



Mercedes-Benz

1

ECONIC

Product information

ECONIC mit Erdgasmotor M 906 LAG, Verkaufscod MS8

Grund-Info

JANUAR 2000

Basic info

Detail-Info

Detailed info

Verkaufs-Info

Sales info



Auf Grund der immer schärferen staatlichen Vorgaben zur Luftreinhaltung und der Verantwortung als globaler Hersteller von Nutzfahrzeugen bietet DaimlerChrysler für Fahrzeuge der ECONIC-Baureihe einen umweltfreundlichen Erdgas betriebenen Motor an.

Es handelt sich um einen speziell entwickelten Erdgasmagermotor, der 900er 6-Zylinder-Motorenbaureihe, der in Serie im Mannheimer Motorenwerk hergestellt wird.

1. Motor

1.1 Technische Daten im Vergleich:

	Erdgasantrieb	Dieselantrieb	Bemerkungen
Motorbezeichnung	M 906 LAG	OM 906 LA	
Hubraum, gesamt (l)	6,88	6,37	
Bohrung / Hub (mm)	106 / 130	102 / 130	
Anzahl der Zylinder	6	6	
Verdichtung	10,5 : 1	17,4 : 1	
Leistung (kW/PS bei min ⁻¹)	205/278 bei 2.500	205/278 bei 2300	
Maximales Drehmoment (Nm bei min ⁻¹)	1.000 bei 1.400	1.100 bei 1.200	
Anzahl der Ventile	3 (2 Einlaßventile, ein Auslaßventil)		
Verbrennungsluft-Versorgung	Turbolader mit Ladeluftkühlung		
Kraftstoffversorgung	Multipoint-Gaseinblasung	Direkteinspritzung (Telligent Einspritzung - Pumpe, Leitung, Düse)	Elektronische Steuerungssysteme: Temic
Kraftstoff	CNG (Compressed Natural Gas), Betriebsdruck: 200 bar	Diesekraftstoff	CNG = Erdgas
Zündung	Fremdzündung mit Einzel- spulen je Zylinder, zentral angeordnete Zündkerze	Selbstzündung durch Einspritzung in hochver- dichtete, heiße Luft, zentral angeordnete Einspritzdüse	

1.2 Einzelheiten

Wie bereits erwähnt, stammt der Gas-Motor M906LAG aus der 6-Zylinder-Dieselmotorenreihe OM906LA. Es wurde bei der Entwicklung darauf geachtet, daß weitestgehend viele zu Dieselmotor baugleiche Teile verwendet werden, damit der Service möglichst kostengünstig gestaltet werden kann. Ein weiterer Vorteil der baugleichen Gestaltung ist die wirtschaftliche Serienfertigung im Motorenwerk Mannheim.

Ein technologischer Fortschritt ist die Verwendung des sogenannten Multipoint-Eingassystem in Verbindung mit der Einspulenzündung.

Durch diese für jeden Zylinder optimale Gemischaufbereitung werden extrem niedrige Emissionen erreicht. Außerdem hat dies zur Folge, daß die Motorabmessungen nahezu identisch mit denen des Dieselmotors sind, weil viele Bauteile von den Abmessungen nicht verändert wurden sondern lediglich in der Funktion angepasst werden mussten. Z.B. sind anstelle der Steckpumpen für die Einspritzanlage am Dieselmotor Einzelzündspulen für die Fremdzündung montiert. Die Zylinderköpfe haben dementsprechend anstelle der Einspritzdüsen zentral eingebaute Zündkerzen.

Die elektronische Motorsteuerung wurde vom Systempartner "Temic" entwickelt, der auch die Dieselmotorensteuerung liefert. Hierdurch sind Systemähnlichkeiten und Steckerompatibilität zum Dieselmotor gewährleistet.

Durch die Vergrößerung des Gesamthubraums von 6,37 l auf 6,88 l (Die Zylinderbohrung wurde von 102 mm auf 106 mm Ø erweitert) wurde mit 205 kW die gleiche Motorleistung erreicht, wie sie vom Dieselmotor mit etwas geringerem Hubvolumen entwickelt wird. Die Nenndrehzahl wurde jedoch um 200/min auf 2.500/min angehoben. Dadurch hat der Gasmotor eine Literleistung von ca. 30 kW/l, die gegenüber dem Wettbewerb eine absolute Spitzenleistung darstellt.

Kundenvorteile:

- Der Einbau des Gasmotors ist anstelle des herkömmlichen Dieselmotors ohne Abänderung des Einbauraums möglich.
- Einmalig hohe Leistungsausbeute gegenüber vergleichbaren Wettbewerbern (siehe Punkt "3. Wettbewerb")
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sind kostengünstig durch Verwendung seriennaher oder -gleicher Teile aus der Großserie
- Steckerkompatible Steuerung ermöglicht Prüf- und Diagnosearbeiten mit den gleichen Geräten, wie am Dieselmotor.

1.2.1 Kraftstoffversorgung und -steuerung

Serienmäßig werden anstelle des Tanks für Dieselmotorkraftstoff 2 Druckbehältereinheiten (Speicherdruck bis zu 200 bar) für CNG mit je 4x80 l Tankvolumen eingebaut. Für spezielle Anwendungen (z.B. Seitenlader) ist für lange Radstände optional auch eine Druckbehältereinheit mit 4x140 l Volumen lieferbar. Anordnung, siehe Fahrgestellzeichnungen.

Die Gaszumessung im Motor erfolgt über einen Druckregler, der den Speicherdruck auf den kennfeldgeregelten notwendigen Arbeitsdruck reduziert. Maßgebend für die Gasmenge, die jeweils zur Verbrennung in den einzelnen Zylindern freigegeben wird sind unter anderem neben dem Arbeitsdruck die Gastemperatur und die Ladeluftdichte. Das Motorsteuergerät verarbeitet diese und weitere Daten und steuert über elektromagnetisch betätigte "Eingasventile" die optimale Gasmenge pro Zylinder. Das Gemisch aus Ladeluft und CNG wird, wie im Ottomotor, über Zündkerzen gezündet und im Zylinder verbrannt. Die Steuerung der Gemischzusammensetzung erfolgt über das Motorsteuergerät. Es verarbeitet hierfür Daten über den Sauerstoffanteil im Abgas, der von einer I-Sonde gemessen und zum Steuergerät übermittelt wird.

Um die Emissionswerte weiter verbessern zu können werden CO und HC aus dem Abgas von einem im Schalldämpfer integrierten Oxidationskatalysator oxidiert.

Kundenvorteile:

- CNG-Versorgung in vielen Ländern flächendeckend
- Tankvorgang nicht wesentlich länger als bei Dieselmotorkraftstoff
- Schadstoffemissionen unter zukünftiger Euro 4-Vorgabe
- Keine Russpartikel

1.2.2 Aufladung

Die Ladeluft wird weitgehend gleich dem Dieselmotor erzeugt und geführt. Ladeluftrohr und -kühlung sind bis auf eine Drosselklappe im Ladeluftrohr baugleich. Grundlegend neu ist das Ladeluftgehäuse vor den Zylinderköpfen im Lufteinlassbereich, weil die Gasgemischaufbereitung im Gegensatz zum Dieselmotor bereits vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum erfolgt. Der Ladedruck wird, wie beim OM906LA, über Wastegate geregelt, sodaß auch höhere Drehzahlen nicht zu übermäßig hohen Ladedrücken führen.

Kundenvorteile:

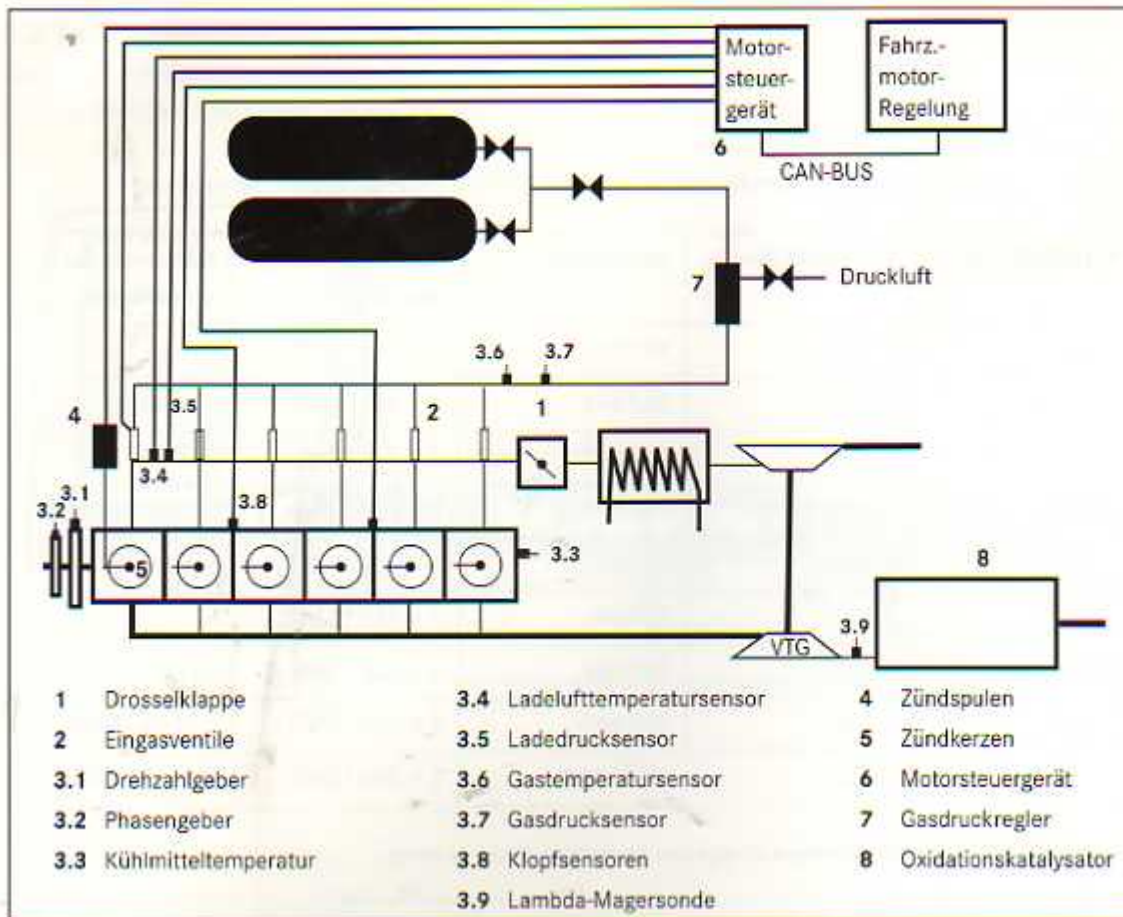
- Leistungsentwicklung und -kurve ähnlich wie beim Dieselmotor
- Fahrleistungen und Fahrverhalten ist mit einem Dieselfahrzeug vergleichbar

1.2.3 Abgaswerte

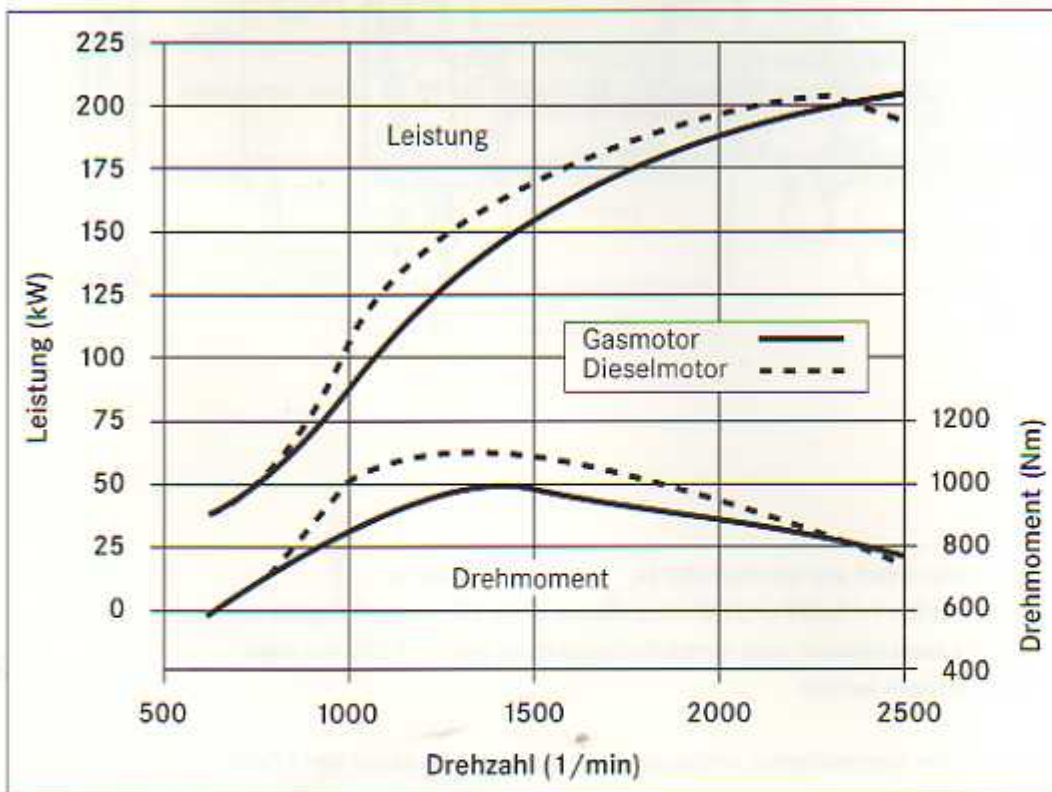
Um die Abgaswerte möglichst gering zu halten (NOX-Werte) ist, wie auch beim Dieselmotor, ein relativ später Zündzeitpunkt erforderlich. Jedoch bei zu später Zündung steigen wiederum die HC-Werte übermäßig an und zusätzlich läßt die Leistung extrem nach. Ein Kompromiss wird durch die Gemischregelung mittels Lambda-Regelung über eine sogenannte Magersonde erreicht. Die NOX-Werte liegen im Toleranzbereich, CO- und HC-Werte werden über den Oxidationskatalysator unter die vorgeschlagenen Werte für Enhanced Environmentally friendly Vehicles (EEV) gesenkt.

Kundenvorteile:

- Unterschreiten der Vorgaben für förderungswürdige Fahrzeuge (national unterschiedliche Vorgaben in verschiedenen europäischen Ländern)
- Erhöhter Kaufanreiz für Kunden mit hohen umweltrelevanten Auflagen



Systembild Gasmotor M906LAG



Vollastvergleich Gasmotor / Dieselmotor

2. Fahrzeuge

2.1. Typen

Für den Einsatz des Erdgasmotors ist nachstehende Palette aus dem ECONIC-Typenprogramm vorgesehen:

Verkaufstyp	Antriebsformel	Radstand (mm)	Baumuster	Tankanordnung und Größe*)	Sonderwunsch-Ausführung
1828	4 x 2	3.900	957.541	2 x 320 l CNG	-
		4.200	957.542	2 x 320 l CNG	-
		4.500	957.543	2 x 320 l CNG	1x 560 l CNG
2628	6 x 2/4 (Vorlaufachse)	3.900	957.653	2 x 320 l CNG	-
		4.200	957.654	2 x 320 l CNG	-
	6 x 2/4 (Nachlaufachse)	3.900	957.661	2 x 320 l CNG	-
		4.200	957.662	2 x 320 l CNG	-
		4.500	957.663	2 x 320 l CNG	1x 560 l CNG
		4.800	957.664	2 x 320 l CNG	1x 560 l CNG

*) Mehrgewichte:
Eigengewicht der Serienausstattung (2x 320 l Tanks) = ca. 800 kg, Mehrgewichte gegenüber Kunststofftank (210 l) = ca. 590 kg

2.2 Aggregate

2.2.1 Getriebe

Als Getriebe wird das serienmäßige 6-Gang Automatic-Getriebe WT/MD3060PR der Firma Allison verwendet.

Übersetzungen:

- 1. Gang $i = 3,49$
- 2. Gang $i = 1,86$
- 3. Gang $i = 1,41$
- 4. Gang $i = 1,0$
- 5. Gang $i = 0,75$
- 6. Gang $i = 0,65$
- Rückwärts $i = 5,03$

2.2.2 Achsen

Als Antriebsachse dient die 11,5 t-Hinterachse aus der Baureihe HL7 mit Scheibenbremse.

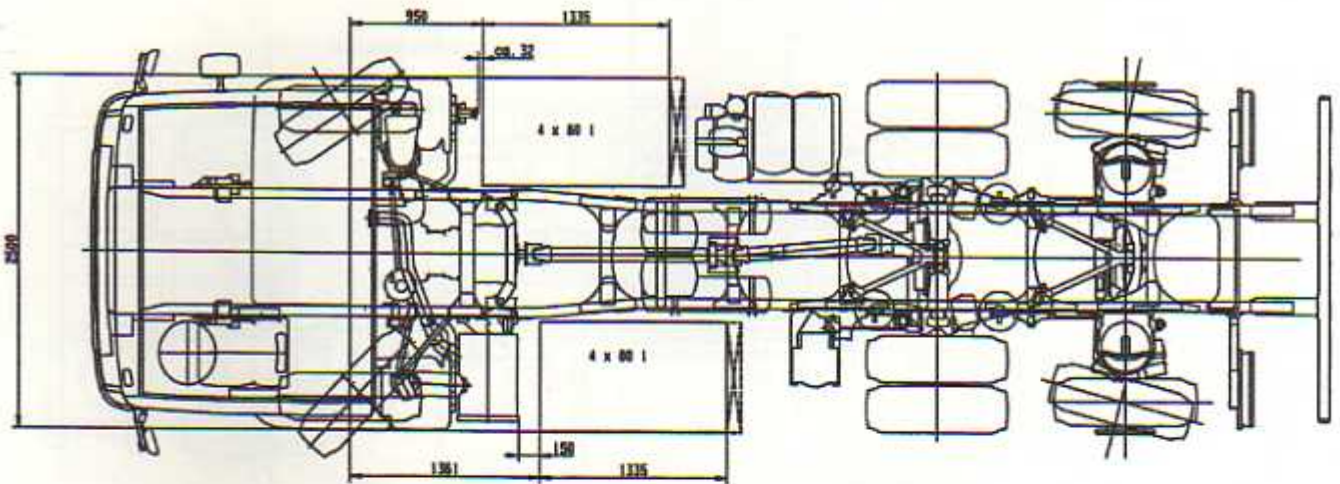
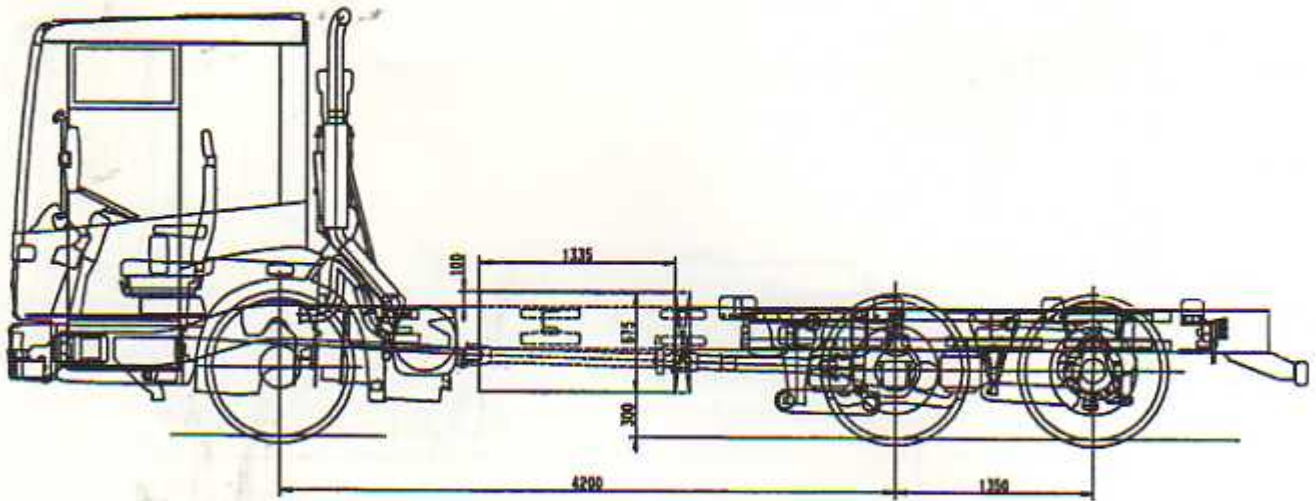
Die serienmäßige Achsübersetzung beträgt $i = 6,629$ und läßt eine rechnerische Endgeschwindigkeit von 108 km/h zu. Als Sonderausstattung kann optional auch eine Achsübersetzung von $i = 6,000$ mit einer Endgeschwindigkeit von 119 km/h bezogen werden.

Die Vorderachse bzw. gelenkte Vor- oder Nachlaufachse entsprechen der Serienkonfiguration des ECONIC.

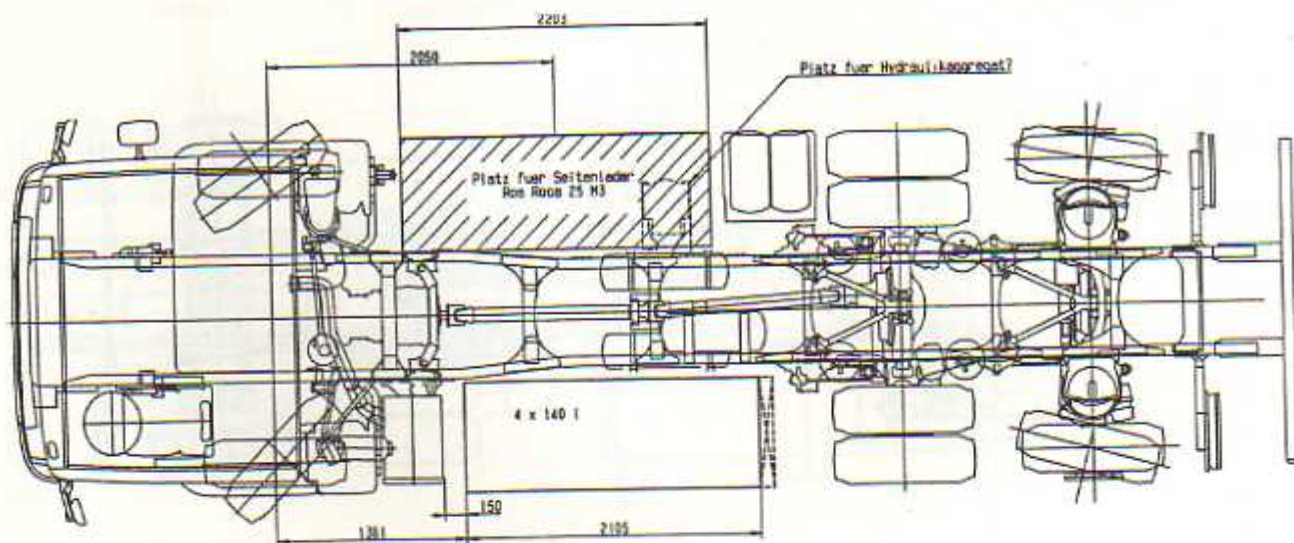
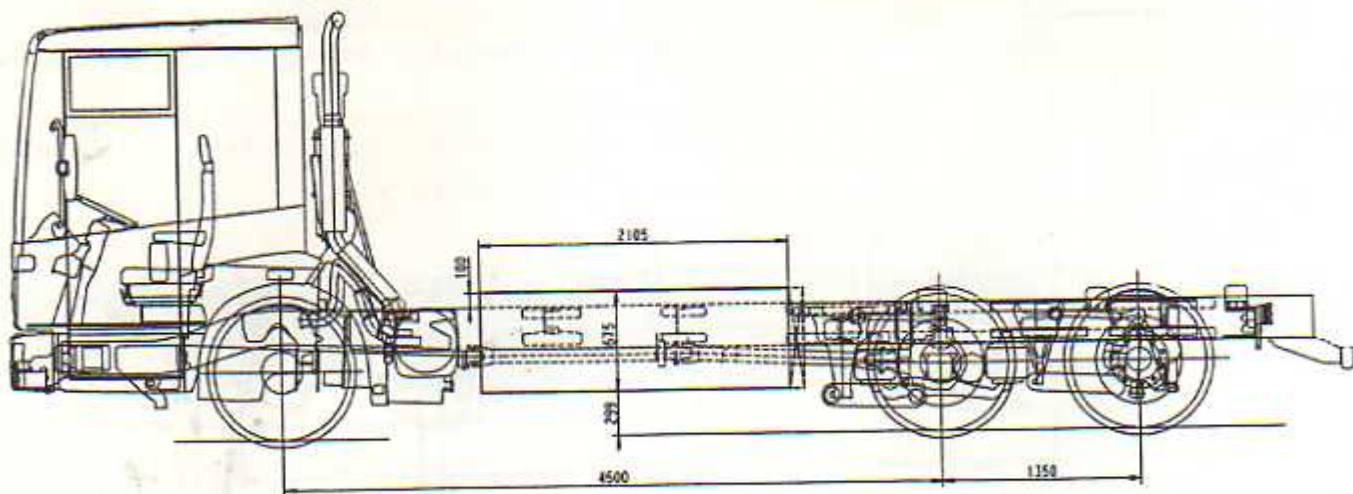
2.3 Tankanordnung

Fahrzeuge mit Radstand 4200 mm

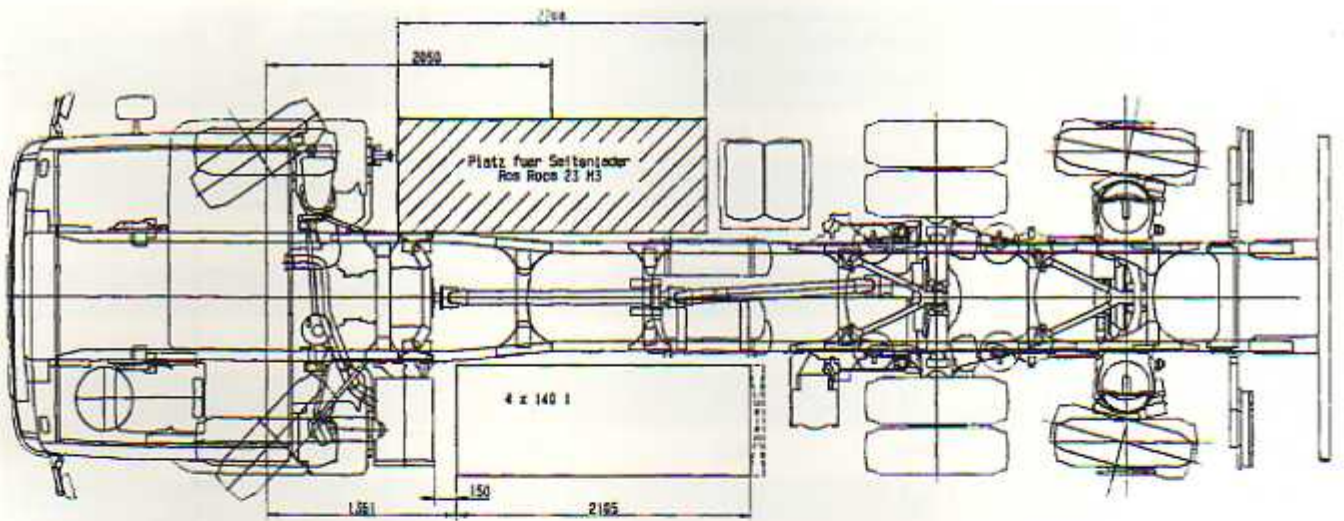
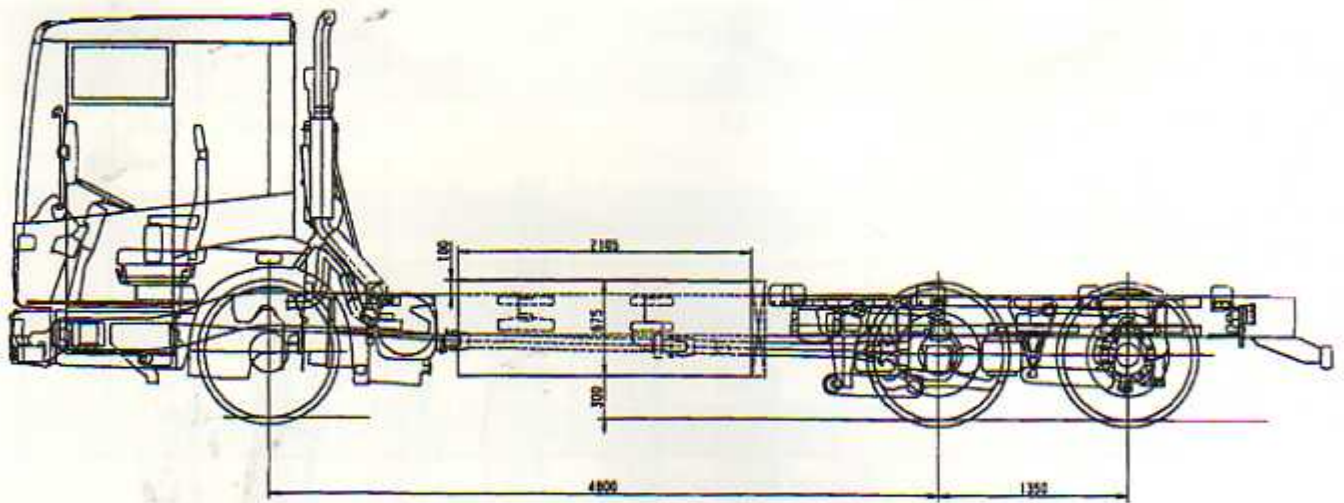
Tankvolumen je 4x80 l, links und rechts



Fahrzeuge mit Radstand 4500 mm
Tankvolumen je 4 x 140 l, links



Fahrzeuge mit Radstand 4800 mm
Tankvolumen je 4 x 140 l, links



3. Wettbewerb

3.1 Fahrzeughersteller

Derzeit bekannte Motorleistungen von Gasmotoren

Hersteller	Motorleistung in PS	Drehmoment maximal in Nm	Hubraum in l	Gasart	Motorein- stellung	Bemerkungen
DAF	230	940	8,7	LPG*)	stöchiometrisch	Basis: alte Baureihe 75
MAN	230	850	12,0	CNG*)	stöchiometrisch	
IVECO	220	873	9,5	CNG*)	stöchiometrisch	
SCANIA	260	1000	11,0	CNG*)	stöchiometrisch	
VOLVO	195	650	5,6	CNG*)	mager	
Renault	195	850	10	CNG*)	stöchiometrisch	

*) LPG = Liquid Petrol Gas (Flüssiggas, Propan/Butan), CNG = Compressed Natural Gas (Erdgas).

3.2 Motorenhersteller

Derzeit bekannte Motorleistungen von Gasmotoren

Hersteller	Motorleistung in PS	Drehmoment maximal in Nm	Hubraum in l	Gasart *)	Motorein- stellung	Bemerkungen
Perkins	222	737	6,0	CNG	stöchiometrisch	
Perkins	222	737	6,0	LNG	stöchiometrisch	
Cummins B	150	509	5,9	CNG	mager	
Cummins B	195	570	5,9	CNG	mager	
Cummins B	230	678	5,9	CNG	mager	
Cummins C	250	895	8,3	CNG	mager	
Cummins C	275	1018	8,3	CNG	mager	
Cummins B	150	509	5,9	LNG	mager	
Cummins B	195	570	5,9	LNG	mager	
Cummins B	230	678	5,9	LNG	mager	
Cummins C	250	895	8,3	LNG	mager	
Cummins C	275	1018	8,3	LNG	mager	
Cummins B	195	570	5,9	LPG	mager	ULEV **)

*) LPG = Liquid Petrol Gas (Flüssiggas, Propan/Butan), CNG = Compressed Natural Gas (Erdgas), LNG = Liquid Natural Gas (Erdgas)
 **) Erfüllung der Abgasemissionswerte in den USA, ULEV = Ultra Low Emission Vehicle

Alle wichtigen Motoren im grafischen Vergleich:

Wettbewerbersvergleich Gasmotoren

