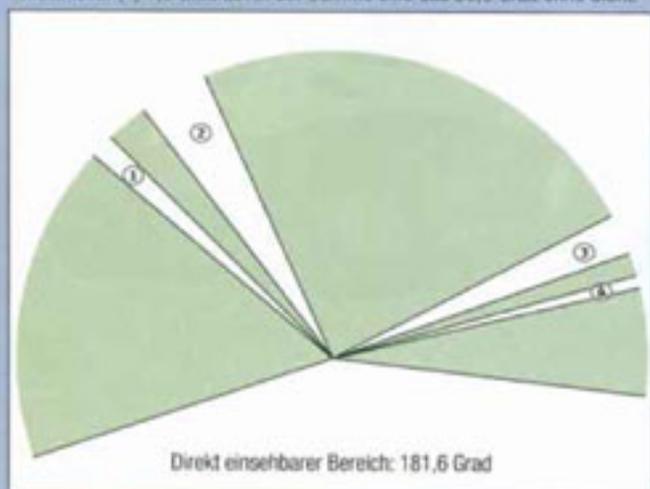
## ■ VW CRAFTER (MERCEDES SPRINTER)

Sitzflächenlänge	480 (475) mm
Sitzflächeneinstellung	Höhe einstellbar (Sitzflächenneigung)
Kabinenbreite	1800 mm zwischen den Seilscheiben
Sichtprüfung nach vorne	4,38 m
Sicht über rechte Fahrzeugecke	6,01 m



**FAZIT:** Sowohl in der oberen wie der unteren Sitzposition findet man schnell eine bequeme Einstellung. Durch die etwas anderen Sitze variieren die Maße von VW und Mercedes. In beiden Autos fühlen sich große Fahrer wohl.

**Beurteilung des Sichtfeldes:** Der Fensterteiler (1) verdeckt 4,3 Grad, die A-Säule (2) 12,3 Grad. Rechts schattet die A-Säule (3) 7,6 Grad und der Fensterteiler (4) 1,8 Grad ab. In der Summe sind das 26,0 Grad ohne Sicht.



**FAZIT:** Obwohl sich die beiden Motorhauben stark unterscheiden, ist die einem Normfahrer gebotene Übersicht beim Crafter und Sprinter identisch. Mit einem nicht einseharen Bereich von 26 Grad liegen sie auf Top-Niveau.



**FAZIT:** Die Standardspiegel bilden einen großen Bereich ab, was der Übersicht hilft. Diese wird durch die Weitwinkelspiegel sehr gut ergänzt. Gut zu erkennen ist die in die Hauptspiegel integrierte Anzeige des Abstandswarmer.

zunächst horizontal ausgerichtet und anschließend um 360 Grad geschwenkt. Sobald Fahrzeugteile dem Laserstrahl den Weg ins Freie versperrten, wurde diese Position notiert. Die Sichtfächer in den Datenkästen veranschaulichen die Messergebnisse. Der vom Fahrer einsehbarer Bereich ist hier jeweils grün eingefärbt. Die weißen Felder kann der Fahrer nicht einsehen, wobei die Ziffer 1 für den Bereich des Fensterteilers links, die Ziffer 2 für die linke A-Säule, die Ziffer 3 für die rechte A-Säule und die Ziffer 4 für den Fensterteiler rechts steht. Die Sichtfächer veranschaulichen das Sichtfeld in horizontaler Richtung. Sie berücksichtigen nicht eine mögliche Sichtbehinderung durch die tiefer montierten Spiegel.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass sich die Schatten der linken A-Säule (Ziffer 2) beim Fiat und Ford auf den ersten Blick nur wenig unterscheiden. Beim Fahren jedoch wirken die beiden A-Säulen recht unterschiedlich: geradezu zierlich die des Transit und die des Fiat fast schon wuchtig. Das subjektive Empfinden deckt sich also nicht immer mit den Messwerten.

**Die Außenspiegel** nahm das Testerteam als nächstes ins Visier. Um die jeweils gebotene Rücksicht zu vergleichen, richtete man die Spiegel zunächst einheitlich so aus, dass das Fahrzeug an der Spiegelinnenkante gerade noch zu erkennen war. Auch die Spiegelneigung wurde vereinheitlicht. In Augenhöhe des Sitzdummys nahm anschließend eine Digitalkamera die Position des Messlasers ein. Um zu erkennen, welchen Bereich der jeweilige Spiegel abbildet, stellte man wie auf dem großen Foto auf Seite 55 zu sehen, Hilfsreihen aus Pylonen auf, die jeweils einen Abstand von einem Meter hatten. Sie dienen als Orientierungspunkte auf den anschließend geschossenen Sichtfeldfotos.

Schon auf den ersten Blick zeigen die Hauptspiegel beachtliche Unterschiede. Der Iveco Daily gibt hier zusammen

mit dem Mercedes Sprinter/VW Crafter den Ton an. Die Spiegel von Fiat, Ford und Renault liegen etwa auf gleichem Niveau knapp dahinter. Ein echtes Highlight in Sachen Überblick ist die Weitwinkeloptik des Iveco: Kein anderer Weitwinkelspiegel bildet einen größeren Bereich ab, kein anderer ist besser einsehbar. Im Mittelfeld tummeln sich die Zusatzspiegel von Fiat, Renault und Mercedes/VW. Den Renault-Zusatzspiegel gibt es nur beim Kastenwagen, nicht aber beim Fahrgestell. Mit dem kleinen, schlecht einseharen Weitwinkelspiegel trägt der Ford Transit die rote Laterne.

Zu guter Letzt nahm das Testerteam die Ergonomie im Fahrerhaus unter die Lupe. In welchem Bereich lassen sich die

## Mit einem guten Spiegel behält man in heiklen Situationen den Überblick

Sitze einstellen? Wie viel Kopffreiheit wird geboten? Die Maße der jeweiligen Fahrzeuge geben die Antwort. Besonderes Augenmerk widmete die Test-Crew dem Knickmaß. Es entspricht der individuellen Beinlänge vom Hüftgelenk bis zur Fußsohle. Lässt sich ein Sitz in einem weiten Bereich einstellen, so variiert auch das parallel zum Fahrerbein eingezeichnete Knickmaß stark. Und auf einem Sitz mit einem weit gespreizten Knickmaß werden viele unterschiedlich gebaute Personen bequem sitzen. Eine Drehkonsole hebt die Sitzfläche jedoch an. Darauf sollte man achten. Denn wer bereits bequem anreist, wird seinen Urlaub von Anfang an genießen können.

**Text:** Sascha Zdrahal  
**Fotos:** Tschovikov, DEKRA



# Helfer in der Not

Was taugt das serienmäßige Bordwerkzeug der Basisfahrzeuge? *promobil* machte die Probe aufs Exempel und bockte sechs Transporter auf.

Schlimmer kommt's immer Reifenspannen sind zwar selten, doch gemäß Murphys Gesetz schlägt das Schicksal immer im ungünstigsten Moment zu: In der Halbtage einer Autobahnbaustelle, nachts im Schneetreiben auf der Landstraße oder im Berufsverkehr einer italienischen Großstadt.

Dann heißt es Nerven bewahren und die nötige Ausrichtung zur Hand zu haben. Um die Frage zu klären, ob das Serienwerkzeug der Basisfahrzeuge im Fall der Fälle ausreicht, bedient *promobil* sechs Transporter auf 3300 Kilogramm und wechselt je ein Rad damit. Und gleich die gute Nachricht vorne-

weg: Selbst das Minimal-Set des Transit reicht, um die Fahrt per Reservrad fortzusetzen. Einzig der Iveco verlangt nach etwas Schützenhilfe, denn das Testfahrzeug stammte direkt von einer Messe. Und für die schicken Leichtmetallreifen fehlte der passende Steckschlüssel an Bord.

Durch die Beladung berechnen für alle Konstrukteure die gleichen Bedingungen. Es bleibt aber zu berücksichtigen, dass man bei aufgegebenen Reisemobilen teilweise andere Gegebenheiten vorfindet. Sei es, dass ein tieferliegendes Alu-Chassis weniger lichte Höhe zum Einfädeln des Wagenhebers bietet oder dass durch den Aufbau die Reservradhalterung einfach fehlt. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen, konzentriert sich dieser Test auf die Kastenwagen.

Außerdem ist zu erwähnen, dass die Radbolzen vor dem Test mit dem korrekten Drehmoment angezogen wurden. Das ist leider nicht selbstverständlich. Nicht selten werden die Radbolzen zu stark angezogen oder korrodieren im Laufe

der Zeit fest. Dem nicht passenden und ungünstig geformten Ford-Schlüssel könnte das in echter Bedrängnis bringen. Deshalb ist hier der Austausch gegen ein hochwertiges Werkzeug dringend empfohlen. Einen stabilen Eindruck hinterließen die preisgünstig geformten Rad Schlüssel von Mercedes und VW. Beide verkrafteten auch einen beherrschten Tritt mit dem Fuß – oft der letzte Ausweg, um die Bolzen zu lösen. Wenig Vertrauen erweckte zunächst die Brechzange von Renault. Doch beim Arbeiten erwies sie sich als stabil genug, und sie sparte viel Zeit.



**Ankerpunkt:** Das per Seitzug unter dem Fahrzeug liegende Reservrad des Fiat Ducato ist perfekt zugänglich, da die leichtgängige Kurbelmechanik auch bei vollem Laderaum schnell bedienbar ist.

**Knackpunkt:** Oft werden die Radbolzen beim Räderwechsel zu fest angezogen oder korrodieren im Laufe der Zeit fest. Dann hilft nur noch gutes Werkzeug und ordentlich Schmecken weiter.

Derzeit fest. Dem nicht passenden und ungünstig geformten Ford-Schlüssel könnte das in echter Bedrängnis bringen. Deshalb ist hier der Austausch gegen ein hochwertiges Werkzeug dringend empfohlen.

Einen stabilen Eindruck hinterließen die preisgünstig geformten Rad Schlüssel von Mercedes und VW. Beide verkrafteten auch einen beherrschten Tritt mit dem Fuß – oft der letzte Ausweg, um die Bolzen zu lösen. Wenig Vertrauen erweckte zunächst die Brechzange von Renault. Doch beim Arbeiten erwies sie sich als stabil genug, und sie sparte viel Zeit.

Dass man bei allen Arbeiten an einem havarierten Mobil eine Warnweste trägt, versteht sich von selbst. Auch das in einiger Entfernung aufgestellte Warndreieck ist obligatorisch. Für Fahrzeuge über 3,5 Tonnen Gesamtgewicht ist besides eine aufgestellte Warnblauluchtpflicht. Und mit dem Notfall-Set (siehe Kasten) an Bord ist man bestens für den Ernstfall gerüstet. Naja, vielleicht schlägt das Gesetz von Murphy dann bei jemand anderem zu. *promobil* wünscht jedenfalls allen passensfreie Fahrt.

Test: Sascha Zährler  
Fotos: Regenacht, Tichovkov

## DAS SOLLTE IMMER AN BORD SEIN

**Altbekannt** – mit der richtigen Ausrichtung und etwas Vorbereitung werden Reifendefekte kein Schrecken.

Zunächst prüft man, ob der Wagenheber zu den Aufnahmepunkten passt und ob er die benötigte Höhe erreicht, um das Rad vollständig abzuheben. Eines der Hauptprobleme beim Räderwechsel ist das Lösen der oft zu fest angezogenen Radbolzen. Dafür ist hochwertiges Werkzeug nötig. Wenn man bei einem Notkarrenraden Radbolzen den Fuß an Werkzeug ansetzt, wirken heftige Schraubkräfte und Schlüssel enorme Kräfte – vorausgesetzt, das Werkzeug macht das mit. Billigschlüssel können unter solchen Belastungen leicht zerbrechen. Wenn das Werkzeug verformt ist, die Gegenkraft abnimmt, was schwere Verletzungen zur Folge haben kann. Dies weist man auf der Hand mit voller Wucht auf den Asphalt

knallt“, erklärt André Schürmann vom Werkzeug-Hersteller Facom. „Maximale Stabilität bieten Steckschlüssel mit 3/4-Zoll-Werkart.“ In Kombination mit einer ordentlichen Verankerung ist man damit Herr der Lage.

Außerdem gehört eine Werkzeug-Grundausstattung an Bord, um kleinere Probleme wie eine lose Schraube oder eine feststehende Radkappe zu lösen. Hier bieten alle namhaften Hersteller Sets für den Privat-Einsatz an, die sich auch im Profimobil bewähren. Auch hier sollte man auf Nummer sicher gehen und Qualitätswerkzeug kaufen.

Für den Fall der Fälle empfiehlt *promobil* diese Zusatzausstattung: **Schutzhandschuhe** Viele Stellen hinter dem Rad sind schwer erreichbar. **3/4-Zoll-Steckschlüssel** Kniffel 1/2, 5-Facet K 1208, 44 Euro (plus Steckschlüssel in der passenden Größe



1/2, 5-Facet K 218, 16 Euro; Verlängerung für Zwillingsschlüssel oder Sels Radhülse nicht vergessen.

**Stabiles Brett** Für einen guten Stand des Wagenhebers auf lauem Untergrund. **Schlüssel** Ermöglicht auch bei Dunkelheit sicheres Arbeiten. **Handreinigungstücher** Die ersten verpackten Schmutz-Tücher sind äußerst

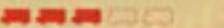
**Erst-Helfer:** Erfahrene Reisemobilisten gehen nicht ohne Notfall-Set auf Tour.

praktisch. 0300 Stück 72 Euro, www.jr-uniflight.de, Tel. 01 80 558 82 34. **Werkzeugset:** Für allgemeine Reparaturen am Reisemobil. **Abschließkantung:** Sie ist praktisch als ein Set, bietet mehr für das Gesamtgewicht des Reisemobils angesetzt sein. **Heilmittel:** Um nicht auf dem nackten Boden kriechen zu müssen.

### ■ GETESTET UND BEWERTET: DAS SERIENMÄSSIGE WERKZEUG

	Fiat Ducato	Ford Transit	Iveco Daily
			
<b>Wagenheber-Typ, maximale Belastung</b>	Scheren-Typ, 2400 kg	Scheren-Typ, 1300 kg	Hydraulik-Typ, 3500 kg
<b>Weiteres, mitgeliefertes Werkzeug</b>	Radmutternchlüssel inklusive Verlängerung, Schraubendreher Torx/Kreuzschlitz, Innensechskant, einschraubbare Abschleppöse	Radmutternchlüssel, Verlängerung	Verlängerungen, Radmutternchlüssel, zwei Unterlegkeile gegen Wegrutschen des Fahrzeuges
<b>Unterbringung des Bordwerkzeugs</b>	Geschlossene Box unter dem Beifahrersitz. Gut fixiert, Werkzeug lässt sich nach Gebrauch schnell und einfach wieder verstauen.	In einem Styropor-Foamteil hinter einer Klappe im Beifahrereinstieg untergebracht. Das Verstauen nach Gebrauch ist fummelig und erfordert Geduld.	In einer Kunststoffschale unter dem Fahrersitz fest platziert. Das Wiederverstauen ist schwierig, da die Position der Einzelteile nicht eindeutig, und die Schale ungenau gefertigt ist.
<b>Bewertung Werkzeug/Unterbringung</b>			
			
<b>Aufbocken</b>	Aufnahmepunkte gut zu erreichen. Etwas höhere Handkräfte zum Aufbocken notwendig. Handhabung der Kurbel ungewohnt. Die notwendige Höhe wird schnell erreicht.	Zugänglichkeit der Aufnahmepunkte akzeptabel. Hohe Handkräfte nötig. Radmutternchlüssel nicht passgenau, kippt unter Belastung leicht ab.	Der hydraulische Heber sitzt sicher und exakt in den gut zugänglichen Aufnahmepunkten. Nur wenig Handkraft nötig.
<b>Bewertung Aufbocken</b>			
<b>Handhabung des Reserverades</b>	Ablassen des Reserverades über ein kurbelbetätigtes Drahtseil. Die Handhabung ist auch bei voll beladenem Fahrzeug problemlos. Sehr schnelle Bedienung. Das Wiederverstauen des Reserverades ist einfach und ohne Kraftaufwand möglich.	Auch bei voll beladenem Fahrzeug ist das Ablassen des Reserverades problemlos möglich. Das leicht zu bedienende Seilzugsystem erlaubt auch ein einfaches und schnelles Verstauen des gewechselten Rades.	Reserverad ruht in einem Drahtkorb unter dem Heck. Zum Ablassen müssen von unten zwei Verschraubungen gelöst werden. Das Wiederverstauen erfordert viel Kraft, da sich das Rad verkarftet.
<b>Bewertung Reserverad-Handhabung</b>			
<b>Gesamtbewertung</b>			

### ■ GETESTET UND BEWERTET: DAS SERIENMÄSSIGE WERKZEUG

	Mercedes Sprinter	Renault Master	VW Crafter
			
<b>Wagenheber-Typ, maximale Belastung</b>	Hydraulik-Typ, 2600 kg	Scheren-Typ, 1860 kg	Hydraulik-Typ, 2600 kg
<b>Weiteres, mitgeliefertes Werkzeug</b>	Verlängerungen, Radmutternchlüssel, Schraubendreher Klings/Kreuzschlitz, Gabelschlüssel 19/16 und 10/11, einschraubbare Abschleppöse, Lappen	Blech-Ratschenchlüssel, Steckschlüssel, Verlängerung, Haken für Radkappen, einschraubbare Abschleppöse	Verlängerungen, Radmutternchlüssel, Schraubendreher Klings/Kreuzschlitz, Torx-Schlüssel TX 25/TX 30, Gabelschlüssel 10/11, einschraubbare Abschleppöse, Papiertücher
<b>Unterbringung des Bordwerkzeugs</b>	Unter einer Abdeckung im Beifahrerfußraum sicher fixiert und gut zugänglich untergebracht. Kleinteile in separater Tasche verstaut. Sehr einfaches Wiederverstauen.	Verpackt in einer nicht fixierten Styropor-Box, die unter dem Fahrersitz platziert ist. Wiederverstauen zügig und ohne Gefummel möglich.	Unter einer Abdeckung im Beifahrerfußraum sicher fixiert und gut zugänglich untergebracht. Kleinteile in separater Tasche verstaut. Sehr einfaches Wiederverstauen.
<b>Bewertung Werkzeug/Unterbringung</b>			
			
<b>Aufbocken</b>	An den etwas unzugänglichen Aufnahmepunkten sitzt der Heber sicher. Es sind nur sehr geringe Handkräfte nötig. Durch Kippen des Chassis kippt auch der Wagenheber etwas zur Seite.	Gut zugängliche Aufnahmepunkte. Geringe Handkräfte, sicherer Stand. Die Blechratsche erlaubt zügiges und sicheres Arbeiten. Vorübergehend verzieht sich Karosserie beim Aufbocken deutlich.	An den etwas unzugänglichen Aufnahmepunkten sitzt der Heber sicher. Es sind nur sehr geringe Handkräfte nötig. Durch Kippen des Chassis kippt auch der Wagenheber etwas zur Seite.
<b>Bewertung Aufbocken</b>			
<b>Handhabung des Reserverades</b>	Zum zügigen Ablassen ist etwas Platz im Laderaum notwendig, oder man setzt den Schlüssel jedes Mal mühsam um. Durch ungünstiges Übersetzungsverhältnis recht zeitaufwendig. Zum Verstauen wird das Rad mit Kraft in den Aufnahmekorb geschoben.	Das Reserverad ist im Laderaum stehend an der linken Wand hinter dem Radlauf festgegurlet. So bleibt das Rad zwar immer sauber, das kostet aber Stauraum. Diese Lösung ist im Reisemobil-Einsatz nicht praktikabel.	Zum zügigen Ablassen ist etwas Platz im Laderaum notwendig, oder man setzt den Schlüssel jedes Mal mühsam um. Durch ungünstiges Übersetzungsverhältnis recht zeitaufwendig. Zum Verstauen wird das Rad mit Kraft in den Aufnahmekorb geschoben.
<b>Bewertung Reserverad-Handhabung</b>			
<b>Gesamtbewertung</b>			