Michael Behrndt

MOTOR-KLASSIKER RENNWAGEN

Engine Classics: Racing Cars

Die Herzstücke der Rennsportlegenden
Hearts of the racing legends

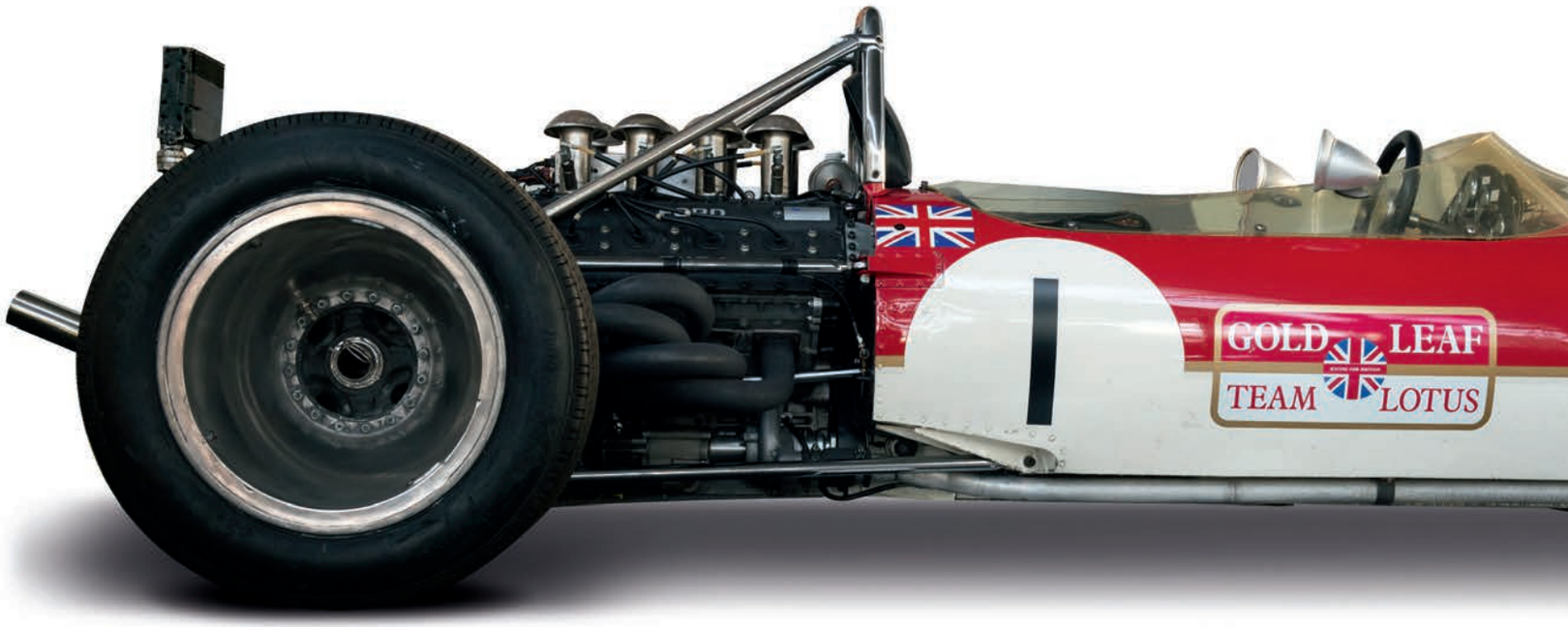
FRANZIS

Motor-Klassiker: Rennwagen
Engine Classics: Racing Cars

Michael Behrndt

MOTOR-KLASSIKER RENNWAGEN

Engine Classics: Racing Cars



Die Herzstücke der Rennsportlegenden

Hearts of the racing legends

FRANZIS

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available on the internet at http://dnb.dnb.de.

© 2018 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

All rights reserved, including those of reprinting, reproduction and storage in electronical media. No part may be reproduced and distributed on paper, on storage media, or in the Internet, especially as PDF, without the publisher's prior written permission. Any attempt may be prosecuted.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Company names, and company logos mentioned in this book are generally registered trademarks and have to be considered as such. For product names, the publisher uses mainly the spelling of the manufacturer.

Autor/Author: Michael Behrndt
Produktmanagement/Product management: Florian Greßhake
Satz/Layout: G&U Language & Publishing Services GmbH, Flensburg
Übersetzung/Translation: G&U Language & Publishing Services GmbH, Flensburg
art & design: www.ideehoch2.de
Druck/Print: Graspo CZ, a.s.

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Vorwort 8

Preface 9

1914 Opel 12,3-Liter-Rennwagen 12

1924 Bugatti T35 16

1924 Mercedes Targa Florio 20

1927 Fiat Tipo 806 24

1928 Mercedes SSK 28

1932 Alfa Romeo Tipo B P3 Monoposto 32

1933 Bugatti T59 36

1936 BMW 328 40

1939 Mercedes T80 44

1947 Cisitalia 360 48

1951 Alfa Romeo Tipo 159 52

1952 Ferrari 500 56

1953 Porsche 550 60

1954 Mercedes W 196 64

1954 Jaguar D-Type 68

1954 Maserati 250F 72

1955 EMW R3/55 76

1955 Maserati 300S 80

1956 Borgward RS 1500 84

1956 Aston Martin DBR1 88

1957 Vanwall VW57 92

1959 Ferrari 250 TR59 96

1960 Maserati Tipo 61 „Birdcage“ 100

1961 Ferrari 156 104

1961 Porsche W-RS 718 Spyder 108

1962 Lotus 25-Climax 112

1962 Porsche 804 116

1963 Porsche 904 GTS 120

1965 Honda RA272 124
1966 Brabham BT19-Repco 128
1966 Cooper 81-Maserati 132
1966 Ford GT 40 Mk IIa 136
1966 Porsche 906 140
1966 BRM P83 H16 144
1966 Eagle-Weslake F1 148
1967 BMW Lola T100 152
1967 Lotus 49-Ford 156
1967 Ferrari Dino 166 F2 160
1969 Porsche 917 164
1970 Ferrari 512S 168
1971 Lotus 56B 172
1971 Ferrari 312 PB 176
1971 Porsche 917/10 180
1973 Matra MS 670 C 184
1973 Alfa Romeo T33TT12 188
1975 Ferrari 312T 192
1976 Porsche 936 196
1977 Kremer-Porsche 935 K2 200
1977 Renault RS 01 204
1978 Brabham BT46-Alfa Romeo 208
1980 Ford C100 212
1982 Ferrari 126 C2 216
1982 Porsche 956 220
1983 Brabham BT52-BMW 224

1983 McLaren MP42-TAG V6 (Porsche) 228
1985 Williams FW10-Honda RA 163 E 232
1987 Jaguar XJR-8 236
1987 Zakspeed 871 240
1987 Porsche „Indy“ 244
1990 Nissan R90CK 248
1990 Sauber-Mercedes C11 252
1991 Mazda 787B 256
1993 Opel Calibra V6 260
1994 Penske-Mercedes PC 23 264
1998 McLaren-Mercedes MP 4-13 268
1998 Toyota TS 020 „GT One“ 272
1999 BMW V12 LMR 276
2000 Audi R8 280
2001 Bentley Speed 8 284
2003 Ferrari F2003-GA 288
2005 Audi R10 TDI 292
2006 Porsche RS Spyder 296
2009 Lola Aston Martin B09/60 300
2009 Toyota TF109 304
2009 P4/5 Competizione 308
2012 Audi R18 e-tron quattro 312
2013 Mercedes W05 Hybrid 316
2014 Porsche 919 hybrid 320
2014 Toyota TS 040 Hybrid 324
2017 Audi e-tron FE04 328
Bildverzeichnis / Photo credits 332

Motoren die Geschichte schrieben

Autorennen! Seit mehr als einhundert Jahren elektrisiert dieser Begriff die Menschen an den Rennstrecken auf der ganzen Welt. Der Kampf der besten Rennfahrer mit dem Gegner, der Geschwindigkeit, den Witterungsbedingungen, der Technik und den Tücken der Rennpisten übt eine große Faszination aus. Hunderttausende erleben diesen Nervenkitzel an den Rennpisten in aller Welt, eine weitaus größere Anzahl verfolgt das Geschehen im Fernsehen.

Das erste Autorennen, es fand am 22. Juli 1894 statt und führte über 126 Kilometer von Paris nach Rouen, gewann Albert Jules Graf de Dion mit einem Dampfwagen. Diese erste Niederlage des Verbrennungsmotors konnte seinen Siegeszug nicht aufhalten. Er hat sich als sehr entwicklungs- und leistungsfähig, vor allen Dingen aber als sehr erfolgreich erwiesen und ist Teil der Faszination, die vom Rennsport ausgeht.

Die Technik der Acht-, Zwölf- oder gar 16-Zylindermotoren begeistert die Fans ebenso wie der Sound dieser Triebwerke. Zugegeben, man muss es mögen, aber wer es mag, für den ist der Start eines Rennwagenpulks von 20 bis 30 Fahrzeugen auch akustisch ein phantastisches Erlebnis.

Den Rennen auf öffentlichen Straßen folgte nach dem Ersten Weltkrieg der Bau von permanenten Rennstrecken, auf denen sich der Siegeszug des Verbrennungsmotors fortsetzte. Techniker und Ingenieure entwickelten ihn beständig weiter, oft haben ihre Erkenntnisse auch die Fertigung von Serienfahrzeugen beeinflusst.

Das seit den 1980er Jahren gestiegene Engagement von Autokonzernen im internationalen Motorsport hatte eine starke Professionalisierung zur Folge. Die Zeiten der Bastler und Tüftler waren damit endgültig vorbei. Jetzt sind Fahrerlager und Boxen hermetisch abgeriegelt und selbst akkreditierten Journalisten und Fotografen bleibt der früher überall und uneingeschränkt mögliche Blick auf Rennwagentechnik und Motoren heute meist verwehrt.

Die drängender werdenden Fragen zum Umweltschutz und zur Verfügbarkeit von Ressourcen machen auch vor dem Motorsport nicht halt. Seit einigen Jahren setzen immer mehr Teams und Hersteller Hybrid-Fahrzeuge ein, in der seit 2012 ausgetragenen World Endurance Championship (WEC) sind sie ebenso vorgeschrieben, wie seit 2014 in der Formel 1.

Noch weiter geht die FIA Formula E Championship. Sie ist die erste Rennserie der Welt, in der ausschließlich von Elektromotoren angetriebene Rennfahrzeuge am Start stehen. Zu ihrem Markenkern zählen Werte wie Nachhaltigkeit, Effizienz und technologischer Fortschritt. Sie will vor allem junge Zielgruppen ansprechen und für Elektromobilität dort werben, wo sie in Zukunft genutzt werden wird: in den Großstädten. Das Konzept scheint aufzugehen, denn immer mehr große Automobilhersteller engagieren in diesem neuen Championat.

So steht der Motorsport vor einem Wandel, der mit wachsendem Tempo fortschreitet. Ob sich der Verbrennungsmotor schon auf der Zielgeraden seiner Existenz befindet, ist derzeit schwer zu sagen. Sicher ist wohl, dass er den längsten Teil seiner Geschichte hinter sich hat.

Engines That Made History

For more than a hundred years, even the notion of car racing excites people all around the world. The battle of the best racing drivers against their competitors, against the perils of high speeds and against the adversities of the weather, the technology and the racing track holds a deep fascination. Hundreds of thousands of people experience the thrill at the racing track, and a far greater crowd follow the events on TV.

The first car race took place on 22nd July 1894 on the 126 km route from Paris to Rouen. The winner was Albert Jules Count de Dion in a steam car. Nonetheless, the advance of the combustion engine could not be hindered by this early defeat. It has proved to be not only powerful and capable of development, but above all very successful, and it has contributed to the fascination of motor sports.

The fans are excited by the technology of the 8-, 12- and even 16-cylinder engines – and by their sound! Granted, you have to like it; but if you do, the start of a group of racing cars will be an awesome acoustic experience for you.

After World War I, the races on public roads were followed by the construction of permanent racing tracks where the triumphant success of the combustion engine continued. Engineers improved the engine, and often their insights also informed the production of series cars.

The commitment of car companies to the international racing sports, which has increased since the 1980s, caused a considerable professionalisation. The age of the tinkerers is gone for good. Now the paddocks and the pits are sealed off, and the formerly unlimited view to racing car technology and engines is nowadays mostly denied even to accredited journalists and photographers.

The ever more pressing issues of environment protection and availability of resources also affect the area of motor sports. For several years, more and more teams and manufacturers have used hybrid vehicles. In the World Endurance Championship (WEC), which is held since 2012, they are stipulated as they are in Formula 1 since 2014.

The FIA Formula E Championship even goes one step further: It is the first racing series in the world where only cars with electric motors participate. Its brand is characterised by values like sustainability, efficiency and technological progress. It is particularly geared towards a young audience and is aimed at promoting electromobility where it will be used in future, i.e. in the big cities. The concept seems to bear fruit as more and more of the big car manufacturers commit themselves to this new series.

Hence, motor sports faces a change advancing with ever growing speed. Whether the combustion engine has already reached the finishing line of its existence is hard to tell at the present. However, it can be safely stated that it has already seen the longest part of its history.

Danksagung

Ich danke allen, die mir auf vielfältige Weise bei der Arbeit an diesem Buch geholfen haben. Ohne die engagierte Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Archiven der Automobilhersteller wäre das Buch in der vorliegenden Form nicht realisierbar gewesen. Mein besonderer Dank gilt Ruth Standfuss vom Historischen Medienarchiv der BMW Group, Annika Heisler von der Mazda Motors (Deutschland) GmbH, Evelyn Schostok von Toyota Motorsport und Lisa Schmidt von der Audi AG. Eine langjährige und immer wieder erfreuliche Zusammenarbeit verbindet mich mit Jens Torner vom Archiv der Porsche AG. Umfangreiche Hilfestellung habe ich von Bradley Lord (Mercedes-Benz Motorsport), Thomas Kern (Maserati Deutschland GmbH), Axel Lengert (Borgward Group), Axel Seegers (Opel GmbH), Bruno Lorgeoux (Matra Museum) sowie Cameron Glickenhaus und seinem Team erfahren. Kunibert Söntgerath und Reinhard Klein danke ich für den Zugriff auf ihre Foto-Archive, Jörg-Thomas Födisch für seine bewährte fachliche Mithilfe und Herrn Dr. Florian Greßhake vom Franzis Verlag für die sehr gute Zusammenarbeit.

Acknowledgement

I would like to thank everyone who has helped me in many ways in my work on this book. The book in its present form would not have been possible without the dedicated support of the employees in the automobile manufacturers' archives. My special thanks go to Ruth Standfuss from the Historical Media Archive of the BMW Group, Annika Heisler from Mazda Motors (Deutschland) GmbH, Evelyn Schostok from Toyota Motorsport and Lisa Schmidt from Audi AG. I have been working with Jens Torner from the archives of Porsche AG for many years and I have enjoyed working with him time and again. I received extensive help from Bradley Lord (Mercedes-Benz Motorsport), Thomas Kern (Maserati Deutschland GmbH), Axel Lengert (Borgward Group), Axel Seegers (Opel GmbH), Bruno Lorgeoux (Matra Museum) and Cameron Glickenhaus and his team. I thank Kunibert Söntgerath and Reinhard Klein for accessing their photo archives, Jörg-Thomas Födisch for his proven technical assistance and Dr. Florian Greßhake from Franzis Verlag for the very good cooperation.

Der 1914 fertiggestellte 12,3-Liter-Rennwagen von Opel wurde zeitgerecht zum 100-jährigen Jubiläum vollständig restauriert und 2014 erneut der Öffentlichkeit präsentiert.

The 12.3 litre Opel racing car of 1914 had been completely restored in time for the 100 year anniversary and again presented to the public in 2014.

Opel 12,3-Liter-Rennwagen 1914

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Opel
Land:	Deutschland
Baujahr:	1914
Länge:	4.700 mm
Breite:	1.900 mm
Höhe:	1.920 mm
Radstand:	3.210–3.500 mm
Gewicht:	1.605–1.790 kg

1913 entstand in den Rüsselsheimer Werkshallen das gewaltigste Fahrzeug der Opel-Unternehmensgeschichte, vorgesehen für Rekordfahrten. Der Motorblock des 12,3-Liter-Rennwagens basierte technisch auf dem Grand-Prix-Wagen von 1913 und verfügte ebenfalls über die seinerzeit sehr fortschrittliche Vierventiltechnik. Bedingt durch den Ersten Weltkrieg, kam der Bolide erst in den 1920er-Jahren zu zahlreichen Erfolgen. So setzte Opel-Werksfahrer Carl Jörns das hubraumstarke Modell von 1922 bis 1924 auf der dänischen Insel Fanö bei Strandrennen ein. Zu seinen schärfsten Konkurrenten zählte der wegen seiner Geschwindigkeitsrekorde berühmte Sir Captain Malcolm Campbell auf einem Zwölfzylinder-Sunbeam. Auf den ebenen Sandstränden Dänemarks gewann Jörns 1922 und 1924, 1923 belegte er den zweiten Platz. Die schnellste Zeit erreichte er 1922 mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von knapp 194 km/h.

Specifications

Manufacturer:	Opel
Country:	Germany
Produced:	1914
Length:	4700 mm
Width:	1900 mm
Height:	1920 mm
Wheelbase:	3210–3500 mm
Weight:	1605–1790 kg

In 1913, the most powerful vehicle in the history of Opel to date was produced in the Rüsselsheim factories. It was designed for record runs. The engine block of the 12.3 litre racing car was based on the Grand Prix car of 1913 and sported the same four-valve technology, which was considered highly advanced at that time. Due to World War I, the racer could not achieve its numerous successful results until the 1920s. From 1922 to 1924, Opel factory driver Carl Jörns took the high-displacement car to the beach races on the Danish island Fanö. One of his biggest competitors was Sir Malcolm Campbell in a 12-cylinder Sunbeam, who was famous for breaking speed records. On the flat sand beaches of Denmark, Jörns won in 1922 and 1924 and finished second in 1923. He achieved his best time in 1922 with an average speed of nearly 194 km/h.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier Ventile pro Zylinder
Ventilsteuerung:	eine oben liegende Nockenwelle
Bohrung x Hub:	125 x 250 mm
Hubraum:	12.272 ccm
Leistung:	191 kW (260 PS) bei 2.900/min

Der Motorblock des 12,3-Liter-Rennwagens bestand aus der hochwertigen Aluminiumlegierung Silumin, das Kurbelgehäuse aus Aluminium. Die in Reihe angeordneten vier Zylinder hatten jeweils zwei Ein- und Auslassventile. Sie wurden durch die im Zylinderkopf befindliche Nockenwelle betätigt, die ihrerseits über eine Königswelle angetrieben wurde. Da die Ventilfedern oberhalb der Kipphebel angeordnet waren, ragten sie aus der Motorhaube heraus. Es kamen pro Zylinder zwei Zündkerzen zum Einsatz, um die Zündung des Gasgemischs zum korrekten Zeitpunkt zu gewährleisten. Der gewaltige Hubraum von rund drei Litern pro Zylinder ließ keine höheren Drehzahlen als 2.900 U/min zu.

Dem Fahrer stand ein Vierganggetriebe mit Kulissenschaltung zur Verfügung, um die 191 kW (260 PS) dosiert auf die Fahrbahn zu bringen. Die Kraftübertragung erfolgte über eine Kardanwelle an die Hinterachse.

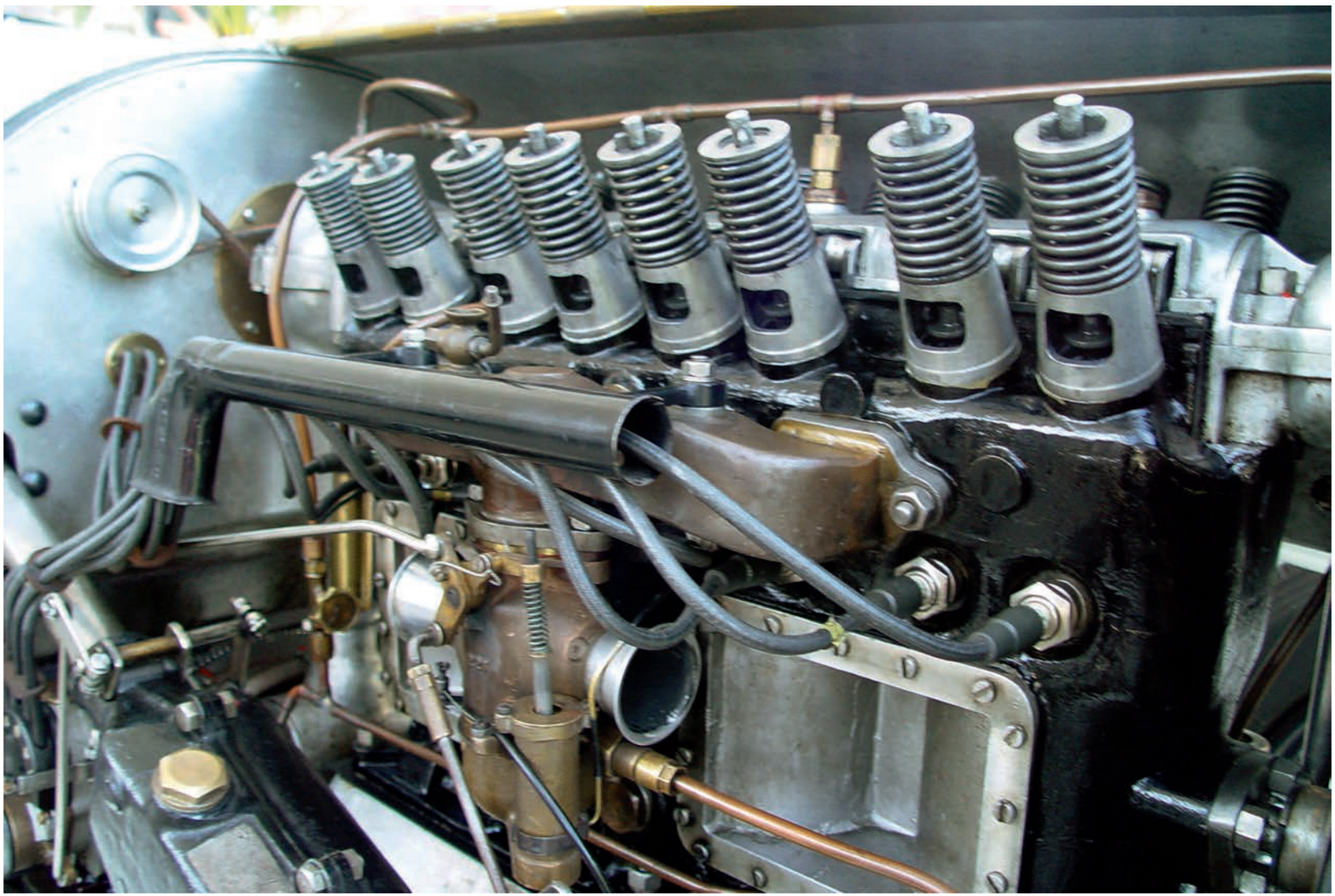
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 valves per cylinder
Valve control:	1 overhead camshaft
Bore x stroke:	125 x 250 mm
Displacement:	12,272 ccm
Power:	191 kW (260 hp) at 2900 rpm

The engine block of the 12.3 litre racing car consisted of a high-quality aluminium alloy called Silumin, while the crankcase was made of aluminium. The four cylinders were arranged in line and had two inlet valves and two outlet valves each. They were driven by the camshaft in the cylinder head, which was itself driven by an upright shaft. As the valve springs were arranged above the rocker levers, they stuck out of the bonnet. In order to ensure the ignition of the gas mixture at the right time, two spark plugs per cylinder were used. The massive displacement of nearly 3 litres per cylinder did not allow for more than 2900 rpm.

A four-gear gate shift transmission allowed the driver to transfer the 191 kW (260 hp) to the road in a controlled way. A Cardan shaft transferred the power to the rear axle.

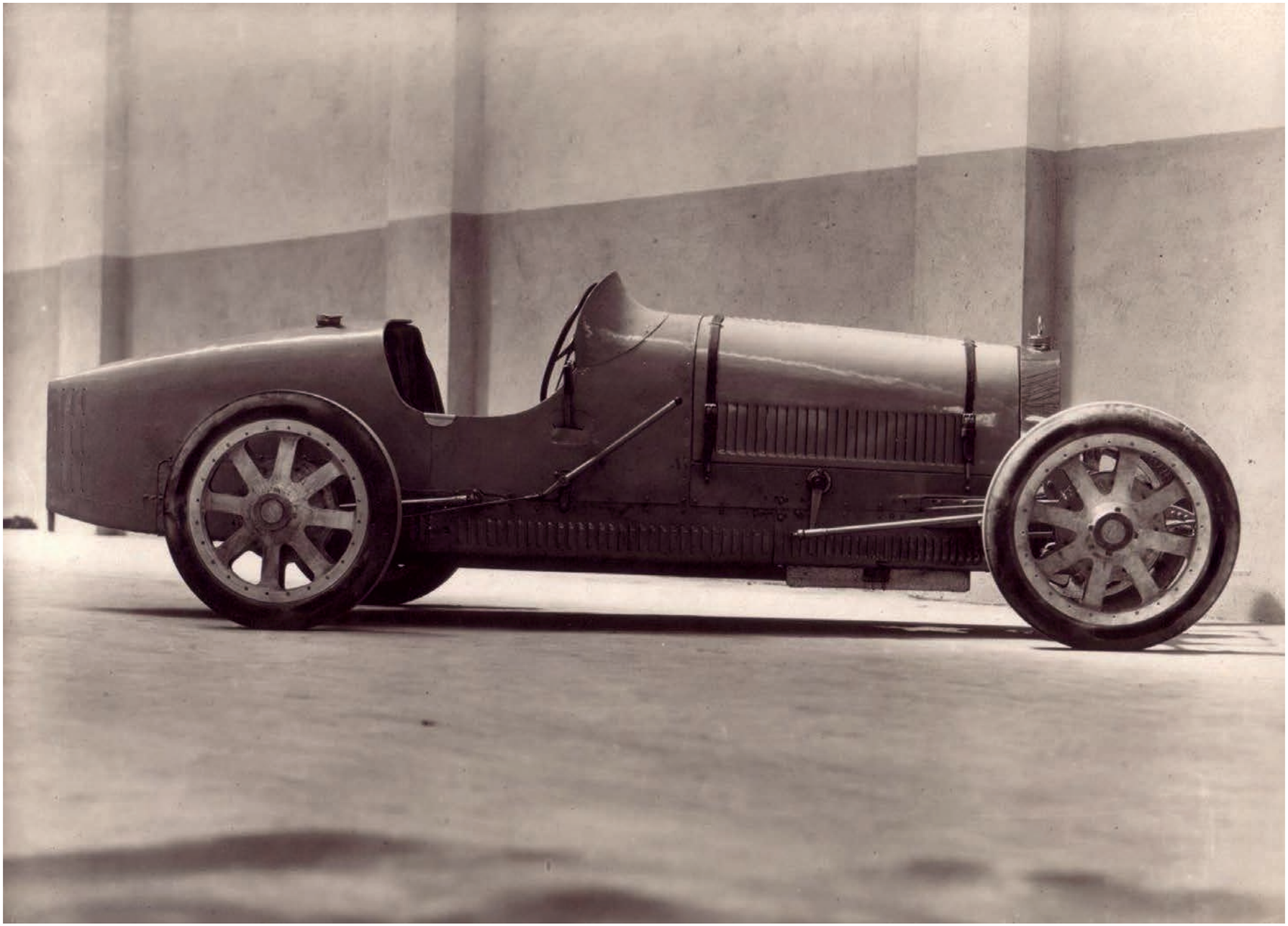


Charakteristisch für das voluminöse Triebwerk sind die aus der Karosserie herausragenden Ventilfedern. Der Motor ähnelt dem des Opel Grand-Prix-Wagens von 1913, bei dessen Nachfolger fiel aber alles größer und stabiler aus.

A distinguishing mark of the massive engine were the valve springs protruding from the car body. The engine was similar to that of the Open Grand Prix car of 1913; however, all parts of its successor were bigger and more robust.

Der Bugatti T35 galt als schönster Rennwagen seiner Epoche. Charakteristisch für das Fahrzeug waren die neuartigen Räder mit den breiten Bandspeichen.

The Bugatti T35 was deemed one of the most beautiful racing cars of its era. The car is characterised by its novel wheels with broad spokes.



Bugatti T35

1924

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Bugatti
Land:	Frankreich
Bauzeit:	1924–1927
Länge:	3.700 mm
Breite:	1.450 mm
Radstand:	2.400 mm
Leergewicht:	750 kg
Höchstgeschwindigkeit:	190 km/h

Mit insgesamt 96 gebauten Exemplaren war der Bugatti T35 der erste Rennwagen, der in größeren Stückzahlen gebaut und deshalb zu einer der erfolgreichsten Konstruktionen im Motorsport wurde. Seine hervorragenden Fahreigenschaften machten ihn vielseitig einsetzbar. Die charakteristischsten Merkmale des Typs 35 waren seine gegossenen Leichtmetallräder mit integrierten Trommelbremsen und abnehmbaren Felgen. Mit diesem Bugatti konnte man erfolgreich an Grands Prix, Langstrecken- oder auch Bergrennen teilnehmen. Allein die Targa Florio auf Sizilien gewann Bugatti ab 1925 fünfmal in Folge. Mehr als 2.000 Rennerfolge machten den Bugatti T35 zum erfolgreichsten Rennauto aller Zeiten. Diese Konstruktion hat wesentlich dazu beigetragen, dass sich Ettore Bugatti als Hersteller etablieren und den mythischen Status erreichen konnte, den seine Schöpfungen bis heute innehaben.

Specifications

Manufacturer:	Bugatti
Country:	France
Produced:	1924–1927
Length:	3700 mm
Width:	1450 mm
Wheelbase:	2400 mm
Empty Weight:	750 kg
Max. speed:	190 km/h

With 96 units in total, the Bugatti T35 was the first racing car built in greater numbers and thus became one of the most successful motor sports designs. Due to its excellent ride characteristics, it was very versatile. The distinguishing features of the T35 were the cast light metal wheels with integrated drum brakes and removable rims. This Bugatti participated successfully in Grand Prix events, long-distance races and mountain races. For example, beginning in 1925, it won the Targo Florio on Sicily five times consecutively. More than 2000 successful racing results made the Bugatti T35 the most successful racing car of all time. Its design was one of the major factors that allowed Ettore Bugatti to establish himself as a manufacturer and to achieve the mythical reputation that his creations still enjoy today.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Reihenmotor, wassergekühlt
Ventilsteuerung:	oben liegende Nockenwelle
Ventile:	16 Einlass-, acht Auslass-ventile
Bohrung x Hub:	60 x 88 mm
Hubraum:	1.991 ccm
Leistung:	70 kW (95 PS) bei 5.000/min

Der Motor des Bugatti T35 war vom Triebwerk des Bugatti-Tourenwagen T30 abgeleitet und dann gezielt für den Rennsport entwickelt worden. Der wassergekühlte Achtzylinder-Reihenmotor besaß eine fünffach gelagerte Kurbelwelle, dran angeflanscht eine Mehrscheibenkupplung. Die Ventilsteuerung erfolgte über eine oben liegende Nockenwelle, an deren Ende der hinter der Armaturentafel sitzende Bosch-Magnet angetrieben wurde. Pro Zylinder gab es drei Ventile, zwei Einlass- und ein Auslassventil.

Ab 1927 war auch Typ 35C erhältlich, der über einen Kompressor verfügte. Zeitgleich erschien der Typ 35B, dessen Kompressormotor 2.261 ccm Hubraum hatte und sich zum beliebtesten Achtzylinder-Rennwagen von Bugatti entwickelte. Er hatte nur ca. 700 Kilogramm Gewicht und erreichte mit seinen 110 bis 132 kW (150 bis 180 PS) Spitzengeschwindigkeiten von über 200 km/h.

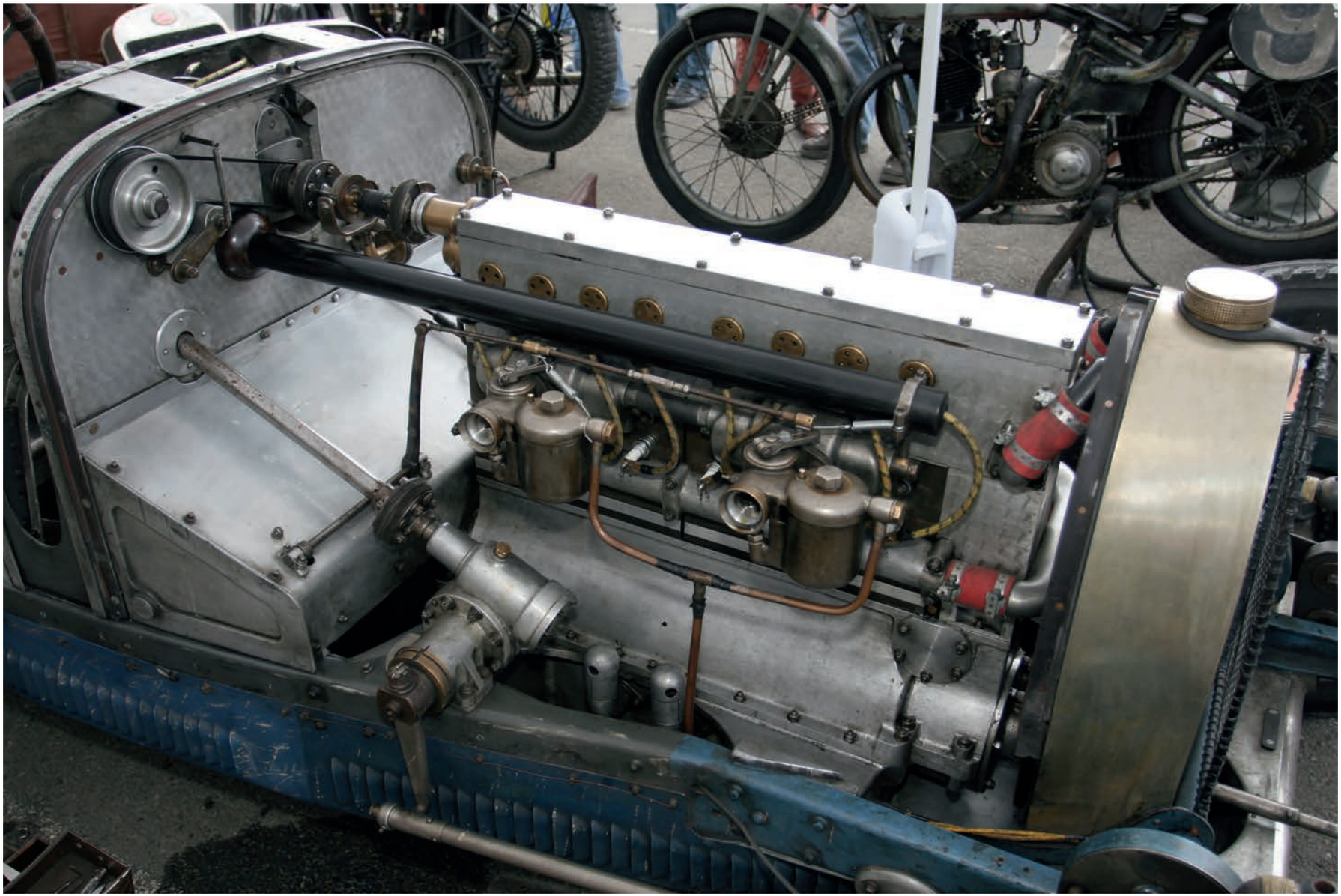
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	8-cylinder in-line engine, water-cooled
Valve control:	overhead camshaft
Valves:	16 inlet valves, 8 outlet valves
Bore x stroke:	60 x 88 mm
Displacement:	1991 ccm
Power:	70 kW (95 hp) at 5000 rpm

The engine of the Bugatti T35 was based on that of the Bugatti T30 touring car which was then developed and refinedfor racing. The water-cooled 8-cylinder in-line engine had a crankshaft a with five-point mounting and an attached multi-disc clutch. The valves were controlled by an overhead camshaft. Its end also drove the Bosch magnet located behind the dashboard. Each cylinder had two inlet valves and one outlet valve.

As from 1927, the T35C model with a compressor was also available. At the same, the T35B was introduced. It had a compressor engine with a displacement of 2261 ccm und became the most popular 8-cylinder racing car by Bugatti. With a weight of merely approximately 700 kg and an engine of 110 to 132 kW (150 to 180 hp), it achieved maximum speeds of more than 200 km/h.



Typisch für den Bugatti T35 war sein eckiger Achtzylinder-Motorblock mit den zwei Vergasern. Die oben liegende Nockenwelle endet am Armaturenbrett, wo sie den Bosch-Magneten antreibt.

The Bugatti T35 distinguished itself by its angular 8-cylinder engine block with two carburettors. The overhead camshaft ended at the dashboard where it drove the Bosch magnet.

Der aus taktischen Gründen rot lackierte Mercedes Targa Florio war nicht nur erfolgreich, sondern wegen der ungewohnten Farbgebung auch eine Augenweide.

For tactical reasons, the Mercedes Targa Florio had a red finish. It was not only very successful but due to its unusual colour scheme also a sight for sore eyes.

Mercedes Targa Florio 1924

Fahrzeugdaten

Produktionszeitraum:	1924
Länge:	3.800 mm
Breite:	1.700 mm
Höhe:	1.250 mm
Radstand:	2.700 mm
Gewicht:	921 kg
Höchstgeschwindigkeit:	120 km/h

Die erste Targa Florio wurde am 6. Mai 1906 gestartet und führte über den „Grande Circuito delle Madonie“, einen 148 Kilometer langen Kurs auf öffentlichen Straßen Siziliens. Zu dieser Zeit sollten die Fahrzeuge noch die Nationalfarben tragen, italienische Fahrzeuge Rot, deutsche Weiß. Da die sizilianischen Motorsportfans rote Autos passieren ließen und Fabrikate in anderen Lackierungen behinderten, startete das Mercedes-Team kurzerhand mit roten Rennwagen. Die vier zum Einsatz gekommenen Mercedes waren vom neuen Entwicklungschef Ferdinand Porsche erfolgreich vorbereitet worden: Christian Werner siegte, die Wagen von Christian Lautenschlager und Alfred Neubauer kamen auf den Plätzen 10 und 15 ins Ziel. Das war auch deshalb beachtlich, weil die Autos eine Straßenzulassung hatten und die knapp 2.000 Kilometer von Stuttgart nach Sizilien aus eigener Kraft zurücklegen mussten.

Specifications

Produced:	1924
Length:	3800 mm
Width:	1700 mm
Height:	1250 mm
Wheelbase:	2700 mm
Weight:	921 kg
Max. speed:	120 km/h

The first Targa Florio race was held on 6th May 1906 and ran over the Grande Circuito delle Madonie, a 148 km route on public roads on Sicily. At that time, the vehicles were supposed to wear the national colours, e.g. red for Italian cars and white for German. As the Sicilian racing fans let red cars pass while obstructing cars in other colours, the Mercedes team decided without further ado to use red cars. The four participating Mercedes cars had been successfully prepared by the new development head, Ferdinand Porsche: Christian Werner won the race, the cars driven by Christian Lautenschlager and Alfred Neubauer finished in the 10th and 15th places respectively. This was also remarkable due to the fact that these cars were homologated for road use and had covered of nearly 2000 km from Stuttgart to Sicily on public roads!

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor mit Roots-Kompressor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	70 x 129 mm
Hubraum:	1.986 ccm
Höchstleistung:	50 kW (67,5 PS) ohne Kompressor, 93 kW (126 PS) mit Kompressor bei 4.500/min

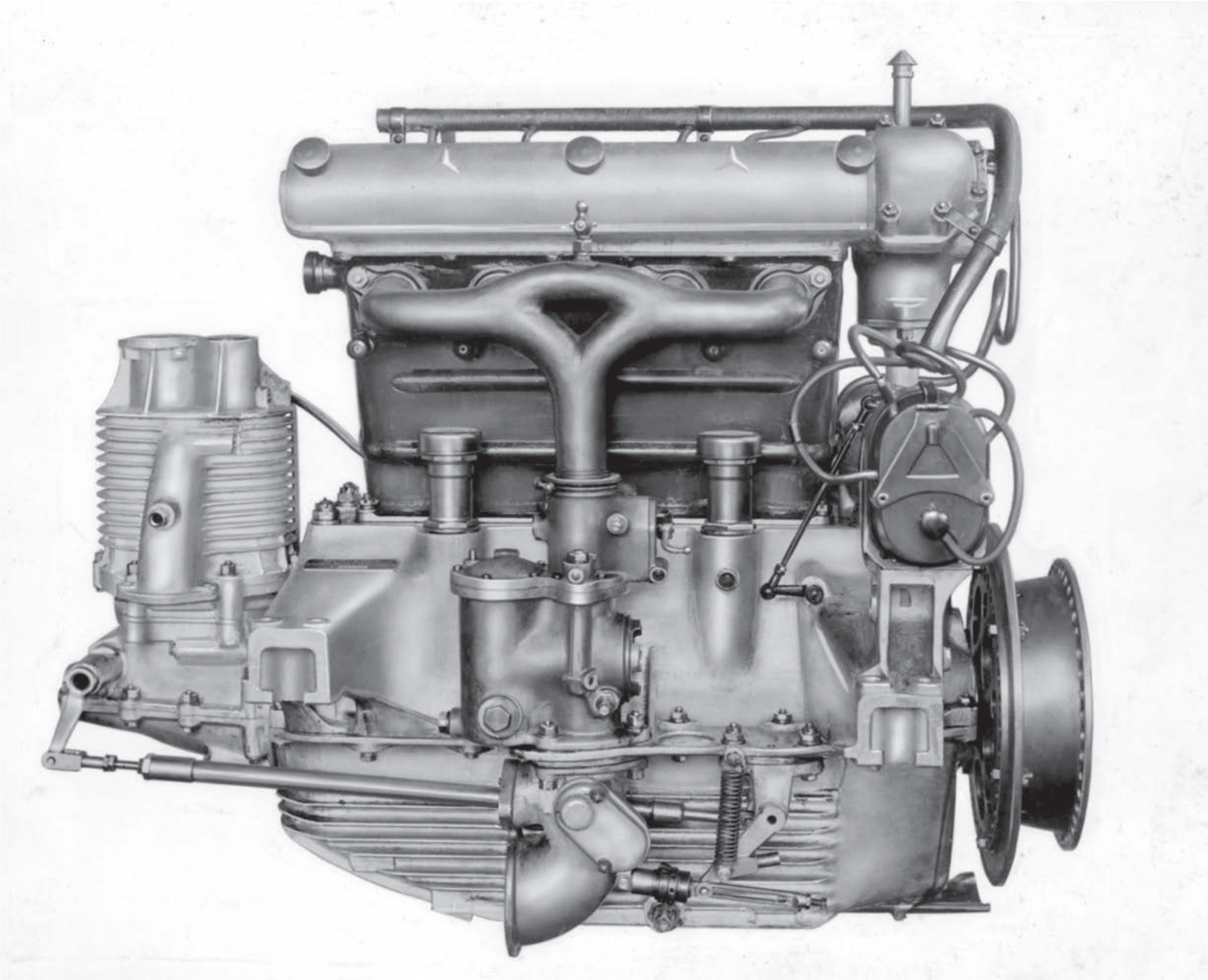
Mit der Überarbeitung des Motors M7294 hatte Ferdinand Porsche seine Arbeit bei Mercedes begonnen. Der Viertakt-Ottomotor hatte vier in Reihe angeordnete Zylinder mit je zwei Ein- und Auslassventilen und zwei oben liegenden Nockenwellen, die ihrerseits über eine Königswelle angetrieben wurden. Porsche steigerte den Wirkungsgrad des Triebwerks durch einen an der Kopfseite des Motors montierten Kompressor mit größerem Volumen. Den thermischen Herausforderungen begegnete er mit innen gekühlten Auslassventilen, die Auslassventile waren zur Steigerung der Wärmeabfuhr mit Quecksilber gefüllt. Der Kompressor konnte durch einen kräftigen Tritt des Fahrers auf das Gaspedal aktiviert werden, was die Motorleistung von 50 auf 93, in einem späteren Entwicklungsstadium sogar auf 110 kW (150 PS) steigerte. In dieser letzten Ausbaustufe hatte das Triebwerk eine rollengelagerte Kurbelwelle.

The engine

Engine specifications

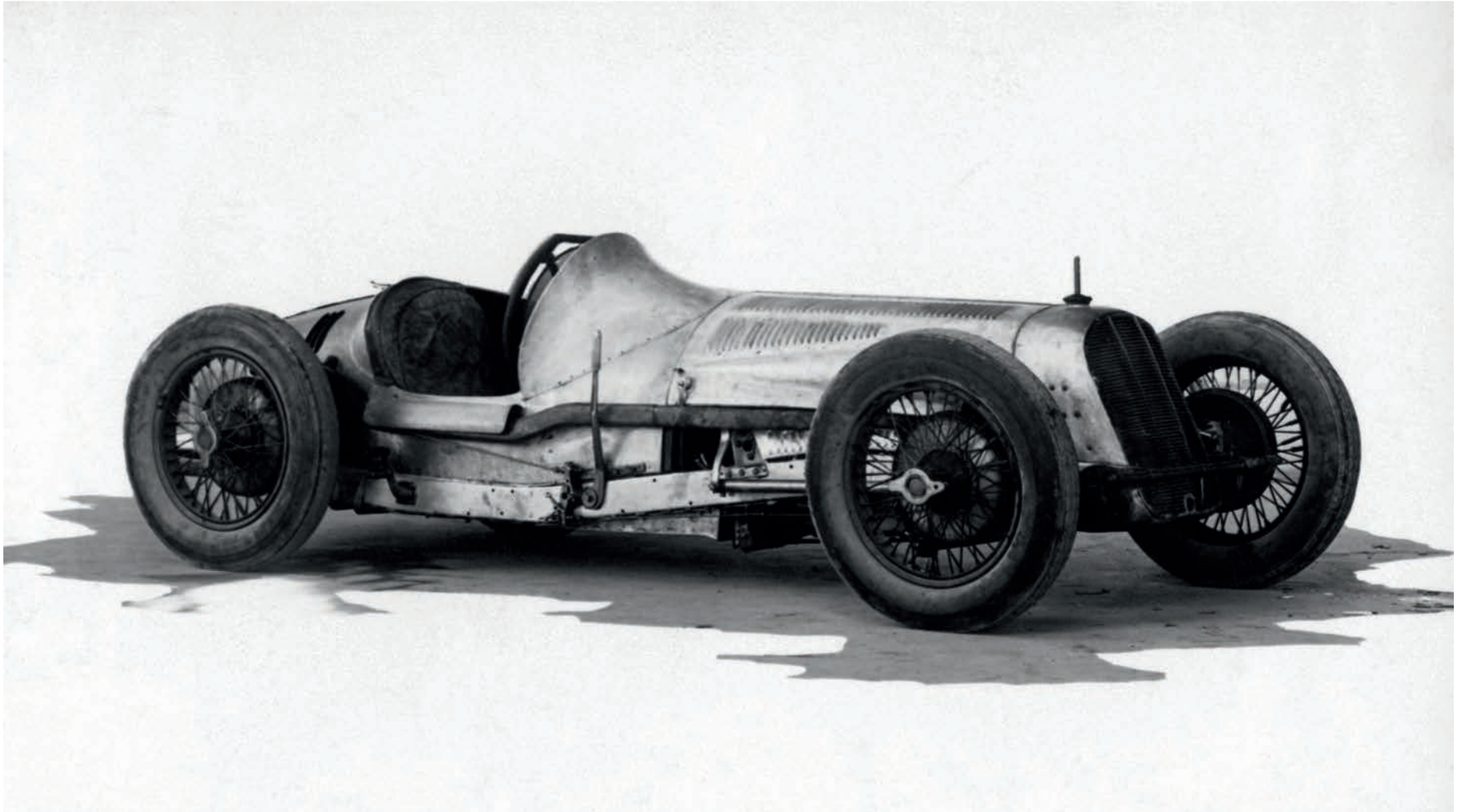
Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine with Roots compressor
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	70 x 129 mm
Displacement:	1986 ccm
Max. power:	50 kW (67.5 hp) without compressor, 93 kW (126 hp) with compressor at 4500 rpm

Reworking the M7294 engine was the first task that Ferdinand Porsche carried out for Mercedes. The four-stroke Otto engine had four in-line cylinders with two inlet valves and two outlet valves each and two overhead camshafts driven by an upright shaft. Porsche increased the efficiency of the engine by attaching a higher volume compressor at the head end. He countered the thermal challenges by an internal cooling of the outlet valves: In order to improve the heat dissipation, the outlet valves were filled with mercury. By firmly kicking the accelerator pedal, the driver could engage the compressor and thus increase the engine power from 50 to 93 kW or, in a later development stage, even to 110 kW (150 hp). In this last stage, the engine had a crankshaft mounted on roller bearings.



Beim Zwei-Liter-Motor sind die einzelnen Zylinder von einem Blechmantel umschlossen. Mittig sind der Steigstromvergaser mit den Ansaugkrümmern und links der Zwölf-Rippen-Kompressor zu erkennen.

The individual cylinders of the 2-litre engine were surrounded by a sheet metal jacket. The updraught carburettor with the intake manifolds can be seen in the centre of the picture while the 12-rib compressor it situated at the left hand side.



Wegen der sehr kurzen Lebensdauer des Fiat Tipo 806 gibt es von ihm nur sehr wenige Abbildungen.
Due to the very short lifetime, there are only very few pictures of the Fiat Tipo 806.

Fiat Tipo 806

1927

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Fiat
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1927
Länge:	3.640 mm
Breite:	1.450 mm
Höhe:	1.200 mm
Radstand:	2.400 mm
Gewicht:	670 kg
Höchstgeschwindigkeit:	240 km/h

Nach dem Ersten Weltkrieg hatte sich Fiat zu einem der bedeutenden Hersteller von Grand-Prix-Rennwagen entwickelt, zog sich aber dennoch nach der erfolglosen Saison 1924 vom Rennsport zurück. Als 1926 ein neues Reglement in Kraft trat, das den Hubraum auf 1,5 Liter beschränkte, entwickelten die Techniker aus der früheren Rennabteilung den Fiat 806. Es war der erste Grand-Prix-Rennwagen der Geschichte mit nur einem Sitz, weil der Platz für einen Mechaniker nicht mehr vorgeschrieben war. Das Fahrzeug wurde auf dem damals typischen Leiterrahmen mit starren Achsen gebaut, ein Novum waren die Trommelbremsen an allen vier Rädern. Fiat-Chef Giovanni Agnelli senior erfuhr davon erst, als Pietro Bordino mit dem Wagen den Großen Preis von Mailand 1927 gewinnen konnte. So war dieses Mailänder Rennen leider auch das letzte des Tipo 806. Agnelli ließ das einzige gebaute Exemplar vernichten.

Specifications

Manufacturer:	Fiat
Country:	Italy
Produced:	1927
Length:	3640 mm
Width:	1450 mm
Height:	1200 mm
Wheelbase:	2400 mm
Weight:	670 kg
Max. speed:	240 km/h

After World War I, Fiat became one of the more important manufacturers of Grand Prix racing cars. However, the company withdrew from motor sports after the unsuccessful season of 1924. When new regulations limiting the displacement to 1.5 litres came into effectin 1926, engineers from the former racing department developed the Fiat 806. This was the very first single-seater Grand Prix racing car, because the second seat for the mechanic was no longer mandatory. The vehicle was built upon the then typical ladder frame; however, the drum brakes on all four wheels were a first. Fiat head Giovanni Agnelli Sr. was only informed after Pietro Bordino won the Gran Premio di Milano in this car in 1927. Sadly, the Milan race was also the last one of the Tipo 806. Agnelli ordered the only existing unit to be destroyed.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	12-Zylinder-Frontmotor mit Kompressor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	drei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	50 mm x 63 mm
Hubraum:	1.484 ccm
Leistung:	138 kW (187 PS) bei 8.500/min

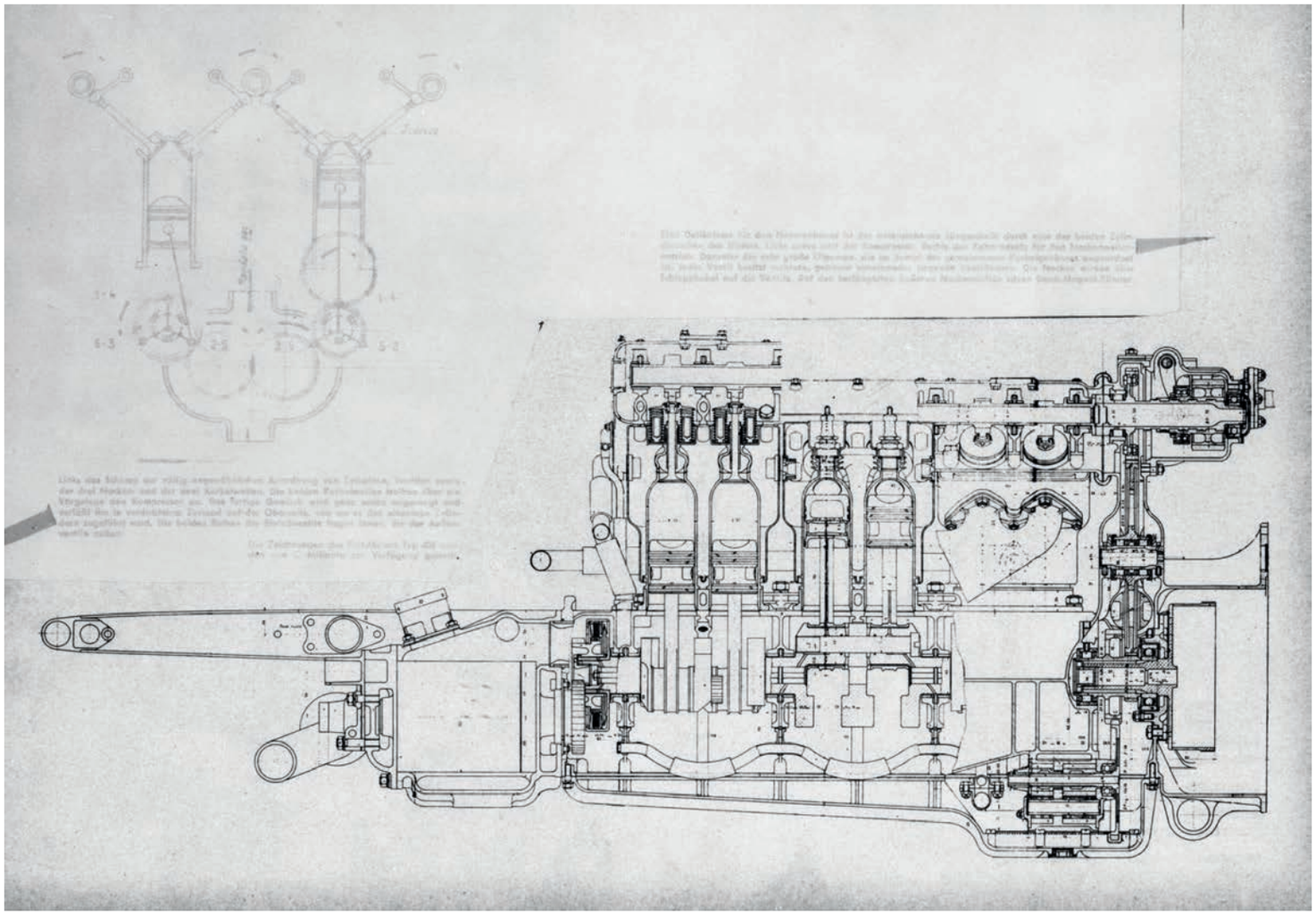
Das im Tipo 806 zum Einsatz gekommene Triebwerk trug die Typenbezeichnung 406 und war ein 12-Zylinder-Motor, der aus zwei in Linie angeordneten Sechs-Zylinder-Blöcken zusammengesetzt war. Die 24 Ventile wurden über drei oben liegende Nockenwellen betätigt, wobei die mittlere Welle die 12 Einlassventile steuerte, die beiden außen liegenden Wellen die Auslassventile. Der 173 Kilogramm schwere Motor war mit zwei Roots-Kompressoren vor den Vergasern bestückt, die dem 1,5-Liter-Triebwerk bei 8.500 Umdrehungen pro Minute 138 kW (187 PS) entlockten. Eine Lamellenkupplung und ein Vierganggetriebe brachten diese Kraft an die Hinterräder. Das für damalige Verhältnisse tief liegende Auto mit einem Abstand zum Boden von ungefähr 14 Zentimeter wog nur 670 Kilogramm und erreichte die beachtliche Höchstgeschwindigkeit von 240 km/h.

The engine

Engine specifications

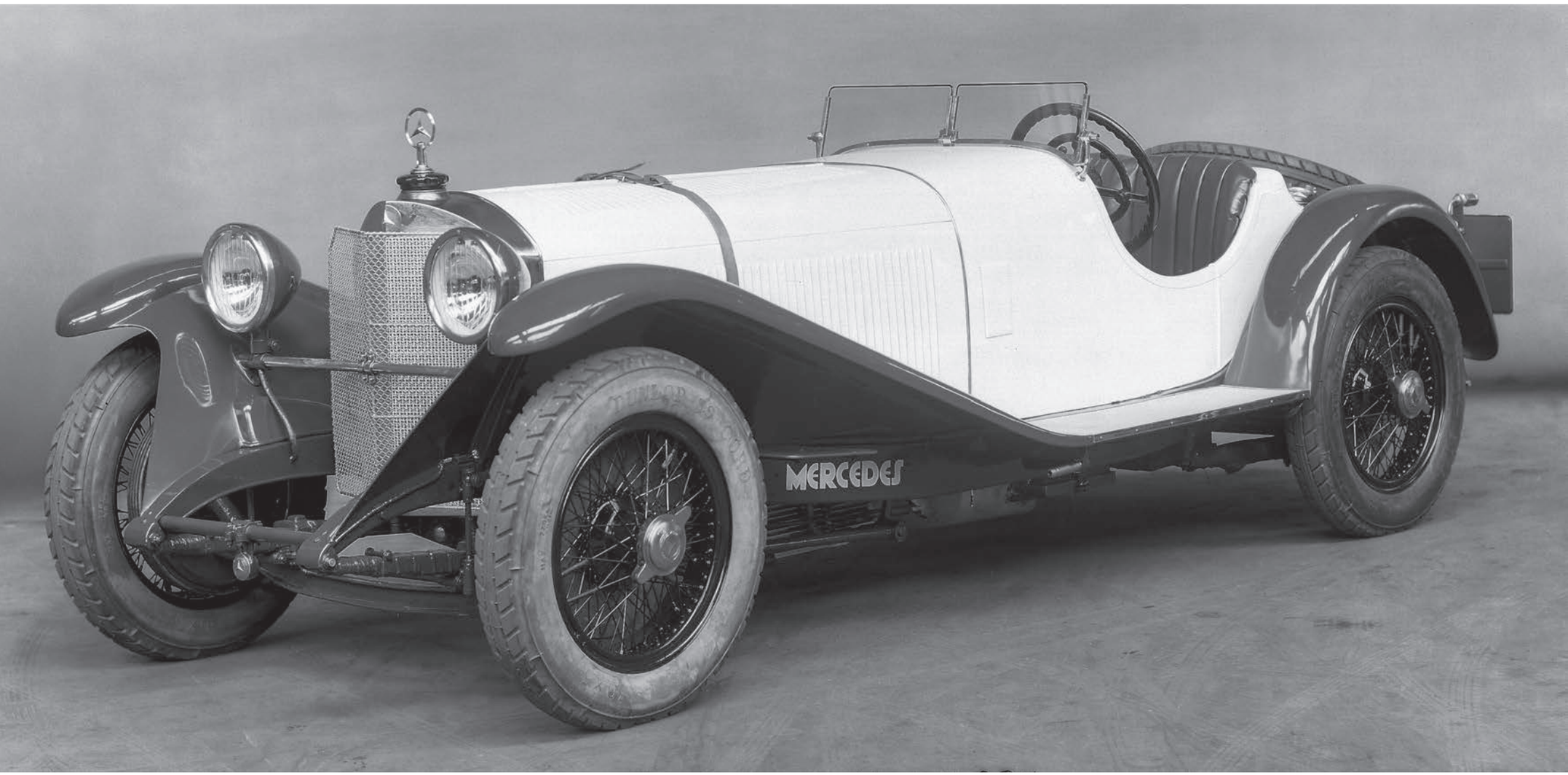
Number/configuration of cylinders:	12-cylinder front engine with compressor
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	3 overhead camshafts
Bore x stroke:	50 mm x 63 mm
Displacement:	1484 ccm
Power:	138 kW (187 hp) at 8500 rpm

The engine of the Tipo 806 had the type designation 406. It was a 12-cylinder engine made of two 6-cylinder in-line blocks. The 24 valves were driven by three overhead camshafts. The middle shaft controlled the 12 inlet valves while the two outside shafts took care of the outlet valves. The 173 kg engine was equipped with two Roots compressors in front of the carburettors, providing the 1.5 litre engine with 138 kW (187 hp) of power at 8500 rpm. The multi-disc clutch and the four-gear transmission transferred the power to the rear wheels. With a ground clearance of about 14 cm, the car was relatively low for its time. It weighed only 670 kg and achieved a remarkable top speed of 240 km/h.



In der Zeichnung sind die beiden Zylinderreihen des Motors erkennbar. Links unten sitzt der Kompressor, rechts der Zahnradsatz für den Nockenwellenantrieb. Jedes Ventil besitzt mehrere, getrennt voneinander liegende Ventilfedern.

The drawing shows the two cylinder banks of the engine. The compressor is at the bottom left while the gear wheels for the camshaft drive are on the right-hand side. Each valve has several separately situated valve springs.



Der Mercedes SSK war wegen seines verkürzten Radstands sehr wendig und besonders bei Bergrennen erfolgreich. Er war Teil der legendären S-Baureihe, die das Image von Mercedes-Benz prägte.

Due to its short wheelbase, the Mercedes SSK was highly manoeuvrable and successful. It belonged to the legendary S series that shaped the Mercedes-Benz image.

Mercedes SSK 1928

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Mercedes-Benz
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1928–1930
Länge:	4.250 mm
Breite:	1.700 mm
Höhe:	1.725 mm
Radstand:	2.950 mm
Gewicht:	1.700 kg
Höchstgeschwindigkeit:	188 km/h

Nachdem der Mercedes S 1927 sowohl das Eröffnungsrennen auf dem Nürburgring als auch den Großen Preis von Deutschland gewonnen hatte, machte sich Chefkonstrukteur Ferdinand Porsche an eine Weiterentwicklung dieses erfolgreichen Rennwagens. Das Ergebnis war der SSK, der „Super-Sport-Kurz“. Von den Sechszylinder-Kompressor-Sportwagen ist dieser Wagen wegen seines um 45 Zentimeter verkürzten Radstands besonders wendig und war damit prädestiniert für Bergrennen. Rudolf Caracciola gewann damit 1928 auf Anhieb das Gabelbachrennen bei Ilmenau. 1930 und 1931 sicherte sich der Mercedes-Werkspilot mit dem SSK die Europa-Bergmeisterschaft und gewann mit der gewichtsreduzierten und nochmals leistungsgesteigerten SSKL-Version (Super-Sport-Kurz-Leicht) 1931 als erster Deutscher die „Mille Miglia“, das legendäre 1.000-Meilen-Rennen von Brescia nach Rom und zurück.

Specifications

Manufacturer:	Mercedes-Benz
Country:	Germany
Produced:	1928–1930
Length:	4250 mm
Width:	1700 mm
Height:	1725 mm
Wheelbase:	2950 mm
Weight:	1700 kg
Max. speed:	188 km/h

After the Mercedes S had won the inaugural race on the Nürburgring as well as the Grand Prix of Germany in 1927, chief engineer Ferdinand Porsche set out to improve this successful racing car. This resulted in the SSK, the “Super Sport kurz” (kurz meaning short). With its wheelbase shortened by 45 cm, this model distinguished itself among the 6-cylinder compressor racing cars by its superior manoeuvrability. Thus it was ideally suited for mountain races. With the SSK, Mercedes factory driver Rudolf Caracciola won the Gabelbach race in Ilmenau at the first go in 1928, and in 1930 and 1931 he won the Europe mountain championship. With the SSKL version (Super Sport Kurz Leicht, i.e. short and lightweight) with reduced weight and increased power, he was the first German to win the Mille Miglia, the legendary 1000-mile race from Brescia to Rome and back.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor (mit Kompressor)
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	eine oben liegende Nockenwelle
Bohrung x Hub:	100 x 150 mm
Hubraum:	7.065 ccm
Höchstleistung:	132 kW (180 PS) ohne und 184 kW (250 PS) bei 3.300/min mit Kompressor

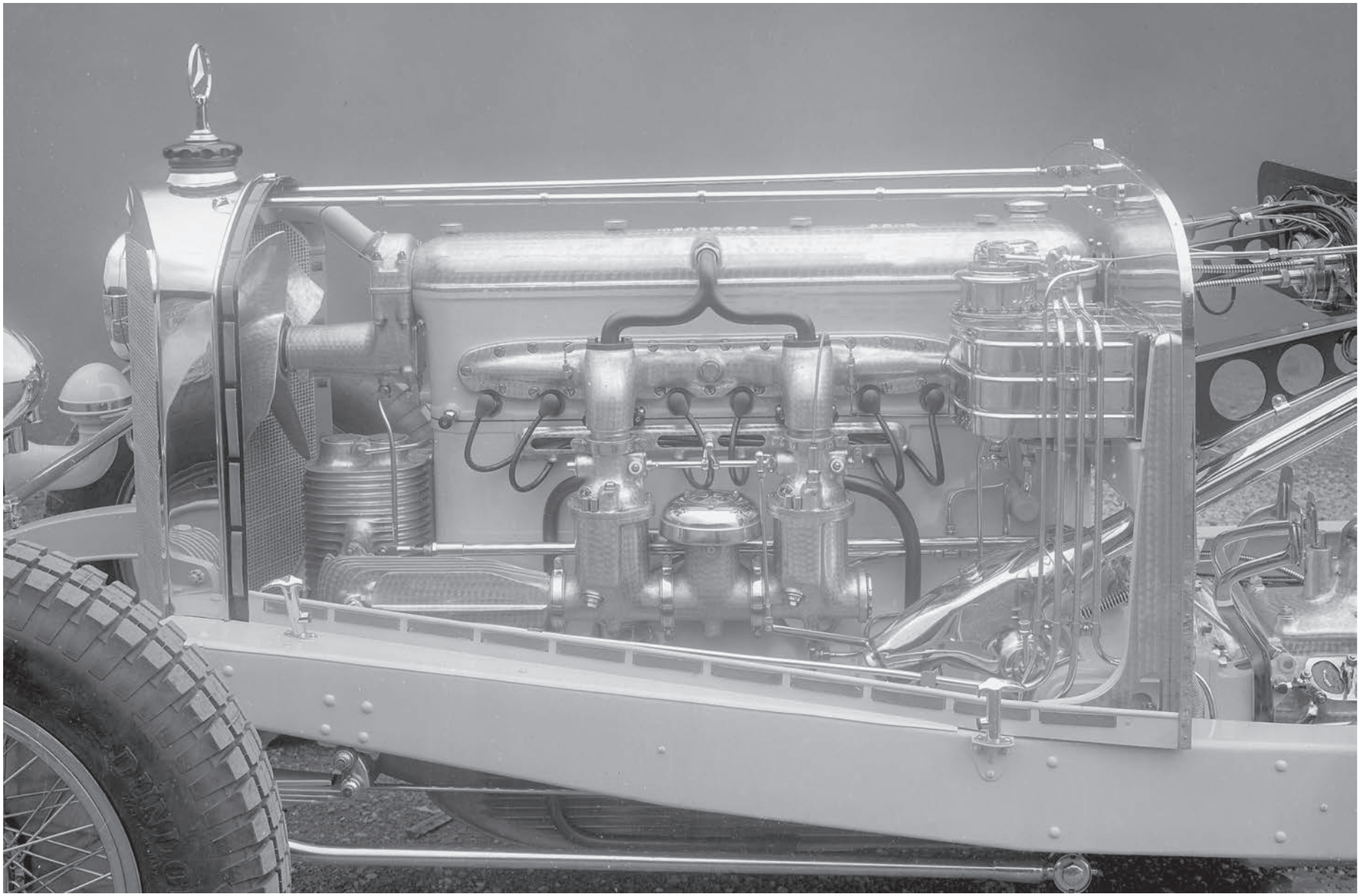
Der Sechszylinder-Motor des SSK hatte einen Zylinderblock aus Silumin, einer Legierung aus Aluminium und Silizium. Für die Saison 1928 war die Bohrung auf 150 mm vergrößert worden, der Hubraum lag damit bei 7.065 ccm. Jeder Zylinder hatte ein Einlass- und ein Auslassventil, die über eine oben liegende Nockenwelle und Schwinghebel angetrieben wurden. Die Kurbelwelle war vierfach in Weißmetall-Gleitlagern gelagert. Das Gasgemisch wurde von zwei Steigstrom-Druckvergasern und dem zuschaltbaren Roots-Kompressor erzeugt. Eine kombinierte Magnet- und Batteriezündung mit je zwei Zündkerzen pro Zylinder stellte den ruhigen Motorlauf sicher. Der Treibstoff aus dem 120 Liter fassenden Tank wurde durch Druckluft zum Vergaser gefördert, eine Kreiselpumpe stellte die Wasserumlaufkühlung sicher. Der Kraftstoffverbrauch lag bei 27,2 Litern.

The engine

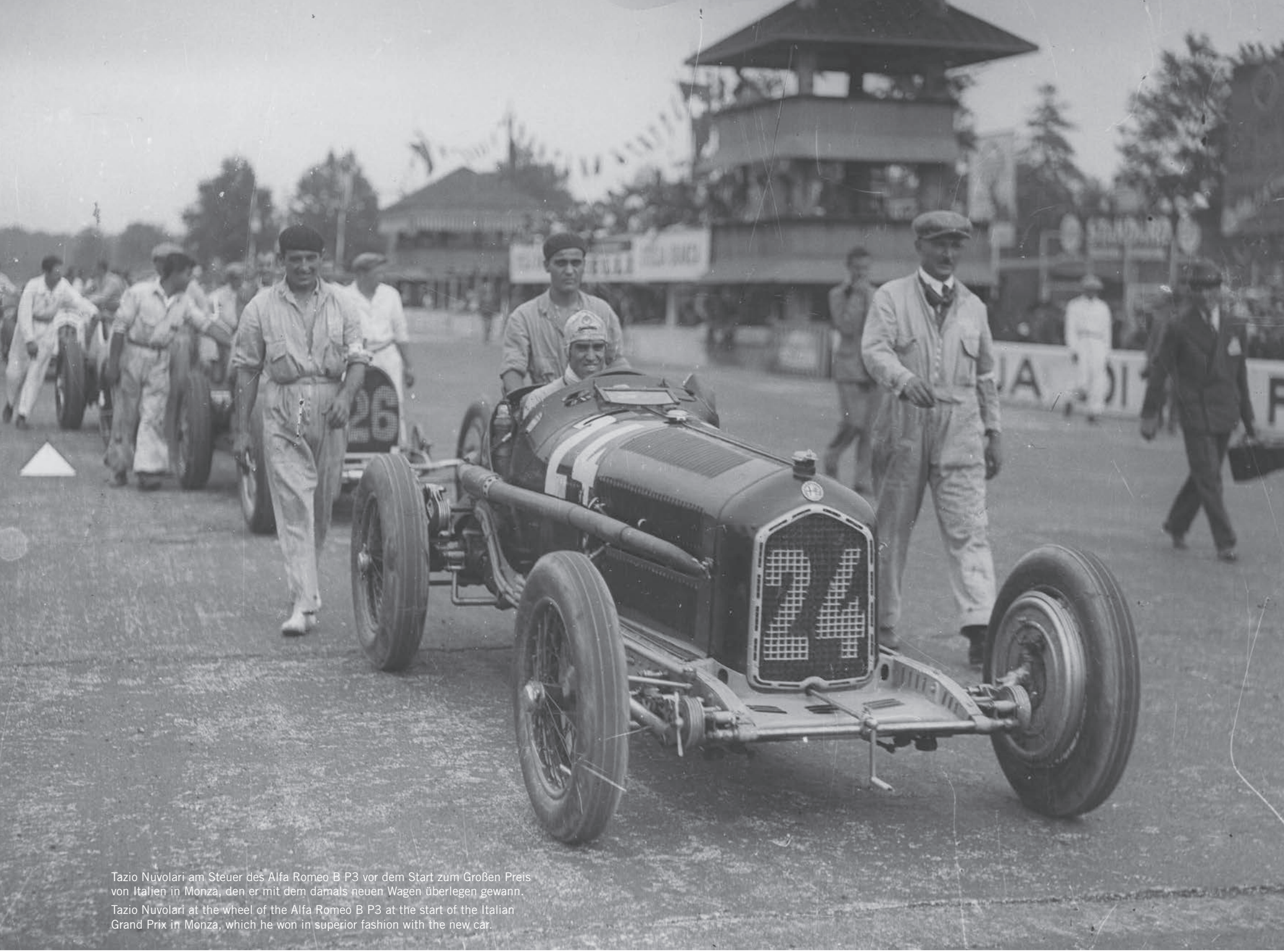
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine (with compressor)
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 overhead camshaft
Bore x stroke:	100 x 150 mm
Displacement:	7065 ccm
Max. power:	132 kW (180 hp) without compressor, 184 kW (250 hp) at 3300 rpm with compressor

The 6-cylinder engine of the SSK had a cylinder block made of Silumin, an aluminium-silicon alloy. For the 1928 season, the bore had been extended to 150 mm resulting in a displacement of 7065 ccm. Each of the cylinders had one inlet valve and one outlet valve, which were driven by an overhead camshaft and rocker arms. The crankshaft was mounted on four white metal slide bearings. The gas mixture was generated by two updraught carburettors and the on-demand Roots compressor. The combined magneto and battery ignition with two spark plugs per cylinder provided for a smooth engine operation. The carburettor was supplied with fuel from the 120 litre fuel tank by pressurised air. A centrifugal pump was used for closed circuit water cooling. The fuel consumption amounted to 27.2 litres/100 km.



Auch der Sechszylinder-Motor des Mercedes SSK hatte den Vergaser auf der linken Seite. Hinter dem Kühler ist der 18-Rippen-Kompressor zu erkennen.
In the 6-cylinder engine of the Mercedes SSK, the carburettor was also situated at the left side. The 18-rib compressor can be seen behind the radiator.



Tazio Nuvolari am Steuer des Alfa Romeo B P3 vor dem Start zum Großen Preis von Italien in Monza, den er mit dem damals neuen Wagen überlegen gewann.

Tazio Nuvolari at the wheel of the Alfa Romeo B P3 at the start of the Italian Grand Prix in Monza, which he won in superior fashion with the new car.

Alfa Romeo Tipo B P3 Monoposto 1932

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Alfa Romeo
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1932–1935
Länge:	3.840 mm
Spurweite vorn:	1.346 mm
Spurweite hinten:	1.346 mm
Höhe:	1.165 mm
Radstand:	2.642 mm
Gewicht:	703 kg
Höchstgeschwindigkeit:	232 km/h

Die ersten sechs Tipo B P3 waren für die Saison 1932 gebaut worden und waren auf Anhieb erfolgreich. Tazio Nuvolari gewann damit die Großen Preise von Italien und Frankreich, Caracciola siegte in einem weiß lackierten Alfa beim deutschen Grand Prix auf dem Nürburgring. Nach einer guten Saison 1933 stellte die neue 750-Kilogramm-Formel das Kräfteverhältnis jedoch auf den Kopf. Zwar hatte Alfa Romeo neun neue B P3 gebaut, aber nach dem Sieg im Auftaktrennen von Monaco dominierten die staatlich geförderten Silberpfeile von Mercedes und Auto Union das Grand-Prix-Geschehen. Alfa Romeo siegte 1935 immerhin bei der Mille Miglia und der Targa Florio. Legendär wurde der Tipo B P3, als Tazio Nuvolari im selben Jahr den Großen Preis von Deutschland gewann und der deutschen Konkurrenz vor heimischem Publikum eine empfindliche Niederlage beibrachte.

Specifications

Manufacturer:	Alfa Romeo
Country:	Italy
Produced:	1932–1935
Length:	3840 mm
Track (front):	1346 mm
Track (back):	1346 mm
Height:	1165 mm
Wheelbase:	2642 mm
Weight:	703 kg
Max. speed:	232 km/h

The first six Tipo B P3 were built for the 1932 season and gained success at the first go. Tazio Nuvolari won the Grand Prix of Italy and France, and Caracciola won the German Grand Prix on the Nürburgring in a white Alfa. However, after a good 1933 season, the new 750 kg limit altered the relative strengths. Alfa Romeo had nine new B P3s, but after the victory in the first race in Monaco, the subsidised “Silberpfeile” (silver arrows) of Mercedes and Auto Union dominated the world of the Grand Prix. Still, Alfa Romeo won the Mille Miglia and the Targa Florio in 1935. The Tipo B P3 became a legend when in the same year, Tazio Nuvolari won the Grand Prix of Germany and thus severely defeated the German competitors on their home turf.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor mit Kompressor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	eine oben liegende Nockenwelle
Bohrung x Hub:	65 x 100 mm
Hubraum:	2.654 ccm
Höchstleistung:	160 kW (218 PS) bei 5.600/min

Obwohl es 1932 noch keine Hubraumbegrenzung gab, hatte sich Konstrukteur Vittorio Jano zunächst für einen 2,6-Liter-Motor entschieden, dessen Leistung durch zwei Roots-Kompressoren gesteigert wurde. Nach Einführung der 750-Kilogramm-Formel wurde der P3 modifiziert und dabei der Hubraum zunächst auf 2.905 ccm, 1935 dann auf 3.165 ccm vergrößert. Mit einer Bohrung von 78 mm und dem daraus resultierenden Hubraum von 3.822 ccm leistete das Triebwerk schließlich 224 kW (305 PS). Der Tipo B P3 hatte ein mittig hinter dem Getriebe liegendes Differenzial, von wo aus die Kraft über jeweils zwei Propellerwellen auf jedes Hinterrad übertragen wurde. Die Wellen lagen auf beiden Seiten des Sitzes, damit der Fahrer tiefer im Wagen sitzen konnte. Das half, das ungefederte Gewicht zu reduzieren und Änderungen an der Achsübersetzung durch einen besseren Zugang zu erleichtern.

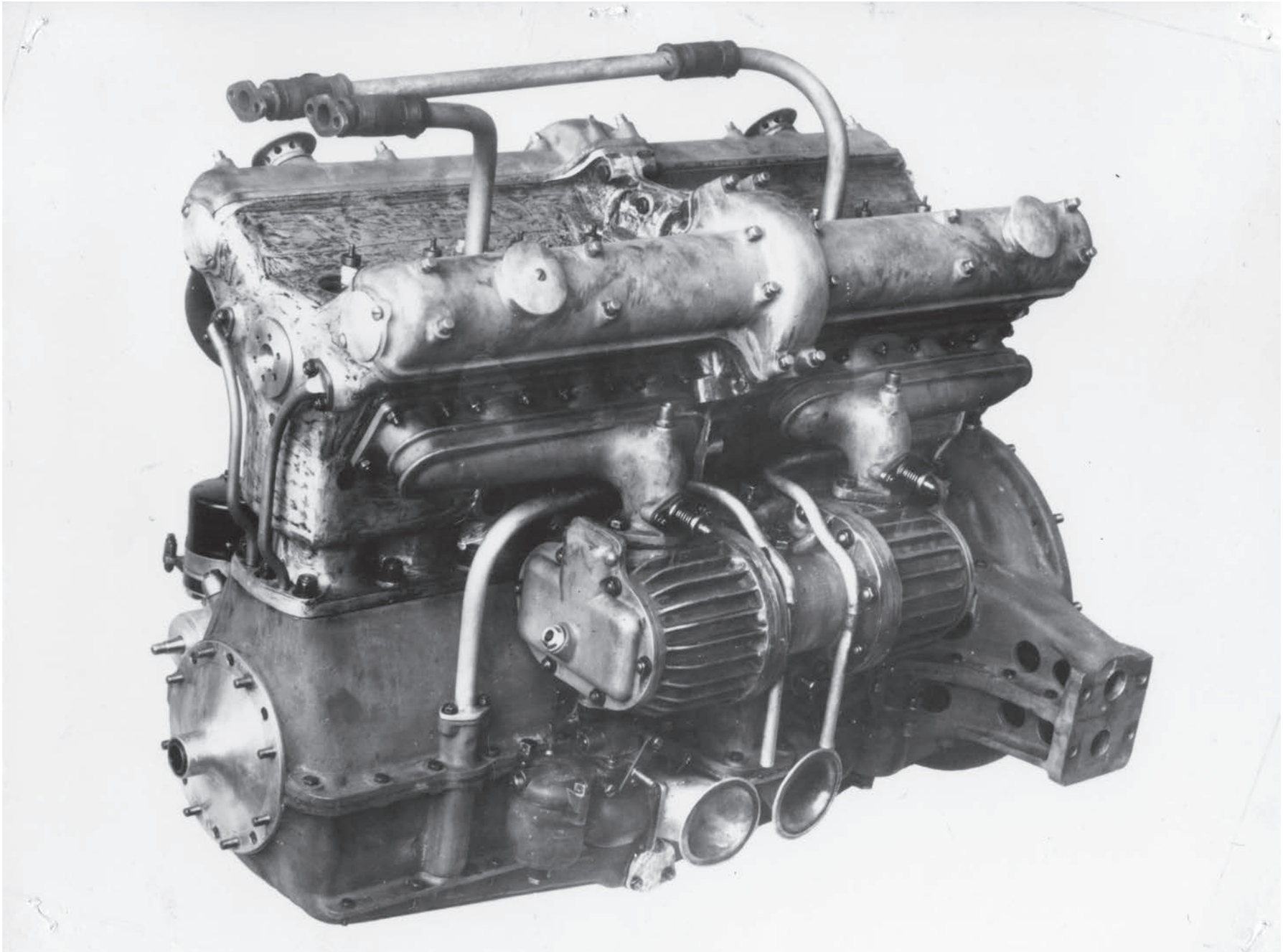
The engine

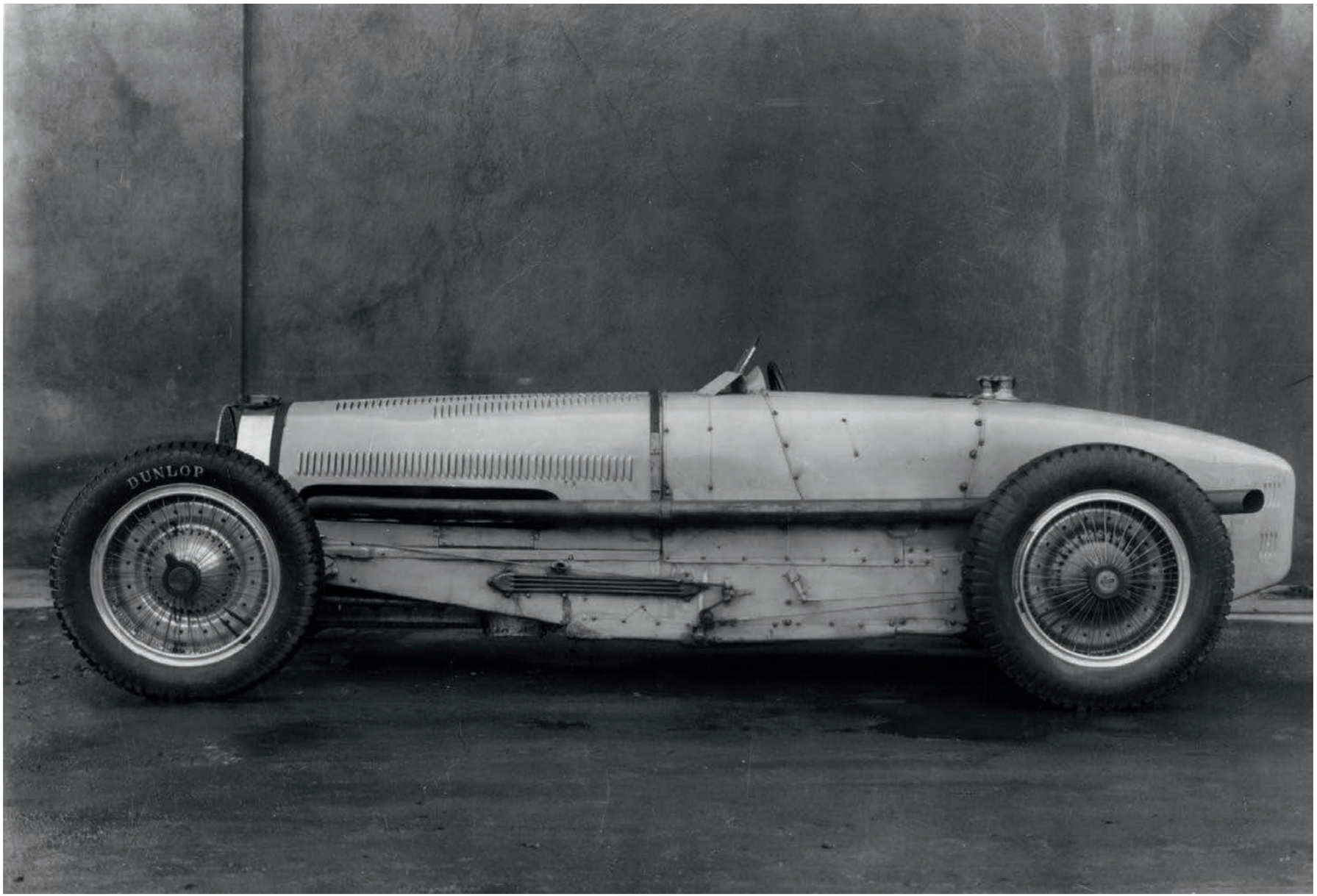
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	8-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine with compressor
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 overhead camshaft
Bore x stroke:	65 x 100 mm
Displacement:	2654 ccm
Max. power:	160 kW (218 hp) at 5600 rpm

Although there were no displacement limits in effect in 1932, engineer Vittorio Jano first settled for a 2.6 litre engine with two Roots compressors for increased power. After the implementation of the 750 kg limit, the P3 was modified and the displacement increased to 2905 ccm, 1935 and 3165 ccm. With a bore of 78 mm and the resulting displacement of 3822 ccm, the engine finally delivered 224 kW (305 hp). The Tipo B P3 had a differential gear located in the middle behind the transmission. From this point, power was transferred by two propeller shafts to each of the rear wheels. The shafts were placed on both sides of the seat so that the driver could sit at a lower position. This helped to reduce any non-suspended weight. It also gave better access to the axle transmission for future modifications.

Das Achtzylinder-Reihentriebwerk mit den zwei seitlich montierten Roots-Kompressoren brachte es am Ende seiner Entwicklung auf eine Leistung von 224 kW (305 PS).
At its final development stage, the 8-cylinder in-line engine with the two Roots compressors at the sides provided up to 224 kW (305 hp).





Der Bugatti T59 war eine gelungene und erfolgreiche Konstruktion, nur leider von Anfang an den staatlich geförderten Rennwagen von Mercedes und Auto Union unterlegen.
The Bugatti T59 was a successful design; however, it could not compete against the subsidised racing cars by Mercedes and Auto Union.

Bugatti T59

1933

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Bugatti
Land:	Frankreich
Produktionszeitraum:	1933–1936
Länge:	3.300 mm
Breite:	1.450 mm
Höhe:	823 mm
Radstand:	2.600 mm
Gewicht:	750 kg

Der letzte erfolgreiche Bugatti-Grand-Prix-Rennwagen, der Typ 59, wurde für die Saison 1934 gebaut, in der die neue 750-Kilogramm-Formel in Kraft trat. Während die deutschen Hersteller staatliche Förderungen erhielten, musste Bugatti sein motorsportliches Engagement selbst finanzieren. So wurden die Duelle auf der Piste mit ungleichen Waffen ausgetragen, daran konnten auch Bugattis Weltklassepiloten wie Tazio Nuvolari, René Dreyfus oder Jean-Pierre Wimille nichts ändern. Der Typ 59 kam nur beim Grand Prix von Belgien in Spa zu einem Sieg, als Dreyfus und Antonio Brivio die ersten beiden Plätze belegen konnten. Sie hatten dabei davon profitiert, dass die Konkurrenz aus Deutschland gar nicht zum Rennen angetreten war. Ende 1934 gewann Wimille mit einem T59 noch den Grand Prix von Algier, dann zog Ettore Bugatti seine Wagen von den Grand-Prix-Rennen zurück.

Specifications

Manufacturer:	Bugatti
Country:	France
Produced:	1933–1936
Length:	3300 mm
Width:	1450 mm
Height:	823 mm
Wheelbase:	2600 mm
Weight:	750 kg

The T59, the last of the successful Bugatti Grand Prix racing cars, was built for the 1934 season to which the new 750 kg limit applied. While the German manufacturers enjoyed governmental support, the Bugatti company had to fund its motor sports commitment on its own. Hence, the duels on the race track were fought under unequal conditions. Not even Bugatti's world class drivers like Tazio Nuvolari, René Dreyfus and Jean-Pierre Wimille could change this. The T59's only victory was the Grand Prix of Belgium in Spa when Dreyfus and Antonio Brivio finished in first and second place, benefiting from the fact that the German competitors did not take part in the race. Late in 1934, Wimille won the Grand Prix of Algier in a T59, but after that, Ettore Bugatti withdrew his cars from Grand Prix races.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	72 x 100 mm
Hubraum:	3.257 ccm
Höchstleistung:	176 kW (250 PS) bei 5.500/min

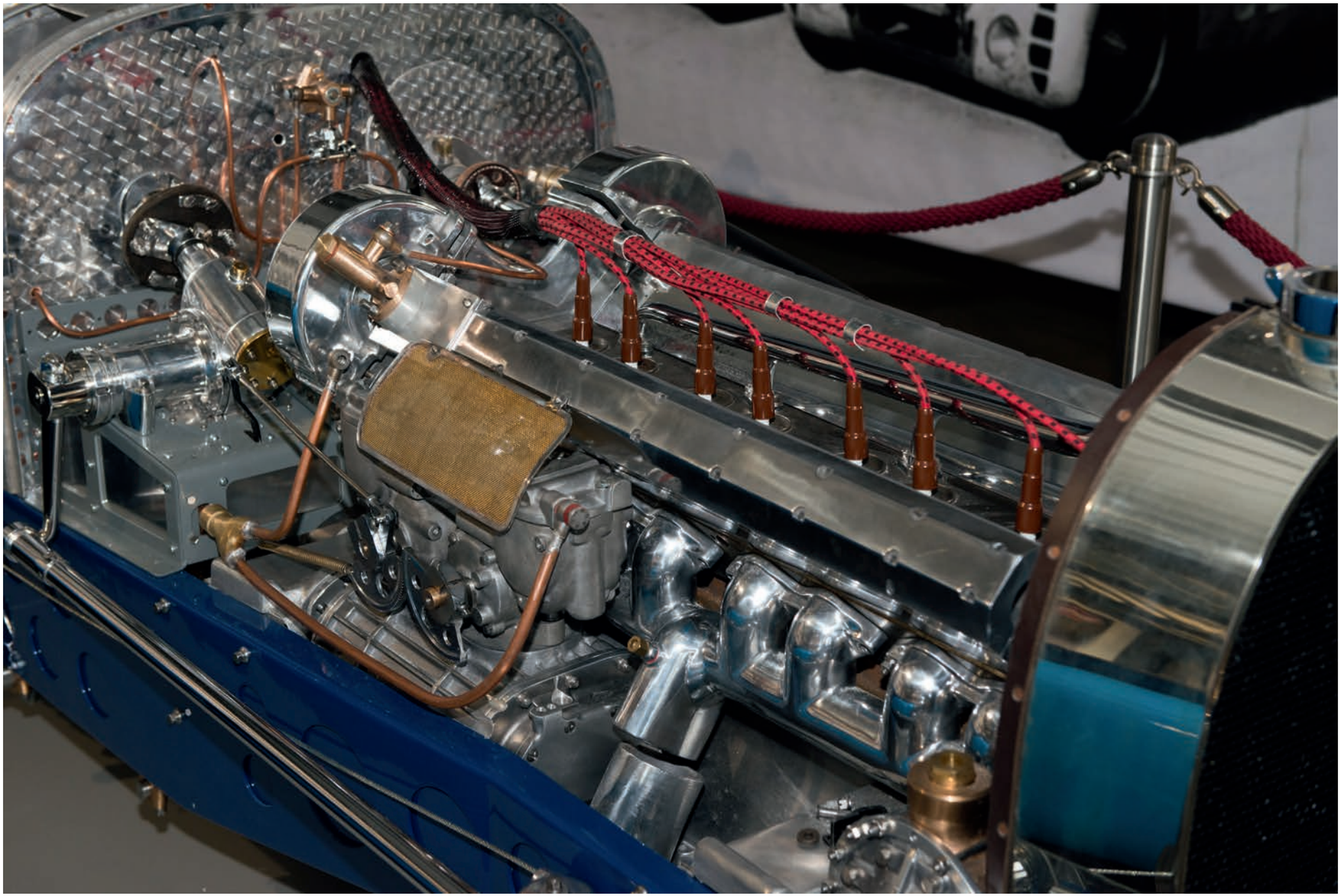
Der Reihenmotor des Typs 59 war eine komplette Neuentwicklung. Er wurde 1933 mit dem Ziel entworfen, nicht nur den Typ 59, sondern auch künftige Bugatti-Konstruktionen anzutreiben. Die Kurbelwelle war sechsfach in Gleitlagern gelagert, zwei oben liegende Nockenwellen wurden durch Zahnräder angetrieben und betätigten zwei Ventile pro Zylinder. In der Grand-Prix-Version wurde der Motor mit einer Trockensumpfschmierung und einem Roots-Kompressor ausgestattet. Zunächst hatte der Motor einen Hubraum von 2,8 Litern, der rasch auf nahezu 3,3 Liter vergrößert wurde. Das Vierganggetriebe wurde zwischen Motor und Hinterachse eingebaut. Da Ettore Bugatti weiterhin zweisitzige Grand-Prix-Wagen baute und der Fahrersitz deswegen wieder rechts positioniert wurde, konnte die Antriebswelle in der Wagenmitte platziert werden.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	8-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	72 x 100 mm
Displacement:	3257 ccm
Max. power:	176 kW (250 hp) at 5500 rpm

The in-line engine of the T59 was a completely new development. It was designed in 1933 with the objective not only to drive the T59 but also future Bugatti models. The crankshaft was mounted on six slide bearings. The two overhead camshafts were driven by gear wheels and controlled two valves per cylinder. The Grand Prix version of the engine was equipped with dry sump lubrication and a Roots compressor. Initially, the engine had a displacement of 2.8 litres; however, this was soon extended to nearly 3.3 litres. The four-gear transmission was located between the engine and the rear axle. As Ettore Bugatti still built two-seater Grand Prix cars with the driver's seat on the right side, the drive shaft could be placed in the middle of the car.



Ein Demonstrations-Chassis mit diesem Motor steht im Museum „Autovision“ in Altlußheim. Die außergewöhnliche Technik des Bugatti T59, von dem nur sieben Exemplare gebaut wurden, wird daran sehr gut deutlich.

A presentation chassis with this engine in the Autovision museum in Altlußheim clearly shows the extraordinary technology of the Bugatti T59 of which only seven units were built.

Drei BMW 328-Mille-Miglia-Wagen: links und in der Mitte zwei BMW 328 „Mille Miglia“ Roadster, rechts das BMW 328 „Mille Miglia“ Touring Coupé.
The BMW 328 Mille Miglia cars: two BMW 328 Mille Miglia Roadster (left and centre) and a BMW 328 Mille Miglia Touring Coupé (right).

BMW 328

1936

Fahrzeugdaten

Hersteller:	BMW
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1936–1939
Länge:	3.900 mm
Breite:	1.550 mm
Höhe:	1.400 mm
Radstand:	2.400 mm
Gewicht:	830 kg
Höchstgeschwindigkeit:	150 km/h

Die Konstruktion des BMW 328 war ein technisches Meisterwerk und Ende der 1930er-Jahre richtungsweisend. Sein leistungsstarkes Triebwerk wurde mit einem extrem leichten und torsionssteifen Rohrrahmen kombiniert, was die technische Überlegenheit des 328 begründete. Er wurde beim Eifelrennen 1936 präsentiert und konnte mit Ernst Henne am Steuer gleich den ersten Sieg einfahren. Ein Jahr später standen bereits neun 328 im Starterfeld. Bis 1940 reihten BMW-Piloten nun Sieg an Sieg – bei den „24 Stunden von Le Mans“, auf dem Nürburgring und bei der Mille Miglia, bei der Huschke von Hanstein und Walter Bäumer 1940 sogar den Gesamtsieg einfuhren. Dann beendete der Krieg diese Erfolgsserie. Nach dessen Ende war der 328 nicht nur wieder auf den Rennpisten zu sehen, auf seiner Basis entstanden auch neue erfolgreiche Konstruktionen wie die Rennwagen von Veritas oder die aus den Eisenacher Motorenwerken.

Specifications

Manufacturer:	BMW
Country:	Germany
Produced:	1936–1939
Length:	3900 mm
Width:	1550 mm
Height:	1400 mm
Wheelbase:	2400 mm
Weight:	830 kg
Max. speed:	150 km/h

The BMW 328 was technically a masterpiece with a trend-setting design. The powerful engine in combination with a light and torsion-resistant tube frame constituted the technical superiority of the 328. It was presented at the Eifel race of 1936 and immediately achieved its first victory with Ernst Henne at the wheel. Only one year later, there was already a line-up of nine 328s. Until 1940, the BMW drivers gained victory after victory – at the 24 Hours of Le Mans, on the Nürburgring and at the Mille Miglia, where Huschke von Hanstein and Walter Bäumer even achieved the overall victory in 1940. Then the war ended this string of successes. After the war, the 328 was again seen on the racing tracks. Furthermore, it became the basis for new successful designs like the racing cars by Veritas or those from the Eisenacher Motorenwerke.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	eine seitlich liegende Nockenwelle
Bohrung x Hub:	66 x 96 mm
Hubraum:	1.971 ccm
Höchstleistung:	59 kW (80 PS) bei 5.000/min

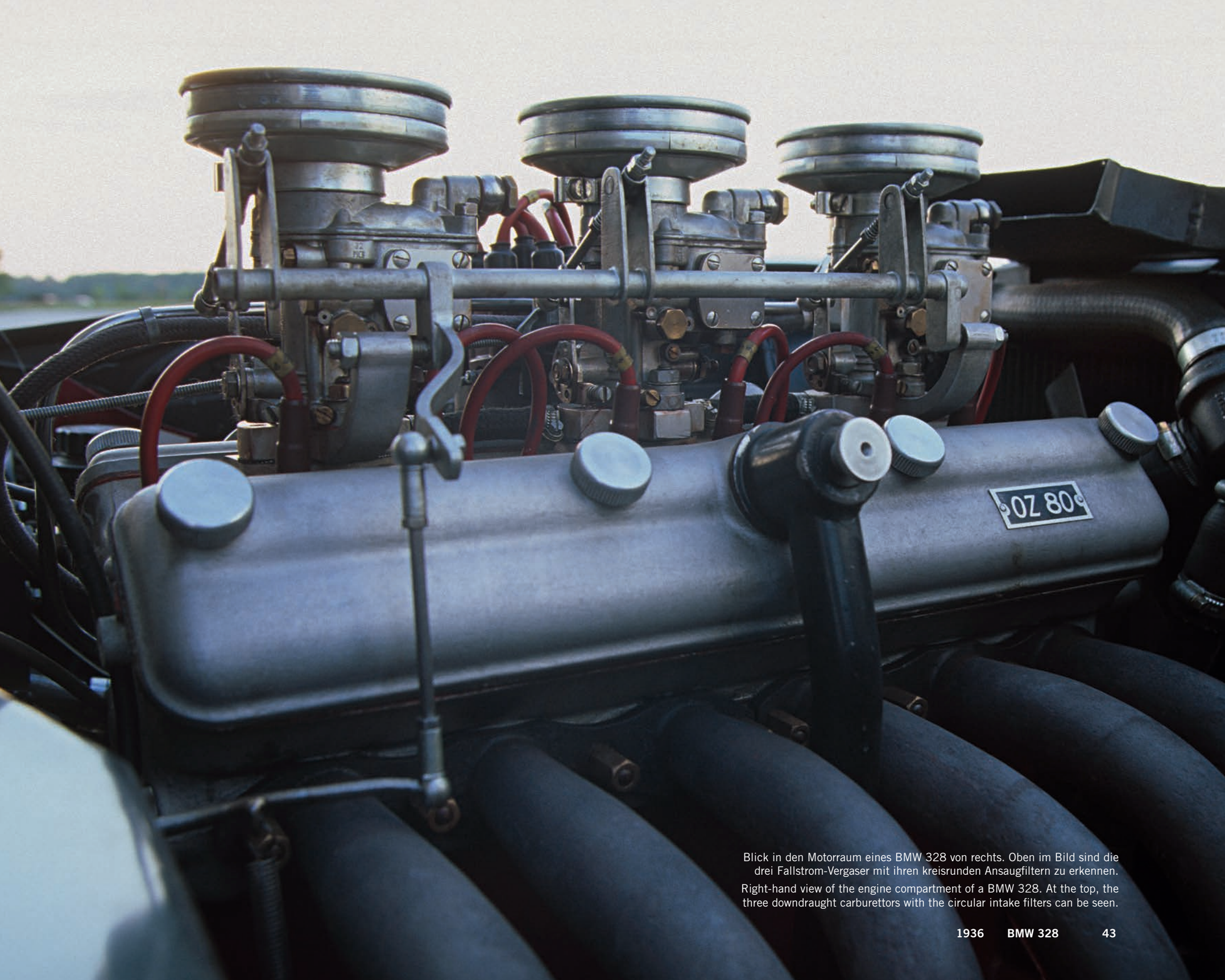
Der Motor des BMW 328 basierte auf dem Sechszylinder-Triebwerk des BMW, dessen Nockenwelle an der Seite des Motors lag. Eine größere Leistungssteigerung schien nur durch einen Kompressor oder eine oben liegende Nockenwelle möglich. Die Aufladung schied aus, weil der Wagen dann nur in wenigen Klassen startberechtigt gewesen wäre, eine Neukonstruktion mit oben liegender Nockenwelle war aus Kostengründen nicht möglich. Motorenexperte Rudolf Schleicher schaffte es dennoch, daraus einen kopfgesteuerten Motor zu machen: Über ein komplexes System von Stoßstangen und Kipphebeln wurden die Einlassventile auf der linken Seite des Motors betätigt, die zugleich quer über den Zylinderkopf verlaufende Stoßstangen bewegten, die ihrerseits über Kipphebel die rechts liegenden Auslassventile betätigten. Die Konstruktion verlangte eine penible Einstellung, verhalf aber schon den ersten Versuchsmotoren zu einer Leistung von 90 PS.

The engine

Engine specifications

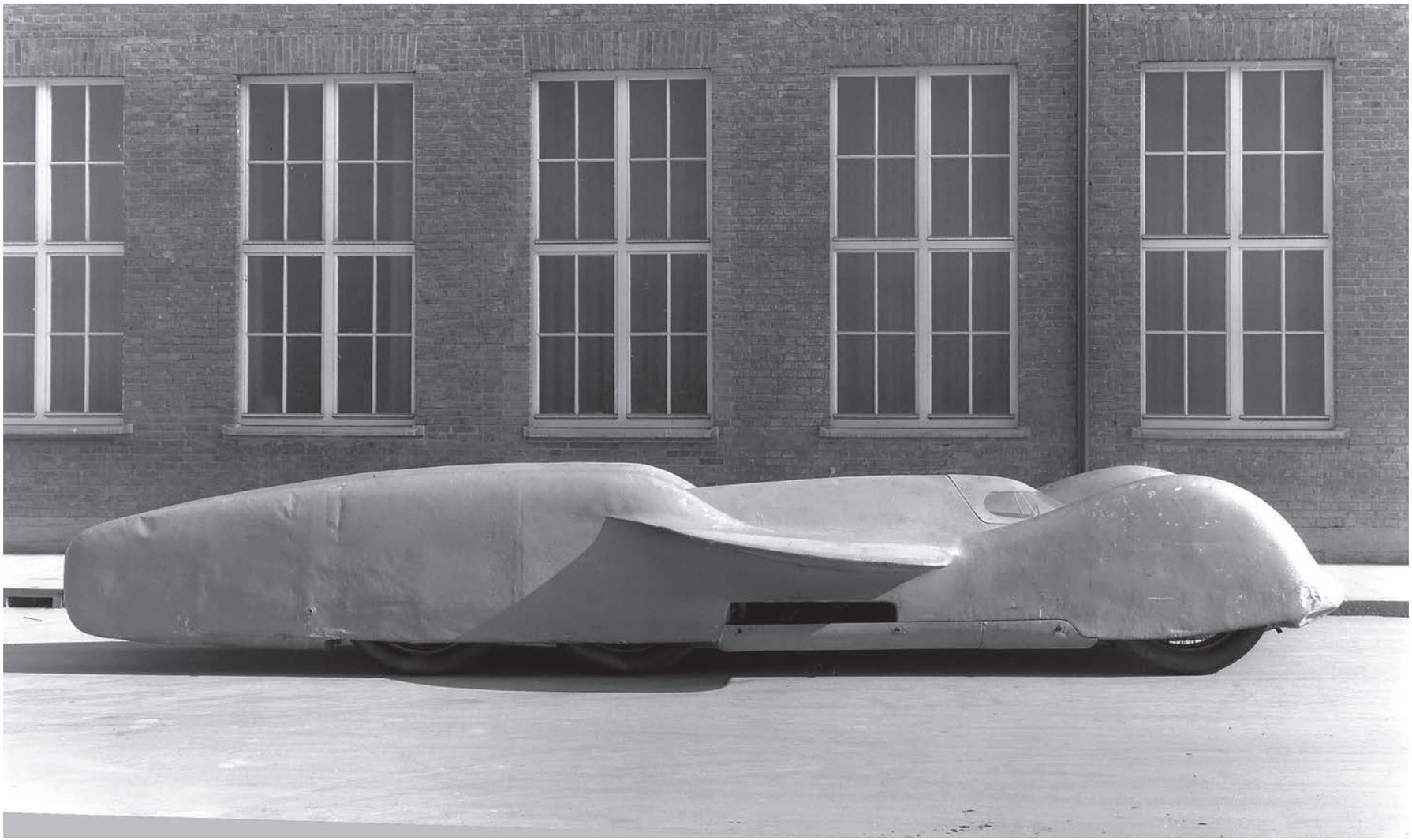
Number/configuration of cylinders:	6-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 side camshaft
Bore x stroke:	66 x 96 mm
Displacement:	1971 ccm
Max. power:	59 kW (80 hp) at 5000 rpm

The engine of the BMW 328 was based on the 6-cylinder BMW engine with side camshaft. An increase in power seemed only possible by using a compressor or an overhead camshaft. Charging was out of the question as the car would then only qualify for a few classes. A new design with overhead camshaft was not feasible because of the costs involved. Nonetheless, the engine expert Rudolf Schleicher managed to redesign the engine with overhead control: A complex system of push rods and rocker arms drove the inlet valves on the left-hand side of the engine, which in turn moved other push rods traversing the cylinder head and controlling the outlet valves on the right-hand side via push rods. This design required accurate adjustments but it helped even the first test engines to achieve a power of 90 hp.



Blick in den Motorraum eines BMW 328 von rechts. Oben im Bild sind die drei Fallstrom-Vergaser mit ihren kreisrunden Ansaugfiltern zu erkennen.

Right-hand view of the engine compartment of a BMW 328. At the top, the three downdraught carburettors with the circular intake filters can be seen.



Vieles am Mercedes T80 erinnert eher an ein Flugzeug als an ein Auto. Die Rekordfahrt des futuristischen Gefährts fand wegen des Kriegsausbruchs nie statt.

In many respects, the Mercedes T80 looked more like an aeroplane than a car. Due to the outbreak of the war, the futuristic vehicle never set to a record-breaking ride.

Mercedes T80

1939

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Mercedes-Benz
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1939/1940
Länge:	8.230 mm
Breite:	3.200 mm (inkl. Flügel)
Höhe:	1.270 mm
Radstand:	3.550 mm
Gewicht:	2.896 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 650 km/h

Die Entwicklung des Mercedes-Benz-Rekordwagens T80 wurde von drei Männern geprägt: Rennfahrer Hans Stuck, Daimler-Benz-Vorstandschef Wilhelm Kissel und Ferdinand Porsche. Stuck hatte angeregt, den absoluten Geschwindigkeitsweltrekord für Landfahrzeuge nach Deutschland zu holen und sich für dieses Projekt als Fahrer zur Verfügung gestellt. Den staatlich geförderten Auftrag zum Bau eines Rekordfahrzeugs vergab Kissel an das Konstruktionsbüro von Ferdinand Porsche, der bereits in den 1920er-Jahren für Daimler tätig gewesen war. Es entstand ein aerodynamisch geformtes, sechsrädriges Fahrzeug, in dem Flugzeugmotoren zum Einsatz kamen. Der T80 verfügte bereits über eine Anti-Schlupfregelung. Diese drosselte die Kraftstoffzufuhr, wenn der Unterschied der Drehzahlen von Vorder- und Hinterrädern zu groß wurde. Durch den Ausbruch des Zweiten Weltkriegs kam der Wagen jedoch nicht mehr zum Einsatz.

Specifications

Manufacturer:	Mercedes-Benz
Country:	Germany
Produced:	1939/1940
Length:	8230 mm
Width:	3200 mm (incl. wings)
Height:	1270 mm
Wheelbase:	3550 mm
Weight:	2896 kg
Max. speed:	approx. 650 km/h

The development of the Mercedes-Benz T80 record car was shaped by three men: racing driver Hans Stuck, Daimler-Benz CEO Wilhelm Kissel and Ferdinand Porsche. Stuck had proposed to bring the absolute land speed world record to Germany and volunteered as a driver for the project. Kissel handed over the subsidised contract to the engineering office of Ferdinand Porsche, who had already worked for Daimler in the 1920s. The result was an aerodynamic vehicle with six wheels and aeroplane engines. The T80 was already equipped with traction control, which reduced the fuel supply when the speed difference between the front and the rear wheels became too big. However, due to the outbreak of World War II, the car was never used.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Zwölfzylinder-V-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor mit Kompressor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	eine oben liegende Nockenwelle je Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	162 x 180 mm
Hubraum:	44.500 ccm
Höchstleistung:	2.206 kW (ca. 3.000 PS) bei 3.460/min

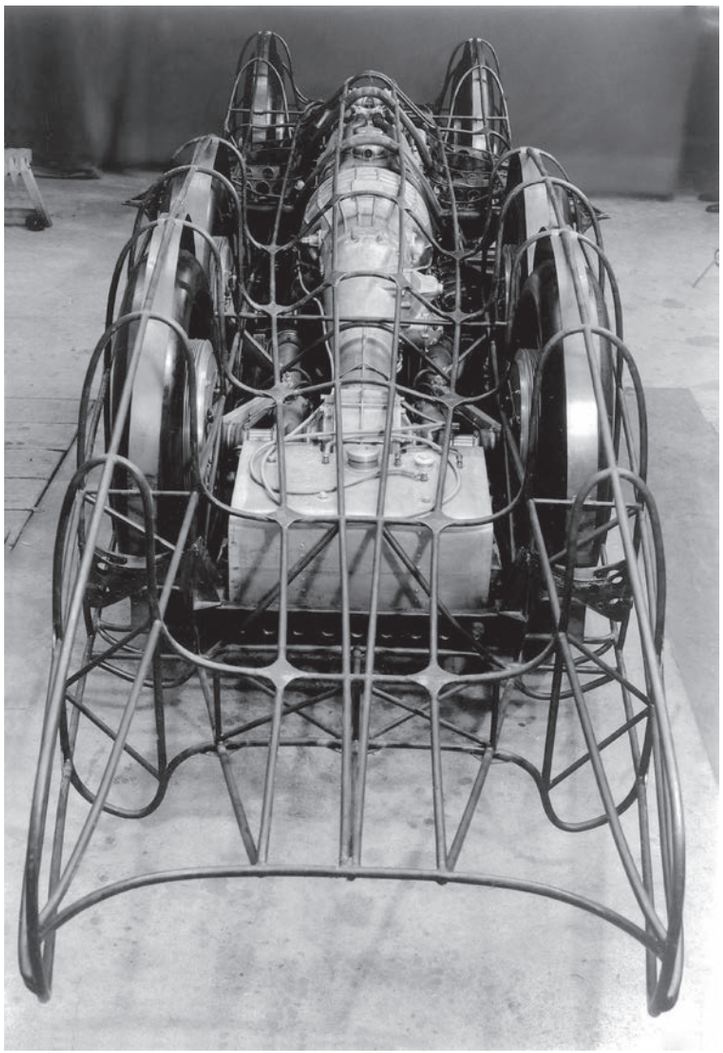
Im T80 kam der Daimler-Benz-Flugzeugmotor DB 603 zum Einsatz. Das Triebwerk hatte einen gigantischen Hubraum von 44,5 Litern, trug aber auch stolze 870 Kilogramm zum Fahrzeuggewicht bei. Die zwölf Zylinder standen in einem Winkel von 60° zueinander, weshalb der Motor in den Flugzeugen wie auch im T80 nach unten hängend eingebaut wurde. Die Zylinderbänke und auch der Kopf waren aus einer Silumin-Gamma-Legierung hergestellt, die Alukolben und die einteilige, siebenfach gelagerte Kurbelwelle wurden geschmiedet. Um die enorme Kraft des Motors auf die Straße zu bringen, verfügte der T80 über ein Getriebe mit fester Übersetzung, eine Dreischeiben-Kupplung mit automatischem Fliehkraftregler und vier angetriebene Hinterräder. Dem Fahrer stand dabei kein Wechselgetriebe zur Verfügung, da Porsche der Meinung war, dass das Drehmoment des T80 für dessen Beschleunigung ausreichen würde. Das Anlassen des DB 603 erfolgte mittels eines Pressluftstarters.

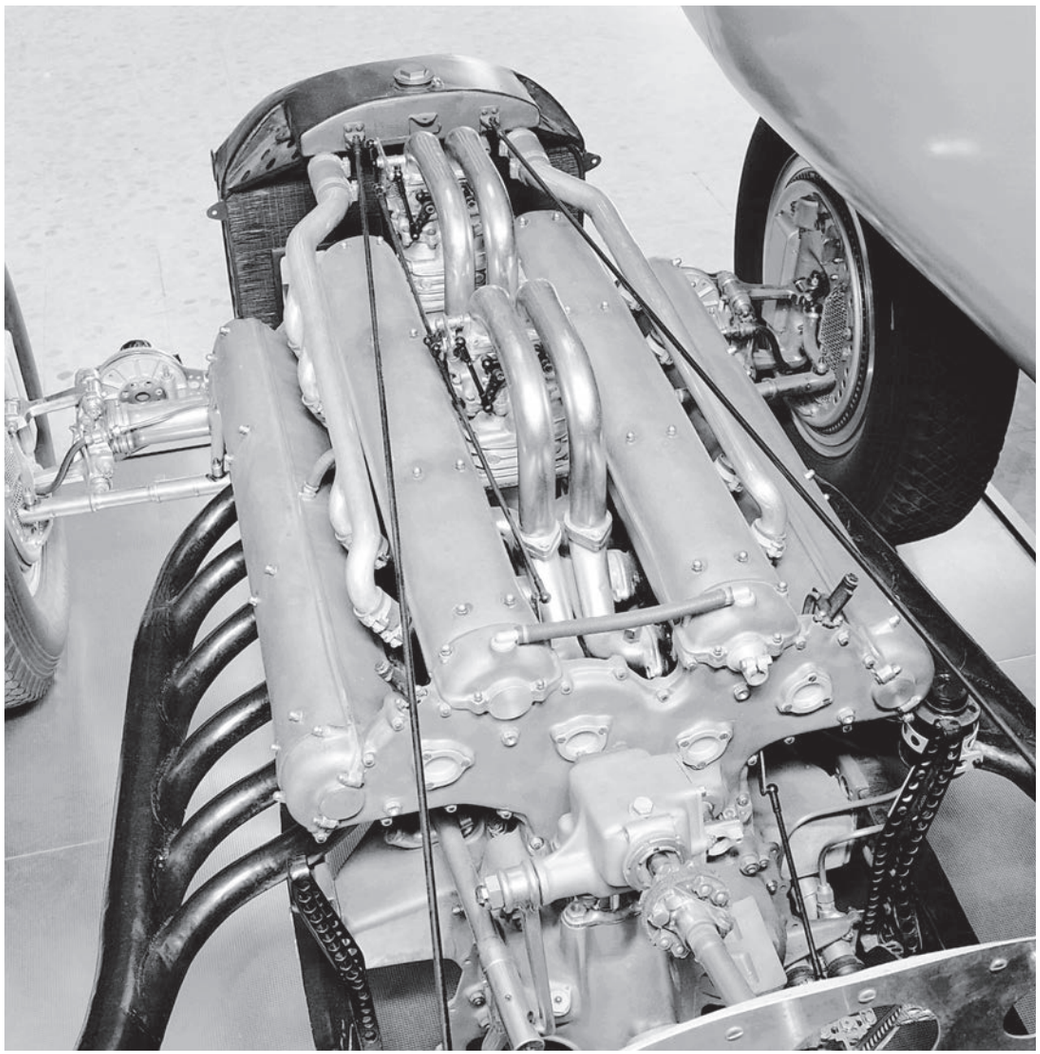
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	12-cylinder V engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine with compressor
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	1 overhead camshaft per cylinder bank
Bore x stroke:	162 x 180 mm
Displacement:	44,500 ccm
Max. power:	2206 kW (approx. 3000 hp) at 3460 rpm

The T80 used the Daimler-Benz aeroplane engine DB 603. While providing a massive displacement of 44.5 litres, it also contributed a whopping 870 kg to the weight of the vehicle. The 12 cylinders were arranged at an angle of 60°. For this reason, it was mounted upside down in aeroplanes as well as in the T80. The cylinder banks and the head were made of Silumin-Gamma alloy. The aluminium pistons and the one-piece crank shaft, supported on seven bearings, were forged. In order to transfer the enormous power to the road, the T80 had a transmission with a fixed ratio, a three-disc clutch with automatic centrifugal governor and four driven rear wheels. There was no shift gear as Porsche was of the opinion that the torque of the T80 was sufficient for accelerating the car. The DB 603 was started by an air starter.

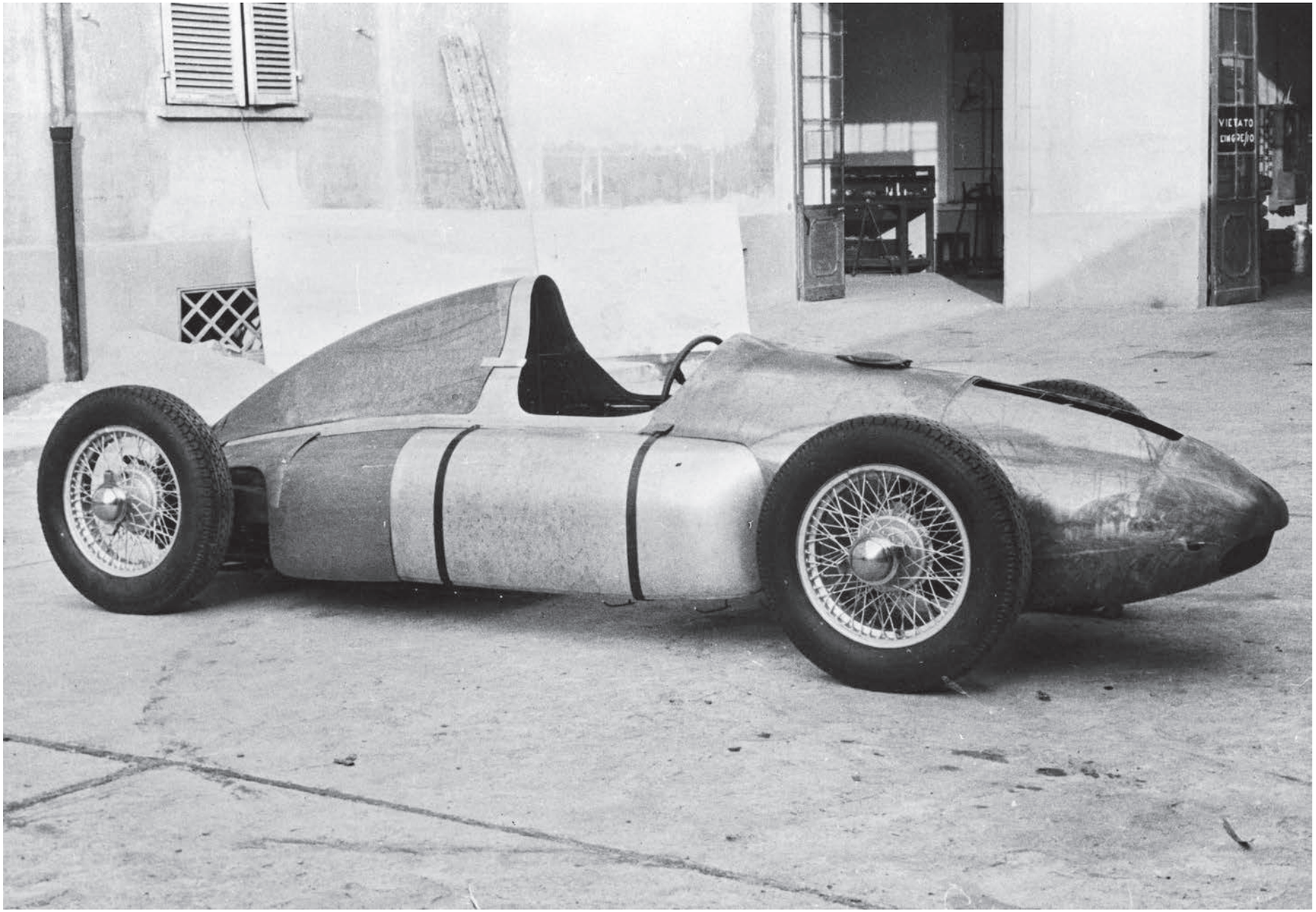




Der Motor hatte mit 44,5 Liter einen gigantischen Hubraum, dagegen wirkte das leichtgewichtige Fahrwerk eher filigran. Vielleicht war es gut, dass der Wagen nie zum Einsatz kam.

The engine had a giant displacement of 44.5 litres; the light-weight undercarriage, on the other hand, looked rather delicate. Maybe it was a good thing that the car never had an outing!

Der Cisitalia 360 war seiner Zeit weit voraus. Rennwagen mit Mittelmotor setzten sich in der Formel 1 erst zehn Jahre später durch.
The Cisitalia 360 was far ahead of its time. It took another ten years until mid-engine racing cars were established in Formula 1.



Cisitalia 360

1947

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Österreich
Produktionszeitraum:	1947/1948
Länge:	3.900 mm
Breite:	1.130 mm
Höhe:	1.130 mm
Radstand:	2.590 mm
Gewicht:	650 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 300 km/h

Im Februar 1947 erteilte der italienische Unternehmer Piero Dusio, Besitzer der Autofirma Cisitalia, der Firma Porsche Konstruktionen im österreichischen Gmünd den Auftrag, einen Grand-Prix-Rennwagen für die ab 1950 gültige Formel 1 zu entwickeln. Das fertige Produkt, der Cisitalia 360, verfügte nicht nur über einen starken Motor, sondern auch über einen zuschaltbaren Vorderradantrieb. Allradgetrieben, sollte der Wagen in der Lage sein, seine Kraft auch auf die Straße zu bringen

Am Ende geriet das Projekt ins Stocken, weil Auftraggeber Dusio in finanzielle Schwierigkeiten geraten war. 1950 wanderte der Italiener nach Argentinien aus und nahm den ersten fertigen Cisitalia 360 mit. Dort kam es 1952 zum einzigen Renneinsatz des Wagens. Wegen technischer Probleme kam es zu keinem zählbaren Resultat, aber der südamerikanische Geschwindigkeitsrekord über 1.000 Meter wurde mit 233 km/h gebrochen.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Austria
Produced:	1947/1948
Length:	3900 mm
Width:	1130 mm
Height:	1130 mm
Wheelbase:	2590 mm
Weight:	650 kg
Max. speed:	approx. 300 km/h

In February 1947, the Italian entrepreneur Piero Dusio, owner of the car company Cisitalia, commissioned the design company Porsche Konstruktionen in Gmünd (Austria) to develop a Grand Prix racing car for the Formula 1, which was to come into effect in 1950. The resulting product, the Cisitalia 360, not only had a strong engine but also an on-demand front-wheel drive. With the all-wheel drive, the car was supposed to transfer all its power to the road.

In the end, the project came to a halt because Dusio got into financial trouble. In 1950, he emigrated to Argentina and took the first complete Cisitalia 360 with him. The car had its only stint at racing there in 1952. Due to technical difficulties, there was no measurable result. However, the car broke the South American speed record over 1000 m at 233 km/h.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor (mit Kompressor)
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Hubraum:	1.493 ccm
Höchstleistung:	331 kW (450 PS) bei 12.000/min

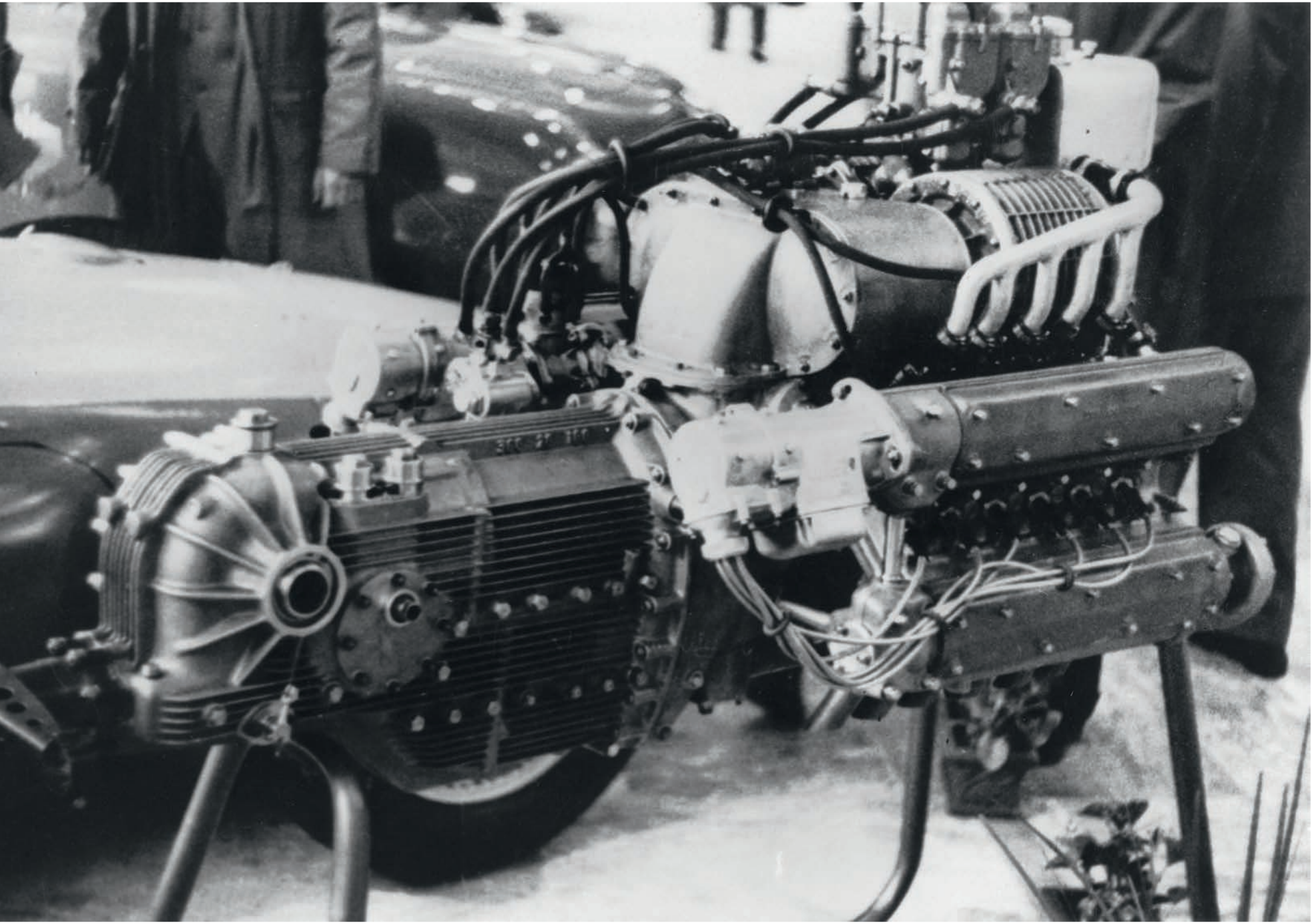
Das Reglement für die ab 1950 gültige Formel 1 erlaubte Saugmotoren mit 4.500 ccm oder aufgeladene Triebwerke mit 1.500 cm Hubraum. Porsches Techniker setzten sich zum Ziel, einen Mittelmotorrennwagen nach Vorbild der Auto-Union-GP-Wagen zu bauen. In Abstimmung mit Auftraggeber Dusio wurde ein wassergekühlter 180°-V12-Motor gebaut, der durch zwei Centric-Lader aufgeladen wurde. Je zwei Nockenwellen pro Zylinderbank trieben die Ventile an, das Treibstoffgemisch wurde durch Weber-Doppel-Fallstromvergaser erzeugt. Den Berechnungen zufolge sollte der Motor 400 bis 450 PS bei 10.500/min leisten und eine Höchstgeschwindigkeit von bis zu 300 km/h erreichen können. Es ist bedauerlich, dass der 360 nie bei einem Grand Prix an den Start ging. Die bis Ende der 1950er-Jahre von Rennwagen mit Frontmotor beherrschte Formel 1 hätte sich technisch vielleicht anders entwickelt.

The engine

Engine specifications

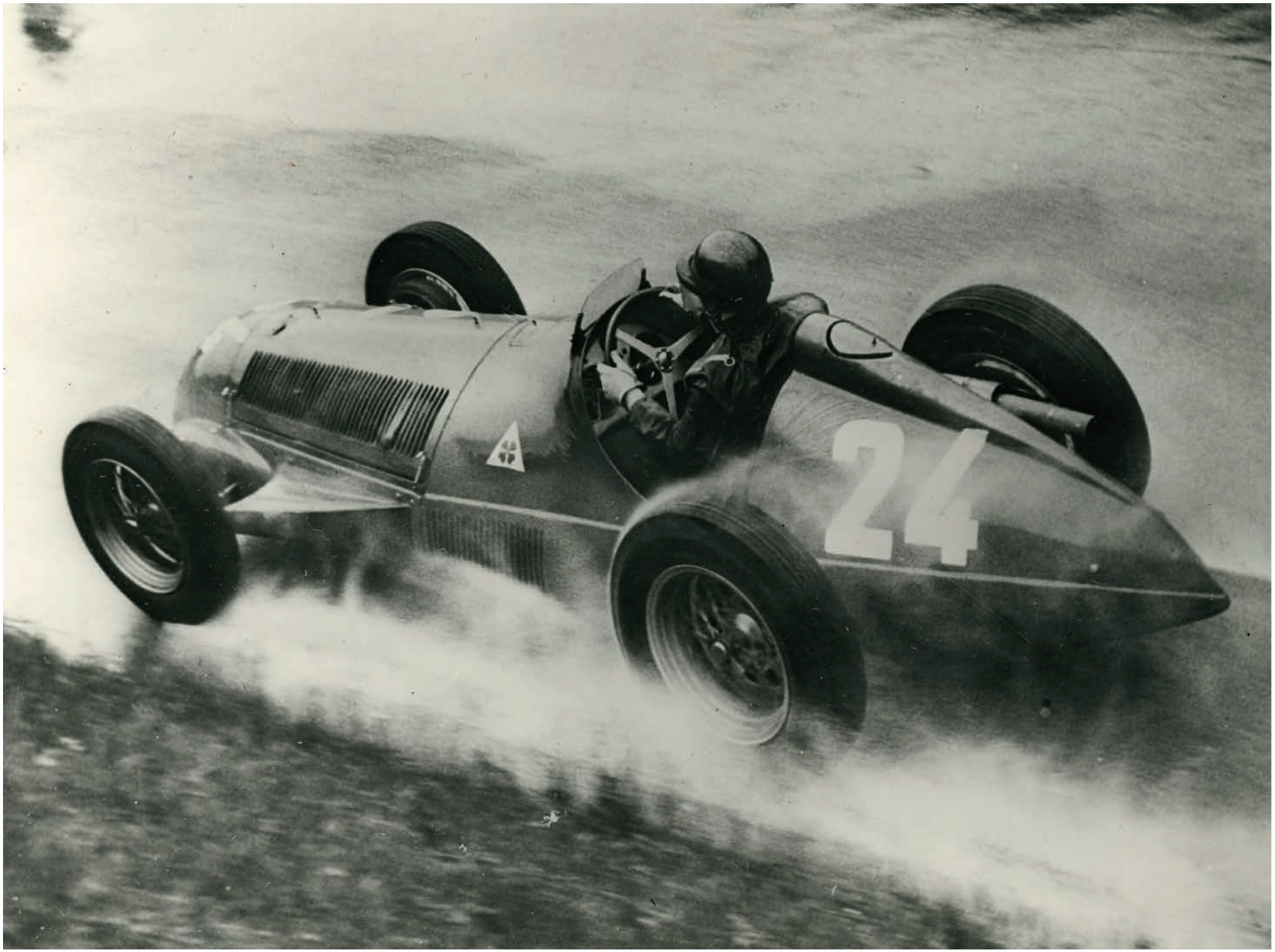
Number/configuration of cylinders:	180° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine (with compressor)
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Displacement:	1493 ccm
Max. power:	331 kW (450 hp) at 12,000 rpm

The Formula 1 rules effective from 1950 allowed suction engines with 4500 ccm or charged engines with 1500 ccm. The Porsche engineers aimed to build a mid-engine racing car modelled on the Auto Union GP car. In consultation with Dusio, they built a water-cooled 180° V12 engine with two middle chargers. Two camshafts per cylinder bank controlled the valves. The fuel mixture was generated by double Weber downdraught carburettors. According to the calculations, the engine should have provided 400 to 450 hp at 10,500 rpm. It is a pity that the 360 never took part in a Grand Prix race. The Formula 1, which was dominated by racing cars with front engines until the late 1950s, might have developed in a different direction.



Das Kraftpaket des Cisitalia: der tiefliegende, wassergekühlte Zwölfzylinder-Motor mit je zwei oben liegenden Nockenwellen pro Zylinderbank und zwei Centric-Ladern.

The power pack of the Cisitalia: a low-level water-cooled 12-cylinder engine with two overhead camshafts per cylinder bank and two Centric loaders.



Mit einem Sieg im Großen Preis der Schweiz begann Juan Manuel Fangio im Alfa Romeo 159 die Saison 1951, die ihm den ersten WM-Titel bringen sollte.
For Juan Manuel Fangio, the 1951 season began with a win at the Grand Prix of Switzerland in an Alfa Romeo 159. In this season he also won his first WC title.

Alfa Romeo Tipo 159

1951

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Alfa Romeo
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1951
Länge:	4.280 mm
Breite:	1.550 mm
Höhe:	1.080 mm
Radstand:	2.500 mm
Gewicht:	710 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 310 km/h

Der erste Formel-1-WM-Lauf fand 1950 im britischen Silverstone statt und endete mit einem Dreifachsieg für Alfa Romeo. Der Alfetta genannte Tipo 158 war in dieser Saison das dominierende Fahrzeug, Nino Farina, der erster Formel-1-Weltmeister wurde, und Juan Manuel Fangio gewannen alle WM-Läufe, bei denen sie am Start waren. 1951 sicherte sich Fangio mit dem weiterentwickelten Tipo 159 den Titel. So wurden die beiden ersten Formel-1-Weltmeisterschaften mit einem Fahrzeug gewonnen, dessen Konzeption auf das Jahr 1938 zurückgeht. Mit dem Tipo 158 bestritt Alfa Romeo damals die 1,5-Liter-Klasse der Voiturettes bei den Grand-Prix-Rennen. Sechs dieser Autos überstanden den Krieg und fuhren in den Folgejahren von Sieg zu Sieg. Die sportlichen Erfolge der Alfetta waren die treibende Kraft hinter der Wiedergeburt der Marke nach dem Zweiten Weltkrieg. „Die Alfetta schlug die Brücke zur Bedeutung des Unternehmens im Italien der Vorkriegszeit“, hieß es in einer Firmenmitteilung.

Specifications

Manufacturer:	Alfa Romeo
Country:	Italy
Produced:	1951
Length:	4280 mm
Width:	1550 mm
Height:	1080 mm
Wheelbase:	2500 mm
Weight:	710 kg
Max. speed:	approx. 310 km/h

The first Formula 1 world championship took place in the British village of Silverstone and ended with a triple victory for Alfa Romeo. The Tipo 158, called Alfetta, was the dominant vehicle of the season. Nino Farina, who became the first Formula 1 world champion, and Juan Manuel Fangio won all world championship races in which they took part. In 1951, Fangio captured the title with an advanced Tipo 159. Hence, the first two Formula 1 world championships were won by a car with a design going back to the year 1938. At that time, Alfa Romeo dominated the 1.5 litre Voiturettes class of the Grand Prix races with the Tipo 159. Six of these cars survived the war and drove from one victory to the next in the ensuing years. The success of the Alfetta was a decisive factor for the rebirth of the brand after World War II. “The Alfetta was a bridge to the importance of the company in pre-war Italy”, a company newsletter stated.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomtotor (mit Kompressor)
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	58 x 70 mm
Hubraum:	1.479 ccm
Höchstleistung:	313 kW (425 PS) bei 9.600/min

Zur Herstellung des Reihen-Achtzylinders bediente man sich in Mailand des Leichtmetalls Elektron. Das wassergekühlte Triebwerk des Tipo 159 wurde durch zwei Roots-Gebläse aufgeladen, als Treibstoff diente Methanol. Die zwei oben liegenden Nockenwellen wurden durch Stirnräder angetrieben, die Kurbelwelle war neunfach gelagert. Getriebe und Kupplung waren an der Hinterachse mit dem Differenzial verblockt. Diese „Transaxle“ genannte Bauweise brachte deutliche Vorteile bei der Gewichtsverteilung. 1938 leistete der Motor noch 195 PS, bei der Formel-1-Premiere im Mai 1950 waren es schon rund 300. Dank des zweistufigen Kompressors stieg die Leistung bis Mitte 1951 sogar auf 313 kW (425 PS). In diesem letzten Jahr der Alfetta trug der Wagen die Bezeichnung Tipo 159, dann zog sich Alfa Romeo aus der Formel-1-Weltmeisterschaft zurück.

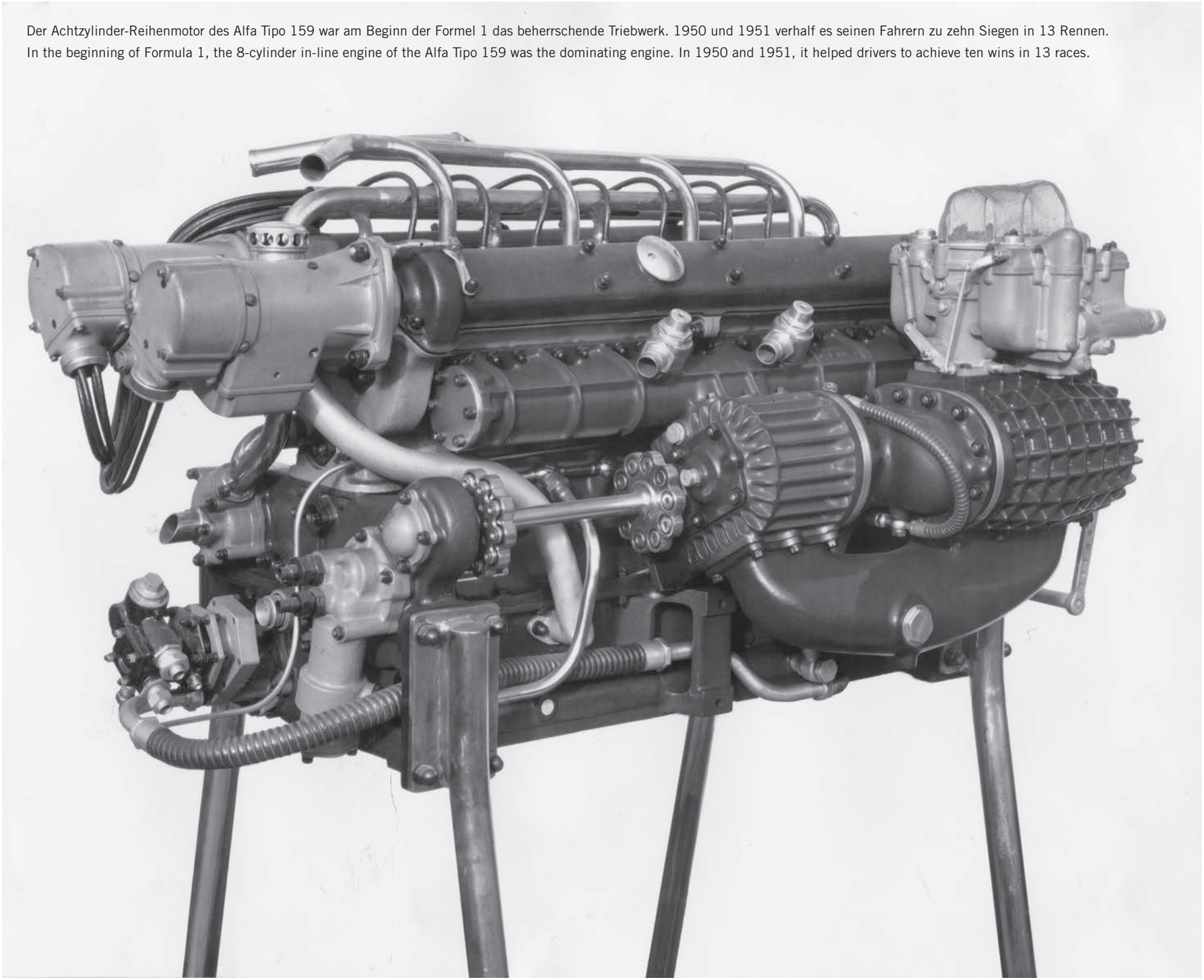
The engine

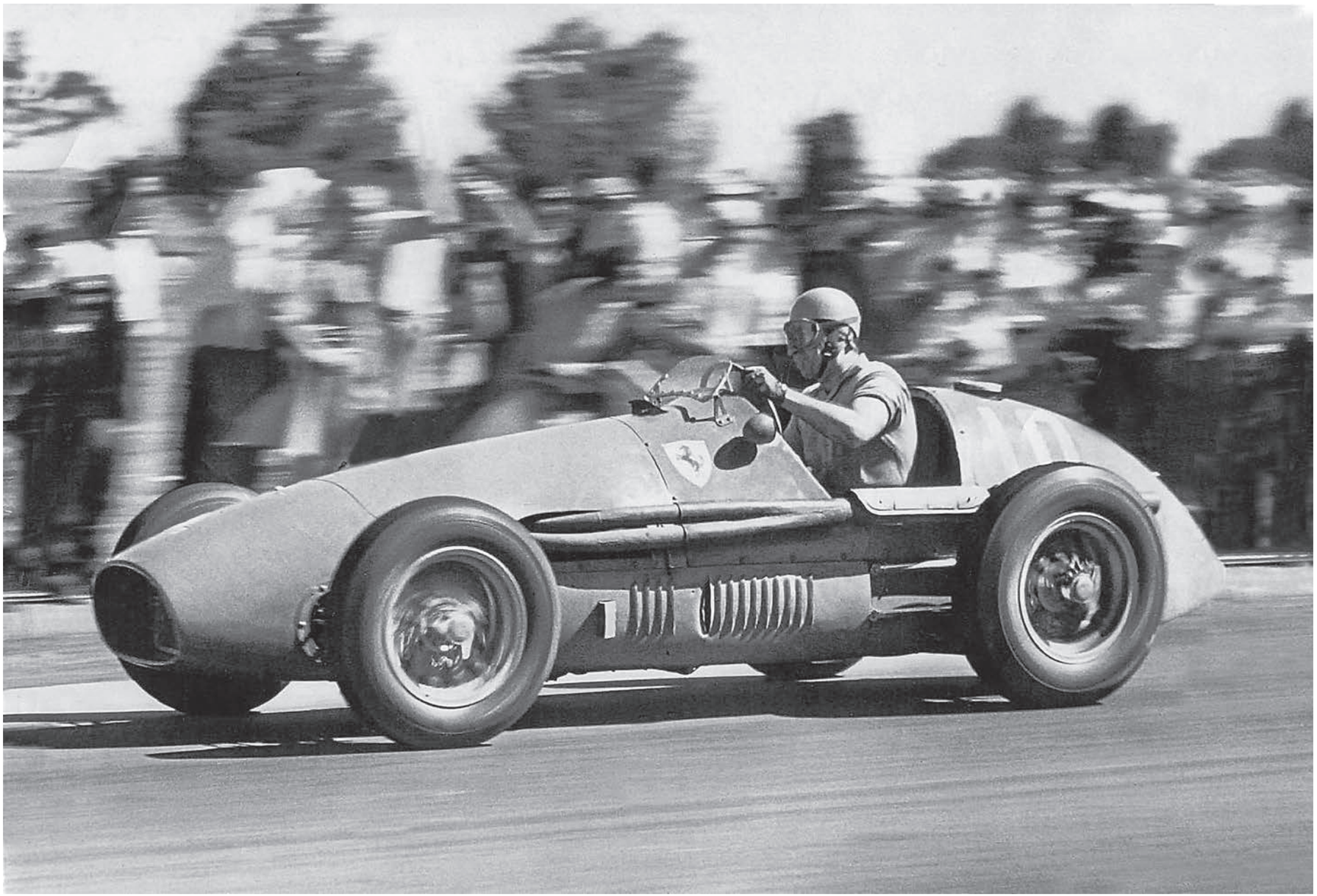
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	8-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine (with compressor)
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	58 x 70 mm
Displacement:	1479 ccm
Max. power:	313 kW (425 hp) at 9600 rpm

The Milan engineers used a light alloy called Elektron for the 8-cylinder in-line engine. The water-cooled engine of the Tipo 159 was charged by two Roots compressors. The fuel was Methanol. The two overhead camshafts were driven by spur gears. The crankshaft was mounted in nine bearings. Transmission and clutch were located at the rear axle in a block together with the differential gear. This construction called “transaxle” provided significant benefits for weight distribution. In 1938, the engine provided 195 hp, but at its Formula 1 debut in May 1950, the power already amounted to 300. Due to the double-stage compressor the power was even increased to 313 kW (425 hp) by mid-1951. In this year, the Alfetta bore the designation Tipo 159. It was the last year of the Alfetta, though; afterwards, Alfa Romeo withdrew from the Formula 1 world championship.

Der Achtzylinder-Reihenmotor des Alfa Tipo 159 war am Beginn der Formel 1 das beherrschende Triebwerk. 1950 und 1951 verhalf es seinen Fahrern zu zehn Siegen in 13 Rennen.
In the beginning of Formula 1, the 8-cylinder in-line engine of the Alfa Tipo 159 was the dominating engine. In 1950 and 1951, it helped drivers to achieve ten wins in 13 races.





Der Ferrari 500 begründete Ferraris ruhmreiche Geschichte in der Formel 1 und verhalf Alberto Ascari als bislang einzigem Italiener zu Weltmeisterehren.
The Ferrari 500 established the glorious Formula 1 history of Ferrari and helped Alberto Ascari to become the only Italian world champion so far.

Ferrari 500

1952

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1952–1953
Länge:	3.990 mm
Breite:	1.400 mm
Höhe:	1.050 mm
Radstand:	2.160 mm
Gewicht:	560 kg
Höchstgeschwindigkeit:	188 km/h

In der Winterpause 1951/52 zog sich Alfa Romeo aus dem Grand-Prix-Sport zurück. Der Ausstieg von Alfa und Talbot-Lago brachte das junge Championat mangels konkurrenzfähiger Bewerber kurzfristig ins Wanken. Doch die CSI (Commission Sportive Internationale) reagierte klug und schnell: Für die beiden Jahre 1952 und 1953 wurde die WM für Fahrzeuge der Formel 2 ausgeschrieben. Enzo Ferrari beauftragte seinen Techniker Aurelio Lampredi mit der Konstruktion eines geeigneten Motors. Der fertige Ferrari 500 F2 führte den Beschluss der FISA ad absurdum, denn Alberto Ascari gewann damit sechs von sieben Grands Prix des Jahres 1952 und wurde Ferraris erster Fahrerweltmeister. 1953 konnte der Italiener seinen Titel mit fünf Siegen verteidigen, Mike Hawthorn und Guiseppe Farina sicherten Ferrari zwei weitere Grand-Prix-Erfolge.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1952–1953
Length:	3990 mm
Width:	1400 mm
Height:	1050 mm
Wheelbase:	2160 mm
Weight:	560 kg
Max. speed:	188 km/h

During the winter break of 1951/52, Alfa Romeo withdrew from Grand Prix racing. After Alfa and Talbot-Lago had left, the young championship was in trouble because of the lack of competitive participants. But the Commission Sportive Internationale (CSI) responded fast and wisely: For the world championship of the years 1952 and 1953, Formula 2 vehicles were invited. Enzo Ferrari ordered his engineer Aurelio Lampredi to design a suitable engine. The resulting Ferrari 500 F2 showed the absurdity of the FISA decision, because in this car, Alberto Ascari won six of seven Grand Prix races of the year 1952 and thus became the first world champion driver of Ferrari. In 1953, the Italian was able to defend his title by five victories. Mike Hawthorn and Giuseppe Farina achieved two more successful Grand Prix results for Ferrari.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	90 x 78 mm
Hubraum:	1.985 ccm
Höchstleistung:	136 kW (185 PS) bei 7.500 U/min

Das Formel-2-Reglement schrieb 1952 Motoren mit maximal zwei Litern Hubraum vor, alternativ waren Kompressortriebwerke mit 500 ccm erlaubt. Ferraris neuer Vierzylinder-Motor hatte einen Leichtmetall-Motorblock, seine vollständig ausbalancierte Kurbelwelle war fünffach gelagert. Halbkugelförmige Brennkammern sorgten für eine optimale Verbrennung. Beide oben liegenden Nockenwellen wurden durch Zahnräder angetrieben, die auch die Öl- und Wasserpumpe betätigten. Das Triebwerk wurde auf dem Rohrrahmen so weit wie möglich nach hinten verlagert, das Getriebe befand sich direkt unter dem Fahrersitz. Damit erreichte man die bestmögliche Gewichtsverteilung.

Die erste Version des Vierzylinder-Motors brachte es mit zwei Weber-Vergasern auf 118 kW (160 PS) bei 7.000 U/min, mit vier Vergasern bei gleicher Umdrehungszahl schon auf 125 kW (170 PS). In der letzten Entwicklungsstufe wurden knapp 147 kW (200 PS) bei 7.500 U/min erreicht.

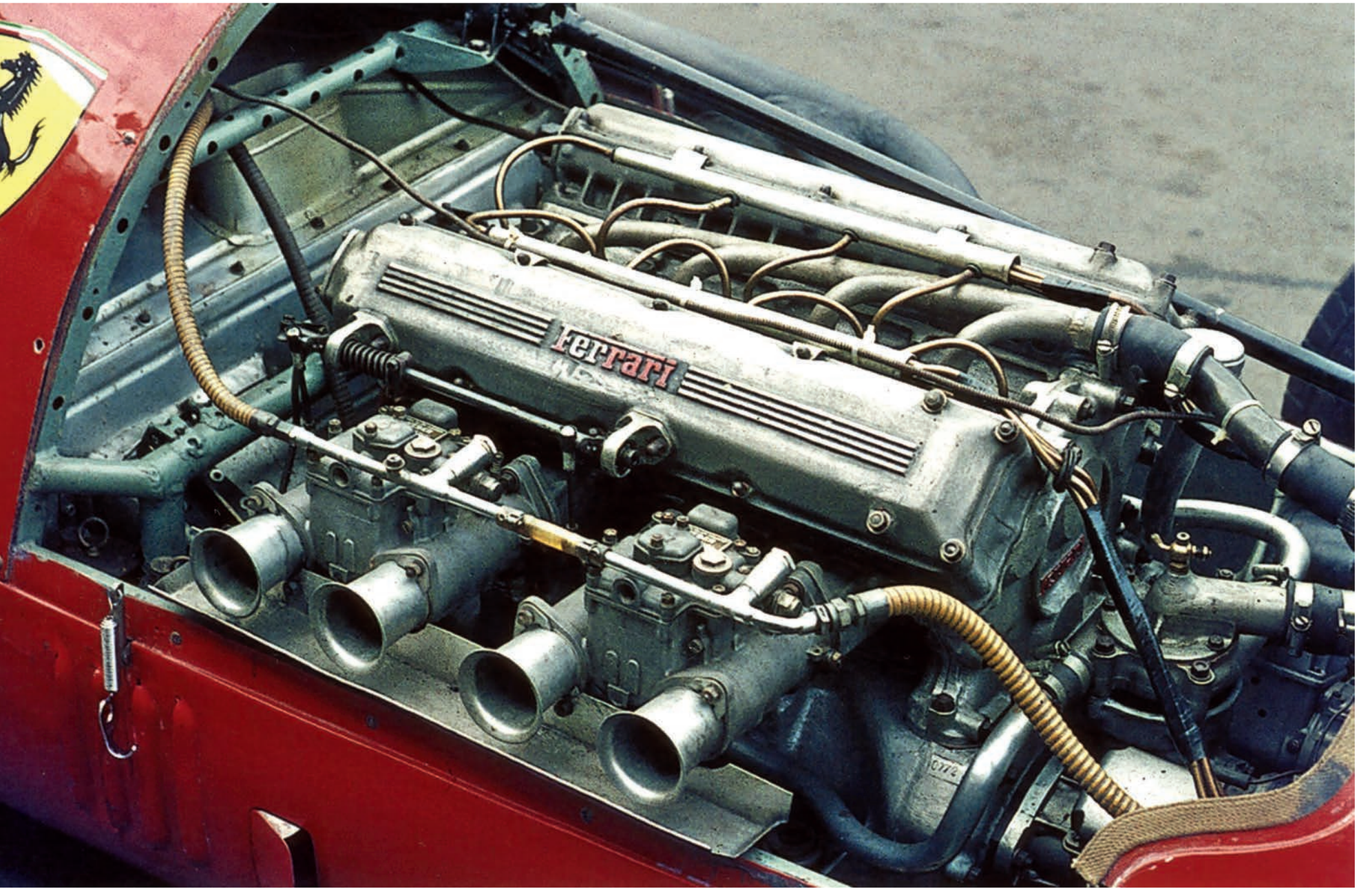
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	90 x 78 mm
Displacement:	1985 ccm
Max. power:	136 kW (185 hp) at 7500 rpm

The Formula 2 rules of 1952 stipulated engines with a maximum displacement of 2 litres or compressor engines up to 500 ccm. The engine block of the new 4-cylinder Ferrari engine was made of light metal. Its fully balanced crankshaft was mounted on five bearings. Hemispherical combustion chambers provided for optimum combustion. Both overhead camshafts were driven by gear wheels that also controlled the oil flow and the water pump. The engine was placed on the tubular frame as far towards the rear as possible. The transmission was located under the driver's seat. In this way, the best possible weight distribution was achieved.

With two Weber carburettors, the first version of the 4-cylinder engine provided 118 kW (160 hp) at 7000 rpm; using four carburettors, the power amounted to 125 kW (170 hp) at the same speed. In the last development stage, nearly 147 kW (200 hp) at 7500 rpm were achieved.



1952 und 1953, in den beiden Interimsjahren der Formel 1, dominierte dieser Vierzylinder-Motor von Ferrari das Geschehen. Gut zu erkennen: die beiden Weber-Doppelvergaser.

In 1952 and 1953, the two Formula 1 interim years, this 4-cylinder engine by Ferrari dominated the action. The two Weber double carburettors can be easily spotted.

Mit dem 550 Spyder erzielte nicht nur das Werksteam große Erfolge, sondern auch zahlreiche Privatfahrer, die mit diesem bezahlbaren Sportwagen ebenfalls Siegchancen hatten.

Not only the company team had a huge success with the 550 Spyder but also numerous private drivers whom this affordable sports car gave a chance of winning.

Porsche 550

1953

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1953–1957
Länge:	3.600 mm
Breite:	1.610 mm
Höhe:	980 mm
Radstand:	2.100 mm
Gewicht:	550 kg
Höchstgeschwindigkeit:	220 km/h

Den ab 1953 gebauten Porsche 550 gab es in zwei Varianten: als offenen Spyder und als geschlossenes Coupé. Im Porsche-Werkseinsatz, aber auch in den Händen zahlreicher Privatfahrer, die den Wagen ab Ende 1954 kaufen konnten, erzielte der 550 sehr viele sportliche Erfolge und trug maßgeblich dazu bei, den Namen Porsche in der Welt bekannt zu machen.

Beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans war der Mittelmotorwagen von 1954 bis 1957 auf Klassensiege abonniert, 1956 gelang Umberto Maglioli und Huschke von Hanstein sogar der Gesamtsieg bei der Targa Florio.

Neben den vielen sportlichen Erfolgen erlangte der 550 Spyder traurige Berühmtheit, als der amerikanische Filmschauspieler James Dean im September 1955 bei einem Verkehrsunfall mit einem Wagen dieses Typs tödlich verunglückte. Ab 1956 kam die weiterentwickelte Version 550A in den Verkauf, bei dem neben Motor und Getriebe auch die Elektrik verbessert worden war.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1953–1957
Length:	3600 mm
Width:	1610 mm
Height:	980 mm
Wheelbase:	2100 mm
Weight:	550 kg
Max. speed:	220 km/h

The Porsche 550 was first built in 1953. There were two versions, the open Spyder and a closed coupé. The 550 achieved much success at motorsports for the Porsche factory team as well as for many private drivers who could buy the car from the end of 1954 on. This significantly helped to promote the Porsche brand all over the world.

The mid-engine car had a string of class victories at the 24 Hours of Le Mans from 1954 to 1957. In 1956, Umberto Maglioli and Huschke von Hanstein achieved the overall victory at the Targa Florio.

Apart from its sports success, the 550 Spyder also became associated with a tragic incident when the American movie star James Dean died in an accident with a car of this type in September 1955. In 1956, the advanced version 550A with an improved engine, transmission and electrical system became available.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Boxermotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen auf jeder Seite
Bohrung x Hub:	85 x 66 mm
Hubraum:	1.498 ccm
Höchstleistung:	81 kW (110 PS) bei 7.800/min

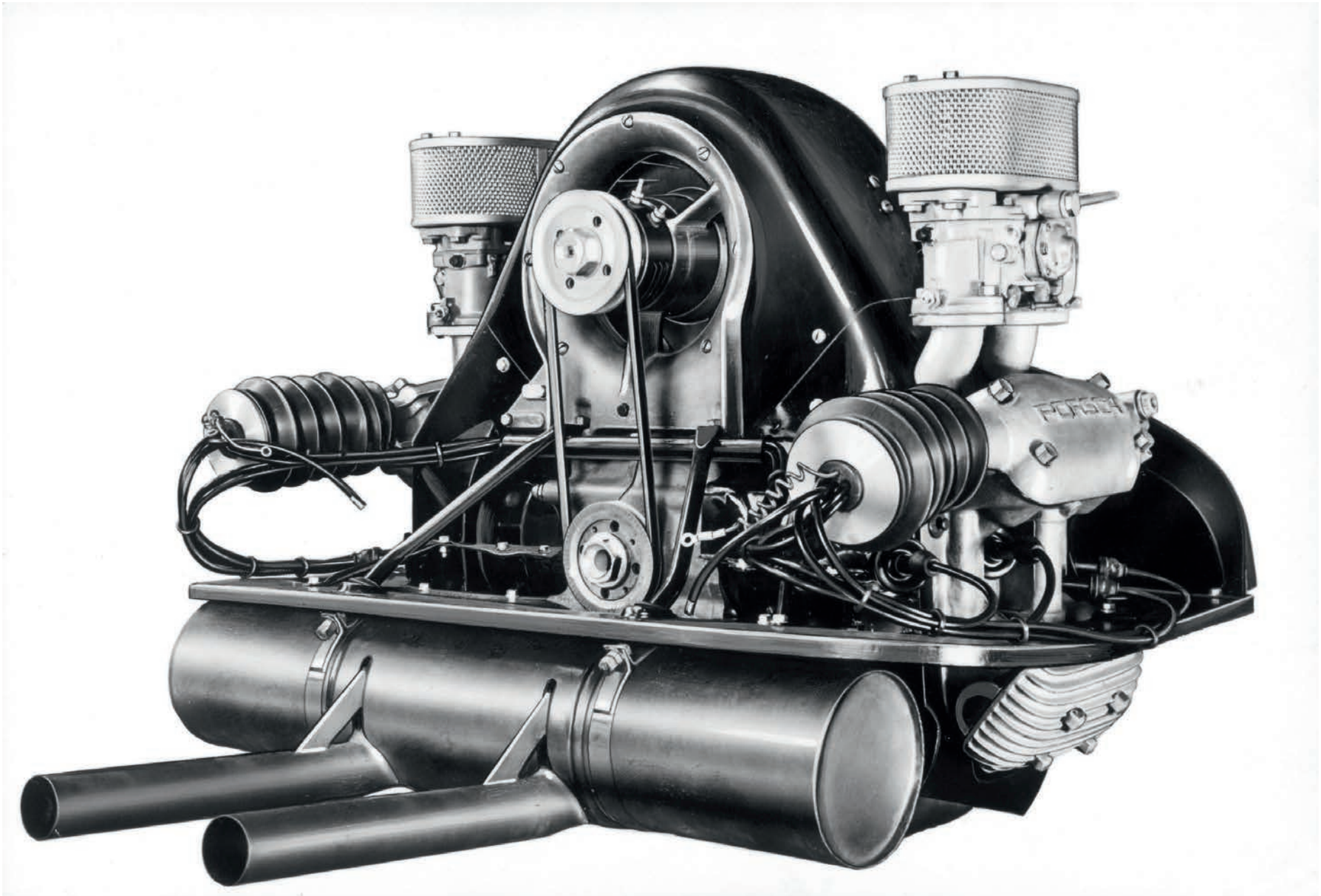
Der Motor des Porsche 550 trug die Bezeichnung 547 und wurde intern gerne auch „Fuhrmann-Motor“ genannt. Sein Schöpfer, Dr. Ernst Fuhrmann, war bis 1956 als Ingenieur in Porsches Motorenabteilung tätig und stieg 1972 zum Vorstandsvorsitzenden auf. Sowohl der Motorblock als auch der Zylinderkopf des 547 waren aus Leichtmetall gefertigt. Die V-förmig hängend angeordneten Ventile wurden durch vier oben liegende Nockenwellen angetrieben, diese ihrerseits durch Königswellen. Der Porsche 550 verfügte über eine doppelte Zündanlage mit zwei Zündspulen, zwei Zündverteilern und je zwei Zündkerzen pro Zylinder, die Gemischaufbereitung übernahmen zwei Doppelfallstromvergaser. Die bei Porsche übliche Luftkühlung erfolgte über ein stehendes Gebläse. Während die 1954er-Spyder-Modelle mit einem Vierganggetriebe ausgestattet waren, ging ab 1956 die Fünfgangausfertigung in Serie. Nunmehr mit zwei Doppelfallstromvergasern ausgerüstet, erbrachte der Motor eine Leistung von 99 kW (135 PS).

The engine

Engine specifications

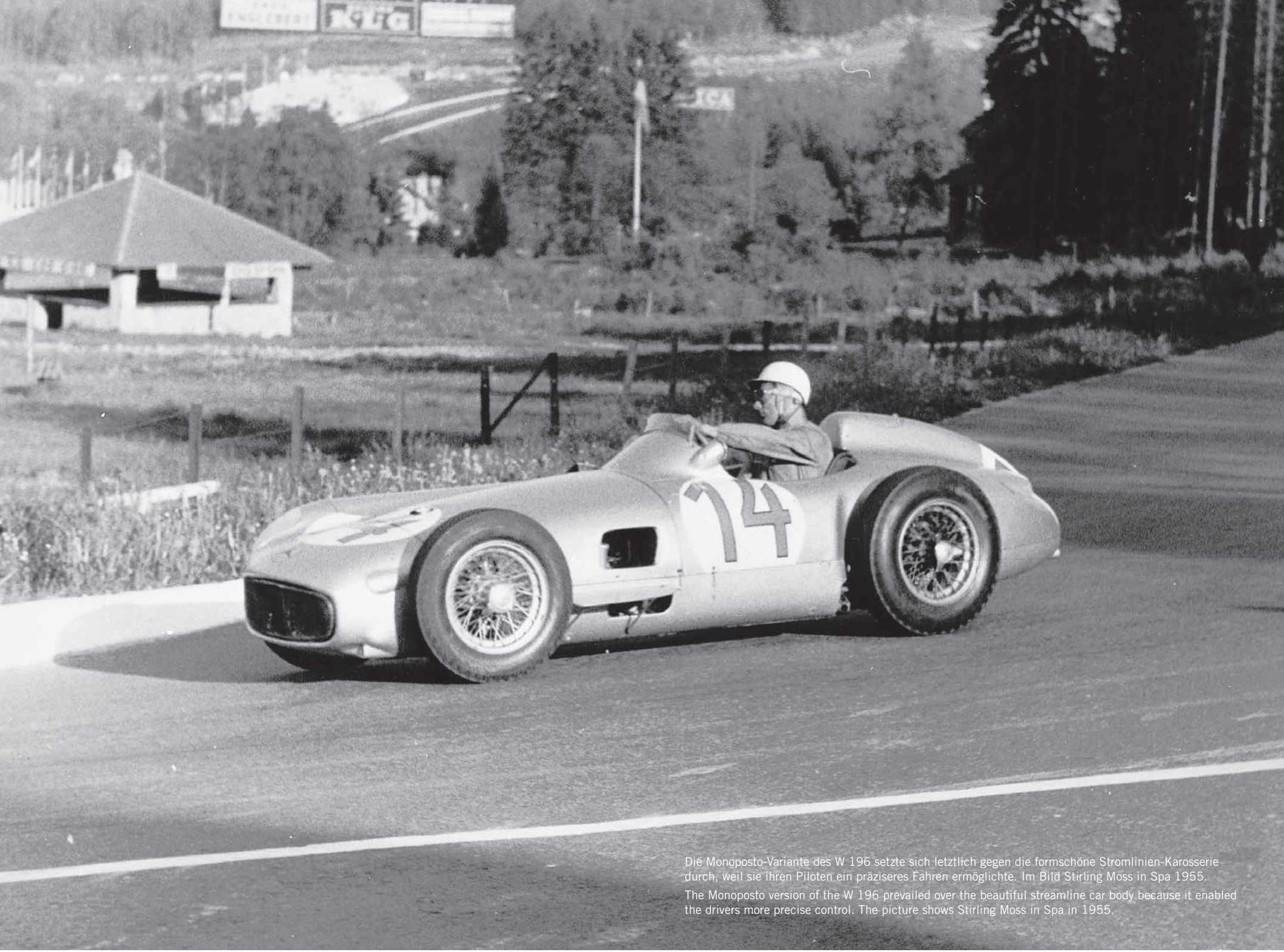
Number/configuration of cylinders:	4-cylinder flat engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts on each side
Bore x stroke:	85 x 66 mm
Displacement:	1498 ccm
Max. power:	81 kW (110 hp) at 7800 rpm

The engine of the Porsche 550 bore the designation 547 and was internally also called “Fuhrmann engine”. Its creator, Ernst Fuhrmann, worked as an engineer in the engine department of Porsche until 1956 and became CEO in 1972. Both the engine block and the cylinder head of the 547 were made of light metal. The hanging valves were arranged in a V configuration and actuated by overhead camshafts, which in turn were driven by upright shafts. The Porsche 550 had a double ignition system with two ignition coils, two ignition distributors and two spark plugs per cylinder. The mixture was generated by two double-downdraught carburettors. For the customary Porsche air cooling, a fixed fan was used. While the Spyder models of 1954 had a four-gear transmission, a five-gear variant was produced in series as from 1956. The engine now had two double-downdraught carburettors and provided 99 kW (135 hp).



Der „Fuhrmann-Motor“ trug wesentlich zu den frühen Porsche-Erfolgen bei und war lange im Einsatz. Der luftgekühlte Vierzylinder-Boxermotor überzeugte durch seine Zuverlässigkeit.

The Fuhrmann engine contributed heavily to the early Porsche success and was used for a long time. The air-cooled 4-cylinder flat engine was recognised for its reliability.



Die Monoposto-Variante des W 196 setzte sich letztlich gegen die formschöne Stromlinien-Karosserie durch, weil sie ihren Piloten ein präziseres Fahren ermöglichte. Im Bild Stirling Moss in Spa 1955.

The Monoposto version of the W 196 prevailed over the beautiful streamline car body because it enabled the drivers more precise control. The picture shows Stirling Moss in Spa in 1955.

Mercedes W 196

1954

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Mercedes-Benz
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1954–1955
Länge:	4.160 mm (Stromlinienkarosserie)
Breite:	1.625 mm
Höhe:	1.040 mm
Radstand:	2.350 mm
Gewicht:	700 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 285 km/h

Das Formel-1-Reglement schrieb ab 1954 2.500-ccm-Saug- oder 750-ccm-Kompressormotoren vor. Mercedes präsentierte den neuen Silberpfeil W 196 mit seiner bildschönen Stromlinienkarosserie beim dritten WM-Lauf in Reims und siegte dort auf Anhieb. Das folgende Rennen im englischen Silverstone (England), dessen Streckenverlauf zum größten Teil durch wassergefüllte Öltonnen markiert wurde, brachte die Mercedes-Truppe in Schwierigkeiten. Die Stromlinienkarosserie schränkte die Sicht des Fahrers ein, eingebeulte Karosserieteile und Zeitverluste waren die Folge. Die Stuttgarter reagierten schnell, zum folgenden Rennen auf dem Nürburgring bekam der Mercedes W 196 eine Karosserie mit frei stehenden Rädern verpasst. Fangio siegte in der Eifel und wurde 1954 zum zweiten Mal Weltmeister. Nach seiner erfolgreichen Titelverteidigung zog sich Mercedes am Ende des Jahres 1955 vom Grand-Prix-Sport zurück.

Specifications

Manufacturer:	Mercedes-Benz
Country:	Germany
Produced:	1954–1955
Length:	4160 mm (streamlined car body)
Width:	1625 mm
Height:	1040 mm
Wheelbase:	2350 mm
Weight:	700 kg
Max. speed:	approx. 285 km/h

As from 1954, the Formula 1 rules stipulated suction engines with a displacement of up to 2500 ccm or compressor engines with up to 750 ccm. At the third WC race in Reims, Mercedes presented the new Silberpfeil (silver arrow) W 196 with a beautiful streamlined body and won at the first go. The following race in the English village of Silverstone, where the larger part of the course was marked by water-filled oil barrels, got the Mercedes team in trouble. The streamlined car body limited the view of the driver, causing dents and loss of time. The team from Stuttgart reacted fast: For the following race on the Nürburgring, the Mercedes W 196 got a car body with open wheels. Fangio won the Eifel race and in 1954 he became world champion for the second time. After successfully defending the title, Mercedes withdrew from Grand Prix races in late 1955.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	76 x 68,80 mm
Hubraum:	2.497 ccm
Höchstleistung:	189 kW (257 PS) bei 8.250/min

Der Achtzylinder-Motor des W 196 wurde aus zwei Vierzylinder-Motorblöcken zusammengesetzt, zwischen denen der Zahnradantrieb für die beiden oben liegenden Nockenwellen verlief. Die Betätigung der zwei Ventile pro Zylinder erfolgte desmodromisch. Dabei werden die Ventile nicht durch Federn geschlossen, sondern zwangsweise durch die Ventilsteuerung. Statt eines Vergasers besaß der W 196 eine zweifache Benzineinspritzung, eine direkt in die Brennkammern, eine zweite vor das Einlassventil. Die aus zwei Teilen zusammengesetzte Kurbelwelle war sechsfach auf doppelreihigen Rollenlagern gelagert. Wie bei Mercedes üblich, waren die Zylinder und Zylinderköpfe zu einer Einheit verschweißt.

Das Triebwerk wurde schräg im Fahrzeug platziert, um den Luftwiderstand so gering wie möglich zu halten. Bis Ende 1955 entlockten die Mercedes-Techniker dem Motor 213 kW (290 PS) bei 8.500/min.

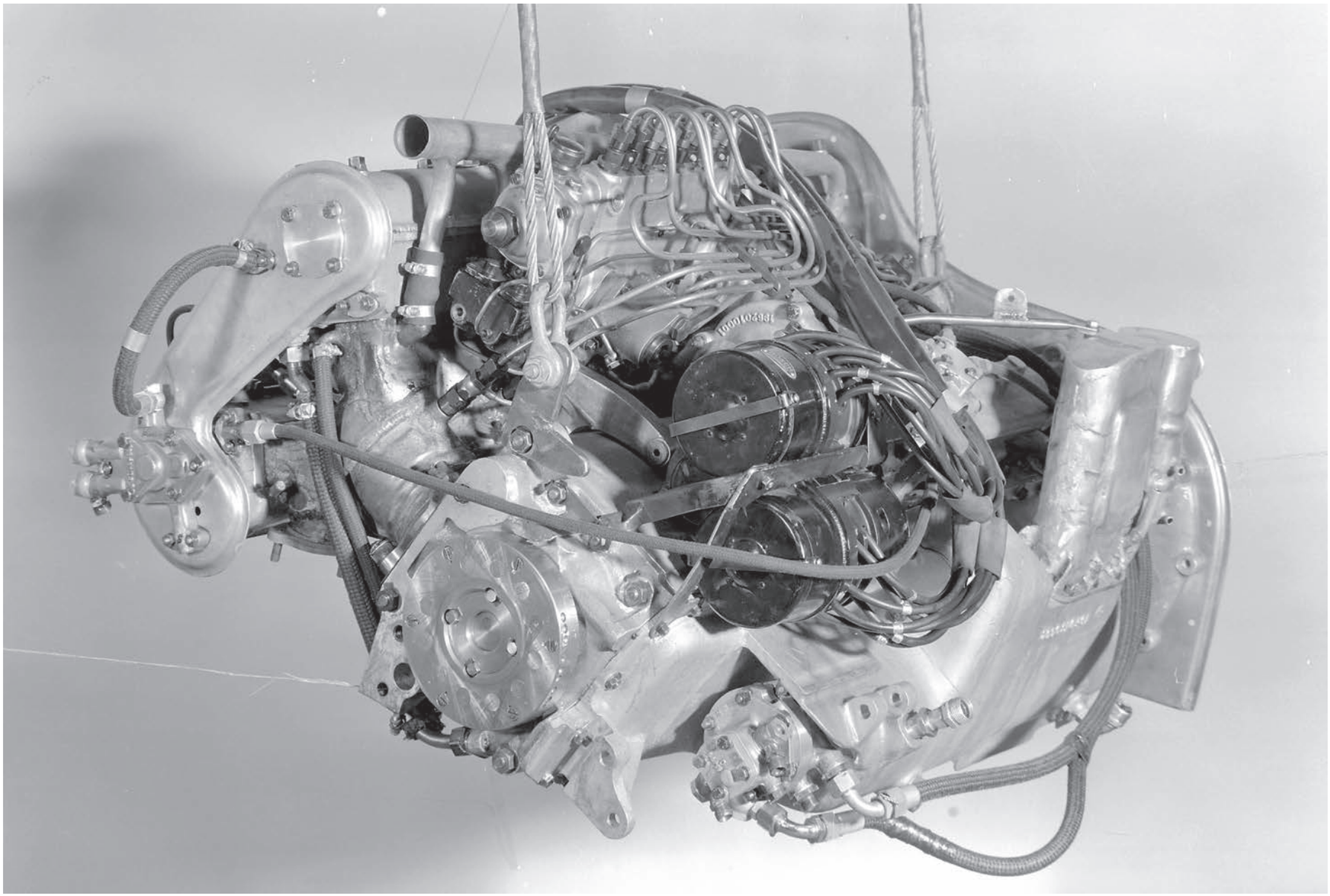
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	8-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	76 x 68.80 mm
Displacement:	2497 ccm
Max. power:	189 kW (257 hp) at 8250 rpm

The 8-cylinder engine of the W 196 was composed of two 4-cylinder engine blocks with the gear drive for the two overhead camshafts in between. Each cylinder had two desmodromic valves. They were not closed by springs but forced close by the valve control. Instead of a carburettor, the W 196 had a double fuel injection system. One injected the fuel directly into the combustion chambers, the other one in front of the inlet valve. The two-part crankshaft was mounted at six points on double-row roller bearings. As it was customary at Mercedes, the cylinders and the cylinder heads were welded together in one unit.

The engine was mounted in an oblique angle to minimise the air resistance. Until the end of 1955, the engineers managed to coax up to 213 kW (290) at 8500 rpm out of the engine.



Mit dem Achtzylinder-Reihenmotor M 196 knüpfte Mercedes-Benz auf Anhieb an die Vorkriegserfolge an. Am Ende des zweijährigen Engagements standen zwei WM-Titel.

With the M 196 8-cylinder in-line engine, Mercedes-Benz managed to continue their pre-war success at first go. During the two-year commitment, the company won two WC titles.

Der Jaguar D-Type dominierte Mitte der 1950er-Jahre das 24-Stunden-Rennen von Le Mans und gewann dort 1955, 1956 und 1957.

In the mid-1950s, the Jaguar D type dominated the 24 Hours of Le Mans, which it won in 1955, 1956 and 1957.

Jaguar D-Type

1954

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Jaguar
Land:	England
Produktionszeitraum:	1954–1958
Länge:	3.910 mm
Breite:	1.650 mm
Höhe:	893 mm
Radstand:	2.290 mm
Gewicht:	839 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 295 km/h

In den 1950er-Jahren konnte Jaguar fünfmal das 24-Stunden-Rennen von Le Mans gewinnen. Die drei letzten Siege wurden mit dem 1954 vorgestellten D-Type errungen. Es war der erste Jaguar mit einem Monocoque-Chassis, bei dem ein vorn angebrachter Hilfsrahmen den Motor und die Vorderradaufhängungen trug. Ein zweiter Rahmen mit der Hinterachse war ebenso am Monocoque-artigen Mittelteil angeschraubt wie der Tank und das Reserverad. Wie schon sein Vorgänger, der C-Type, hatte auch dieser Jaguar bereits Scheibenbremsen. Der D-Type siegte 1955, 1956 und 1957 in Le Mans, wobei diese eindrucksvolle Serie durch den Unfall 1955 überschattet wurde, bei dem 84 Menschen starben und mehr als 100 verletzt wurden. Jaguar-Pilot Mike Hawthorn, der ungeachtet dessen das Rennen zusammen mit Ivor Bueb gewann, hatte die Tragödie ausgelöst.

Specifications

Manufacturer:	Jaguar
Country:	England
Produced:	1954–1958
Length:	3910 mm
Width:	1650 mm
Height:	893 mm
Wheelbase:	2290 mm
Weight:	839 kg
Max. speed:	approx. 295 km/h

In the 1950s, Jaguar won the 24 Hours of Le Mans five times, the last three times with the D-Type presented in 1954. This was the first Jaguar with a monocoque chassis where an auxiliary frame attached at the front carried the engine and the front wheel suspensions. A second frame bearing the rear axle was bolted to the monocoque-type middle part, as was the tank and the spare wheel. The D-Type won in Le Mans in 1955, 1956 and 1957. However, this impressive series was overshadowed by the horrible accident in 1955, in which 84 people died and more than 100 were injured. Jaguar driver Mike Hawthorn, who was responsible for this tragedy, nonetheless won the race together with Ivor Bueb.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	eine oben liegende Nockenwelle
Bohrung x Hub:	83 x 106 mm
Hubraum:	3.442 ccm
Höchstleistung:	206 kW (280 PS) bei 5.700/min

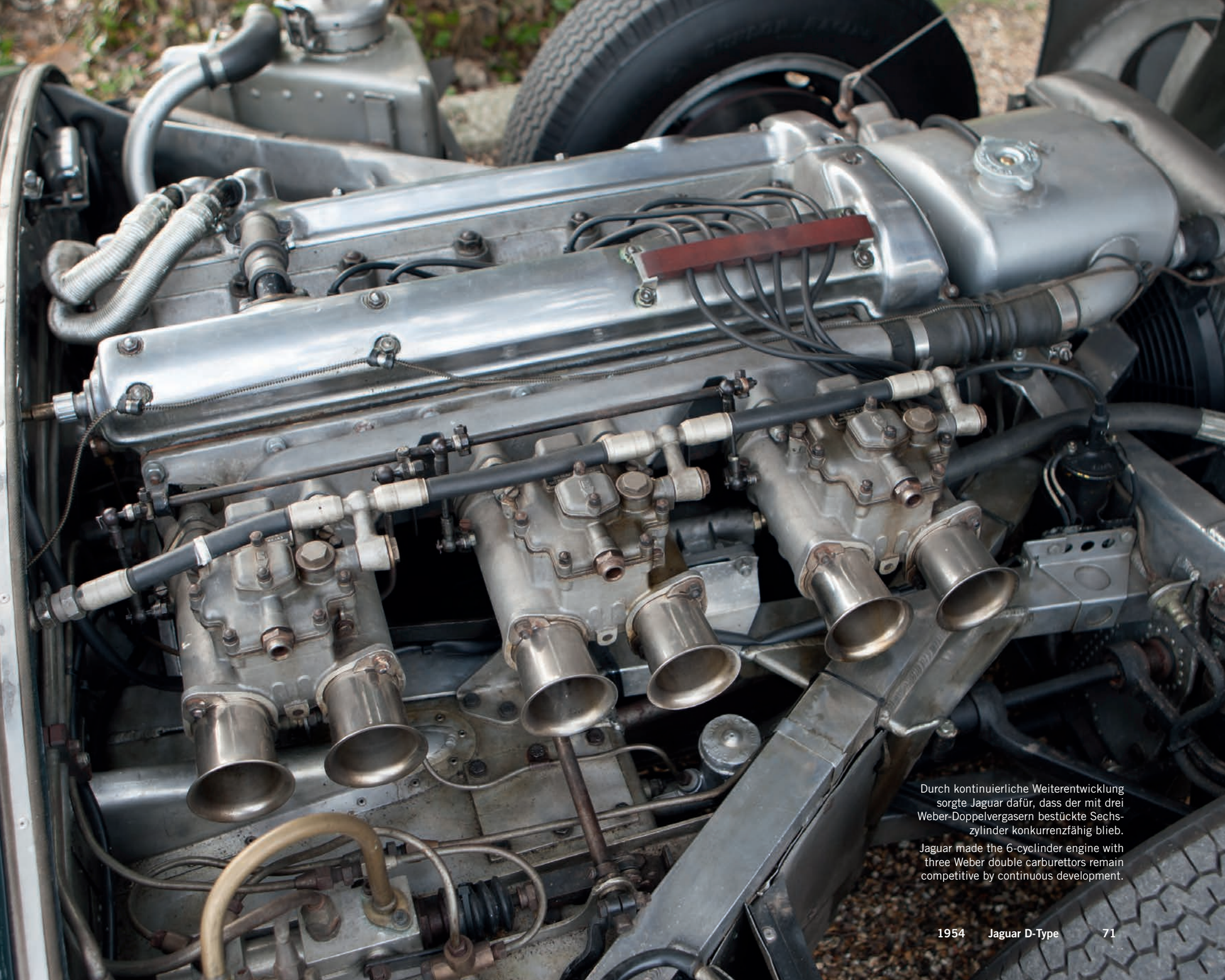
Jaguar vertraute beim D-Type auf den langhubigen Serienmotor der XK-Baureihe, an dem aber einige Modifikationen vorgenommen wurden. Durch die Umstellung von Nass- auf Trockensumpfschmierung konnte auf die Ölwanne verzichtet und der Motor tiefer ins Chassis eingebaut werden. Für die 1955er-Version musste der Zylinderkopf komplett überarbeitet werden, weil nun größere Ventile zum Einsatz kommen sollten. Um eine gegenseitige Berührung bei hohen Drehzahlen auszuschließen, musste der von den Ventilschäften gebildete Winkel vergrößert werden. Die Änderung des Auslassventilwinkels von 35° auf 40° reichte aus, die Einlassventile blieben unverändert bei 35°, was dem Zylinderkopf die Bezeichnung 35-40 einbrachte. Neu polierte Nocken, genauestens ausgewogene Pleuel und Kolben sowie eine penible Ventileinstellung halfen mit, die Leistung um 22 kW (30 PS) auf 206 kW (280 PS) zu steigern.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 overhead camshaft
Bore x stroke:	83 x 106 mm
Displacement:	3442 ccm
Max. power:	206 kW (280 hp) at 5700 rpm

For the D-Type, Jaguar relied on the long-stroke engine of the XK series, albeit with some modifications. Due to the change from wet to dry sump lubrication, the engine no longer needed an oil pan, which allowed mounting the engine at a lower position in the chassis. For the 1955 version, the cylinder head had to be reworked completely because bigger valves were to be used. In order to avoid any contact between opposite valves at high speeds, the angle between the valve stems had to be increased. A change of the outlet valve angle from 35° to 40° proved to be sufficient. The inlet valves remained unchanged at an angle of 35°. For this reason, the cylinder head got the designation 35-40. New polished cams, exactly balanced rods and pistons and an exact valve adjustment helped to increase the power by 22 kW (30 hp) to 206 kW (280 hp).



Durch kontinuierliche Weiterentwicklung sorgte Jaguar dafür, dass der mit drei Weber-Doppelvergasern bestückte Sechszylinder konkurrenzfähig blieb.

Jaguar made the 6-cyclinder engine with three Weber double carburettors remain competitive by continuous development.

Vom Maserati 250F wurden insgesamt 26 Exemplare gebaut. Das erklärt, warum dieser Typ noch häufig bei Oldtimerveranstaltungen zu bewundern ist.

26 units of the Maserati 250F were built in total. This explains why this type can still be admired frequently at vintage car events.

Maserati 250F

1954

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Maserati
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1954–1956
Länge:	4.050 mm
Breite:	1.980 mm
Höhe:	950 mm
Radstand:	2.280 mm
Leergewicht:	670 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 290 km/h

Großer Preis von Deutschland, Nürburgring, 4. August 1957: Auf dem Nürburgring diktierten erst die Ferrari-Fahrer Mike Hawthorn und Peter Collins das Geschehen, dann übernahm Juan Manuel Fangio im Maserati 250F die Führung. Nach 12 der 22 Runden kam er zum Nachtanken und Reifenwechsel an die Boxen. Der Stopp dauerte so lange, dass er das Rennen mit 50 Sekunden Rückstand wieder aufnehmen musste. Fangio drehte eine Rekordrunde nach der anderen und schaffte es nach bravouröser Fahrt, das Rennen zu gewinnen. Der Argentinier wurde dadurch zum fünften Mal Weltmeister, sein Maserati 250F durch diese letzte Siegesfahrt zur Legende. Der Wagen hatte schon zu Fangios zweitem WM-Titel beigetragen, da der Argentinier 1954 vor dem ersten Start im Mercedes zwei Rennen mit dem damals neuen 250F gewinnen konnte. Nach dem WM-Titel 1957 zog sich Maserati aus finanziellen Gründen vom Motorsport zurück.

Specifications

Manufacturer:	Maserati
Country:	Italy
Produced:	1954–1956
Length:	4050 mm
Width:	1980 mm
Height:	950 mm
Wheelbase:	2280 mm
Empty Weight:	670 kg
Max. speed:	approx. 290 km/h

Grand Prix of Germany, Nürburgring, 4th August 1957: At first, the Ferrari drivers Mike Hawthorn and Peter Collins dominated the action, but then Juan Manuel Fangio took the lead in his Maserati 250F. After 12 of 22 rounds, he stopped at the pit in order to refuel and change tyres. This took so much time that he resumed the race with a time loss of 50 seconds. Nonetheless Fangio completed one record-breaking round after the other and finally managed to win the race after a superb run. Thus the Argentinean became world champion for the fifth time, and due to this victorious race, his Maserati 250F became a legend. The car had already been instrumental in capturing Fangio's second world championship title as the Argentinean won two races with the new 250F before his first start in a Mercedes. After winning the world championship in 1957, Maserati withdrew from motor sports due to financial reasons.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	84 x 75 mm
Hubraum:	2.494 ccm
Höchstleistung:	199 kW (270 PS) bei 7.200/min

Der Motor des Maserati 250F wurde im Hinblick auf das ab 1954 gültige Formel-Reglement entworfen, das 2,5-Liter-Motoren vorschrieb. Bei der Konstruktion des Sechszylinder-Motors stand das Maserati-Formel-2-Triebwerk Pate. Bohrung und Hub wurden erhöht, die drei Weber-Doppelvergaser wurden mit kleinen Ansaugtrompeten ausgestattet. Die 1954er-Version leistete anfangs rund 162 kW (220 PS), das Triebwerk aus dem Jahr 1957 erreichte dagegen schon 199 kW (270 PS). Das Vierganggetriebe des Formel-2-Modells wurde übernommen, aus Gründen der besseren Gewichtsverteilung erfolgte der Einbau hinter dem Differenzial. Damit zeigte sich der 250F am Start schwerfällig, ein Problem, das man erst mit einem Fünfganggetriebe in den Griff bekam. Früh schon beschäftigte man sich bei Maserati mit einer Einspritzanlage, aber die angestrebte Zusammenarbeit mit Bosch scheiterte zunächst daran, dass Bosch vertraglich an Mercedes gebunden war. Erst 1956 wurden auf diesem Sektor Fortschritte erzielt.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6 -cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	84 x 75 mm
Displacement:	2494 ccm
Max. power:	199 kW (270 hp) at 7200 rpm

The engine of the Maserati 250F had been designed with a view to the Formula rules that took effect in 1954 and stipulated 2.5-litre engines. The design of the 6-cylinder engine was based on the Formula 2 engine by Maserati. Bore and stroke were increased and the three Weber carburettors were equipped with little intake funnels. The 1954 version provided approx. 162 kW (220 hp), but the 1957 version already achieved 199 kW (270 hp). The four-gear transmission was adopted from the Formula 2 model but mounted behind the differential gear for better weight distribution. This made the 250F rather sluggish at the start. The only solution to this problem proved to be a five-gear transmission. Maserati already experimented with an injection system at an early stage, but the desired cooperation with Bosch did at first not come about as Bosch was contractually bound to Mercedes. Progress in this area could finally be achieved as from 1956.

Juan Manuel Fangio fuhr mit dem in seiner Konzeption vier Jahre alten Maserati 250F und dessen Sechszylinder-Motor 1957 zu seinem fünften WM-Titel.

In 1957, Juan Manual Fangio won his fifth WC title in the Maserati 250F with 6-cylinder engine. At that time, the design of the car was already four years old.

Mit den EMW schufen die ostdeutschen Ingenieure konkurrenzfähige Rennwagen, die der internationalen Konkurrenz einige Niederlagen beibrachten.

The EMW designed by East German engineers were competitive racing cars that defeated the international competitors several times.

EMW R3/55

1955

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Eisenacher Motorenwerke
Land:	Deutsche Demokratische Republik
Produktionszeitraum:	1955–1956
Länge:	3.790 mm
Breite:	1.500 mm
Höhe:	820 mm
Radstand:	2.150 mm
Gewicht:	560 kg
Höchstgeschwindigkeit:	235 km/h

Auch in der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR) gab es in den 1950er-Jahren ein Rennteam, das bei internationalen Rennen an den Start ging. Die Rennwagen der Marke EMW (Eisenacher Motorenwerke) wurden zunächst in Berlin-Johannisthal und dann in Eisenach hergestellt. Sie basierten auf dem dort vor dem Krieg produzierten BMW 328. Die Fahrer Edgar Barth, Arthur Rosenhammer und Paul Thiel dominierten damit die Rennen in der DDR und fuhren bei ihren Starts am Nürburgring oder in Montlhéry etliche Erfolge ein. Das EMW-Rennkollektiv setzte seine Arbeit 1956 unter dem Namen AWE (Automobilwerk Eisenach) fort. Für 1957 hatte man schon erste Entwürfe für einen Achtzylinder-Boxermotor erstellt und sich intensiv mit desmodromischer Ventilsteuerung auseinandergesetzt, als die Weisung zur Auflösung des Rennkollektivs dem ein Ende setzte und die DDR-Oberen dem weiteren motorsportlichen Engagement mit den 1,5-Liter-Rennwagen einen Riegel vorschoben.

Specifications

Manufacturer:	Eisenacher Motorenwerke
Country:	German Democratic Republic
Produced:	1955–1956
Length:	3790 mm
Width:	1500 mm
Height:	820 mm
Wheelbase:	2150 mm
Weight:	560 kg
Max. speed:	235 km/h

In the 1950s, the German Democratic Republic also had a motor sports team that participated in international races. The racing cars of the EMW brand (Eisenacher Motorenwerke, i.e. Eisenach engine factories) were at first built in Berlin-Johannisthal and later in Eisenach. They were based on the BMW 328, which had been produced in Eisenach before the war. The drivers Edgar Barth, Arthur Rosenhammer and Paul Thiel dominated the races in the GDR and also achieved several successful results in the races on the Nürburgring and in Montlhéry. The EMW racing collective continued its activities under the AWE brand (Automobilwerk Eisenach) as from 1956. The engineers had already developed first drafts for an 8-cylinder flat engine to be built in 1957 and studied desmodromic valve control, when all this came to an end as the racing collective was disbanded and the GDR honchos put paid to any further motor sports activities with the 1.5 litre racing car.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	66 x 73 mm
Hubraum:	1.498 ccm
Höchstleistung:	99 kW (135 PS) bei 7.000/min

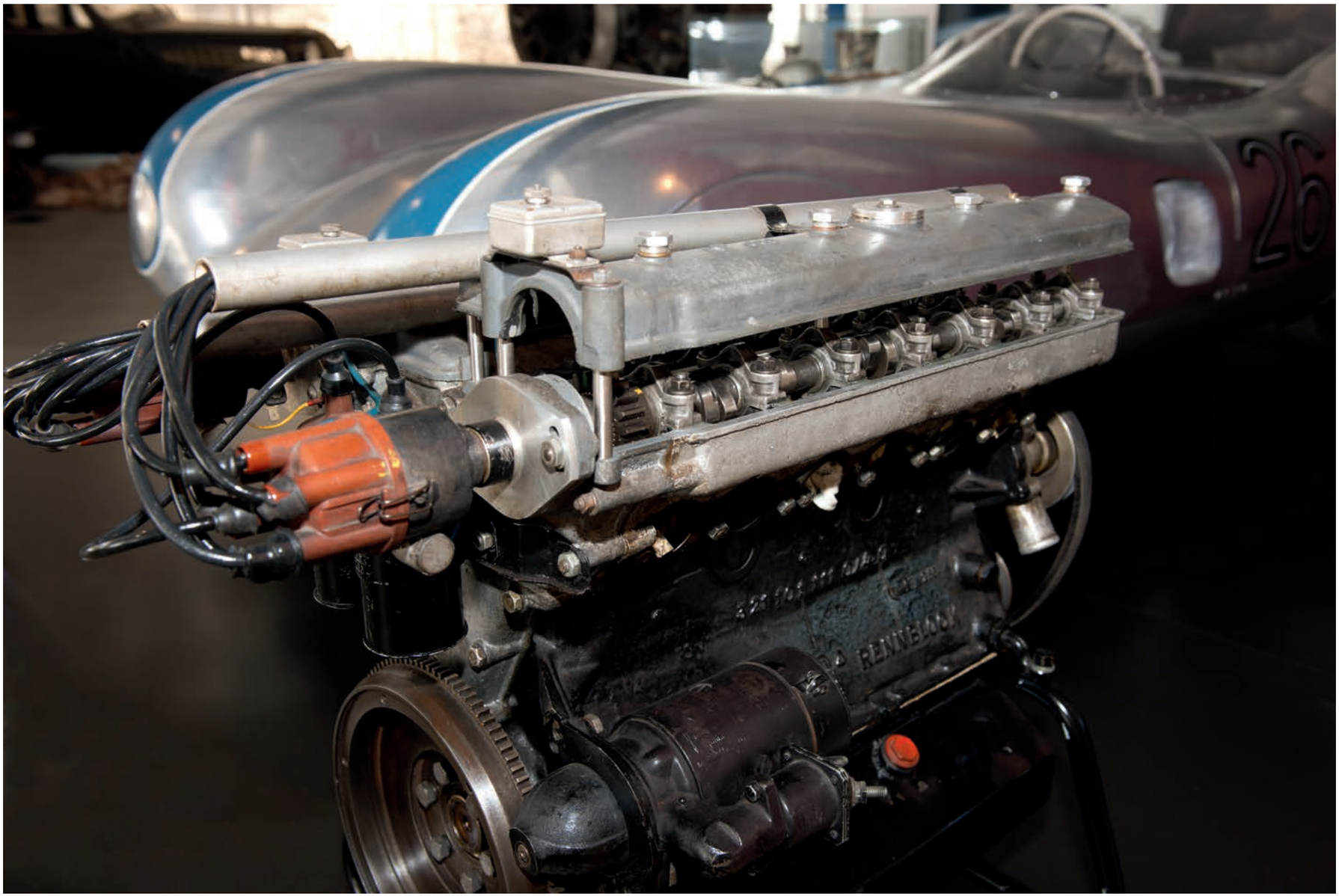
Der EMW R3 war eine Eisenacher Eigenkonstruktion, für die ab Ende 1953 auch ein neuer Sechszylinder-Motor mit 1.500 ccm Hubraum gebaut wurde. Dazu wurde der Motorblock verändert sowie ein neuer Zylinderkopf mit zwei oben liegenden Nockenwellen und hängenden Ventilen entwickelt. Anfang 1954 lief der Motor, jedoch zunächst mit sechs Motorradvergasern, deren exakte Abstimmung eine Herausforderung für die Mechaniker darstellte. Doppelvergaser aus dem Hause Weber brachten später Abhilfe. Pro Zylinder gab es zwei Zündkerzen. Die gleitgelagerte Kurbelwelle mit vier Hauptlagern wurde später durch eine rollengelagert Welle aus dem Hause Hirth ersetzt. Die Nockenwellen lagen über den Ventilen und wurden durch Stirnräder angetrieben, die Ventile über Schlepphebel betätigt. Für die Saison 1955 wurde der Motor tiefer ins Chassis eingebaut, um die Schwerpunktlage zu verbessern.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	66 x 73 mm
Displacement:	1498 ccm
Max. power:	99 kW (135 hp) at 7000 rpm

The EMW R3 was an internal EMW development. As from late 1953, a new 6-cylinder engine with a displacement of 1500 ccm was built for this car. To this end, the engine block was modified and a new cylinder head with two overhead camshafts and hanging valves was developed. The engine was already operational early in 1954; however, at first it used six motorcycle carburettors, whose exact adjustment proved to be a challenge for the technicians. Later, double carburettors by Weber provided a solution. There were two spark plugs per cylinder. The crankshaft with four main slide bearings was finally replaced by a shaft with roller bearings made by Hirth. The camshafts were located above the valves and were driven by spur gears. The valves were actuated by rocker arms. For the 1955 season, the engine was mounted at a lower position in the chassis in order to improve the centre of gravity.



Um das volle Leistungsvermögen des Sechszylinder-Motors entfalten zu können, griffen die Techniker auf westdeutsche Vergaser und Zündkerzen zurück.
In order to deploy the full power of the 6-cylinder engine, the engineers used West German carburettors and spark plugs.

Der Maserati 300S von Mario Cabral und Joaquim Felipe Nogueira war im 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 1959 ohne Siegchancen und beendete das Rennen auf Platz acht.

Mario Cabral and Joaquim Felipe Nogeuira's Maserati 300S had no chance of winning at the 1000 km race on the Nürburgring in 1959 and finished in eighth place.

Maserati 300S

1955

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Maserati
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1955–1958
Länge:	4.150 mm
Breite:	1.450 mm
Höhe:	980 mm
Radstand:	2.310 mm
Gewicht:	780 kg
Höchstgeschwindigkeit:	290 km/h

Die 1953 ins Leben gerufene Markenweltmeisterschaft wurde in Langstreckenrennen ausgetragen und ließ den Ingenieuren viel freie Hand, weil das Reglement nicht so eng gefasst war. Die leistungsstarken Fahrzeuge wurden zudem oftmals von Formel-1-Rennfahrern pilotiert, was lange Jahre den Publikumserfolg dieser WM ausmachte.

Aufbauend auf dem 2-Liter-A6GCS/53, machte man sich bei Maserati ebenfalls daran, einen Sportwagen mit größerem Motor zu bauen. Nach dessen Entwicklung konzentrierten sich die Techniker auf das Chassis. Es entstand ein komplizierter Rohrrahmen, der ovale und runde Rohre mit kleinem Durchmesser kombinierte. Obwohl zeitaufwendig zu bauen, war es leichter und stärker als herkömmliche Chassis. Der fertige 300S fuhr einige schöne Erfolge ein, er gewann 1956 die 1.000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring, in Buenos Aires und in Montlhéry. Insgesamt aber erwies er sich gegenüber der Konkurrenz von Jaguar und Mercedes als untermotorisiert.

Specifications

Manufacturer:	Maserati
Country:	Italy
Produced:	1955–1958
Length:	4150 mm
Width:	1450 mm
Height:	980 mm
Wheelbase:	2310 mm
Weight:	780 kg
Max. speed:	290 km/h

The brand world championship launched in 1953 was decided in long-distance races. The engineers were given plenty of rope as the rules were not very tight. Furthermore, the powerful cars were often controlled by Formula 1 drivers, which contributed to the success with the public for many years.

The Maserati engineers set out to build a sports car with a larger engine based on the 2-litre A6GCS/53. Subsequently, they concentrated on the chassis. This resulted in a complex tube frame combining oval and circular tubes with small diameters. It was rather time-consuming tobuild, but it was also lighter and stronger than the traditional chassis. The 300S achieved some successful results, winning the 1000 km race on the Nürburgring, in Buenos Aires and Montlhéry in 1956. However, at the end of the day it proved to be underpowered in contrast to the competing cars by Jaguar and Mercedes.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	84 x 90 mm
Hubraum:	2.992,5 ccm
Höchstleistung:	184 kW (250 PS) bei 6.200/min

Der größte damals bei Maserati verfügbare Motor war der 2,5-Liter-Reihensechszylinder des 250F-Formel-1-Rennwagens. 1954 wurde ein Entwicklungsauto mit diesem Motor ausgestattet, zeigte sich aber als nicht stark genug. Die Vergrößerung des Hubs führte zu einem 2,8-Liter-Aggregat, das aber immer noch wenig Leistung hatte. So machten sich die Maserati-Ingenieure daran, eine etwas größere Version des 250F-Motors zu entwickeln.

Der neue 300S-Motor hatte einen Hubraum von knapp drei Litern, bestand aus Aluminium und hatte einen Zylinderkopf mit zwei oben liegenden Nockenwellen. In der ersten Version kamen drei Weber-Vergaser zum Einsatz, später wurde sogar die Direkteinspritzung getestet. Mit Normalbenzin lieferte der 300S zuverlässige 245 PS. Als statt der 42-mm-Vergaser 45er genutzt wurden, war der Motor gut für rund ca. 191 kW (260 PS).

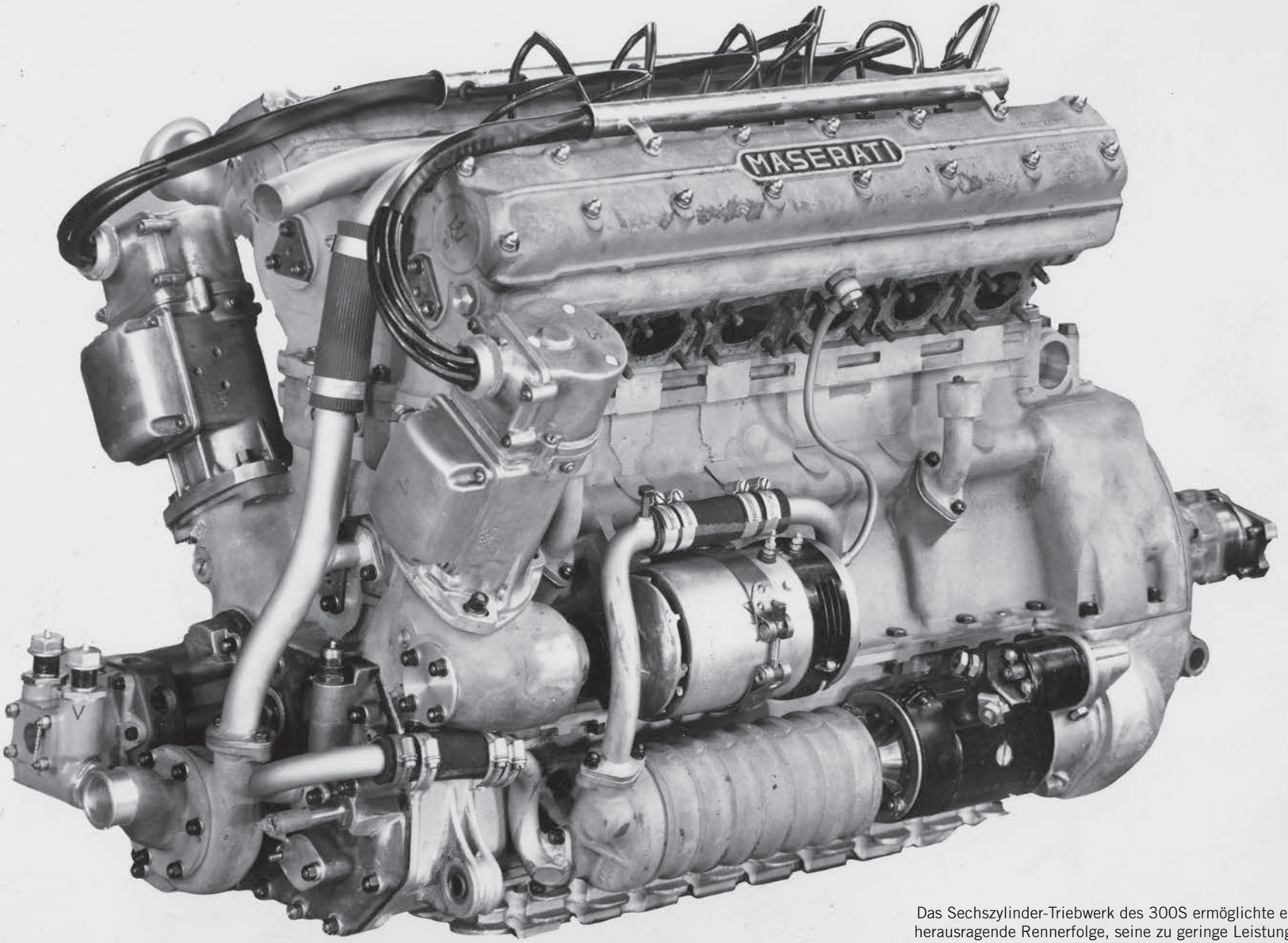
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	84 x 90 mm
Displacement:	2992.5 ccm
Max. power:	184 kW (250 hp) at 6200 rpm

The largest engine available for Maserati at the time was the 2.5-litre 6-cylinder in-line engine of the 250F Formula 1 racing car. In 1954, a prototype was equipped with this engine; however, it proved to be not strong enough. Increasing the displacement resulted in a 2.8-litre engine, which still was not powerful enough. Hence the Maserati engineers set out to develop a larger version of the 250F engine.

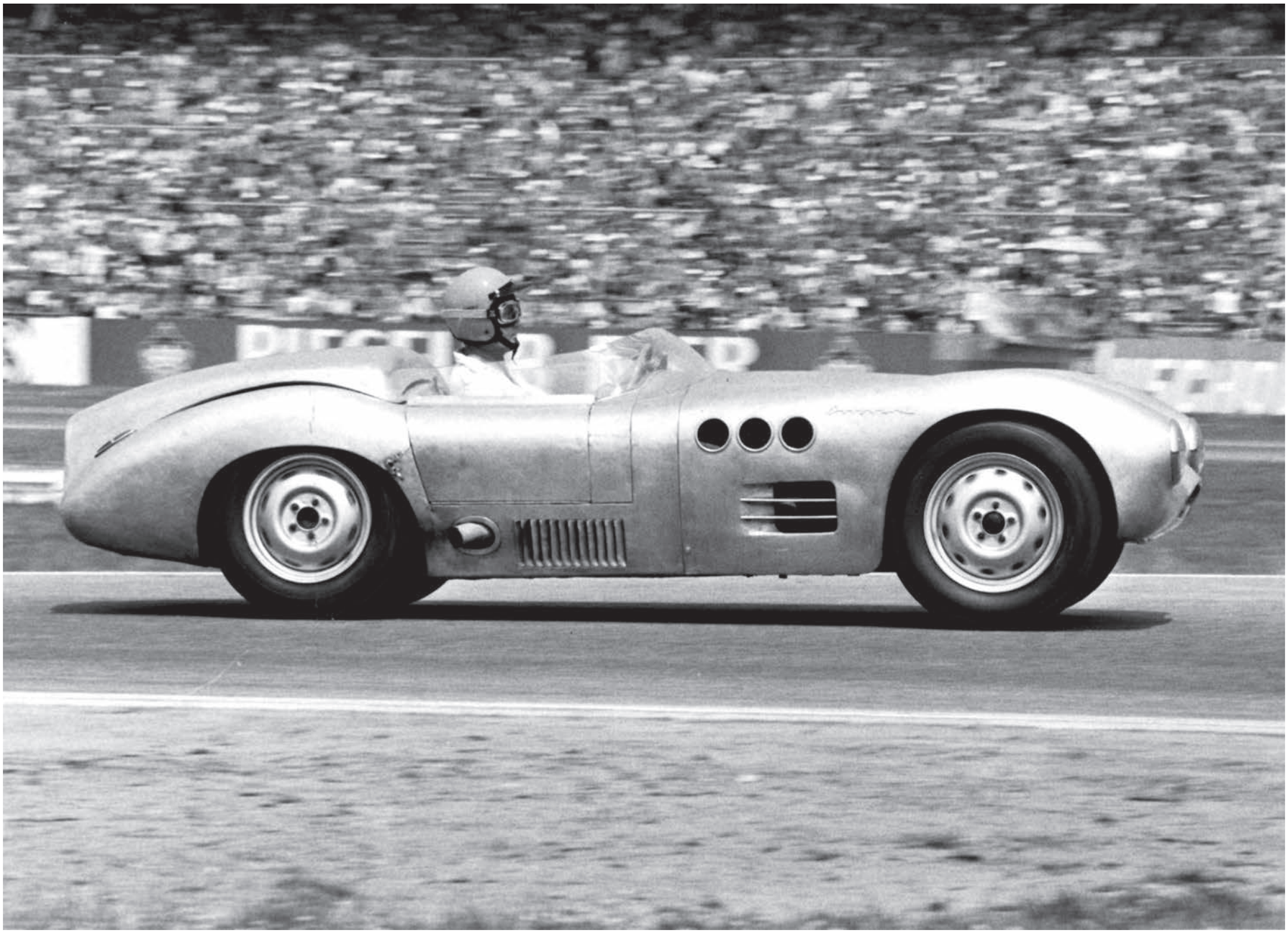
The new 300S engine had a displacement of nearly 3 litres, was made of aluminium and had a cylinder head with two overhead camshafts. The first version used three Weber carburettors. Later, direct injection was tested. With regular petrol, the 300S reliably provided 245 hp. With a 42 mm carburettor instead of the 45 mm model, the engine could deliver approx. 191 kW (260 hp).



Das Sechszylinder-Triebwerk des 300S ermöglichte einige herausragende Rennerfolge, seine zu geringe Leistung war langfristig aber die Achillesferse des Autos.

The 6-cylinder engine of the 300S enabled some extraordinary racing successes; however, in the long run its insufficient power proved to be the Achilles heel of the car.

Fritz Jüttner im Borgward 1500 RS bei einer Oldtimer-Veranstaltung vor voll besetzter Tribüne am Hockenheimring.
Fritz Jüttner in the Borgward 1500 RS at a vintage car event in front of the fully occupied stands at the Hockenheimring.



Borgward RS 1500

1956

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Borgward
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1956–1959
Länge:	3.665 mm
Breite:	1.445 mm
Höhe:	950 mm
Radstand:	2.200 mm
Gewicht:	620 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 260 km/h

Anfang der 1950er-Jahre engagierte sich die in Bremen ansässige Firma Borgward mit Erfolg bei Rekordfahrten und setzte in den Folgejahren den Borgward Hansa 1500 RS bei Sportwagenrennen ein. Die dafür genutzten Motoren des PKW Hansa 1500 und später des Borgward Isabella erlaubten einige Achtungserfolge, waren aber vom Potenzial her begrenzt. Als Borgward 1956 einen neu entwickelten Rennmotor einsetzte, wurde das technische Leistungsvermögen der Bremer Konstrukteure noch deutlicher. Hans Herrmann wurde damit 1957 Vizemeister in der Europa-Bergmeisterschaft, 1958 gelang das seinem schwedischen Teamkollegen Joakim Bonnier. Am Ende der Saison 1958 beendete Borgward seine Motorsporteinsätze, den Rennmotor nutzten fortan das Rob-Walker-Team und Stirling Moss in einem Cooper-Chassis für Formel-2-Rennen. Durch Siege in sechs Rennen gewann der Cooper-Borgward 1959 die Konstrukteurswertung der Formel 2.

Specifications

Manufacturer:	Borgward
Country:	Germany
Produced:	1956–1959
Length:	3665 mm
Width:	1445 mm
Height:	950 mm
Wheelbase:	2200 mm
Weight:	620 kg
Max. speed:	approx. 260 km/h

In the early 1950s, the Bremen-based Borgward company successfully engaged in record runs, and in the ensuing years, it took part in sports car races with the Borgward Hansa 1500 RS. To this end, the engines of the Hansa 1500 passenger car and subsequently the Borgward Isabella were used. While these engines could achieve some decent results, they only provided limited possibilities. When Borgward used a newly developed racing engine in 1956, the technical expertise of the Bremen engineers became more obvious. With this car, Hans Hermann became vice champion in the European mountain championship, and in 1958 his Swedish team colleague Joakim Bonnier achieved the same feat. After the 1958 season, Borgward concluded its motorsports involvement. The racing engine was henceforth used by the Rob Walker team and Stirling Moss in a Cooper chassis for Formula 2 races. By winning six races, the Cooper-Borgward won the Formula 2 constructors' championship in 1959.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	80 x 74 mm
Hubraum:	1.488 ccm
Höchstleistung:	113 kW (154 PS) bei 7.500/min

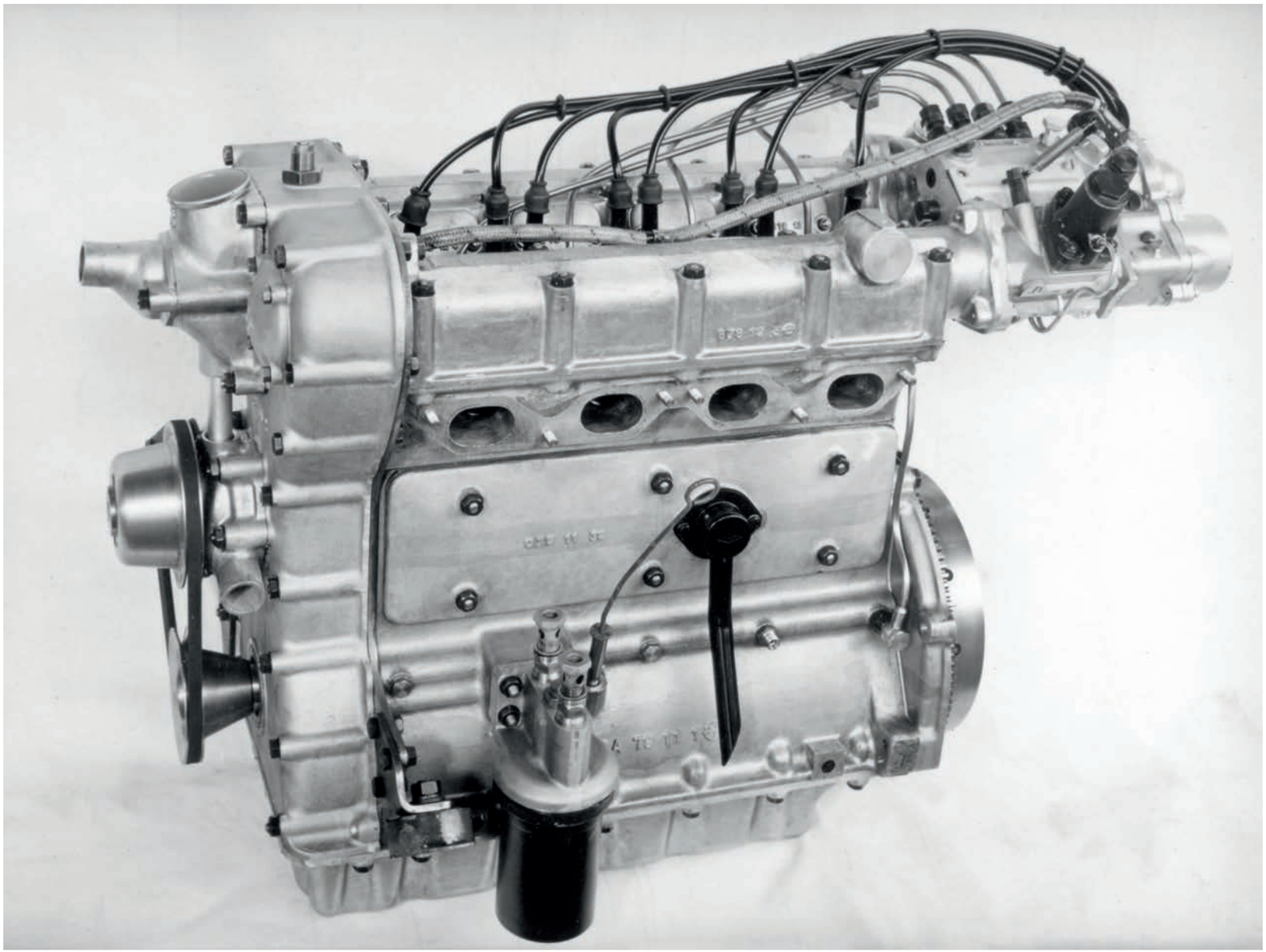
Da der Motor der Borgward Hansa 1500 noch nicht die gewünschten Erfolge erzielt hatte, entwickelte Motorenchef Karl Ludwig Brandt 1955 einen Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor mit direkter Benzineinspritzung. Der Motorblock war aus Silumin gegossen und wurde mittels Stehbolzen und Hutmuttern verschraubt. Die Kurbelwelle war fünffach gelagert, die geschmiedeten Kolben liefen mit zwei Kompressions- und Ölabstreifringen in nassen Zylinderlaufbuchsen. Die Einspritzpumpe und der Zündverteiler waren zum Antrieb durch die Nockenwellen am rückwärtigen Teil des Nockenwellengehäuses angeflanscht. Zwei oben liegende Nockenwellen betätigten je Zylinder zwei Einlass- und zwei Auslassventile. Eine Doppelzündung mit zwei Zündspulen und einem Doppelverteiler sowie eine elektrische und eine mechanische Benzinpumpe machten das Triebwerk zu einem der modernsten seiner Zeit.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	80 x 74 mm
Displacement:	1488 ccm
Max. power:	113 kW (154 hp) at 7500 rpm

As the engine of the Borgward Hansa 1500 did not achieve the desired success, technical director Karl-Ludwig Brandt developed a 4-cylinder four-stroke in-line engine with direct fuel injection in 1955. The engine block was cast of Silumin and screwed in place by stud bolts and cap nuts. The crankshaft was mounted in five places. The forged pistons with two compression rings and oil scraper rings ran in wet cylinder liners. The injection pump and the ignition distributor were flange-mounted to the rear end of the camshaft casing so that they could be driven by the camshafts. Two overhead camshafts actuated two inlet valves and two outlet valves per cylinder. With a double ignition system with two ignition coils and a double distributor as well as an electrical and a mechanical fuel pump, this engine was one of the most modern of its time.



Borgwards Vierzylinder-Reihenmotor war seiner Zeit ein Stück weit voraus und hätte weitere Erfolge ermöglicht, aber das Bremer Werk musste sein motorsportliches Engagement 1958 leider einstellen.

The Borgward 4-cylinder in-line engine was ahead of its time and would have made further wins possible, but unfortunately the Bremen-based company had to cease the motor sports commitment in 1958.

Der Neuseeländer Bruce McLaren fuhr 1961 zusammen mit dem Schotten Jim Clark diesen Aston Martin DBR1 im 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring. Zur Hälfte des Rennens schieden sie mit defekter Ölpumpe aus.

Bruce McLaren from New Zealand and Jim Clark from Scotland rode this Aston Martin DBR1 at the 1000 km race on the Nürburgring in 1961. In the middle of the race, they had to withdraw from the race because of a broken oil pump.

Aston Martin DBR1 1956

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Aston Martin
Land:	England
Produktionszeitraum:	1956–1959
Länge:	4.026 mm
Breite:	1.626 mm
Höhe:	978 mm
Radstand:	2.286 mm
Gewicht:	800 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 250 km/h

Ende 1946 kaufte der englische Getriebeproduzent David Brown die Firma Aston Martin. Als im darauffolgenden Jahr der Automobilhersteller Lagonda Insolvenz anmeldete, erwarb Brown deren Konstruktionen und kam so zu dem Sechszylinder-Motor, der die Grundlage für Aston Martins Erfolge bilden sollte. Zu Beginn der 1950er-Jahre kämpfte Aston Martin mit seinen Sechszylinder-Sportwagen noch um Klassensiege, aber das änderte sich, nachdem Anfang 1956 mit dem Bau des DBR1 begonnen wurde. Beim 1.000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring gelang Tony Brooks und Noël Cunningham-Reid 1957 der erste Sieg in einem WM-Lauf. Ein Jahr später wurde Aston Martin nach Siegen am Nürburgring und bei der Tourist Trophy Zweiter in der Markenweltmeisterschaft und erklomm 1959 den Gipfel: Das britische Team gewann die Weltmeisterschaft und das 24-Stunden-Rennen von Le Mans. Als sich danach die Mittelmotoren im Rennsport durchsetzten, zog sich Aston Martin vom Rennsport zurück.

Specifications

Manufacturer:	Aston Martin
Country:	England
Produced:	1956–1959
Length:	4026 mm
Width:	1626 mm
Height:	978 mm
Wheelbase:	2286 mm
Weight:	800 kg
Max. speed:	approx. 250 km/h

In the end of 1946, the English transmission manufacturer David Brown bought the Aston Martin company. When the car manufacturer Lagonda had to file for bankruptcy in the following year, Brown purchased their designs and hence acquired the 6-cylinder engine that became the foundation of Aston Martin's success. In the early 1950s, the 6-cylinder sports cars by Aston Martin still fought for class wins. However, this was soon to change when the company built the DBR1 early in 1956. At the 1000 km race on the Nürburgring, Tony Brooks and Noël Cunningham-Reid achieved the first win in a WC race in 1957. One year later, Aston won on the Nürburgring and at the Tourist Trophy and came second in the brand championship. The company reached the top in 1959 when the British team won the world championship and the 24 Hours of Le Mans. When mid-engine cars began to prevail in motor sports later on, Aston Martin withdrew from racing.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	84 x 90 mm
Hubraum:	2.992 ccm
Höchstleistung:	189 kW (257 PS) bei 6.250/min

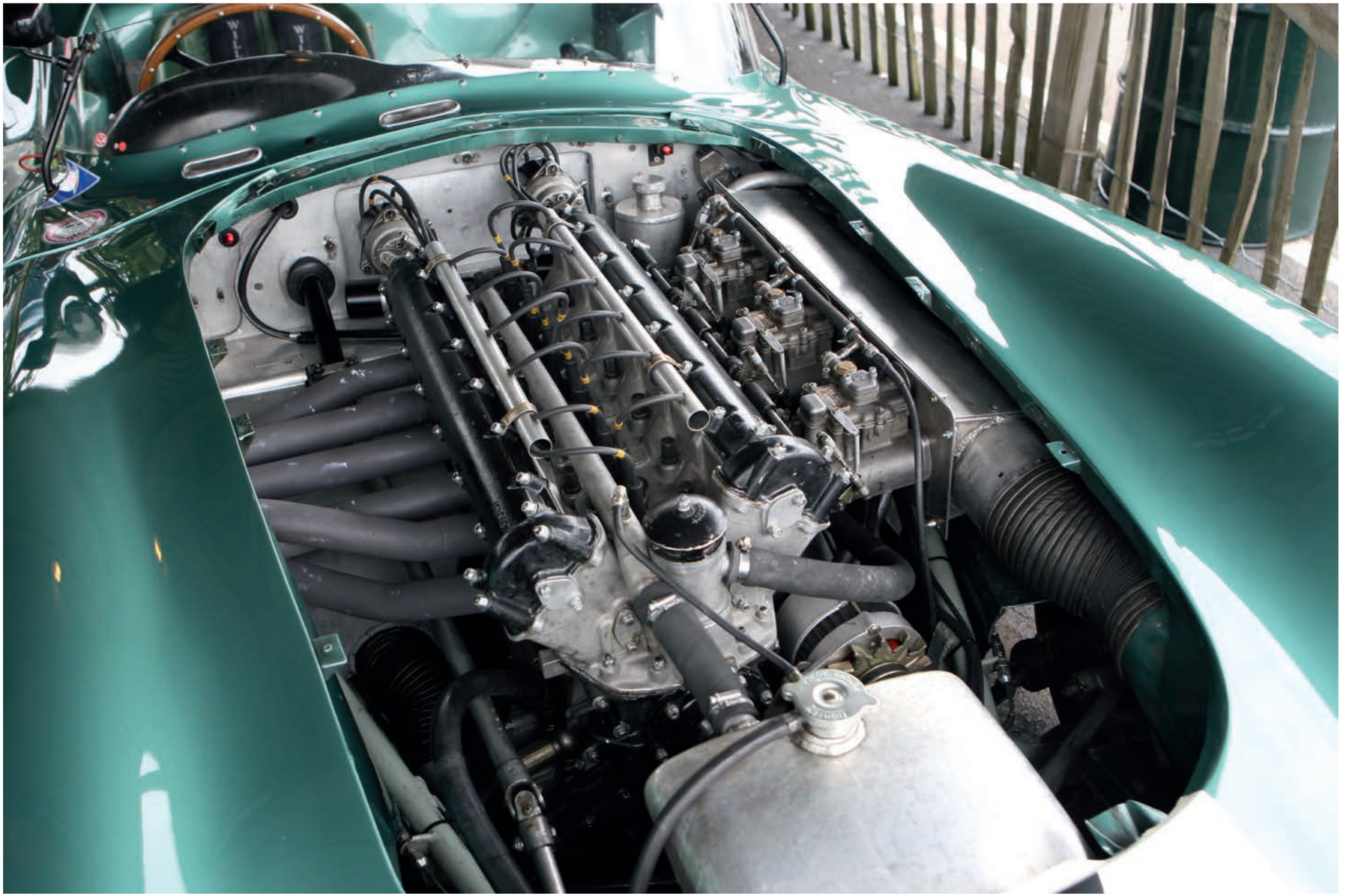
Die erste Version des DBR1 erhielt einen 2,5-Liter-Sechszylinder-Motor mit zwei oben liegenden Nockenwellen. Um den Schwerpunkt nahe der Fahrzeugmitte zu halten, wurde das hauseigene Brown-Getriebe quer eingebaut. Bei seinem einzigen Einsatz fiel das Auto mit Motorproblemen aus. 1957 verlief mit einer aktualisierten Version des DB3S-3-Liter-Motors erfolgreicher. Weil drei der vier Werkswagen in Le Mans ausgefallen waren, einer mit Defekt am hauseigenen Getriebe, und der Langstreckenklassiker auch 1958 enttäuschend verlief, griff man 1959 in die Trickkiste. Alle Wagen hatten einen leicht überarbeiteten Motor mit geänderter Bohrung und Hub. Der DBR1/3 wurde mit einem Hochkompressionsmotor ausgestattet, um hohe Geschwindigkeiten fahren und die Konkurrenz herausfordern zu können. Als Moss nach 70 Runden wie erwartet mit Motorschaden ausfiel, hatte auch Ferrari bereits zwei Ausfälle zu verzeichnen, was Carroll Shelby und Roy Salvadori im Aston Martin unter anderem zum Sieg verhalf.

The engine

Engine specifications

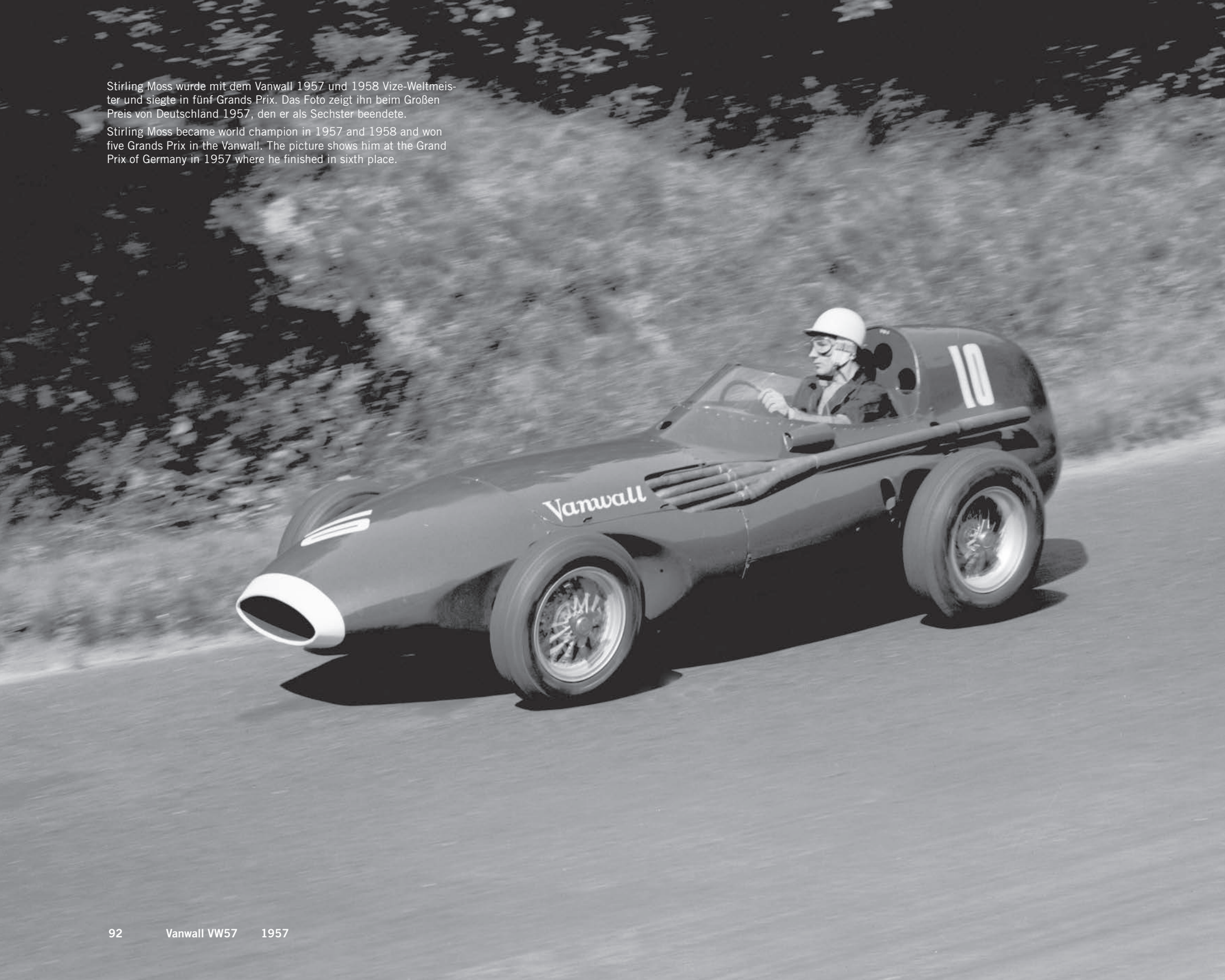
Number/configuration of cylinders:	6-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	84 x 90 mm
Displacement:	2992 ccm
Max. power:	189 kW (257 hp) at 6250 rpm

The first version of the DBR1 had a 2.5-litre 6-cylinder engine with two overhead camshafts. In order to retain the centre of gravity near the middle of the vehicle, the proprietary Brown transmission was mounted crosswise. During the only outing of this version, the car failed due to engine problems. The updated 1957 version of the DB3S 3-litre engine was more successful. However, three of the four company cars failed in Le Mans, one of them with a defect in the proprietary transmission, and the results in the 1958 edition of the classic long-distance race were also disappointing. Hence, the company put on its collective thinking cap for the 1959 season. All cars now had a slightly enhanced engine with a different bore and stroke. The DBR1/3 was equipped with a high-compression engine in order to drive at high speeds and thus challenge the competitors. When Moss dropped out after 70 rounds due to engine failure, as had been expected, two Ferrari cars had already failed. This helped Carroll Shelby and Roy Salvadori to gain victory for Aston Martin.



Früher war der Sechszylinder-Motor ein Garant für sportliche Erfolge, heute ist er eine Wertanlage: 2017 wurde ein Aston Martin DBR1 für 22 Millionen Dollar versteigert.

While the 6-cylinder engine once guaranteed success in sports, it is now a valuable investment: In 2017, an Aston martin DBR1 was auctioned off for 22 million dollars.



Stirling Moss wurde mit dem Vanwall 1957 und 1958 Vize-Weltmeister und siegte in fünf Grands Prix. Das Foto zeigt ihn beim Großen Preis von Deutschland 1957, den er als Sechster beendete.

Stirling Moss became world champion in 1957 and 1958 and won five Grands Prix in the Vanwall. The picture shows him at the Grand Prix of Germany in 1957 where he finished in sixth place.

Vanwall VW57

1957

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Vanwall
Land:	England
Produktionszeitraum:	1957–1958
Spurbreite vorn:	1.416 mm
Spurbreite hinten:	1.314 mm
Radstand:	2.294 mm
Leergewicht:	640 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 280 km/h

Der britische Industrielle Tony Vandervell besaß ein eigenes Rennteam, mit dem er zunächst Fremdfabrikate einsetzte. Seine erste Eigenkonstruktion war 1954 der Vanwall Special. Der Wagen erzielte einige gute Platzierungen, war aber nicht ausreichend motorisiert. Erst 1955 stand ein konkurrenzfähiger 2,5-Liter-Motor zur Verfügung, den Stirling Moss 1956 bei der International Trophy in Silverstone zum ersten Sieg fuhr. 1957 hatte sich das Team an der Spitze etabliert, gewann drei Große Preise und stellte mit Moss den Vizeweltmeister. Im darauffolgenden Jahr siegte Vanwall durch die Erfolge seiner drei Fahrer in der Formel-1-Konstrukteurswertung, aber weder Moss noch Tony Brooks, die je drei Siege einfuhren, wurden Weltmeister. Während sich Mike Hawthorn auf Ferrari den Titel holte, endete die Saison für Vanwall tragisch, als Stuart Lewis-Evans im letzten Rennen tödlich verunglückte. Den Wechsel auf die 1959 aufkommenden Heckmotoren machte Vanderwell danach nicht mehr mit und gab den Rennsport auf.

Specifications

Manufacturer:	Vanwall
Country:	England
Produced:	1957–1958
Track (front):	1416 mm
Track (back):	1314 mm
Wheelbase:	2294 mm
Empty Weight:	640 kg
Max. speed:	approx. 280 km/h

The British industrialist Tony Vandervell maintained his own racing team, which at first used cars of other manufacturers. His first own development was the Vanwall Special of 1954. Despite achieving a few good positions, the car was underpowered. In 1955, a competitive 2.5-litre engine was finally available and allowed Stirling Moss to achieve the first win of the car at the International Trophy in Silverstone. In 1957, the team had already established itself at the top. They won three Grand Prix events with Moss as vice world champion. In the following year, Vanwall won the Formula 1 constructors' championship owing to the success of the three company drivers; however, neither Moss nor Tony Brooks, who achieved the three wins, became world champion. It was Mike Hawthorn who captured the title for Ferrari. For Vanwall, on the other hand, the season ended tragically with the fatal accident of Stuart Lewis-Evans in the last race. Vandervell never adopted the rear engine, which emerged in 1959, and gave up racing.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor, wassergekühlt
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei Ventile pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	96 x 86 mm
Hubraum:	2.490 ccm
Leistung:	210 kW (285 PS) bei 7.800/min

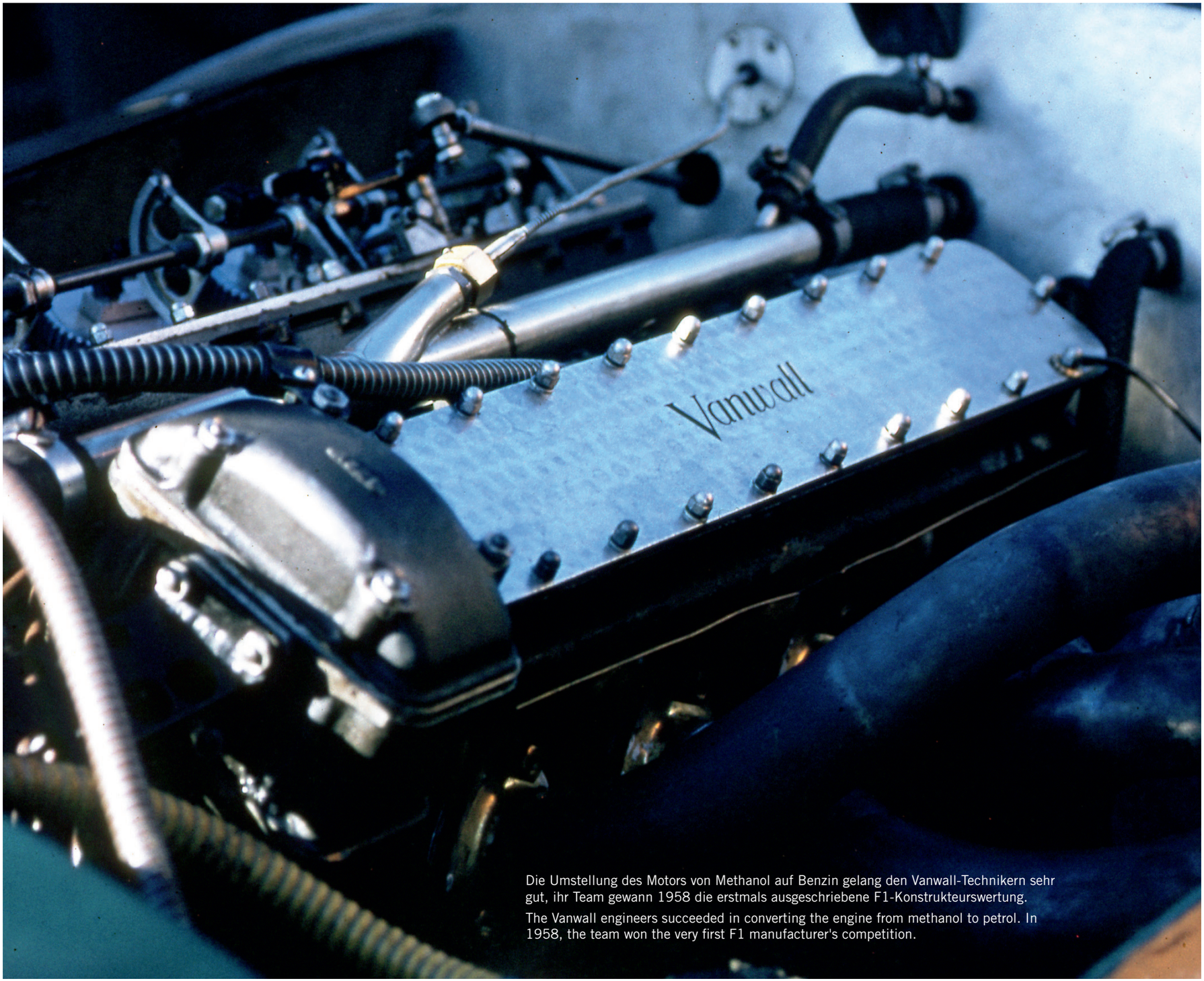
Am Ende des Jahres 1957 standen die Motorenfachleute der Formel 1 vor der Herausforderung, dass die FIA ab 1958 die Verwendung von Benzin anstelle von Methanol vorschrieb. Für die neue Saison wurde der erfolgreiche Vanwall VW57 entsprechend umgerüstet und weiterentwickelt. Dabei wurde die Grundkonzeption des Vierzylinder-Motors mit zwei oben liegenden über Zahnräder angetriebenen Nockenwellen nicht angetastet. Pro Zylinder kamen zwei Ventile und zwei Zündkerzen zum Einsatz. Mit 2.490 ccm Hubraum schöpfte Vanwall die vom Reglement erlaubten 2,5 Liter optimal aus und entlockte dem Triebwerk bei 7.800/min 210 kW (285 PS). Ein Fünfganggetriebe, eine Mehrscheibenkupplung sowie die in Zusammenarbeit mit Goodyear selbst entwickelten Scheibenbremsen trugen ihren Teil zur erfolgreichsten Vanwall-Saison bei.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine, water-cooled
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 valves per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	96 x 86 mm
Displacement:	2490 ccm
Power:	210 kW (285 hp) at 7800 rpm

In the end of 1957, the Formula 1 engine experts faced a challenge as the FIA stipulated the use of petrol instead of methanol as from 1958. The successful Vanwall VW57 was converted accordingly and refined. The basic concept of a 4-cylinder engine with two overhead camshafts driven by gear wheels remained unchanged. Two valves and two spark plugs were used per cylinder. With a displacement of 2490 ccm, Vanwall maxed out the 2.5 litres allowed by the rules and managed to get 210 kW (285) at 7800 rpm out of the engine. A five-gear transmission, a multi-disc clutch and disc brakes developed in cooperation with Goodyear contributed to Vanwall's most successful season.



Die Umstellung des Motors von Methanol auf Benzin gelang den Vanwall-Technikern sehr gut, ihr Team gewann 1958 die erstmals ausgeschriebene F1-Konstrukteurswertung.

The Vanwall engineers succeeded in converting the engine from methanol to petrol. In 1958, the team won the very first F1 manufacturer's competition.

Zusammen mit seinem Co-Piloten Tony Brooks wurde der Franzose Jean Behra mit dem Ferrari 250 TR59 Dritter im 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 1959.

In the Ferrari 250 TR59, French driver Jean Behra and his co-pilot Tony Brooks finished in third place at the 1000 km race on the Nürburgring in 1959.

Ferrari 250 TR59

1959

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1959
Spurweite vorn:	1.308 mm
Spurweite hinten:	1.300 mm
Radstand:	2.320 mm
Gewicht:	750 kg

Die Commissione Sportiva Internazionale (CSI) beabsichtigte 1957, die Sportwagenrennen sicherer zu machen, und beschränkte ab 1958 den Hubraum in der Markenweltmeisterschaft auf drei Liter. Ferrari hatte einen Drei-Liter-Zwölfzylinder-Motor für den seit 1957 im Handel befindlichen Ferrari 250 GT. Den nutzte man ab 1958 auch im 250 Testa Rossa, der so hieß, weil seine Zylinderkopfgehäuse rot lackiert waren. Der Wagen dominierte die Saison 1958, gewann in Le Mans und sicherte Ferrari den fünften Titel in der Markenweltmeisterschaft. Die bildschöne Karosserie der 1959er-Version, des 250 TR59, stammt von Pininfarina und wurde aus Aluminium gefertigt. Das trug dazu bei, das Gesamtgewicht um ca. 50 Kilogramm zu reduzieren. In der Saison 1959 gelang jedoch nur ein Sieg in Sebring, ansonsten waren Ausfälle und Niederlagen zu verzeichnen. Aston Martin gewann mit dem DBR1 drei der fünf Saisonrennen und verwies Ferrari auf Platz zwei des Championats.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1959
Track (front):	1308 mm
Track (back):	1300 mm
Wheelbase:	2320 mm
Weight:	750 kg

In an effort to make sports car races safer, the Commissione Sportiva Internazionale (CSI) in 1957 limited the displacement in the brand championship to 3 litres, effective as from 1958. Ferrari had already used a 3-litre 12-cylinder engine in the Ferrari 250 GT since 1957 and began to equip the 250 Testa Rossa with the same engine in 1958. The car was named after its cylinder head casing was painted red. It dominated the season of 1958, won in Le Mans and captured the fifth brand world championship title for Ferrari. The beautiful body of the 1959 version, i.e. the 250 TR59, was designed by Pininfarina und built from aluminium, which helped to reduce the total weight by approx. 50 kg. In the 1959 season, the car could only achieve one victory on the Sebring; apart from that, it only experienced technical failures and defeats. Aston Martin won three of the five races of the season with the DBR1 and thus relegated Ferrari to second place.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je eine Nockenwelle pro Zylinderstrang
Bohrung x Hub:	73 x 58,8 mm
Hubraum:	2.953 ccm
Höchstleistung:	228 kW (310 PS) bei 7.400/min

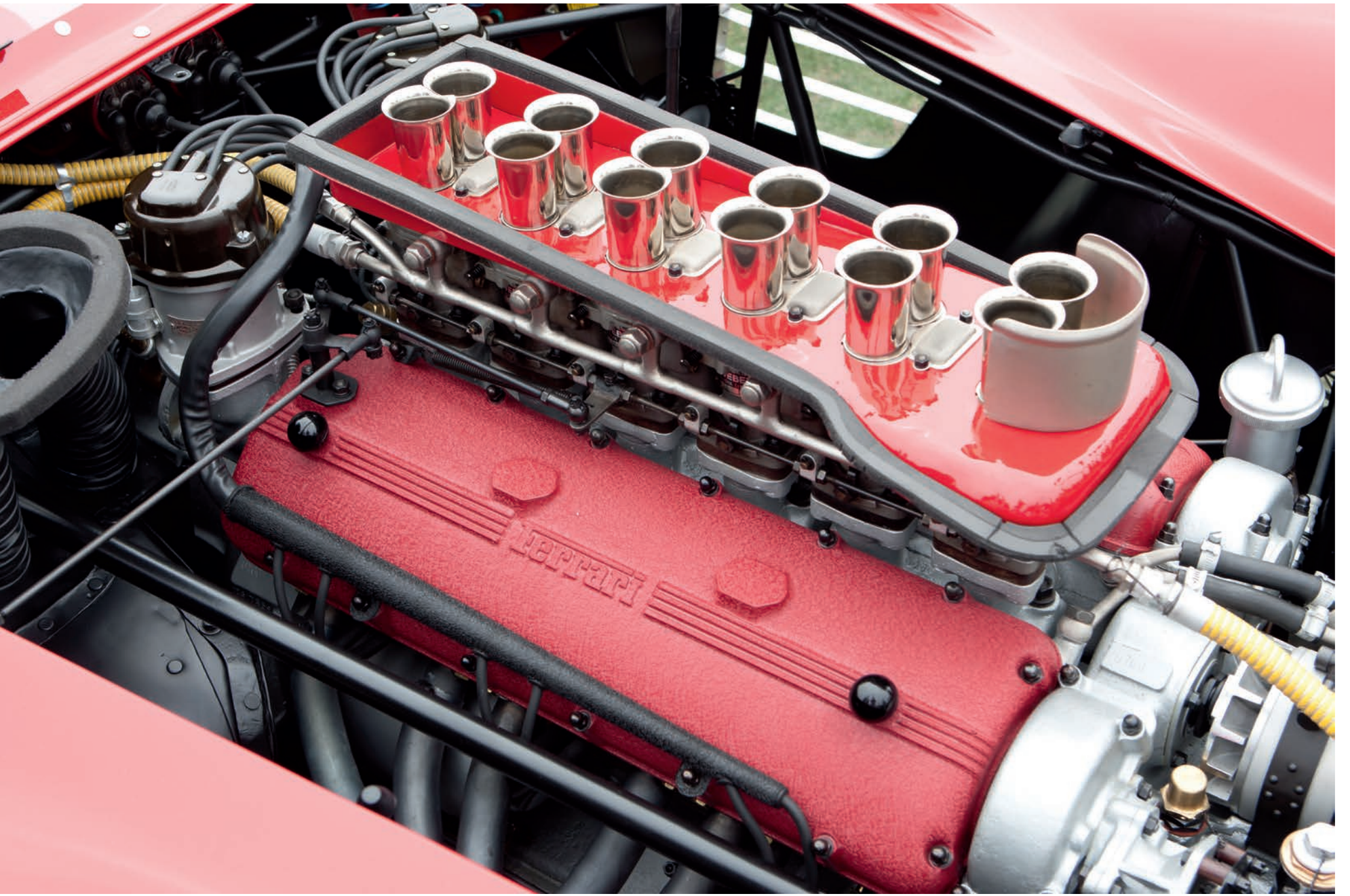
Nach der Änderung des Reglements hatte Ferrari auf den Bau eines neuen Motors mit zwei oben liegenden Nockenwellen je Zylinderreihe verzichtet und sich für das vorhandene und bewährte Triebwerk des Ferrari 250 GT entschieden. Dieser Kurzblock wurde mit Änderungen an der Nockenwelle, dem Einsatz von sechs Weber-Doppelvergasern sowie weiteren Verbesserungen auf eine Leistung von über 220 kW (300 PS) gebracht. Die Kraft wurde über ein Vierganggetriebe an die Hinterräder übertragen. Für die Saison 1959 nahm Ferrari weitere Verbesserungen vor und erhöhte die Motorleistung durch die Verwendung von Spulenventilfedern erneut. Der Einbau eines Fünfganggetriebes machte es erforderlich, den Motor im Chassis um zehn Zentimeter nach links zu versetzen. Außerdem stimmte Enzo Ferrari nach längerem Zögern erstmals dem Einbau von Scheibenbremsen zu. Mehrere Motorschäden veranlassten Ferrari, den TR 59 im Sommer 1959 auf Trockensumpfschmierung umzustellen.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 camshaft per cylinder bank
Bore x stroke:	73 x 58.8 mm
Displacement:	2953 ccm
Max. power:	228 kW (310 hp) at 7400 rpm

After the change of rules, Ferrari abstained from building a new engine with two overhead camshafts per cylinder bank and instead settled for the proven engine of the Ferrari 250 GT. With adjustments to the camshaft, the use of six Weber double carburettors and further improvements, its power was increased to more than 220 kW (300 hp). A four-gear transmission transferred this power to the rear wheels. For the 1959 season, Ferrari implemented further improvements and increased the engine power by the use of coil valve springs even more. The installation of a five-gear transmission required moving the engine 10 cm to the left. After much hesitation, Enzo Ferrari also consented to use disc brakes for the first time. Several engine failures caused Ferrari to convert the TR59 to dry sump lubrication in the summer of 1959.



Der Zwölfzylinder-Motor mit seinen roten Ventildeckeln, das waren die Erkennungszeichen des Ferrari Testa Rossa.
The 12-cylinder engine with the red valve covers was the distinguishing mark of the Ferrari Testa Rossa.

Lucky Casner und Masten Gregory gewannen mit diesem Maserati Birdcage 1961 das 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring.

In 1961, Lucky Casner and Masten Gregory won the 1000 km race on the Nürburgring in this Maserati Birdcage.

Stirling Moss im Maserati Tipo 61 auf dem Weg zum Sieg im Großen Preis von Kuba 1960, der in diesem Jahr letztmalig ausgetragen wurde.

Stirling Moss in a Maserati Tipo 61 on his way to victory at the Grand Prix of Cuba in 1960, the last year this race was held.

Maserati Tipo 61 „Birdcage“ 1960

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Maserati
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1960
Länge:	3.800 mm
Breite:	1.500 mm
Höhe:	1.000 mm
Radstand:	2.200 mm
Gewicht:	600 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 290 km/h

Nach dem Ende 1957 erfolgten Rückzug vom Motorsport bestritt Maserati werksseitig keine Rennen mehr, dennoch war die Nachfrage so groß, dass sich die Produktion von Rennsportwagen lohnte. Im Winter 1958/59 konstruierte man einen neuen Sportwagen, dessen Chassis aus einer Vielzahl kleiner Rohre mit kleinem Durchmesser bestand. Das Ergebnis war der sehr steife und zugleich leichte Rahmen des Maserati Tipo 60, der aus so vielen Rohren bestand, dass die Form des Wagens auch ohne Karosserie erkennbar war. Weil er einem Vogelkäfig ähnelte, bekam der Wagen den Spitznamen „Birdcage“. Vom Tipo 60 entstanden sechs Exemplare, vom Tipo 61 sogar 16. Mit seiner sehr guten Straßenlage überzeugten beide Konstruktionen vor allen Dingen auf kurvenreichen Strecken. So gewann der „Birdcage“ 1960 und 1961 das 1.000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring und war darüber hinaus bei amerikanischen Sportwagenrennen sehr erfolgreich.

Specifications

Manufacturer:	Maserati
Country:	Italy
Produced:	1960
Length:	3800 mm
Width:	1500 mm
Height:	1000 mm
Wheelbase:	2200 mm
Weight:	600 kg
Max. speed:	approx. 290 km/h

After withdrawing from motor sports at the end of 1957, Maserati no longer took part in races as a company, but the demand was high enough to make the manufacturing of racing cars worthwhile. In winter 1958/59, the new Maserati Tipo 60 sports car was designed, its chassis consisting of many tubes with small diameters. This resulted in a very stiff and at the same time light frame. Due to its many tubes the shape of the car was recognisable even without its body. Because of the look of this frame, the car was nicknamed “birdcage”. In total, six units of the Tipo 60 and 16 units of the Tipo 61 were built. Due to their very good road holding abilities, both models were especially convincing on winding tracks. The “Birdcage” won the 1000 km race on the Nürburgring in 1960 and 1961 and was also very successful in American sports car races.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	95,5 x 92 mm
Hubraum:	2.890 ccm
Höchstleistung:	184 kW (250 PS) bei 6.500/min

Der Maserati Birdcage wurde mit zwei Motorvarianten gebaut. Im Winter 1958/59 erschien der Tipo 60, dessen Motor zwei Liter Hubraum hatte und es auf eine Leistung von ca. 147 kW (200 PS) brachte. Bereits neun Monate später präsentierte Maserati den Tipo 61 mit dem 3-Liter-Motor. Beide waren eine Weiterentwicklung des 2-Liter-Triebwerks aus dem Maserati 200 S, hatten eine Trockensumpfschmierung, eine Mehrscheiben-Trockenkupplung und ein Fünfganggetriebe, das mit dem Differenzial verblockt war. Sie wurden mit einer Neigung von 45° in das Chassis eingebaut. Nach der Präsentation des Tipo 61 im September 1959 kaufte der Amerikaner Lloyd „Lucky“ Casner fünf dieser Wagen, hatte aber in den ersten Rennen eine Vielzahl von technischen Problemen. Maserati verstärkte daraufhin die Pleuel und einige Getriebekomponenten.

The engine

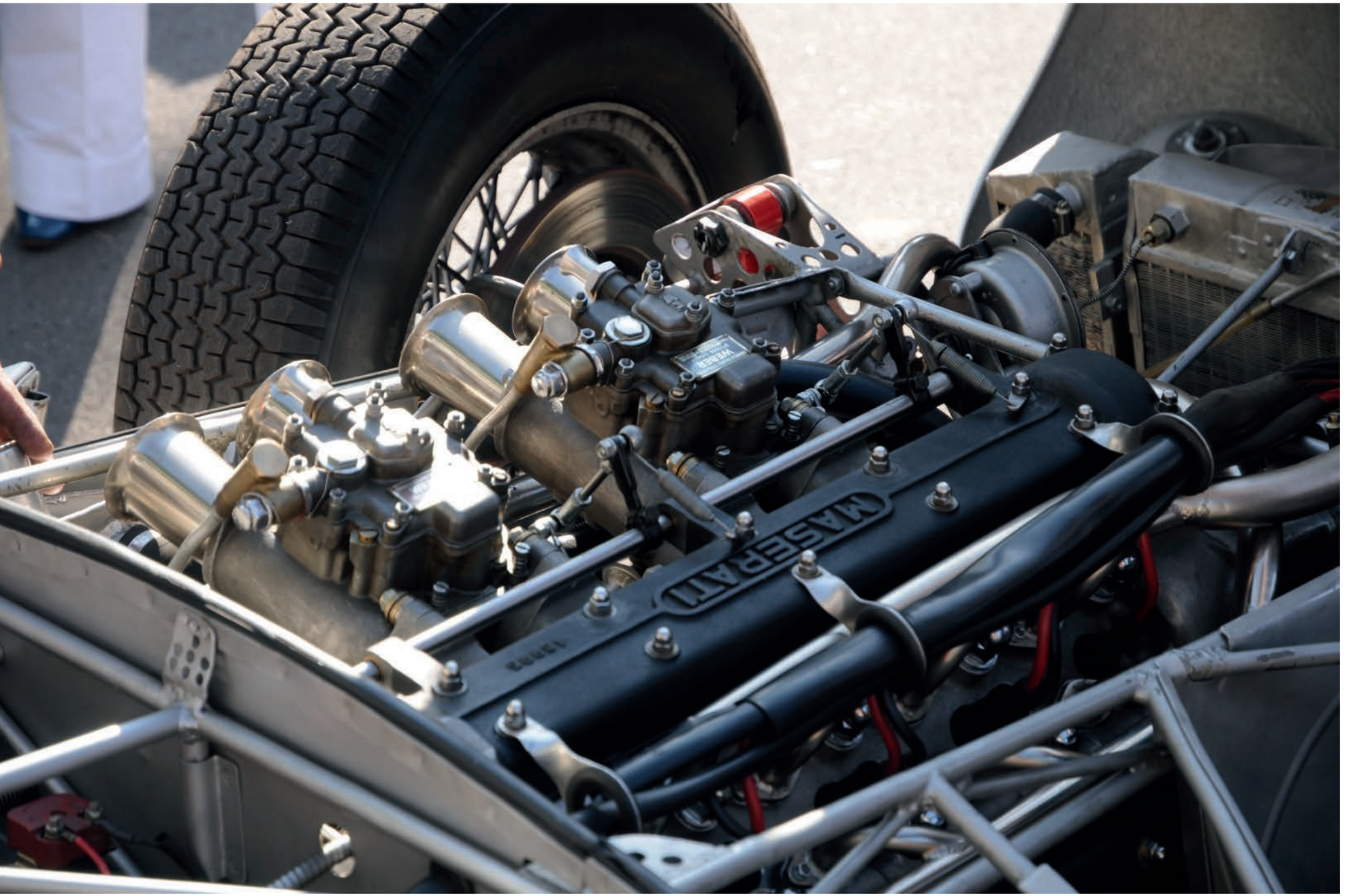
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	95.5 x 92 mm
Displacement:	2890 ccm
Max. power:	184 kW (250 hp) at 6500 rpm

The Maserati Birdcage was built in two versions with different engines. In the winter of 1958/59, the Tipo 60 was released. Its engine had a displacement of 2 litres and delivered approx. 147 kW (200 hp). Only nine months later, Maserati presented the Tipo 61 with a 3-litre engine. Both were based on the 2-litre engine of the Maserati 200 S and used dry sump lubrication, a multi-disc dry clutch und a five-gear transmission, which was combined with the differential gear in a single block. The engines were mounted in the chassis at an inclination of 45°. After the presentation of the Tipo 61 in September 1959, the American Lloyd “Lucky” Casner bought five of these cars but experienced many technical problems during the first races. This led Maserati to reinforce the piston rods and several transmission components.

Ein Albtraum für die Mechaniker: Die Vielzahl der im Rahmen verbauten kleinen Rohre ließen ihn wie einen Vogelkäfig aussehen und erschwerten den Zugang zu Motor und Getriebe.

A nightmare for the maintenance team: The multitude of small tubes made the frame look like a birdcage and hampered access to the engine and the transmission.



Der Deutsche Wolfgang Graf Berghe von Trips, hier auf dem Weg zum Sieg im Großen Preis von Holland 1961, verunglückte mit dem Ferrari 156 in Monza tödlich.

German driver Wolfgang Graf Berghe von Trips on his way to victory at the Grand Prix of Holland in 1961. He died in a fatal accident in Monza in a Ferrari 156.

Ferrari 156

1961

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1961–1962
Spurweite vorn:	1.260 mm
Spurweite hinten:	1.260 mm
Radstand:	2.300 mm
Gewicht:	460 kg
Höchstgeschwindigkeit:	240 km/h

1961 trat ein neues Reglement für die Formel 1 in Kraft, das den Hubraum der Motoren auf maximal 1.500 ccm begrenzte. Zum ersten Mal seit Einführung der Helmpflicht im Jahr 1952 gab es auch neue Sicherheitsvorschriften, sie betrafen die Tanks und den Einbau von Überrollbügeln. Ferrari hatte bei der Umstellung auf Mittelmotoren wertvolle Zeit verloren, weil Enzo Ferrari lange der Auffassung war, ein Pferd müsse den Wagen ziehen und nicht schieben. Mit dem neuen Ferrari 156 dominierte die Scuderia die Saison 1961 dennoch. Wolfgang Graf Berghe von Trips galt neben dem Amerikaner Phil Hill als einer der Anwärter auf den WM-Titel. Trips gewann in Holland und England, Hill in Belgien. Nach dem deutschen Grand Prix war Trips durch seinen zweiten Platz hinter Stirling Moss klar auf Titelkurs, aber beim Großen Preis von Italien am 10. September verunglückte der Deutsche in Monza tödlich. Sein Teamgefährte aus den Vereinigten Staaten gewann das Rennen und wurde dadurch Weltmeister.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1961–1962
Track (front):	1260 mm
Track (back):	1260 mm
Wheelbase:	2300 mm
Weight:	460 kg
Max. speed:	240 km/h

In 1961 a new Formula 1 rule came into effect, limiting the engine displacement to 1500 ccm. For the first time since the introduction of the compulsory use of helmets in 1952, there were also new safety regulations related to the tanks and the mounting of roll bars. Ferrari had lost precious time in the adoption of mid-mounted engines, because Enzo Ferrari had long insisted that a horse must draw the cart instead of pushing it. Still, the Scuderia dominated the 1961 season with the new Ferrari 156. The German Wolfgang Count Berghe von Trips and the American Phil Hill were both contenders for the world title. Trips won in Holland and England, Hill in Belgium. After the German Grand Prix, Trips held second place behind Stirling Moss and was thus clearly on his way to the championship. However, during the Grand Prix of Italy the German driver died in an accident in Monza on 10th September. His US team colleague won the race and thus became world champion.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	65°-V6-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	81 x 48,2 mm
Hubraum:	1.496 ccm
Höchstleistung:	149 kW (202 PS) bei 10.500/min

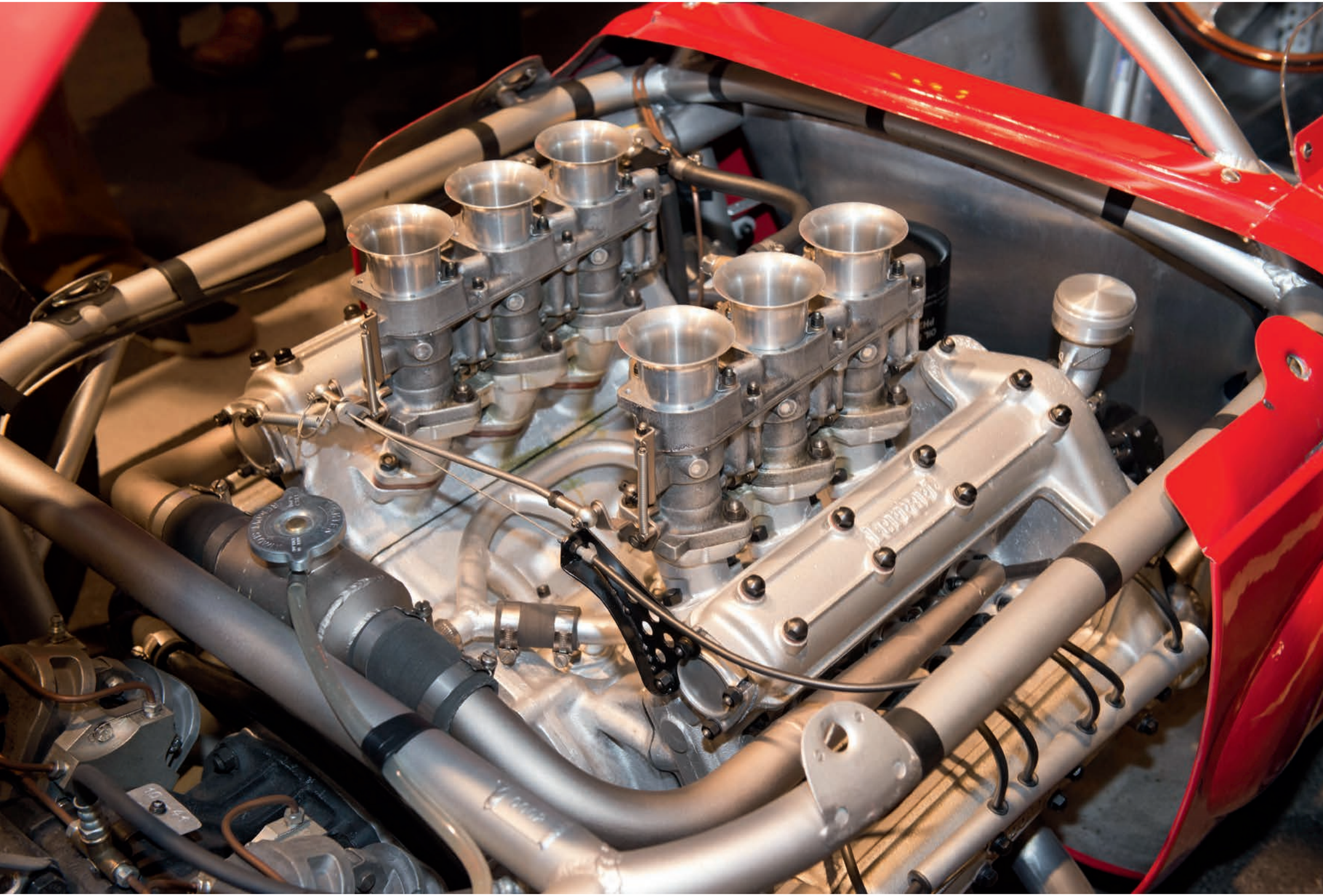
Erst 1960, zwei Jahre nach der Konkurrenz, präsentierte Ferrari einen Rennwagen mit Mittelmotor. Der V6 hatte einen Hubraum von 2.417 ccm und war auf der Basis des Frontmotors aus dem Ferrari Dino 246 entstanden. Im Juli 1960 fuhr Graf Berghe von Trips diesen Motor, zwischenzeitlich auf 1,5 Liter Hubraum reduziert, in einem Formel-2-Rennen auf der Stuttgarter Solitude und gewann überlegen. Chefingenieur Carlo Chiti entwickelte den neuen Formel-1-Ferrari, wobei das Grunddesign des 1960er-Wagens beibehalten wurde. Hohe Priorität hatte die Entwicklung einer neuen Version des V6-Motors, bei dem der bisherige 65°-V-Winkel auf 120° vergrößert wurde. Das hatte den Vorteil, dass mehr Platz für die Ansaugöffnungen frei wurde, der Schwerpunkt tiefer lag und der Motor 25 Kilogramm leichter war. Im Laufe der erfolgreichen Saison 1961 kamen beide Motoren noch zum Einsatz, Trips und Hill fuhren nach Monaco, aber nur noch mit dem 120°-Triebwerk.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	65° V6 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	81 x 48.2 mm
Displacement:	1496 ccm
Max. power:	149 kW (202 hp) at 10,500 rpm

Two years after the competitors, Ferrari finally presented a racing car with a mid-mounted engine in 1960. The V6 had a displacement of 2417 ccm and was based on the front engine of the Ferrari Dino 246. In July 1960, Count Berge von Trips used this engine, which had been reduced to a displacement of 1.5 litres in the meantime, in a Formula 2 race on the Solitude track in Stuttgart and won in a superior fashion. Chief engineer Carlo Chiti developed the new Formula 1 Ferrari, retaining the basic design of the 1960s model. The development of a new version of the V6 engine was given high priority. In doing so, the former cylinder angle of 65° was increased to 120°. This had several advantages: There was more room for the suction ports, the centre of gravity was lower and the engine weight was reduced by 25 kg. During the successful season of 1961, both engines were still in use, but when Trips and Hill went to Monaco, they used only the 120° engine.



Anfangs verfügte der Ferrari 156 über einen 65°-V-Motor. In der Saison 1961 kam jedoch überwiegend der neue, hier abgebildete 120°-V-Motor zum Einsatz.
At first, the Ferrari 156 had a 65° V-engine. However, in the 1961 season, the new 120° V-engine as seen in the picture was mainly used.

Graham Hill, hier am Steuer, und Hans Herrmann fuhren den Porsche 718 beim 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 1962 auf den dritten Platz im Gesamtklassement und zum Klassensieg.

Driving a Porsche 718, Graham Hill (shown at the wheel) and Hans Herrmann finished in third place of the overall classification at the 1000 kilometer race on the Nürburgring in 1962 and hence gained the class win.

Porsche W-RS 718 Spyder 1961

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1961–1964
Länge:	4.020 mm
Breite:	1.550 mm
Höhe:	930 mm
Radstand:	2.335 mm
Gewicht:	684 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 260 km/h

Der 1957 vorgestellte Porsche 718 RSK hatte im Renneinsatz völlig überzeugt, nicht zuletzt durch die Gesamtsiege bei der Targa Florio 1959 und 1960. 1961 wurden drei neue Versionen gebaut, zwei Coupés und ein Spyder mit der Chassisnummer 718-047. Weil er erst 1964 durch den Porsche 904 einen Nachfolger bekam, wurde der Porsche W-RS 718 Spyder vier Jahre lang als Sportwagenprototyp eingesetzt und erhielt deshalb firmenintern den Spitznamen „Großmutter“. Seine Premiere bei der Targa Florio 1961 absolvierte er mit dem bewährten Fuhrmann-Motor. 1962 erfolgte die Umrüstung auf den Achtzylinder, mit dem Graham Hill und Hans Herrmann beim 1.000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring zum Klassensieg und auf den dritten Gesamtrang fuhren. Mitte 1962 wurde der W-RS Spyder erstmals bei Bergrennen eingesetzt, die er ab 1963 dominierte. Porsche-Werkspilot Edgar Barth gewann 1963 und 1964 11 der 14 Rennen und sicherte sich in beiden Jahren die Europa-Bergmeisterschaft.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1961–1964
Length:	4020 mm
Width:	1550 mm
Height:	930 mm
Wheelbase:	2335 mm
Weight:	684 kg
Max. speed:	approx. 260 km/h

The Porsche 718 RSK, presented in 1957, proved to be superior in its racing outings, not least because of the overall wins at the Targa Florio 1959 and 1960. In 1961, three new versions were built; two coupés and a roadster with the chassis number 718-047. The Porsche W-RS 718 Spyder was finally succeeded by the Porsche 904, but only after 1964. Hence, the Porsche W-RS 718 Spyder was used as a sports car prototype for four years and was internally nicknamed “grandmother”. It completed its debut at the Targa Floro 1961 with the proven Fuhrmann engine. In 1962, it was equipped with an 8-cylinder engine. With this version, Graham Hill and Hans Herrmann achieved a class win on the Nürburgring and finished in third place overall. In mid-1962, the W-RS Spyder was used in mountain races for the first time, and it began to dominate these races in 1963. Porsche company driver Edgar Barth won 11 of 14 races in 1963 and 1964 and the European mountain championship of both years.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Boxermotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	76 x 54,6 mm
Hubraum:	1.982 ccm
Höchstleistung:	176 kW (240 PS) bei 8.700/min

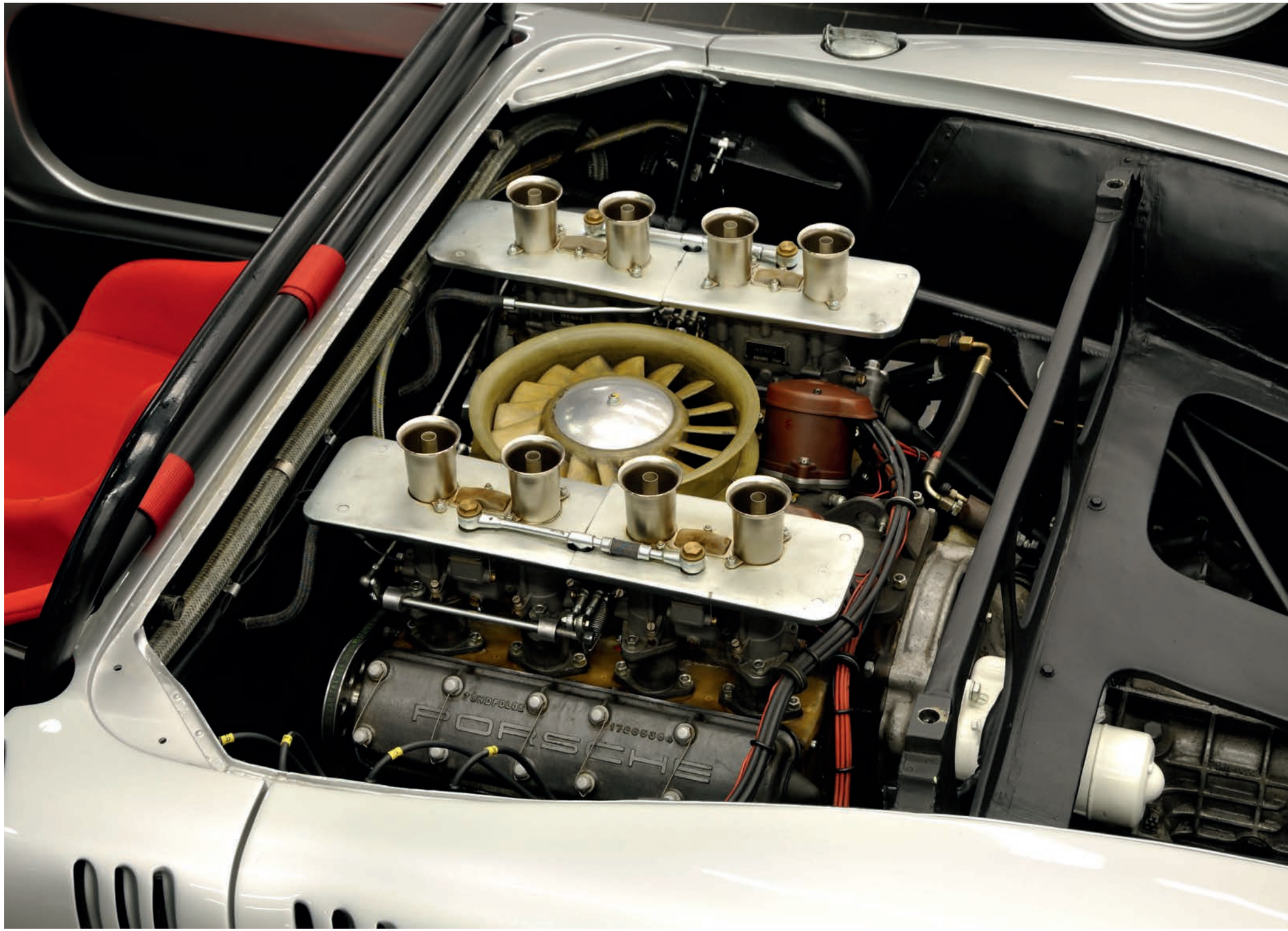
Der W-RS 718 Spyder war mit einem längeren Radstand gebaut worden, um ab 1962 mit dem Achtzylinder-Formel-1-Triebwerk bestückt werden zu können. 1961 kam aber noch der bewährte Vierzylinder zum Einsatz. Bei der Targa Florio hatte er eine 121 kW (165 PS) starke Rennversion des Motors Typ 587 im Heck, der damals gerade für den Carrera 2 entwickelt worden war. Erst 1962 bekam der Wagen den Achtzylinder-Motor aus dem Porsche 804 F1, dessen Hubraum dafür auf 1.982 ccm erweitert worden war. Vom Formel-1-Triebwerk unterschied sich der 2-Liter-Motor des W-RS Spyder hauptsächlich durch seine größere Bohrung. Auch die Ventilgrößen und der Ventilhub fielen größer aus. Die Gemischaufbereitung erfolgte durch vier Weber-Doppelvergaser. Das 1961 neu entwickelte Getriebe verfügte über sechs synchronisierte Vorwärtsgänge, die Verzögerung erfolgte nun auch im Porsche 718 mittels Scheibenbremsen.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	8-cylinder flat engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	76 x 54.6 mm
Displacement:	1982 ccm
Max. power:	176 kW (240 hp) at 8700 rpm

The W-RS 718 Spyder was built with a longer wheelbase so that it could be equipped with the 8-cylinder Formula 1 engine in 1962. In 1961, though, the proven 4-cylinder engine was still in use. At the Targo Florio, its rear housed a 121 kW (165 hp) racing version of the engine type 587, which had just been developed for the Carrera 2. Not until 1962 was the car equipped with the 8-cylinder engine of the Porsche 804 F1, whose displacement had been increased to 1982 ccm for this purpose. The 2-litre engine of the W-RS Spyder differed from the Formula 1 engine mainly by its larger bore, but the valve sizes and the valve stroke had also been increased. The mixture was generated by four Weber double carburettors. The transmission was newly developed in 1961 and offered six synchronised forward gears. The Porsche 718 now also had disc brakes.



Das Triebwerk des Porsche 718 stammt aus dem Formel-1-Porsche 804. Durch eine größere Bohrung wurde der Hubraum auf 1.982 ccm erhöht.
The engine of the Porsche 718 came from the Formula 1 Porsche 804. By enlarging the bore, the displacement was increased to 1982 ccm.

In Aintree gewann Jim Clark im Lotus 25-Climax 1962 den britischen Grand Prix. Mit drei Siegen wurde der Schotte in diesem Jahr Vize-Weltmeister.

Jim Clark won the British Grand Prix of 1962 in Aintree in a Lotus 25-Climax. Three wins made the Scottish driver world vice-champion of that year.

Lotus 25-Climax 1962

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Lotus Cars
Land:	England
Produktionszeitraum:	1962
Länge:	3.553 mm
Breite:	1.548 mm
Höhe:	787 mm
Radstand:	2.310 mm
Gewicht:	451 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 250 km/h

Das von Colin Chapman gegründete Lotus-Team nahm von 1958 bis 1994 an den Rennen zur Formel-1-Weltmeisterschaft teil. Insbesondere in den 1960er- und 1970er-Jahren waren Chapmans Konstruktionen wegweisend. Seine Fahrer gewannen sechs Weltmeisterschaften, das Lotus-Team sieben Konstrukteurstitel. In der Kritik stand Chapman, weil seine Wagen anfällig für Defekte und Unfälle waren – unter anderem verunglückten Jim Clark und Jochen Rindt in einem Lotus tödlich.

Richtungsweisend war sein Lotus 25, der erste Formel-1-Rennwagen mit einem Monocoque-Chassis aus Aluminium. Trotz des geringen Gewichts wies das Chassis eine hohe Festigkeit auf, was die Fahreigenschaften begünstigte. Im Heck war ein Gitterrohrrahmen zur Aufnahme des Motors angeschraubt. Der Fahrer nahm im Lotus 25 erstmals eine nahezu liegende Position ein. Im Premierenjahr siegte der Lotus in drei Grands Prix, 1963 war er siebenmal erfolgreich und verhalf Jim Clark zum WM-Titel.

Specifications

Manufacturer:	Lotus Cars
Country:	England
Produced:	1962
Length:	3553 mm
Width:	1548 mm
Height:	787 mm
Wheelbase:	2310 mm
Weight:	451 kg
Max. speed:	approx. 250 km/h

The Lotus team founded by Colin Chapman took part in Formula 1 world championship races from 1958 to 1994. In particular in the 1960s and 1970s, Chapman's designs lead the way. His drivers won six world championships and the Lotus team captured seven manufacturer titles. However, Chapman was also criticised because of the accident-proneness of his cars as Jim Clark, Jochen Rindt and others had fatal accidents in a Lotus.

His trend-setting Lotus 25 was the first Formula 1 racing car with a Monocoque chassis made from aluminium. Despite its low weight, the chassis offered high stability, which improved the riding characteristics. A tube frame to accommodate the engine was bolted on at the rear end. The Lotus 25 was the first car in which the drivers were seated in a nearly supine position. In its debuting year, the Lotus was victorious in three Grand Prix events. In 1963, it was successful seven times and helped Jim Clark become world champion.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	67,94 x 51,56 mm
Hubraum:	1.495 ccm
Höchstleistung:	145 kW (198 PS) bei 9.500/min

Coventry Climax war ein Hersteller, der neben Gabelstaplern und Feuerlöschpumpen auch Rennmotoren produzierte. Der Australier Jack Brabham war in einem Cooper mit Climax-Motor 1959 und 1960 Weltmeister geworden. Nach Einführung der 1,5-Liter-Formel präsentierte Coventry Climax einen Achtzylinder-Motor mit einem einteiligen Block aus Aluminium. Der mit vier Weber-Doppelfallstromvergasern und Lucas-Transistorzündung ausgestattete Motor war sehr kompakt gebaut und wog mit 115 Kilogramm weniger als sein vierzylindriger Vorgänger. Die Einspritzpumpe war zwischen den im 90°-Winkel angeordneten Zylinderbänken montiert. Nach ihrem Einbau sollte der Motor mehr Leistung haben, aber zunächst war der Lotus mit Vergaser noch schneller.

Die Kraftübertragung erfolgte über ein längs an der Hinterachse liegendes ZF-Fünfganggetriebe, mit dem der Lotus 25 eine Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h erreichte.

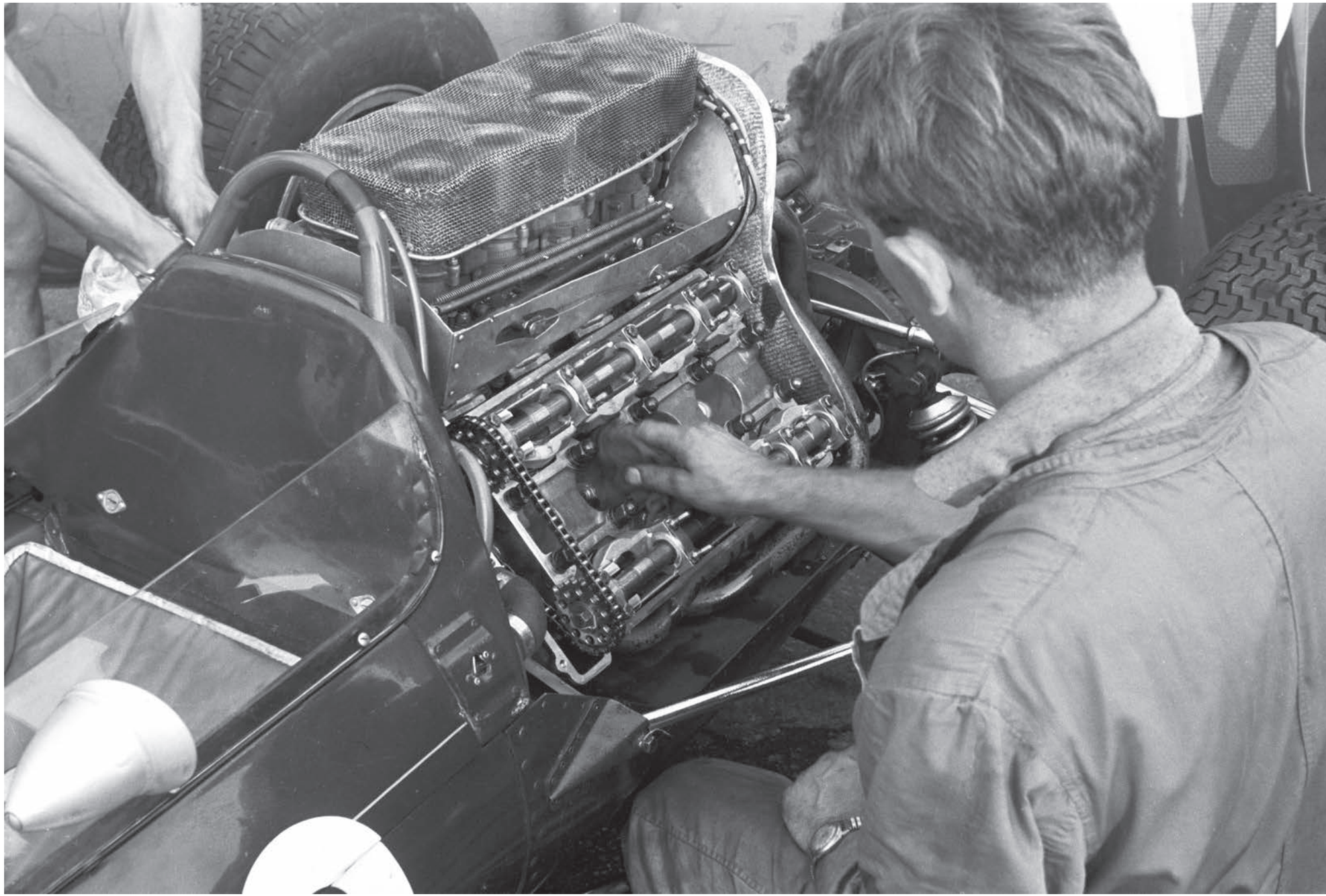
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	67.94 x 51.56 mm
Displacement:	1495 ccm
Max. power:	145 kW (198 hp) at 9500 rpm

In addition to forklifts and fire extinguishing pumps, Coventry Climax also manufactured racing engines. The Australian Jack Brabham became world champion in a Cooper with a Climax engine in 1959 and 1960. After the introduction of the 1.5-litre formula, Coventry Climax presented an 8-cylinder engine with a single aluminium block. The engine was equipped with four Weber double downdraught carburettors and Lucas transistor ignition. It was built in a very compact way, and at 115 kg, it weighed less than its 4-cylinder predecessor. The injection pump was mounted between the cylinder banks, which were angled at 90°. It was assumed that the engine would gain more power with the injection pump, but initially the Lotus with carburettors was still faster.

The power was transferred by a five-gear ZF transmission which was mounted along the rear axle and allowed the Lotus 25 to achieve a top speed of 250 km/h.



Der Climax-V8-Motor diente den Teams von Lotus, Cooper, Lola, Emeryson und Brabham als Antriebsquelle.
The Climax V8 engine was the drive used by the teams of Lotus, Cooper, Lola, Emeryson and Brabham.

Der Formel-1-Porsche siegte in seinem Premierenjahr in zwei Rennen, dennoch stoppte Dr. Ferry Porsche das Projekt Ende des Jahres 1962.

The Formula 1 Porsche won two races in its debut year. However, Dr Ferry Porsche cancelled the project in the end of 1962.

Porsche 804

1962

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1962
Länge:	3.600 mm
Breite:	1.615 mm
Höhe:	820 mm
Radstand:	2.300 mm
Gewicht:	455 kg
Höchstgeschwindigkeit:	270 km/h

Für die Grand-Prix-Saison 1962 hatte Porsche den 804 entwickelt, als Fahrer standen Dan Gurney und Joakim Bonnier unter Vertrag. Der Saisonauftakt misslang mit drei Ausfällen gründlich. Daraufhin verzichtete Dr. Ferry Porsche auf den Start beim Grand Prix von Belgien und ordnete stattdessen nochmals Testfahrten auf dem Nürburgring an. Der Wagen müsse – so der Chef – einwandfrei eine volle GP-Distanz auf der Nordschleife zurücklegen. Das erfolgreich verlaufene Testprogramm sicherte vorläufig den Fortbestand des Grand-Prix-Teams. Beim Start zum Grand Prix von Frankreich stand Gurney in der dritten Reihe, nach dem Rennen ganz oben auf dem Siegerpodest: Er hatte Porsche den ersten Grand-Prix-Sieg beschert. Trotz weiterer guter Resultate ordnete Dr. Porsche am Ende des Jahres den Rückzug aus der Formel 1 an, weil ihm Sportwagenrennen wegen des größeren Bezugs zur Porsche-Serienfertigung wichtiger waren.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1962
Length:	3600 mm
Width:	1615 mm
Height:	820 mm
Wheelbase:	2300 mm
Weight:	455 kg
Max. speed:	270 km/h

Porsche developed the 804 for the Grand Prix season of 1962. Dan Gurney and Joakim Bonnier were contracted as drivers. With three breakdowns, the season's start failed spectacularly. Therefore, Ferry Porsche abstained from starting at the Grand Prix of Belgium and instead mandated further test drives on the Nürburgring. The manager required the cars to cover a complete GP distance on the northern loop without anybreakdowns. The successful testing programme ensured the further existence of the Grand Prix team, at least in the short run. At the start of the Grand Prix of France, Gurney was in the third row; but after the race, he stood on the top step of the winners' podium. Thus he gave Porsche its first Grand Prix victory. Despite further good results, Porsche ordered the withdrawal from Formula 1 at the end of the year because sports car races were more important to him because of their connection to the Porsche series production.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Achtzylinder-Boxermotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	vier oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	66 x 54,6 mm
Hubraum:	1.494 ccm
Höchstleistung:	132 kW (180 PS) bei 7.200/min

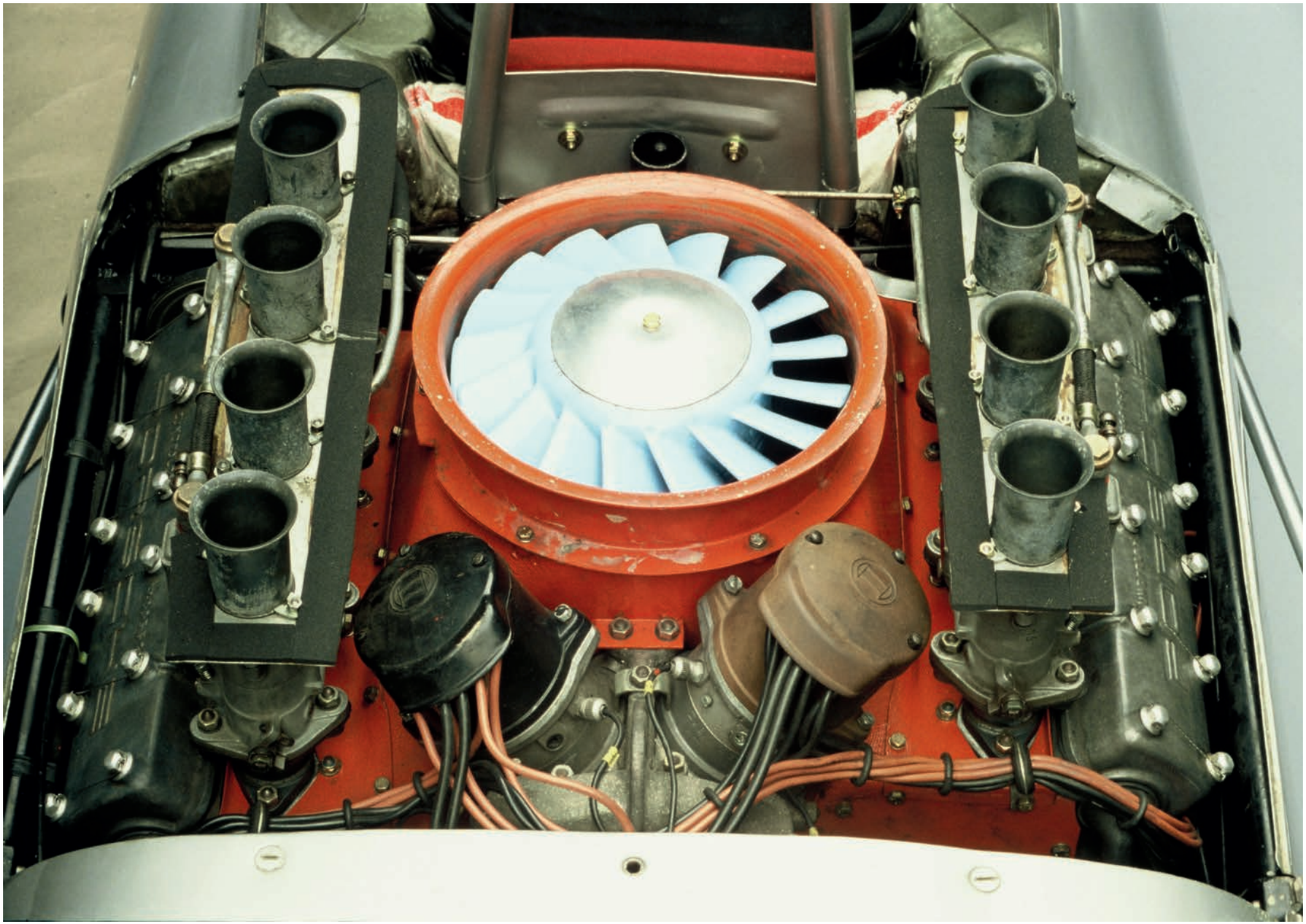
Das Kurbelgehäuse des Porsche 804 bestand aus Leichtmetall, ebenso die einzelnen Zylinder, deren Laufflächen hartverchromt waren, und die geschmiedeten Kolben. Pro Zylinderreihe gab es zwei oben liegende Nockenwellen, deren Antrieb über Kegelräder und Königswellen erfolgte. Die Kurbelwelle war geschmiedet und neunfach gelagert. Eine Trockensumpfschmierung mit separatem Ölbehälter sorgte für reibungsarme Bewegungsabläufe. Horizontal über dem Motor befand sich das Gebläse, das die für Porsche damals typische Luftkühlung sicherstellte. Auch der 804 hatte eine batteriegespeiste Doppelzündung mit zwei getrennten Systemen, die Gemischaufbereitung übernahmen vier Weber-Doppelfallstromvergaser. Das Sechsganggetriebe stammte aus dem 1961er-Porsche 718, war aber verbessert und mit einem ZF-Sperrdifferenzial versehen worden.

The engine

Engine specifications

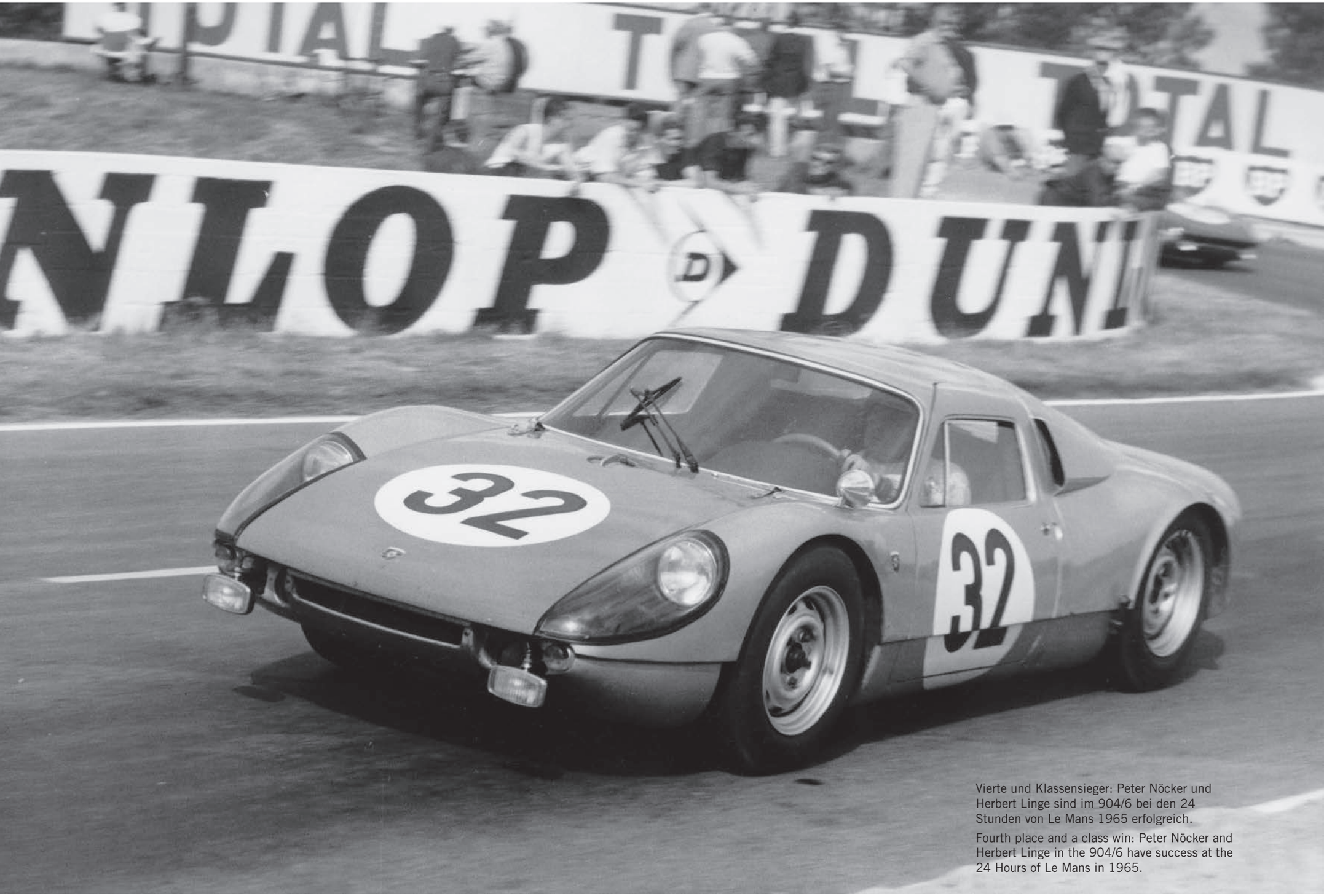
Number/configuration of cylinders:	8-cylinder flat engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	4 overhead camshafts
Bore x stroke:	66 x 54.6 mm
Displacement:	1494 ccm
Max. power:	132 kW (180 hp) at 7200 rpm

The crankcase, the cylinders and the forged pistons of the Porsche 804 were made of light metal, with the running surfaces of the cylinders hard-chromium plated. There were two overhead camshafts per cylinder bank driven by bevel gears and upright shafts. The crankcase was forged and mounted at nine points. A dry sump lubrication with a separate oil tank ensured smooth movements. The fan was located horizontally above the engine and provided the air cooling then typical for Porsche. The 804 had a battery-supplied double ignition with two separate systems. The mixture was generated by four Weber double downdraught carburettors. The six-gear transmission came from the Porsche 718 of 1961, but it had been improved and equipped with a self-locking differential.



Das Triebwerk des Porsche 804 war das einzige im gesamten Starterfeld, das luftgekühlt war. Das Lüfterrad ist zwischen den Ansaugtrichtern gut zu erkennen.

The engine of the Porsche 804 was the only one with air cooling at the race. The fan can be easily spotted between the intake funnels.



Vierte und Klassensieger: Peter Nöcker und Herbert Linge sind im 904/6 bei den 24 Stunden von Le Mans 1965 erfolgreich.

Fourth place and a class win: Peter Nöcker and Herbert Linge in the 904/6 have success at the 24 Hours of Le Mans in 1965.

Porsche 904 GTS

1963

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1963–1965
Länge:	4.090 mm
Breite:	1.540 mm
Höhe:	1.065 mm
Radstand:	2.300 mm
Gewicht:	650 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 263 km/h

1964 brachte Porsche den Carrera GTS auf den Markt. Die hausinterne Bezeichnung 904 durfte offiziell nicht genutzt werden, da die Namensrechte für dreistellige Zahlen mit einer Null in der Mitte bei Peugeot lagen. Aus Gewichtsgründen hatte der von Ferdinand Alexander Porsche entworfene Wagen einen Kastenrahmen aus Stahlblech, die Karosserie bestand aus Kunstharz. Vorgesehen war er für den Einsatz in der GT-Klasse der Markenweltmeisterschaft. Die dafür geltenden Homologationsvorschriften forderten den Bau von mindestens 100 Fahrzeugen gleichen Typs. Mit einem Preis von 29.700 DM war das Auto auch für damalige Verhältnisse sehr preiswert, was zu einem regen Absatz führte. Aber der 904 war nicht nur im Verkauf, sondern auch im Sport sehr erfolgreich. Mit den Piloten Antonio Pucci und Colin Davis gelang ein weiterer Gesamtsieg bei der Targa Florio. Sowohl 1964 als auch 1965 gewann Porsche mit diesem Auto die GT-Wertung der Wagen bis zwei Litern Hubraum überlegen.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1963–1965
Length:	4090 mm
Width:	1540 mm
Height:	1065 mm
Wheelbase:	2300 mm
Weight:	650 kg
Max. speed:	approx. 263 km/h

In 1964, Porsche launched the Carrera GTS on the market. The internal designation 904 was not allowed to be used officially as Peugeot held the rights for three-digit numbers with a middle zero. In order to reduce weight, the car designed by Ferdinand Alexander Porsche had a box frame made of sheet steel while the car body consisted of synthetic resin. The car was intended for use in the GT class of brand championships. The homologation rules required that at least 100 vehicles of the same type be built. At a price of DM 29,700, the car was very inexpensive for its time, which resulted in high sales figures. But the 904 was not only successful on the market but also at sports. With the drivers Antonio Pucci and Colin Davis, another overall win at the Targo Florio was achieved. With this car, Porsche won the GT competition of cars up to a displacement of 2 litres in 1964 and 1965.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Boxermotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	92 x 74 mm
Hubraum:	1.966 ccm
Höchstleistung:	133 kW (180 PS) bei 7.200/min

Der Vierzylinder-Motor vom Typ 587 wurde für Kunden getunt und bis zu einer Leistung von 185 PS gebracht. Das Kurbelgehäuse und die Zylinderköpfe bestanden ebenso aus Leichtmetall wie die Zylinder, die eine Ferral-Laufschicht hatten. Der Motor wurde um 180° gedreht vor der Hinterachse eingebaut und war der bekannte luftgekühlte Vierzylinder-Boxermotor mit je zwei Ventilen pro Zylinder und zwei oben liegenden Nockenwellen. Die geschmiedete Kurbelwelle war dreifach gelagert, das Getriebe lag hinter der Hinterachse. Für Werkseinsätze wurden die ebenfalls vorhandenen Motoren 901 und 771 weiterentwickelt, die über sechs bzw. acht Zylinder verfügten. Bei der Targa Florio waren 1965 alle drei Varianten am Start. Der 904-Achtzylinder überzeugte nicht, der serienmäßige 904 erzielte einen Klassensieg, und der 904-Sechszylinder fuhr auf Platz drei im Gesamtklassement. Folglich setzte Porsche bei Langstreckenrennen danach auf den Sechszylinder-Typ 901.

The engine

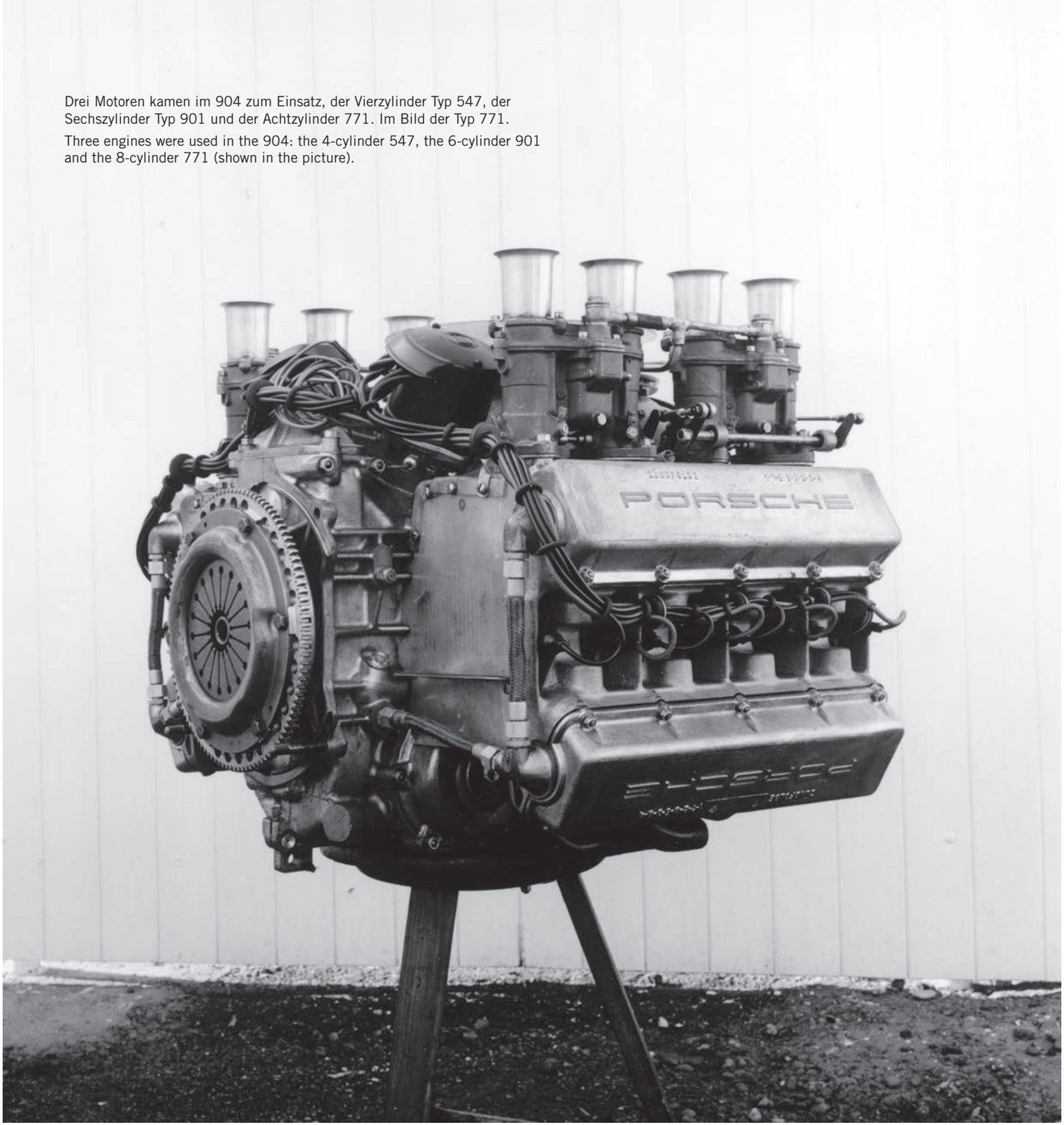
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder flat engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	92 x 74 mm
Displacement:	1966 ccm
Max. power:	133 kW (180 hp) at 7200 rpm

The 4-cylinder engine 587 was tuned for customers and made to deliver up to 185 hp. The crankcase and the cylinder heads consisted of light metal as did the cylinders, which had a running surface made of Ferral. The engine was turned 180° and mounted in front of the rear axle. This was the well-known air-cooled 4-cylinder flat engine with two valves per cylinder and two overhead camshafts. The forged crankshaft was mounted at three points. The transmission was situated behind the rear axle. For the factory racing team, the engines of the 901 and 771 with six or eight cylinders, respectively, were alsoused and improved. At the Targa Florio 1965, all three variants were at the start. The 8-cylinder 904 flopped, the series 904 won in its class and the 6-cylinder 904 finished third in the overall classification. From then on, Porsche relied on the 6-cylinder 901 for future long-distance races.

Drei Motoren kamen im 904 zum Einsatz, der Vierzylinder Typ 547, der Sechszylinder Typ 901 und der Achtzylinder 771. Im Bild der Typ 771.

Three engines were used in the 904: the 4-cylinder 547, the 6-cylinder 901 and the 8-cylinder 771 (shown in the picture).



Der Amerikaner Ronnie Bucknum im Honda RA272 beim Großen Preis von Italien 1965 in Monza. Die eher erfolglose Saison beendete er mit einem Sieg im Grand Prix von Mexiko.

The American Ronnie Buchnum in a Honda RA272 at the Grand Prix of Italy in Monza in 1965.

Honda RA272

1965

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Honda
Land:	Japan
Produktionszeitraum:	1965
Spurbreite vorn:	1.349 mm
Spurbreite hinten:	1.674 mm
Radstand:	2.289 mm
Leergewicht:	497 kg

Lange bevor Honda in der Formel 1 als Motorenlieferant erfolgreich war, versuchte sich der japanische Hersteller mit einem eigenen Auto in der Formel 1 – bereits 1964 präsentierten die Japaner mit dem RA 271 Hondas ersten Grand-Prix-Wagen. Zwar sah das Team zunächst keine Zielflagge, erzielte aber respektable Rundenzeiten und zeigte, dass man auf dem richtigen Weg war. Mit dem RA 272 und den Fahrern Richie Ginther und Ronnie Bucknum bestritt Honda 1965 die komplette Formel-1-Saison, die in Mexiko mit dem ersten Sieg für Honda und Ginther endete. Da 1966 die neue 3-Liter-Formel-1 in Kraft trat, war dies aber auch das letzte Rennen für den RA 272.

Mit dem Nachfolgemodell RA300 gelang 1967 noch ein Sieg beim Grand Prix von Italien, aber das darauffolgende Jahr brachte das Ende des Honda-Formel-1-Abenteuers: Nachdem der Franzose Jo Schlesser beim Grand Prix von Frankreich in einem Honda tödlich verunglückte, zogen sich die Japaner Ende 1968 vom GP-Sport zurück.

Specifications

Manufacturer:	Honda
Country:	Japan
Produced:	1965
Track (front):	1349 mm
Track (back):	1674 mm
Wheelbase:	2289 mm
Empty Weight:	497 kg

A long time before Honda became a successful engine supplier for Formula 1 cars, the Japanese manufacturer dabbled in Formula 1 races with a car of its own. In 1964, the Japanese already presented the RA 271 as the first Grand Prix car by Honda. At first, the team did not see the chequered flag, but they achieved respectable lap times, which showed that they were on the righttrack. With the RA 272 and the drivers Richie Ginther and Ronnie Bucknam, Honda completed the full Formula 1 season of 1965, finishing in Mexico with the first win for Honda and Ginther. However, as the new 3-litre Formula 1 came into effect in 1966, this also was the last race of the RA 272.

The successor model RA 300 managed to win the Grand Prix of Italy in 1967, but the following year marked the end of Honda's Formula 1 foray: After the French driver Jo Schlesser had a fatal accident in a Honda at the Grand Prix of France, the Japanese manufacturer withdrew from GP sports in the end of 1968.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	58,1 x 47 mm
Hubraum:	1.495 ccm
Höchstleistung:	230 PS bei 12.000/min

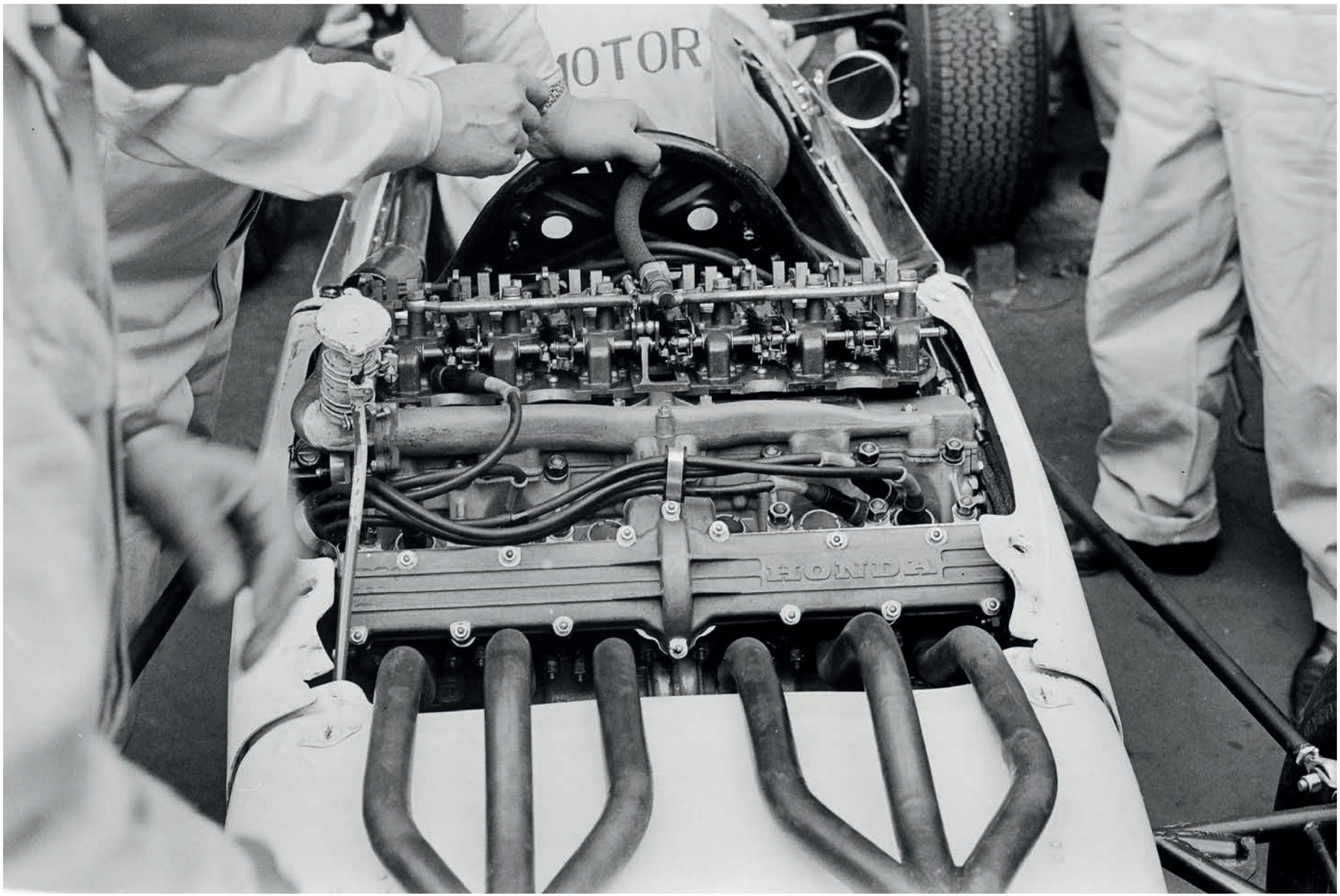
Zum Zeitpunkt des Einstiegs in die Formel 1 war Honda bereits seit einiger Zeit im Motorradsport erfolgreich, da lag es nahe, diese Erfahrungen beim Bau des Formel-1-Triebwerks zu nutzen. So stand bei der Konstruktion des Honda-V12-Motors ein 125-ccm-Motorradmotor Pate. Trotz des relativ geringen Hubraums hatten sich die Japaner für einen Zwölfzylinder entschieden, weil dabei geringere Massen bewegt wurden und deswegen höhere Drehzahlen möglich waren. Ungewohnt war die Positionierung des Motors im Wagen: Wie bei Hondas Motorrädern wurde er quer im Chassis positioniert. Triebwerk und Getriebe bildeten eine Einheit, sechs Vorwärtsgänge sollten helfen, das vergleichsweise schmale Leistungsband besser ausnutzen zu können. Der Kraftabtrieb erfolgte mit einem Stirnrad in der Mitte der Kurbelwelle. War der RA 271 noch mit Vergasern bestückt, wurde sein Nachfolger mit einer Einspritzanlage versehen.

The engine

Engine specifications

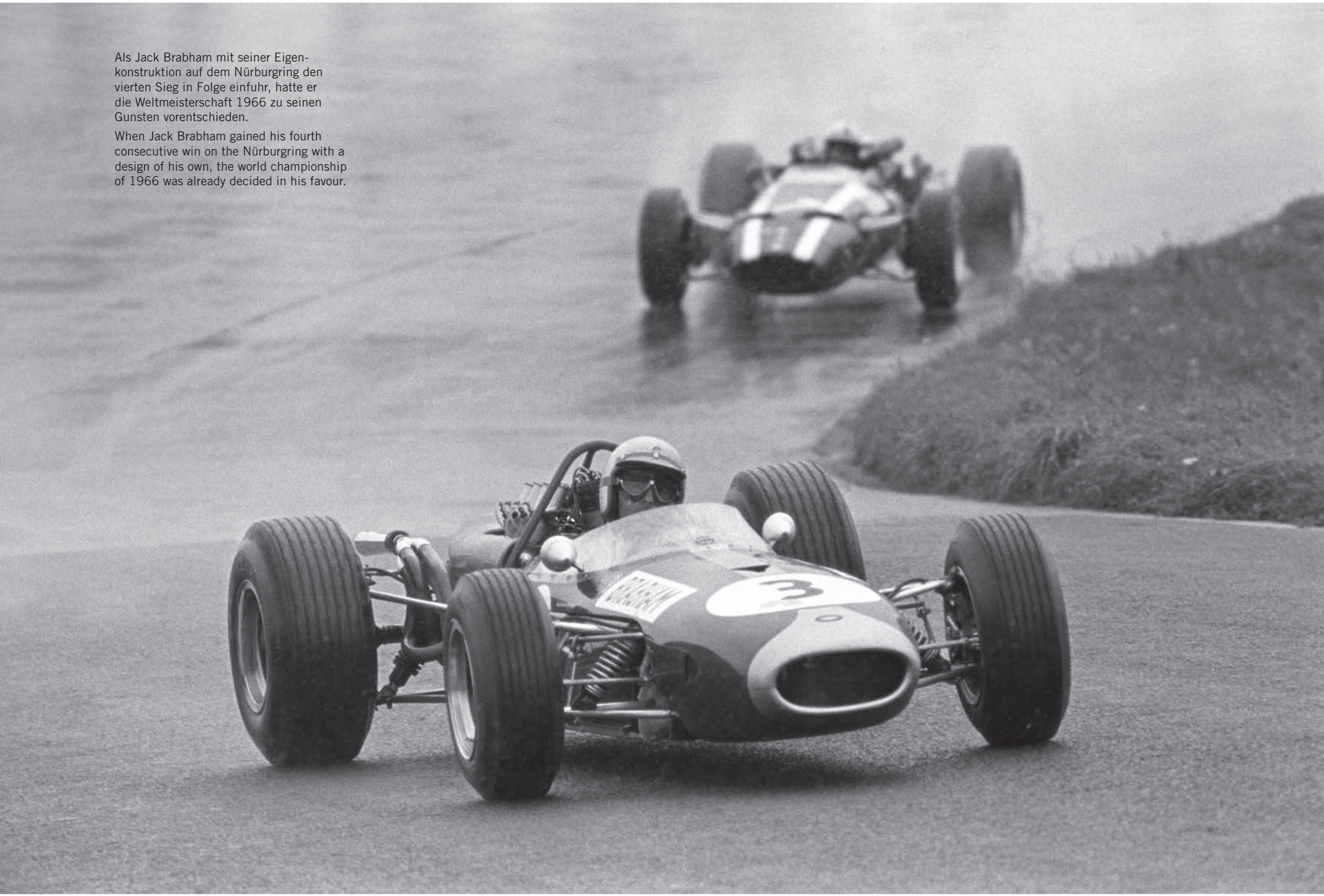
Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	58.1 x 47 mm
Displacement:	1495 ccm
Max. power:	230 hp at 12,000 rpm

When Honda entered the world of Formula 1, the company had already successfully taken part in motorcycle sports for a while. Hence it was clear that they would use this experience for the design of the Formula 1 engine. The Honda V12 engine was actually based on a 125 ccm motorcycle engine. Despite the relatively small displacement, the Japanese opted for a 12-cylinder model because this meant moving less mass which allowed higher speeds. The location of the engine in the car was unusual: As in the Honda motorcycles, it was positioned crosswise. Engine and transmission formed one unit. Six forward gears were intended to utilise the relative small power range more efficiently. The power output was produced by a spur gear in the middle of the crankshaft. While the RA 271 still had carburettors, its successor model was already equipped with an injection system.



Am geöffneten Motor sind die oben liegenden Nockenwellen gut zu erkennen. Das quer eingebaute Triebwerk vereinfachte die Führung der Abgasrohre.

In the open engine, the overhead camshafts are readily identifiable. The engine was mounted across, which simplified the installation of the exhaust pipes.



Als Jack Brabham mit seiner Eigenkonstruktion auf dem Nürburgring den vierten Sieg in Folge einfuhr, hatte er die Weltmeisterschaft 1966 zu seinen Gunsten vorentschieden.

When Jack Brabham gained his fourth consecutive win on the Nürburgring with a design of his own, the world championship of 1966 was already decided in his favour.

Brabham BT19-Repco 1966

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Motor Racing Developments Ltd.
Land:	England
Produktionszeitraum:	1966
Spurweite vorn:	1.359 mm
Spurweite hinten:	1.371 mm
Radstand:	2.337 mm
Leergewicht:	518 kg

Der 1926 geborene Australier Jack Brabham, 1959 und 1960 Formel-1-Weltmeister auf Cooper, setzte ab 1962 Eigenkonstruktionen ein. Bei Einführung der Drei-Liter-Motoren in die Formel 1 hatte er bei Repco, einem australischen Hersteller und Großhändler für Autoersatzteile, einen Motor in Auftrag gegeben. Damit fuhr Brabham konstant in die Punkte und konnte 1966 vier der neun Saisonrennen gewinnen. Er war der erste Fahrer, der einen Grand Prix mit einer Eigenkonstruktion gewinnen konnte, und ist bis heute der einzige Fahrer, der damit sogar Weltmeister wurde.

1967 gewann Brabhams Teamgefährte Denis Hulme mit dem weiterentwickelten Brabham BT24-Repco das Championat und verwies seinen Chef auf Platz zwei. 1972 wurde das Team an Bernie Ecclestone verkauft, der es bis zum Verkauf 1987 zu zwei weiteren WM-Titeln führte. Unter den nachfolgenden wechselnden Besitzern geriet es mehr und mehr in eine finanzielle Schieflage und wurde 1992 aufgelöst.

Specifications

Manufacturer:	Motor Racing Developments Ltd.
Country:	England
Produced:	1966
Track (front):	1359 mm
Track (back):	1371 mm
Wheelbase:	2337 mm
Empty Weight:	518 kg

The Australian Jack Brabham, born in 1926, became Formula 1 world championship in a Cooper in 1959 and 1960. Beginning in 1962, he used his own designs. When 3-litre engines were introduced to Formula 1, he contracted Repco, an Australian car parts manufacturer and wholesaler, to build an engine. With this model, Brabham constantly achieved high point ratings, and in 1966, he won four of the nine races of the season. He was the first driver to win a Grand Prix with a design of his own and until today he is the only driver who became world champion in this way.

In 1967, Brabham's team mate Denis Hulme won the championship with an enhanced Brabham BT24-Repco and relegated his boss to second place. The team was sold to Bernie Ecclestone in 1972, who led it to two more WC titles until he sold it again in 1987. Under the various subsequent owners, the team got into more and more financial trouble and was disbanded in 1992.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	88,9 x 60,3 mm
Hubraum:	2.994 ccm
Höchstleistung:	300–320 PS bei 8.000 U/min

Der Repco-Motor entstand auf Basis eines Achtzylinder-V-90°-Leichtmetall-Motorblocks von General Motors. Der Block wurde verändert, mit einer selbst entwickelten Kurbelwelle sowie überarbeiteten Serienteilen versehen und mit weiteren selbst entwickelten Komponenten komplettiert. Jede der beiden Zylinderreihen erhielt eine oben liegende Nockenwelle, die über eine Kette angetrieben wurde. So entstand ein zuverlässiges Triebwerk, das jedoch nicht zu den leistungsstärksten zählte. Das Nachfolgemodell für 1967 war zwar eine reine Repco-Eigenkonstruktion, enthielt aber zahlreiche Komponenten des 1966er-Modells und war damit seinem Vorgänger recht ähnlich.

In der Übergangsphase von der 1,5- zur 3-Liter-Formel-1 waren die Repco-Triebwerke eine gute Wahl, acht Grand-Prix-Siege und zwei WM-Titel belegen das eindrucksvoll. Schon 1968 war der Motor nicht mehr konkurrenzfähig, und so nutzte Brabham ab 1969 ebenfalls den Ford-V8-Motor.

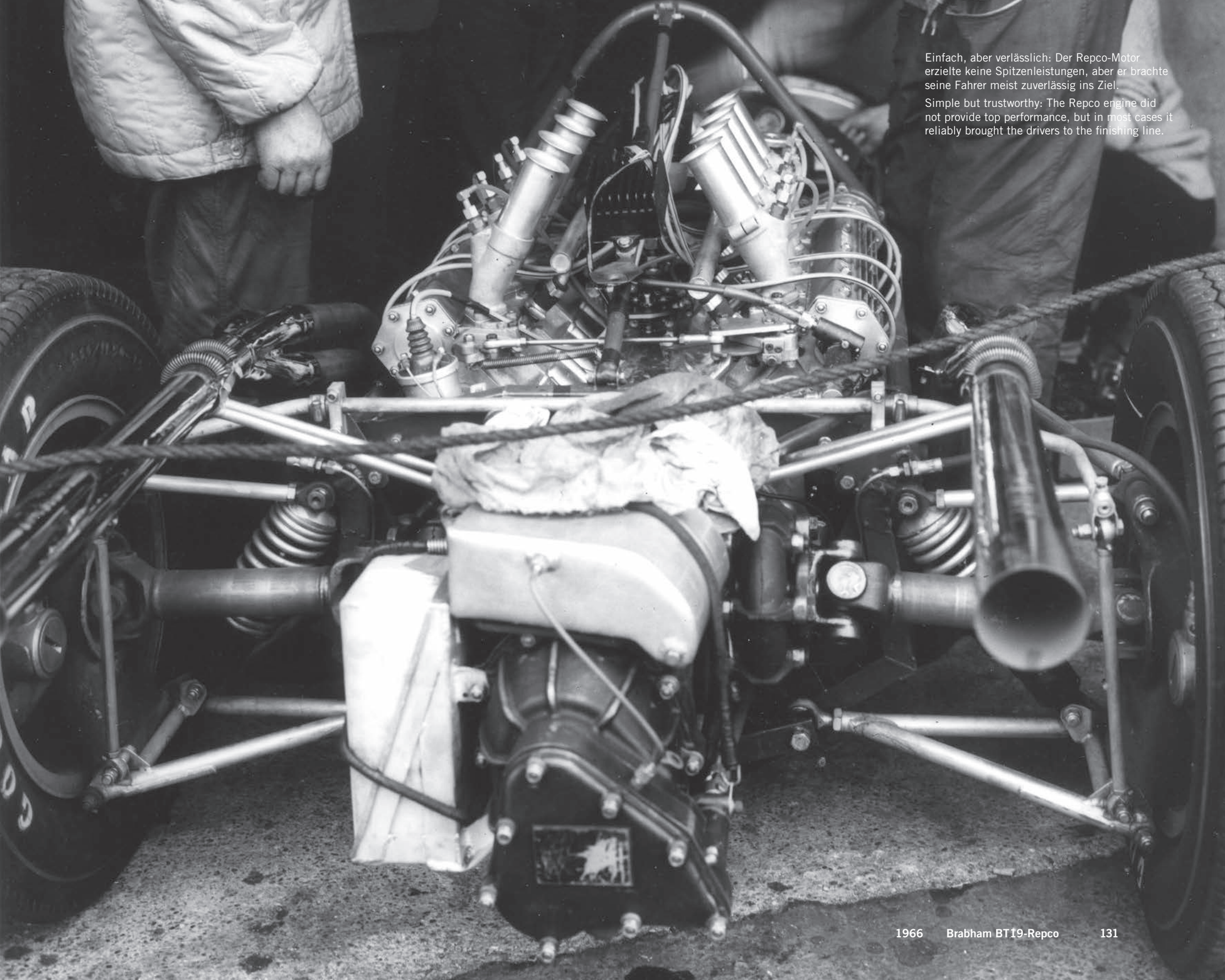
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	88.9 x 60.3 mm
Displacement:	2994 ccm
Max. power:	300–320 hp at 8000 rpm

The Repco engine was based on an 8-cylinder 90° V light metal engine block by General Motors. The block was modified, equipped with a proprietary crankshaft and improved series parts, and completed with even more proprietary components. Each of the two cylinder banks had one overhead camshaft driven by a chain. The resulting engine was reliable but not very powerful. The 1967 successor model was a complete in-house development by Repco, but it contained numerous components of the 1966 model and was thus very similar to its predecessor.

During the change from the 1.5-litre to the 3-litre Formula 1, the Repco engines were a good choice, impressively proven by eight Grand Prix victories and two WC titles. However, the engine was no longer powerful enough from 1968 onwards, and Brabham began to use the Ford V8 engine in 1969.



Einfach, aber verlässlich: Der Repco-Motor erzielte keine Spitzenleistungen, aber er brachte seine Fahrer meist zuverlässig ins Ziel.

Simple but trustworthy: The Repco engine did not provide top performance, but in most cases it reliably brought the drivers to the finishing line.

Der Cooper-Maserati war 1967 sehr unzuverlässig. Jochen Rindt, hier beim Grand Prix von Holland in Zandvoort, kam nur bei zwei Rennen ins Ziel.

The Cooper-Maserati of 1967, shown here at the Grand Prix of Holland in Zandvoort, was highly unreliable. It only reached the finishing line at two races.

Cooper 81-Maserati 1966

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Cooper Car Company
Land:	England
Produktionszeitraum:	1966/1967
Spurbreite vorn:	1.495 mm
Spurbreite hinten:	1.455 mm
Radstand:	2.490 mm
Leergewicht:	610 kg

Die durch den Mini Cooper bekannt gewordene Cooper Car Company war ab 1958 in der Formel 1 erfolgreich. 1959 und 1960 wurde der Australier Jack Brabham auf Cooper-Climax sogar Weltmeister.

Bei Einführung der 3-Liter-Motoren entschied sich Cooper für den V12-Maserati-Motor, dessen Grundkonzeption auf das Jahr 1956 zurückging. Mit dem mächtigen V12 im Heck brachte der Cooper 81 stolze 610 Kilogramm auf die Waage und lag damit 110 Kilogramm über dem vorgeschriebenen Mindestgewicht. Trotzdem platzierten sich John Surtees und Jochen Rindt auf den Plätzen zwei und drei der Fahrerweltmeisterschaft 1966, obwohl nur ein Grand-Prix-Sieg durch Surtees in Mexiko gelang. Die Saison 1967 begann mit dem Sieg von Pedro Rodriguez beim Auftaktrennen in Südafrika verheißungsvoll, verlief insgesamt aber enttäuschend. Rodriguez kam in elf Rennen fünfmal ins Ziel, Rindt nur zweimal. Nach der Saison 1968, in der Cooper ein BRM-Triebwerk einsetzte, zog sich das Team aus der Formel 1 zurück.

Specifications

Manufacturer:	Cooper Car Company
Country:	England
Produced:	1966/1967
Track (front):	1495 mm
Track (back):	1455 mm
Wheelbase:	2490 mm
Empty Weight:	610 kg

The Cooper Car Company, well-known as the manufacturer of the Mini Cooper, began to participate successfully in the Formula 1 in 1958. In 1959 and 1960, the Australian Jack Brabham even became world champion in a Cooper-Climax. When 3-litre engines were introduced, Cooper chose the V12 engine by Maserati, whose basic design went back to 1956. With the powerful V12 at the rear, the Cooper weighed a whopping 610 kg und was thus 110 kg above the required minimum weight. Nonetheless, John Surtees and Jochen Rindt finished second and third respectively in the drivers' world championship of 1966. However, the car achieved only one Grand Prix victory, by Surtees in Mexico. The season of 1967 began in a promising way when Pedro Rodriguez won the opening race in South Africa, but the overall result was disappointing. Rodriguez reached the finish five times in eleven races, Rindt only twice. After the 1968 season, when Cooper used a BRM engine, the team withdrew from Formula 1.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen je Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	70,4 x 64 mm
Hubraum:	2.987,96 ccm
Leistung:	265 kW (360 PS) bei 9.500/min

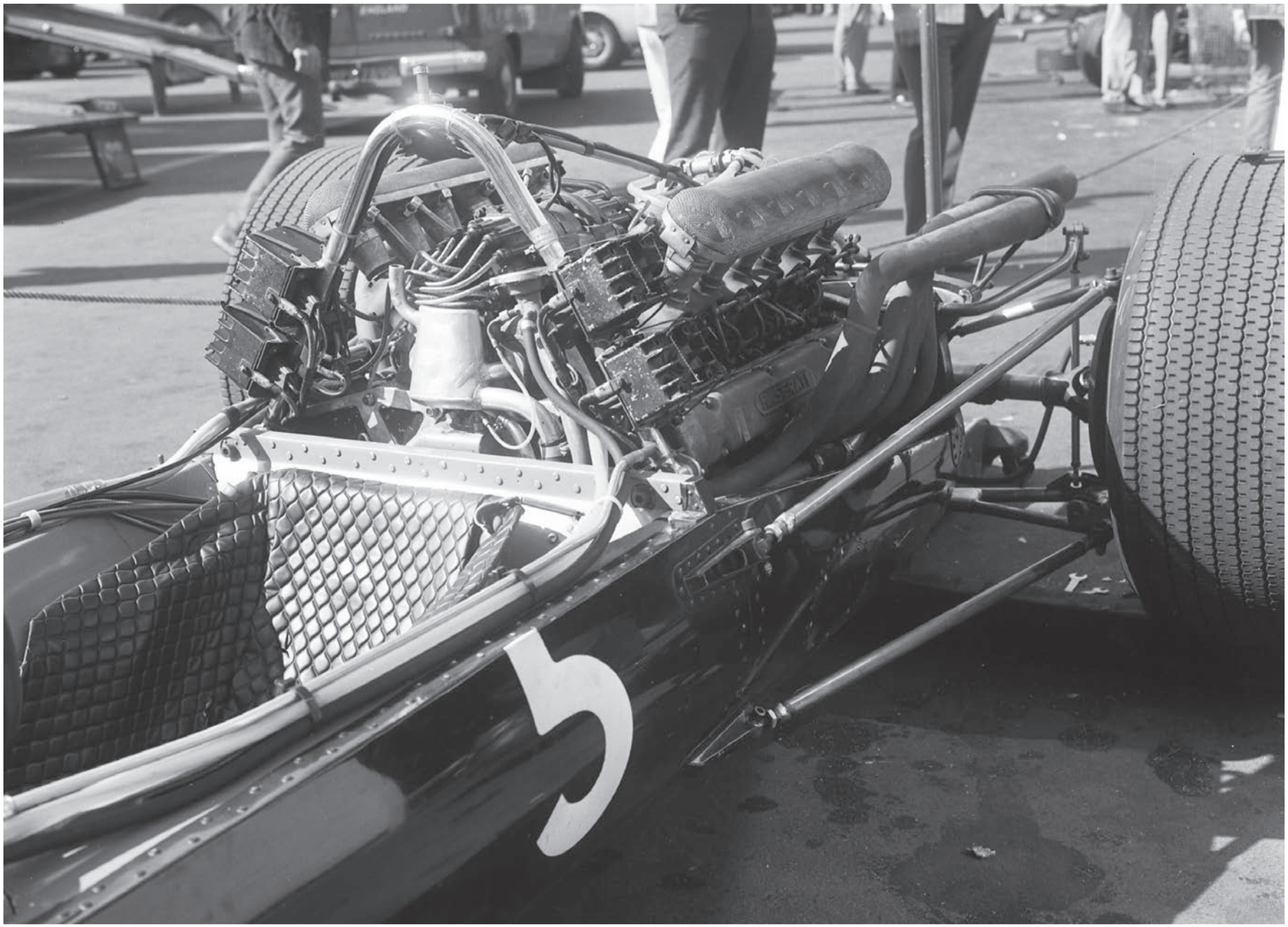
Basis dieses 3-Liter-Motors war ein 2,5-Liter-Triebwerk, das Maserati bereits 1957 kurz einmal eingesetzt hatte, bevor der damalige Rückzug aus der Formel 1 erfolgte. Der 60°-V-Motor hatte für jede Zylinderreihe zwei oben liegende von Stirnrädern angetriebene Nockenwellen sowie zwei Ventile und zwei Zündkerzen pro Zylinder. Die Einspritzanlage und die Transistorzündung lieferte die Firma Lucas. Im Laufe der Saison wurde der anfällige Maserati-V12 mehrfach überarbeitet, so wurden die zu Beginn der Saison 1966 genutzten Haarnadelventilfedern wegen zahlreicher Defekte durch Schraubenfedern ersetzt. Auffallend war, dass Probleme meistens während des Trainings auftraten. Zum Ende der Saison brachte das Cooper-Team leistungsstarke und recht zuverlässige Autos an den Start und sicherte sich in der Formel-1-Herstellerwertung hinter Brabham und Ferrari Platz drei.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	70.4 x 64 mm
Displacement:	2987.96 ccm
Power:	265 kW (360 hp) at 9500 rpm

The 3-litre engine was based on a 2.5-litre model that Maserati had already used briefly in 1957 before withdrawing from Formula 1. The 60° V engine had two overhead camshafts per cylinder bank driven by spur gears and two valves and two spark plugs per cylinder. The injection system and the ignition system were supplied by Lucas. During the season, the defect-prone Maserati V12 was reworked several times. Among other things, the hairpin valve springs that had been used at the beginning of the 1966 season were replaced by coil springs because of the many failures. Remarkably, most of the problems occurred during training. At the end of the season, the Cooper team started with powerful and quite reliable cars und finished in third place in the Formula 1 manufacturers' championship after Brabham and Ferrari.



Der Maserati-V12 war groß und schwer, das in seiner Konzeption zehn Jahre alte Triebwerk passte gerade in das schmale Chassis des Cooper.

The Maserati V12 was big and heavy. The design of the engine was already ten years old and it barely fitted into the chassis of the Cooper.

Nach dem Ende des offiziellen Ford-Engagements setzte das Gulf-Team von John Wyer den GT40 weiter ein. Im Bild der GT40 von Paul Hawkins und David Hobbs beim 1000-Kilometer-Rennen von Spa 1968.

After the official end of the Ford commitment, the Gulf team of John Wyer continued to use the GT40. Shown here is the GT40 of Paul Hawkins and David Hobbs at the 1000 km race of Spa in 1968.

Ford GT 40 Mk IIa

1966

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ford
Land:	USA
Produktionszeitraum:	1966
Länge:	4.140 mm
Breite:	1.778 mm
Höhe:	1.029 mm
Radstand:	2.413 mm
Gewicht:	1.207 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 346 km/h

Nachdem Henry Fords Versuch, Ferrari zu übernehmen, 1963 gescheitert war, wurde es sein Lebensziel, „diese schnellen kleinen roten Autos“ zu schlagen. Ford gründete im englischen Slough die Tochterfirma „Ford Advanced Vehicles“, und dort entstanden in den folgenden Jahren 127 Ford-GT-Rennwagen, von denen ursprünglich nur zehn für den Renneinsatz vorgesehen waren. Als Basis für den ersten GT diente eine Konstruktion der Firma Lola, die den Lola Mk VI GT 1963 in einigen Rennen der Markenweltmeisterschaft eingesetzt hatte. Deren selbsttragende Aluminiumkarosserie wurde durch einen Stahlrohrrahmen ersetzt, bei dem ein separater, hinter dem Cockpit angebrachter Rahmen den Mittelmotor samt Getriebe und Hinterachse trug. Die anfangs noch inoffizielle Bezeichnung lautete GT40, weil das Dach des Wagens 40 Zoll hoch war. Nach Misserfolgen 1964 und 1965 dominierte Ford mit dem GT40 und den Nachfolgemodellen in Le Mans und gewann dort viermal in Folge.

Specifications

Manufacturer:	Ford
Country:	USA
Produced:	1966
Length:	4140 mm
Width:	1778 mm
Height:	1029 mm
Wheelbase:	2413 mm
Weight:	1207 kg
Max. speed:	approx. 346 km/h

After Henry Ford’s attempt to take over Ferrari in 1963 had failed, it became his goal in life to beat “these fast, small red cars”. He founded the subsidiary Ford Advanced Vehicles in the English town of Slough. In the following years, 127 Ford GT racing cars were built there. At first, only ten of them were designated for use in races. The first GT was based on a design by the Lola company, which had used the Lola Mk VI GT in several races of the 1963 brand world championship. The self-supporting aluminium body was replaced by a tubular steel frame; a separate frame attached behind the cockpit carried the mid-mounted engine as well as the transmission and the rear axle. The initially unofficial designation GT40 stemmed from the fact that the roof of the car was 40 inches high. After failures in 1964 and 1965, Ford dominated the Le Mans races with the GT40 and its successor models and won them four years in a row.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	107,2 x 96,1 mm
Hubraum:	7.862 ccm
Höchstleistung:	362 kW (485 PS) bei 6.300/min

Ermutigt durch das Tempo der beiden 1965 in Le Mans eingesetzten Shelby-American-Autos, fiel bei Ford die Entscheidung, sich 1966 auf die großen GT40-Blöcke für die neue Saison zu konzentrieren. Für 1966 wurde der gusseiserne V8-Sieben-Liter-Motor aus den Mk-II-Prototypen überarbeitet. Der Motor mit der internen Bezeichnung „427“ wurde vom V8 des Ford Galaxie Road Car abgeleitet. Um den „Big Block“ tief in das Chassis einbauen zu können, wurde die Ölwanne entfernt und der Wagen auf Trockensumpfschmierung umgestellt. Ein extra dafür entwickeltes Ford-Vierganggetriebe sollte die enorme Leistung des Motors zuverlässig nutzbar machen.

Acht Fahrgestelle wurden an Shelby American geliefert, um dort auf die Mk-II-Spezifikation umgerüstet zu werden. Innen belüftete Bremsen und zusätzliche Lufteinlässen am Heck zur Kühlung der Bremsen zählten zu den Verbesserungen, in deren Rahmen die Leistung des 427-Triebwerks auf 362 kW (485 PS) gesteigert wurde.

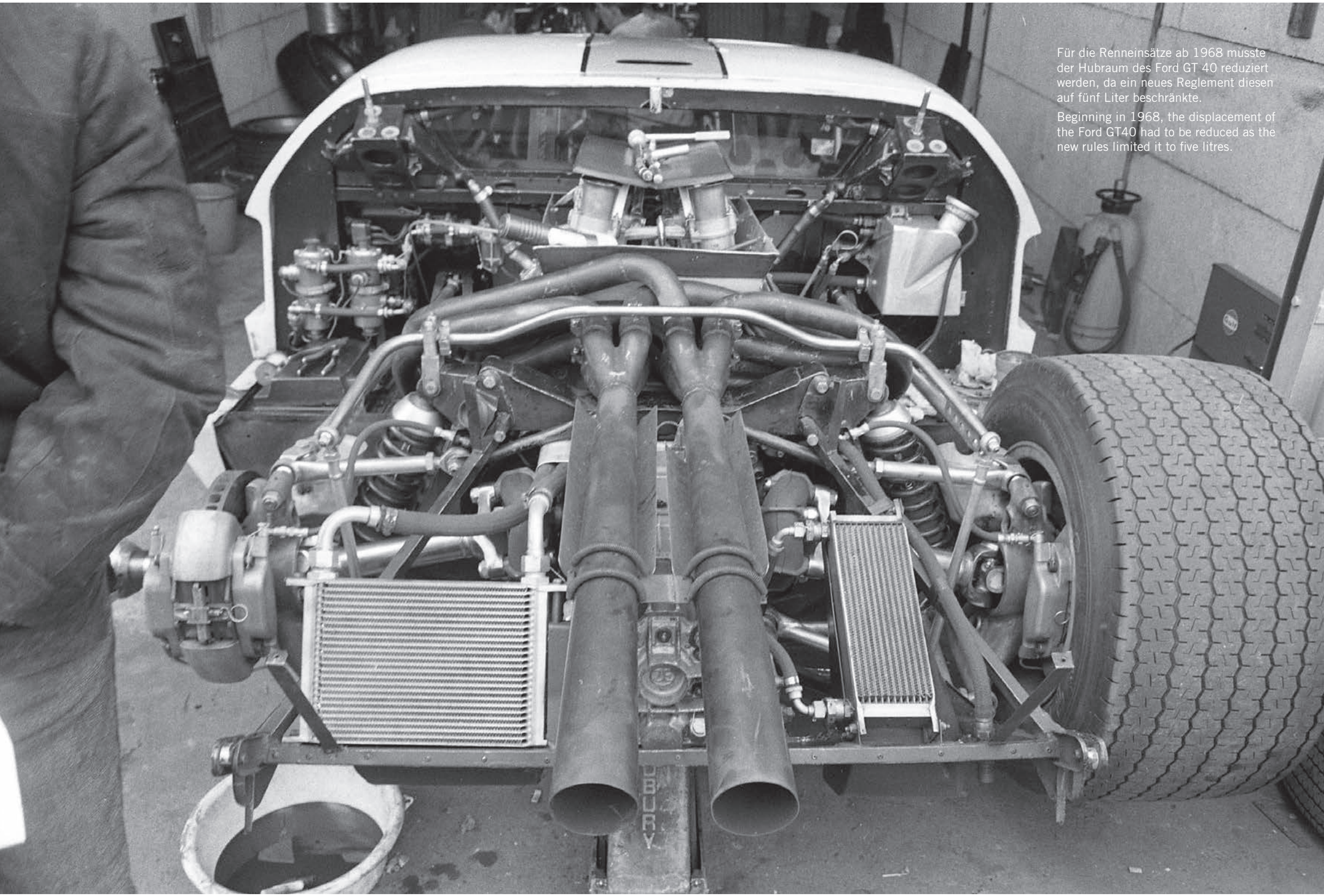
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	107.2 x 96.1 mm
Displacement:	7862 ccm
Max. power:	362 kW (485 hp) at 6300 rpm

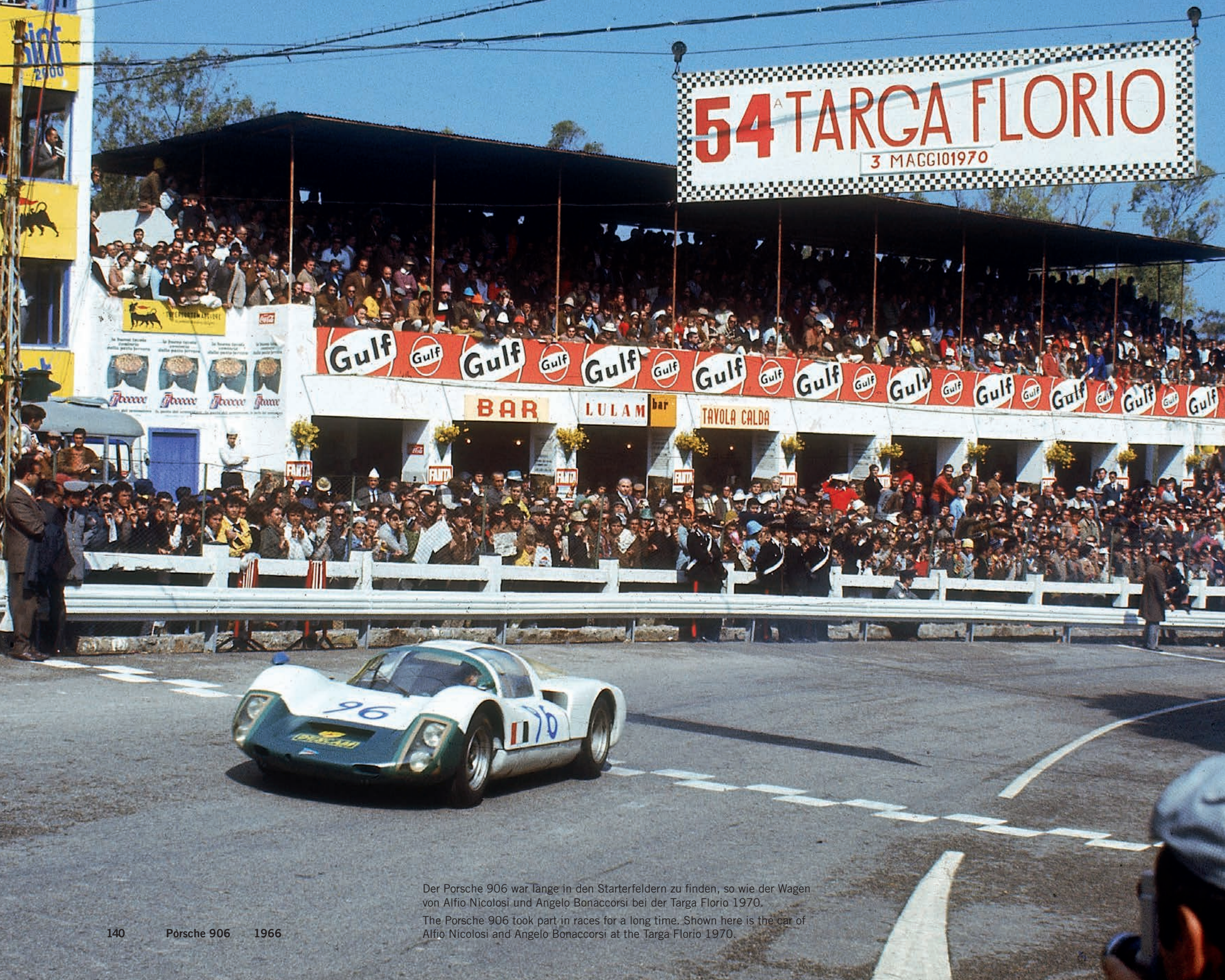
Encouraged by the speed of the two Shelby American cars used in Le Mans in 1965, Ford decided in 1966 to concentrate on the large GT40 blocks for the new season. The cast iron 7-litre V8 engine for 1966 was developed from the Mk II prototype. The engine with the internal designation 427 was derived from the V8 engine of the Ford Galaxy road car. In order to be able to mount the “big block” at a lower position in the chassis, the oil tray was removed and the car converted to dry sump lubrication. It was intended that a four-gear Ford transmission, specially developed for this purpose, should reliably harness the power of the engine.

Eight undercarriages were delivered to Shelby American to be converted to the Mk II specification. Brakes with internal ventilation and additional air intakes at the rear to cool the brakes were among the improvements that helped to increase the power of the 427 engine to 362 kW (485 hp).



Für die Renneinsätze ab 1968 musste der Hubraum des Ford GT 40 reduziert werden, da ein neues Reglement diesen auf fünf Liter beschränkte.

Beginning in 1968, the displacement of the Ford GT40 had to be reduced as the new rules limited it to five litres.



Der Porsche 906 war lange in den Starterfeldern zu finden, so wie der Wagen von Alfio Nicolosi und Angelo Bonaccorsi bei der Targa Florio 1970.

The Porsche 906 took part in races for a long time. Shown here is the car of Alfio Nicolosi and Angelo Bonaccorsi at the Targa Florio 1970.

Porsche 906

1966

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1966
Länge:	4.113 mm
Breite:	1.680 mm
Höhe:	980 mm
Radstand:	2.300 mm
Gewicht:	617 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 280 km/h

Mit dem 906 Carrera präsentierte Porsche schon 1966 das Nachfolgemodell für den 904. Auch der neue Wagen hatte eine Kunststoffkarosserie, die aber wieder auf einen Gitterrohrrahmen montiert war. Die aufgrund der Homologationsvorschriften erforderlichen 50 Exemplare waren zu einem Stückpreis von 45.000 DM rasch verkauft. Es war der erste komplette Porsche-Rennwagen, der unter der Leitung von Ferdinand Piëch entstanden war – und auch er erwies sich als gelungener Wurf. Herausragender Erfolg war der Gesamtsieg bei der Targa Florio. Die „24 Stunden von Le Mans“ endeten mit einem Dreifachsieg für Ford. Vier der fünf eingesetzten Porsche 906 belegten die Plätze vier bis sieben und gewannen sowohl die Sportwagen- als auch die Prototypenklasse bis zwei Liter.

Porsche setzte ab 1967 bereits auf den neuen 910, aber die insgesamt gebauten 65 Exemplare waren mit Privatfahrern am Steuer noch lange auf den Rennstrecken zu sehen.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1966
Length:	4113 mm
Width:	1680 mm
Height:	980 mm
Wheelbase:	2300 mm
Weight:	617 kg
Max. speed:	approx. 280 km/h

Porsche presented the successor model of the 904, the 906 Carrera, in 1966. The new car had a body built of synthetic materials, again mounted on a tubular frame. The 50 units required by the homologation rules were sold quickly at a price of DM 45,000 each. This was the first Porsche racing car completely developed under the direction of Ferdinand Piëch, and it proved to be a triumph. The overall win at the Targa Florio was an outstanding success. The 24 Hours of Le Mans ended with a triple victory for Ford but four of the five Porsches 906 taking part in this race finished in fourth to seventh place und won the sports car class as well as the prototype class up to 2 litres.

Porsche began to rely on the new 910 as early as in 1967 but for a long time the 65 completed units of the 906 remained on the circuit with private drivers at the wheel.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Boxermotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	80 x 660 mm
Hubraum:	1.991 ccm
Höchstleistung:	154 kW (210 PS) bei 8.000/min

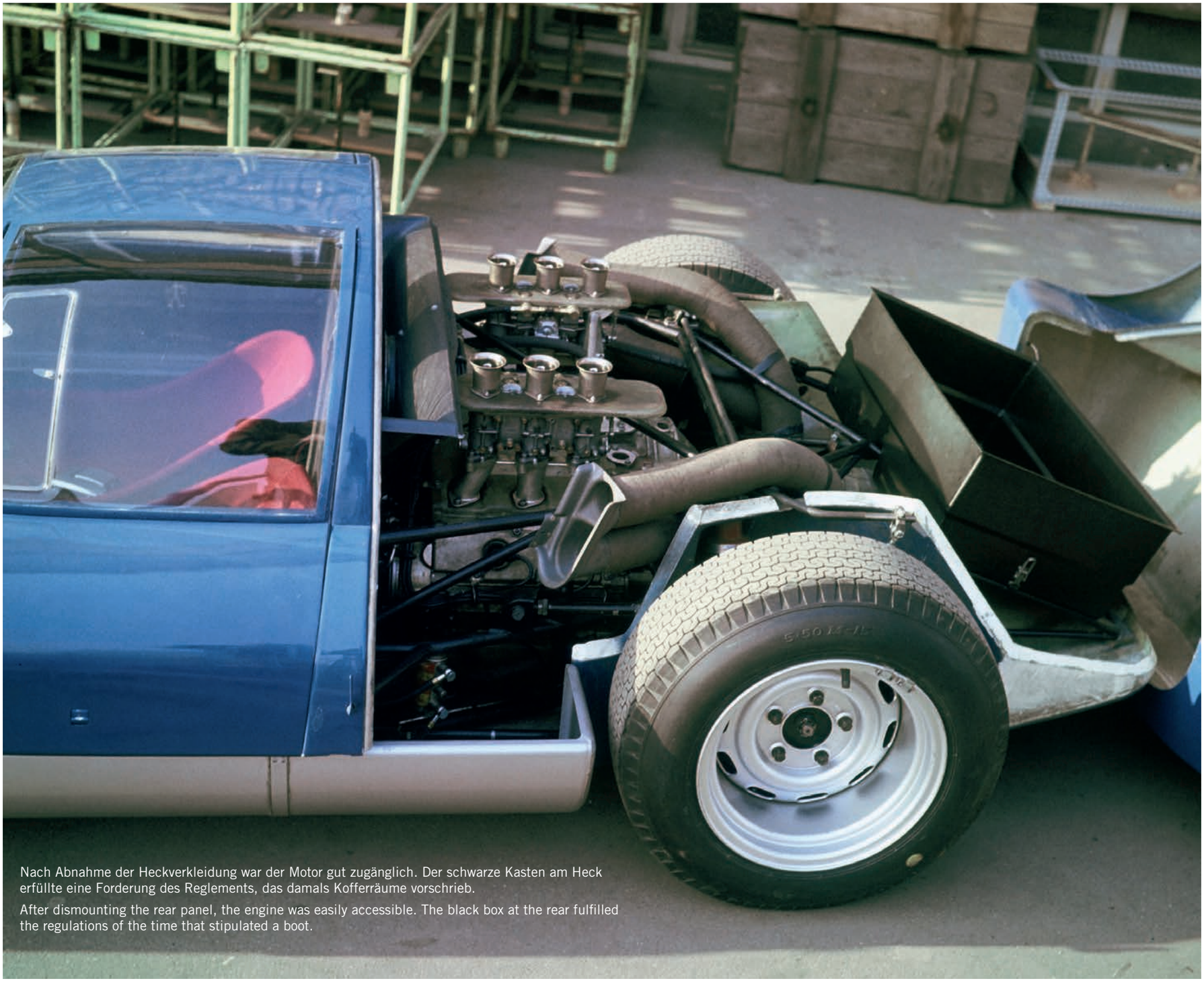
Der Motor des 906 war vom 911-Triebwerk abgeleitet, unterschied sich jedoch durch das bei seinem Bau verwendete Material deutlich davon. Das Kurbelgehäuse, Zylinder sowie der Kurbel- und Ventiltrieb wurden aus Elektron gefertigt, die Pleuel sogar aus Titan. Für jede Zylinderreihe stand ein Weber-Dreifach-Fallstromvergaser zur Verfügung. Gegenüber dem 911-Motor konnten insgesamt 54 Kilogramm an Gewicht eingespart werden. 49 Wagen wurden in dieser Standardausführung montiert, neun Werksfahrzeuge erhielten das Triebwerk mit Einspritzanlage, mit der die Motorleistung auf 162 kW (220 PS) angehoben wurde. Weitere vier Wagen erhielten den vom 904/8 bekannten Achtzylinder-Boxermotor vom Typ 771 mit 2,2 Liter Hubraum. Deren Höchstleistung betrug 198 kW (270 PS) bei 8.600 U/min. Das vollsynchronisierte Fünfganggetriebe bot zahlreiche Übersetzungen, die ausgetauscht werden konnten, ohne das Getriebe ausbauen zu müssen.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder flat engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	80 x 660 mm
Displacement:	1991 ccm
Max. power:	154 kW (210 hp) at 8000 rpm

The engine of the 906 was derived from that of the 911, but differed considerably with respect to the materials used. The crankcase, the cylinders, the crank drive and the valve drive were made of Elektron, while the piston rods consisted of titanium. One Weber triple downdraught carburettor was provided for each cylinder bank. In comparison to the 911 engine, the weight was reduced by 54 kg. 49 cars were built with this standard version of the engine. Nine company vehicles were equipped with an injection system, which increased the engine power to 162 kW (220 hp). Another four cars got the 8-cylinder flat engine type 771 of the 904/8 with a displacement of 2.2 litres and maximum power of 198 kW (270 hp) at 8600 rpm. The fully synchronised five-gear transmission provided many transmission ratios, which could be exchanged without dismounting the transmission.



Nach Abnahme der Heckverkleidung war der Motor gut zugänglich. Der schwarze Kasten am Heck erfüllte eine Forderung des Reglements, das damals Kofferräume vorschrieb.

After dismounting the rear panel, the engine was easily accessible. The black box at the rear fulfilled the regulations of the time that stipulated a boot.

Jackie Stewart wurde im belgischen Grand Prix 1967 mit dem BRM P38 H16 Zweiter. Es war das beste Resultat, das dieser Wagen je erzielte.

Jackie Stewart finished in second place at the Belgian Grand of 1967 in a BRM P38 H16. This was the best result that this car ever achieved.

BRM P83 H16

1966

Fahrzeugdaten

Hersteller:	British Racing Motors (B.R.M.)
Land:	England
Produktionszeitraum:	1966–1967
Länge:	3.658 mm
Höhe:	914 mm
Spurbreite vorn:	1.499 mm
Spurbreite hinten:	1.524 mm
Radstand:	2.337 mm
Leergewicht:	625 kg

British Racing Motors (BRM) war ein britischer Hersteller von Rennwagen, der sich ab 1950 zunächst sporadisch in der Formel 1 engagierte. Erste Erfolge stellten sich Ende der 1950er-Jahre ein, so gewann Joakim Bonnier 1959 den Grand Prix von Holland in einem BRM. 1962 war das erfolgreichste Jahr, BRM gewann die Formel-1-Konstrukteursmeisterschaft, und der für das Team startende Engländer Graham Hill wurde Weltmeister. Mit Einführung der 3-Liter-Formel präsentierte BRM 1966 einen Motor mit 16 Zylindern, der auch dem Lotus-Team zur Verfügung gestellt wurde. Jim Clark gewann mit dem Lotus-BRM 1966 den Grand Prix der USA, im eigenen BRM-Chassis aber blieb der Motor hinter den Erwartungen zurück. Ab 1968 setzte das Team ein Zwölfzylinder-Triebwerk ein. Anfang der 1970er-Jahre gelangen noch drei weitere Grand-Prix-Siege, aber der Niedergang vollzog sich nun immer rascher, 1975 ging BRM in den Konkurs.

Specifications

Manufacturer:	British Racing Motors (B.R.M.)
Country:	England
Produced:	1966–1967
Length:	3658 mm
Height:	914 mm
Track (front):	1499 mm
Track (back):	1524 mm
Wheelbase:	2337 mm
Empty Weight:	625 kg

The British racing car manufacturer British Racing Motors (BRM) had taken part in Formula 1 since 1950, albeit only sporadically at first. In the late 1950s, the company had its first successes. For instance, Joakim Bonnier won the Grand Prix of Holland in a BRM in 1959. The most successful year was 1962, when BRM won the Formula 1 manufacturers' championship and the English team member Graham Hill became world champion. With the advent of the 3-litre specification in 1966, BRM presented a 16-cylinder engine, which was also provided to the Lotus team. Jim Clark won the Grand Prix of the USA with a Lotus-BRM in 1966. However, the engine did not fulfil the expectations in the proprietary BRM chassis. As from 1968, the team used a 12-cylinder engine. In the early 1970s, they achieved three more Grand Prix victories, but the company's financial losses increased and in 1975, BRM went intoliquidation.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	16 Zylinder, H-förmig angeordnet
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	acht oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	68,5 x 50,8 mm
Hubraum:	2.994 ccm
Höchstleistung:	294 kW (400 PS) bei 10.500/min

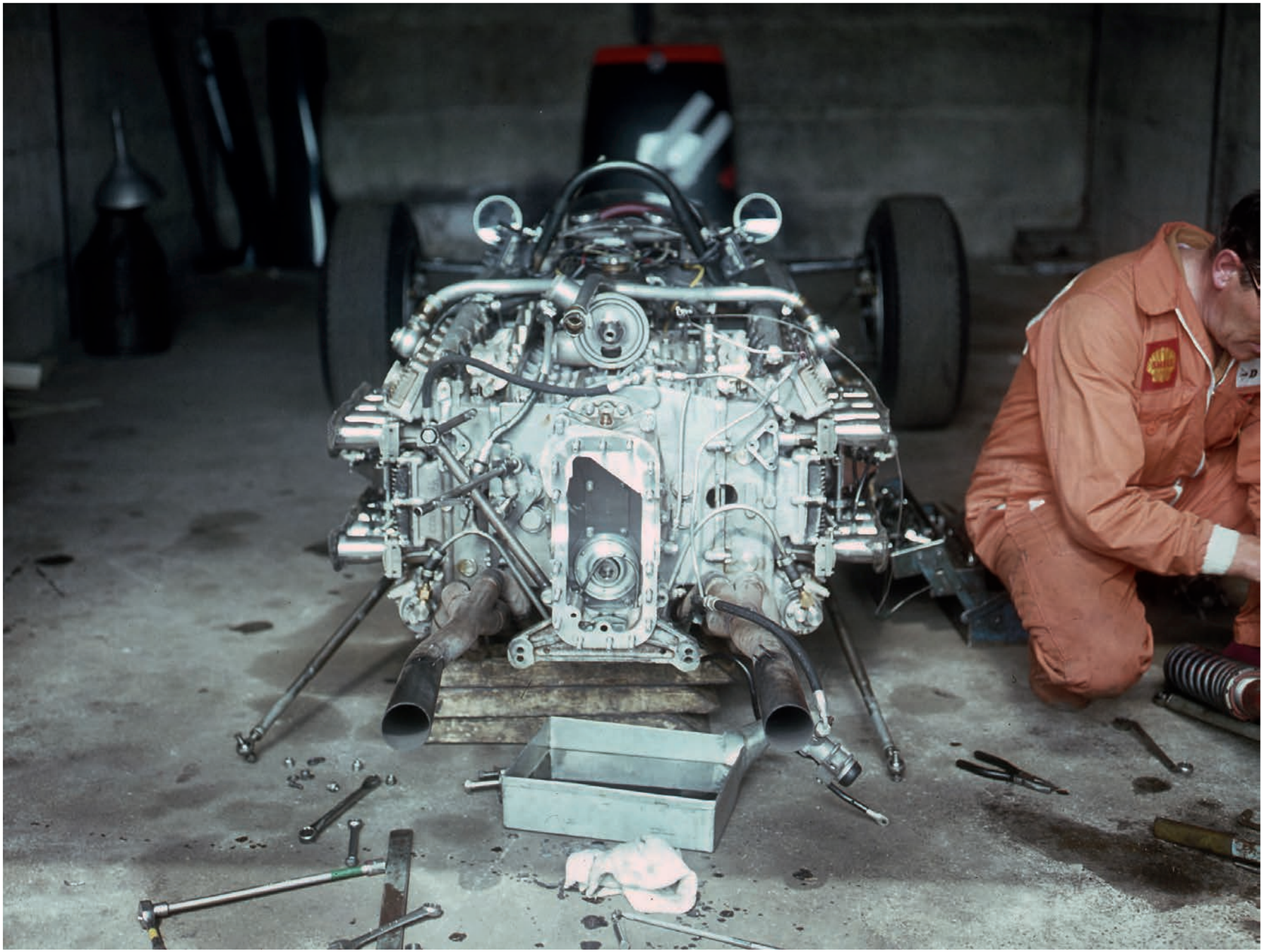
BRMs zweiter Sechzehnzylinder der Firmengeschichte war einer der komplexesten jemals gebauten Motoren der Formel-1-Geschichte. Das Triebwerk war so aufgebaut, als hätte man zwei 180°-V-Motoren mit je acht Zylindern übereinandergelegt. Da die Pleuel zweier gegenüberliegender Kolben auf ein und demselben Hubzapfen der Kurbelwelle lagen, handelte es sich nicht um einen Boxermotor. Die acht Zylinder einer Ebene hatten eine Kurbelwelle, vier Nockenwellen und sechzehn Ventile. Die Kurbelwellen beider Ebenen wurden durch Zahnräder an der Rückseite des Motors mit einer einzigen Ausgangswelle verbunden. Das H16-Triebwerk war breiter als andere V-Motoren, dafür aber recht kurz. Es erwies sich in der Praxis leider als recht unzuverlässig. 1966 gelang dem Team damit keine Zielankunft mehr, bestes Resultat 1967 war Jackie Stewarts zweiter Platz im belgischen Grand Prix.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	16 cylinders, H configuration
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	8 overhead camshafts
Bore x stroke:	68.5 x 50.8 mm
Displacement:	2994 ccm
Max. power:	294 kW (400 hp) at 10,500 rpm

The second BRM 16-cylinder engine was one of the most complex engines ever in Formula 1 history. It looked as if someone had mounted one 8-cylinder 180° V engine on top of another. As the piston rods of two opposite pistons were placed on the same crank pins of the crankshaft, this was no longer a flat engine. The eight cylinders of each layer had one crankshaft, four camshafts and 16 valves. The crankshafts of both layers were connected to a single output shaft by gear wheels at the rear of the engine. The H16 engine was wider than any other V engine, but also very short. Unfortunately, it proved to be rather unreliable inpractice. In 1966, the team could no longer finish with this engine. The best result was Jackie Stewart's second place at the Belgian Grand Prix in 1967.



Der H16-Motor war eine sehr aufwendige Konstruktion mit zahlreichen potenziellen Fehlerquellen. Die Zuverlässigkeit war dann auch die Achillesferse des BRM.

The H16 engine was a very sophisticated design with numerous potential sources of error. The lack of reliability became the Achilles heel of the BRM.

Großer Preis von Belgien 1967 in Spa: Dan Gurney war der erste Amerikaner, der mit einem amerikanischen Wagen einen Grand Prix gewann.

Grand Prix of Belgium in Spa in 1967: Dan Gurney was the first American to win a Grand Prix in an American car.

Eagle-Weslake F1 1966

Fahrzeugdaten

Hersteller:	All American Racers (AAR)
Land:	USA
Produktionszeitraum:	1966–1967
Länge:	4.115 mm
Breite:	1.880 mm
Höhe:	9.14 mm
Radstand:	2.451 mm
Leergewicht:	544 kg

Der Amerikaner Dan Gurney, der für Porsche 1962 in Frankreich den einzigen Grand-Prix-Sieg herausfuhr, startete ab 1966 auf Eigenkonstruktionen. Der Amerikaner hatte beim Motorenbauer Weslake einen V12-Motor in Auftrag gegeben und nutzte in der Zwischenzeit 2,75-Liter-Climax-Motoren. Zwar war der Eagle damit untermotorisiert, dennoch gab es 1966 bereits erste WM-Punkte. Mit dem Weslake-3-Liter-Motor wurde der Eagle 1967 ein Anwärter auf den Sieg, erwies sich aber als wenig zuverlässig. Viermal startete Gurney aus der ersten Startreihe, sah in den elf Saisonläufen aber nur zweimal die Zielflagge. Der Sieg im Großen Preis von Belgien 1967 ließ den Eagle in die Rennsportgeschichte eingehen: als einen der schönsten Monoposti seiner Zeit und den ersten amerikanischen Wagen, der einen Grand Prix gewinnen konnte. Ab 1968 konzentrierte sich Gurney auf den amerikanischen Motorsport, wo seine Wagen 51 Rennen gewannen, darunter dreimal bei den Indy 500.

Specifications

Manufacturer:	All American Racers (AAR)
Country:	USA
Produced:	1966–1967
Length:	4115 mm
Width:	1880 mm
Height:	914 mm
Wheelbase:	2451 mm
Empty Weight:	544 kg

The American, Dan Gurney, who achieved the only Grand Prix win for Porsche in France in 1962, began to use his own designs in 1966. He had contracted out a V12 engine to the engine manufacturer Weslake, but in the meantime he used 2.75-litre Climax engines. While the Eagle was underpowered with this engine, it still achieved its first WC points in 1966. With the 3-litre Weslake engine, the Eagle became a candidate for victory in 1967; however, the engine proved to be unreliable. Gurney started four times in the first row, but in all eleven races of the season, he only saw the chequered flag twice. With the win at the Grand Prix of Belgium in 1967, the Eagle made racing history as one of the most beautiful Monoposti of its time and the first American car to win a Grand Prix. In 1968, Gurney began to concentrate on American motor sports events, where his cars won 51 races, inter alia the Indy 500 three times.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	72,8 x 60,3 mm
Hubraum:	2.997 ccm
Höchstleistung:	302 kW (410 PS) bei 10.500/min

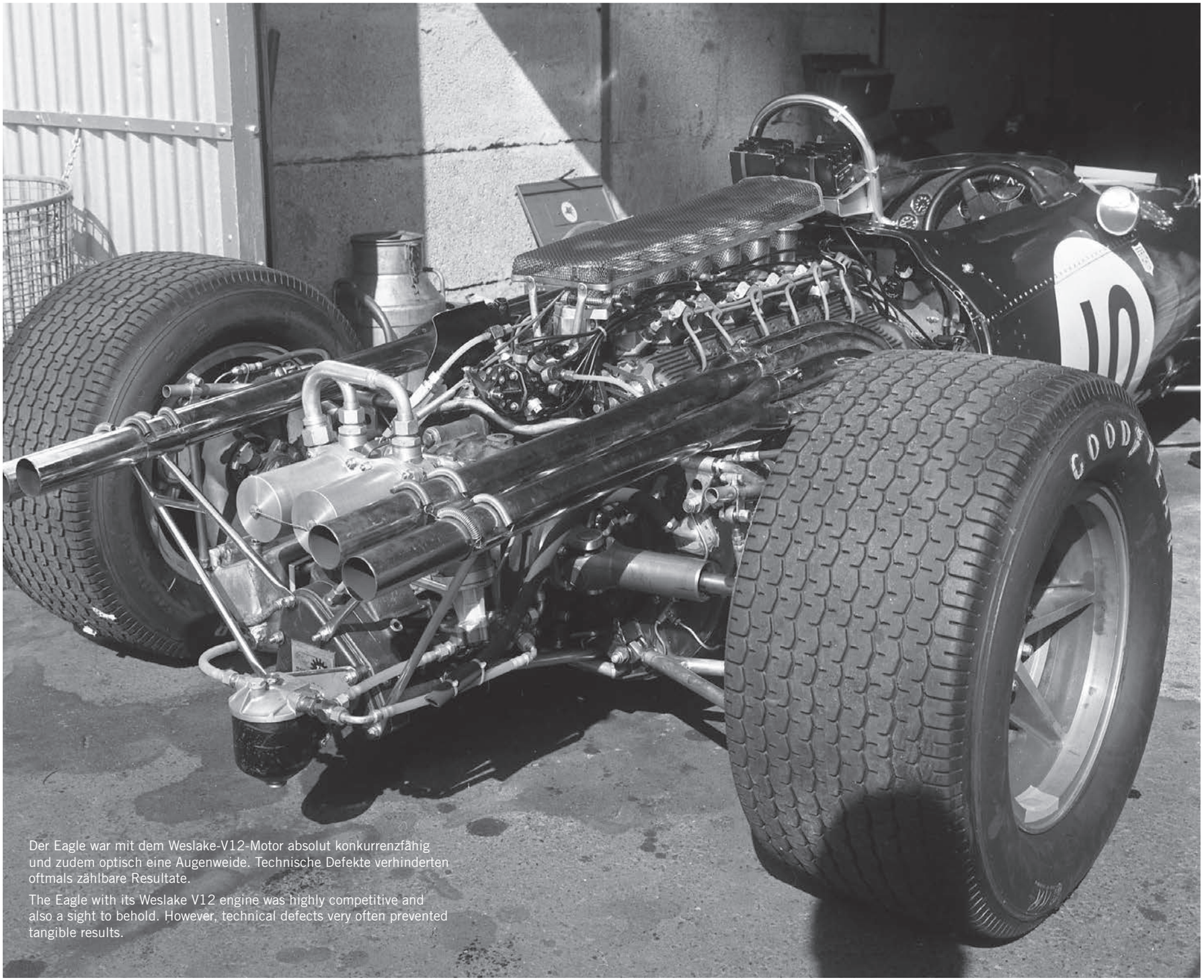
Der Weslake-60°-V-Motor war eine völlige Neukonstruktion und trotz seiner zwölf Zylinder recht kompakt. Der kleine Ventilwinkel hatte einen schmalen Aufbau der Zylinderköpfe mit ihren vier Ventilen ermöglicht. Der Ventiltrieb erfolgte über je zwei oben liegende Nockenwellen, die ihrerseits durch Stirnräder angetrieben wurden. Die Einspritzanlage befand sich zwischen den Zylinderbänken. Die zwölf Krümmer wölbten sich nach oben und führten in vier lange Auspuffrohre, die den optischen Reiz des Eagle-Weslake ausmachten. In seiner letzten Version bestand die Auspuffanlage aus Titan. Die Zielvorstellung für die Motorleistung lag bei 368 kW (500 PS) bei 12.000/min, tatsächlich standen beim ersten Einsatz aber nur 268 kW (364 PS) bei 10.000/min zur Verfügung. Mit 302 kW (410 PS) war der Weslake dennoch einer der leistungsstärksten Motoren im Feld.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	72.8 x 60.3 mm
Displacement:	2997 ccm
Max. power:	302 kW (410 hp) at 10,500 rpm

The Weslake 60° V engine was a completely new development. Despite its twelve cylinders, it was rather compact. The small valve angle allowed for a tight arrangement of the cylinder heads with their four valves. The valves were controlled by two overhead camshafts, which were in turn driven by spur gears. The injection system was located between the cylinder banks. The twelve manifolds bent upwards and led into four long exhaust pipes, which accounted for the visual allure of the Eagle-Weslake. In the last version, the exhaust system was made of titanium. It was intended to achieve an engine power of 368 kW (500 hp) at 12,000 rpm; however, at first, the engine provided only 268 kW (364 hp) at 10,000 rpm. With 302 kW (410 hp), the Weslake was nonetheless one of the most powerful engines in the field.



Der Eagle war mit dem Weslake-V12-Motor absolut konkurrenzfähig und zudem optisch eine Augenweide. Technische Defekte verhinderten oftmals zählbare Resultate.

The Eagle with its Weslake V12 engine was highly competitive and also a sight to behold. However, technical defects very often prevented tangible results.

Als BMW 1967 mit einem deutschen Monoposto in die Formel 2 einstieg, war die Begeisterung unter den deutschen Motorsportfans groß. Im Bild der Schweizer Jo Siffert am Steuer des BMW-Lola.

When BMW entered Formula 2 with a German Monoposto in 1967, the German motor sports fans were excited. Shown here is the Swiss driver Jo Siffert at the wheel of a BMW Lola.

BMW Lola T100

1967

Fahrzeugdaten

Hersteller:	BWM
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1967
Länge:	3.853 mm
Spurweite vorn:	1.509 mm
Spurweite hinten:	1.516 mm
Radstand:	2.296 mm
Gewicht:	480 kg

Nach den Rückzügen von Mercedes 1954 und Porsche 1962 warteten die deutschen Fans sehnsüchtig auf eine deutsche Beteiligung in der Formel 1. 1966 gab es den ersten Lichtblick: Mit einem Brabham-BMW sicherte sich Alex von Falkenhausen Rekorde über 500 Meter und eine Viertelmeile. Mit einem bei Lola in Auftrag gegebenen Chassis, dem BMW-Apfelbeck-Motor und Jo Siffert und Hubert Hahne als Fahrer stieg BMW 1967 in die Formel 2 ein. Beim Eifelrennen auf dem Nürburgring wurde John Surtees auf einem Lola mit dem BMW-Triebwerk Zweiter, Hahne fuhr auf Platz vier. Nach zwei insgesamt eher enttäuschenden Saisons setzte BMW die Formel-2-Einsätze 1969 mit einem bei Dornier entwickelten Wagen und einem neuen Triebwerk fort. 1970 gelangen erste Siege, trotzdem löste der BMW-Vorstand das Formel-2-Team am Jahresende auf. BMW blieb der Formel 2 jedoch als Motorenlieferant erhalten und verhalf zwischen 1973 und 1982 insgesamt sechs Fahrern zum Titel „Formel-2-Europameister“.

Specifications

Manufacturer:	BMW
Country:	Germany
Produced:	1967
Length:	3853 mm
Track (front):	1509 mm
Track (back):	1516 mm
Wheelbase:	2296 mm
Weight:	480 kg

After Mercedes and Porsche had withdrawn from Formula 1 in 1954 and 1962 respectively, the German fans were yearning for German participation in the races. In 1966, there was the first ray of hope when Alex von Falkenhausen set new records in 500 m and a quarter of a mile in a Brabham BMW. With a chassis contracted out to Lola, the BMW Apfelbeck engine and the drivers Jo Siffert and Huber Hahne, BMW entered Formula 2 in 1967. At the Eifel race on the Nürburgring, John Surtees finished second in a Lola with a BMW engine, while Hahne came fourth. After two rather disappointing seasons, BMW continued its Formula 2 efforts in 1969 with a car developed by Dornier and a new engine. Although the Formula 2 team achieved victories in 1970, the BMW board of directors disbanded it at the end of the year. However, BMW remained in the Formula 2 as an engine supplier and thus helped a total of six drivers to become European Formula 2 champions between 1973 and 1983.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	89 x 64,2 mm
Hubraum:	1.598 ccm
Höchstleistung:	165 kW (225 PS) bei 8.500/min

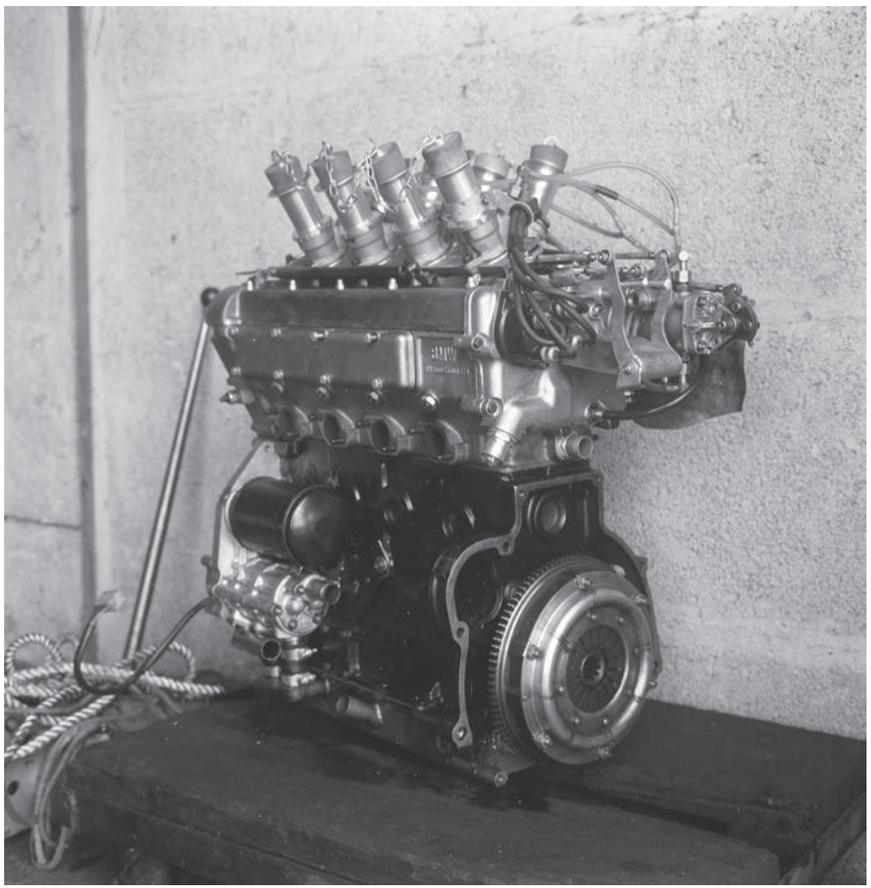
Der erste BMW-Formel-2-Motor entstand aus dem Motorblock des BMW 2000Ti, einem Triebwerk, das unter normalen Umständen 74 kW (100 PS) leistete. Mit dem von Motoreningenieur Ludwig Apfelbeck entwickelten Zylinderkopf brachte es der Motor auf stolze 165 kW (225 PS). Charakteristisch für den Apfelbeck-Motor waren kugelförmige Brennräume, die radial auf die Brennraummitte zuführende Ventile benötigten. Die Ein- und Auslassventile lagen sich jeweils gegenüber, was Vorteile bei der Zylinderfüllung und vor allen Dingen bei der Kühlung bringen sollte. Nachteilig wirkten sich die sehr komplizierten Ventilbetätigungen aus, die dazu führten, dass der Motor in den Abmessungen sehr groß ausfiel. Seinen besten Auftritt hatte der Wagen beim Großen Preis von Deutschland 1968 auf dem Nürburgring: Ausgestattet mit einem 2-Liter-Triebwerk, wurde Hubert Hahne im Feld der 3-Liter-Konkurrenz guter Zehnter.

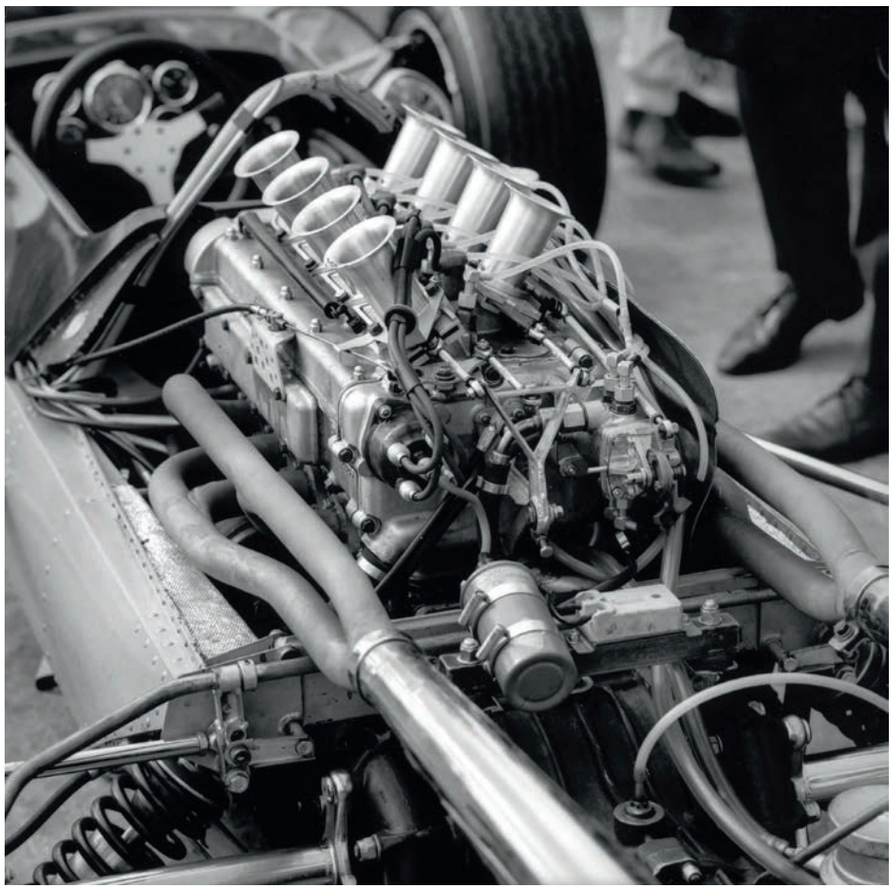
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	89 x 64.2 mm
Displacement:	1598 ccm
Max. power:	165 kW (225 hp) at 8500 rpm

The first Formula 2 engine by BMW was derived from the engine block of the BMW 2000Ti which could provide 74 kW (100 hp) under normal conditions. With the cylinder head developed by engine designer Ludwig Apfelbeck, the engine achieved a full 165 kW (225 hp). Characteristic features of the Apfelbeck engine were the spherical combustion chambers, which required that the valves led radially towards the centre of the chamber. The inlet and the outlet valves were located opposite each other, which provided advantages for filling the cylinders and in particular for cooling. The downside, however, was the very complicated valve control, causing the engine dimensions to end up on the large side. The car's most successful outing was during the Grand Prix of Germany on the Nürburgring when Hubert Hahne drove the car with a 2-litre engine among a field of 3-litre competitors and finished in a respectable tenth place.





Der Apfelbeck-Motor war zwar eine leistungsstarke Konstruktion, die aber für die damals eher zierlichen Monoposti zu hoch ausfiel.
The Apfelbeck engine was a powerful design; however, it was built too high for the rather petite Monoposti.

Im Premierenjahr 1967 gewann Jim Clark bereits vier Grands Prix mit dem Lotus 49-Ford, einen weiteren im Januar 1968. Drei Monate später verunglückte er in Hockenheim tödlich.

In 1967, the debut year of the Lotus 49-Ford, Jim Clark won four Grands Prix in this car. Another one followed in January 1968. Three months later, he died in an accident in Hockenheim.

Lotus 49-Ford

1967

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Lotus Cars
Land:	England
Produktionszeitraum:	1967/1968
Länge:	4.031 mm
Spurweite vorn:	1.524 mm
Spurweite hinten:	1.545 mm
Radstand:	2413 mm
Gewicht:	500 kg

Mitte der 1960er-Jahre gehörte Lotus zu den dominierenden Teams im Formelsport. 1965 wurde der Schotte Jim Clark mit seinem Lotus 33-Climax zum zweiten Mal Weltmeister und gewann im selben Jahr, ebenfalls auf einem Lotus, das 500-Meilen-Rennen von Indianapolis. Nach Inkrafttreten der 3-Liter-Formel 1966 hatte Lotus-Chef Colin Chapman mit Unterstützung von Ford die Entwicklung des DFV-V8-Motors in Auftrag gegeben und die Saison mit Motoren von Coventry Climax und BRM überbrückt. Mit dem BRM-H16-Triebwerk fuhr Clark in den USA dessen einzigen Grand-Prix-Sieg heraus. Zum Großen Preis von Holland 1967 in Zandvoort war der Ford-Motor fertig, und Clark gewann damit gleich das erste Rennen, drei weitere folgten. Anfangs nutzte Lotus den Motor exklusiv, ab 1968 erhielten ihn auch andere Teams, und so wurde der Ford-Cosworth der erfolgreichste Motor der Formel-1-Geschichte. Zwischen 1967 und 1982 fuhren zwölf Weltmeister einen Wagen mit dem Ford-V8-Motor.

Specifications

Manufacturer:	Lotus Cars
Country:	England
Produced:	1967/1968
Length:	4031 mm
Track (front):	1524 mm
Track (back):	1545 mm
Wheelbase:	2413 mm
Weight:	500 kg

In the mid-1960s, Lotus was among the dominating teams in Formula sports. In 1965, the Scot Jim Clark became world champion in a Lotus 33-Climax, and in the same year, he won the 500 Miles of Indianapolis, also in a Lotus. After the 3-litre specification became effective in 1966, Lotus principal Colin Chapman ordered the development of the DFV V8 engine with the support of Ford: In the meantime, engines by Coventry Climax and BRM were used. With the BRM H16 engine, Clark achieved his only Grand Prix win in the USA. The Ford engine was available for the Grand Prix of Holland in Zandvoort in 1967. Clark won the first race with this engine, and three more victories followed. At first, Lotus used the engine exclusively, but beginning in 1968, it was also available for other teams. The Ford-Cosworth became the most successful engine in Formula 1 history. From 1967 to 1982, twelve world champions drove a car with a Ford V8 engine.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	85,7 x 64,8 mm
Hubraum:	2.990 ccm
Höchstleistung:	302 kW (410 PS) bei 9.000/min

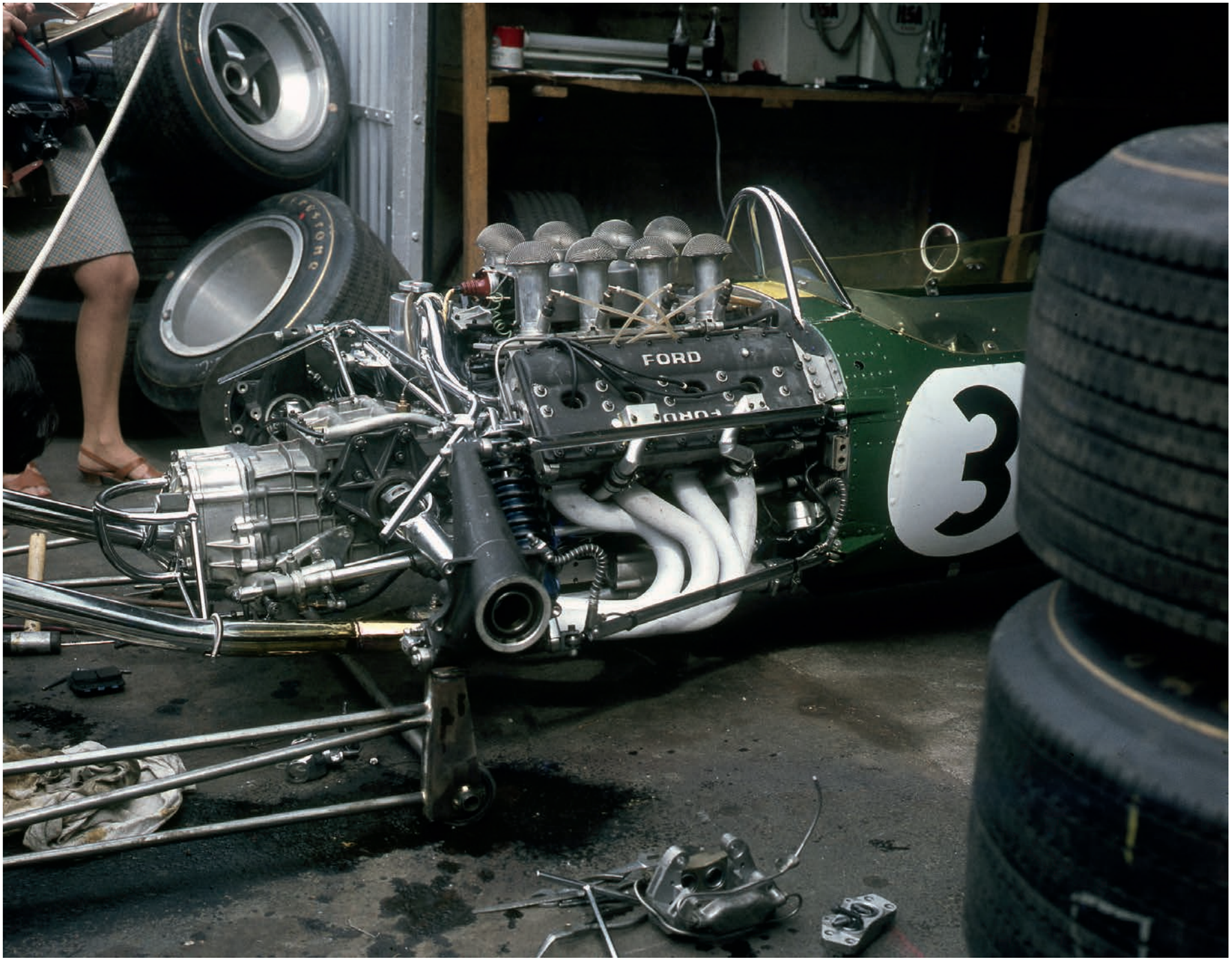
Der Ford-Cosworth-DFV-V8-Motor ist ein sehr kompaktes und zuverlässiges Triebwerk. Seine Schöpfer Mike Costin und Keith Duckworth, die Namensgeber und Köpfe hinter Cosworth, hatten 1966 bereits einen Vierzylinder-Motor für die Formel 2 entwickelt. Je zwei Zylinderblöcke dieses Motors und ein neues Kurbelgehäuse ergaben das neue V8-Triebwerk mit der Bezeichnung DFV (Double Four-Valve = doppelter Vierventiler). Je Zylinderreihe hat der V8 zwei stirnradgetriebene, oben liegende Nockenwellen, die Zündkerzen wurden dazwischen platziert. Völlig neu war die tragende Konstruktion des Motors, dessen Stirnseite direkt an das Chassis angeflanscht wurde. Ein ebenfalls direkt mit dem hinteren Teil des Motors verschraubter Hilfsrahmen trug die Hinterradaufhängungen und das ZF-Getriebe. Das erschwerte zwar den Wechsel des Motors, brachte aber deutliche Vorteile bei den Fahreigenschaften und dem Gesamtgewicht.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	85.7 x 64.8 mm
Displacement:	2990 ccm
Max. power:	302 kW (410 hp) at 9000 rpm

The Ford-Cosworth DFV V8 engine is very compact and reliable. Its creators Mike Costin and Keith Duckworth, the names and brains behind the Cosworth brand, had already developed a 4-cylinder Formula 2 engine in 1966. Two cylinder banks of this engine and a new crankcase made up the new V8 engine with the designation DFV (Double Four-Valve). The V8 had two spur-gear driven overhead camshafts per cylinder bank. The spark plugs were located between them. A completely novel feature was the load-bearing design of the engine with its front end directly flange-mounted to the chassis. An auxiliary frame bolted directly to the rear part of the engine carried the rear wheel suspensions and the ZF transmission. This made exchanging the engine more difficult but it significantly improved the driving characteristics and the total weight.



Der Ford-V8-Motor war tragender Teil des Lotus 49. Getriebe und Hinterradaufhängungen wurden direkt mit ihm verschraubt, was den Motorwechsel aufwendig machte.

The Ford V8 engine was a supporting part of the Lotus 49. Transmission and rear wheel suspensions were directly bolted to the engine, which made exchanging the engine a very complex task.

Der Schweizer Clay Regazzoni im Ferrari Dino 166 F2 beim Eifelrennen 1969, das er vorzeitig aufgeben musste. Es war der letzte Formel-2-Rennwagen, der in Maranello gebaut wurde.

Swiss driver Clay Regazzoni in the Ferrari Dino 166 F2 at the Eifel race of 1969, which he had to abondon prematurely. This was the last Formula 2 racing car built in Maranello.

Ferrari Dino 166 F2

1967

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1967–1968
Länge:	3.449 mm
Spurweite vorn:	1.405 mm
Spurweite hinten:	1.425 mm
Radstand:	2.220 mm
Gewicht:	425 kg

Ab 1967 galt für die Formel 2 ein neues Reglement, das den Hubraum auf maximal 1.600 ccm festlegte. Vorgeschrieben waren Motoren, die aus einer Serie von mindesten 500 Exemplaren pro Jahr stammen mussten. Da Ferrari diese Stückzahlen nicht erreichte, kam es zur Zusammenarbeit mit Fiat. Auf dem Turiner Autosalon präsentierte Fiat das Dino Coupé und den Dino Spider, die beide den Ferrari-Motorblock unter der Haube hatten.

1967 gab der 166 F2 sein Debüt, zeigte sich aber der Konkurrenz mit Ford-Motoren nicht gewachsen, was erhebliche Nachbesserungen am Triebwerk nach sich zog. Erst in der zweiten Jahreshälfte 1968 gab es die ersten Siege. Für die größten Erfolge sorgte der Neuseeländer Chris Amon, der mit dem Dino 166 und einem auf 2,4 Liter erhöhten Hubraum ab 1968 an der in Australien und Neuseeland ausgetragenen Tasman-Serie teilnahm. Im ersten Jahr siegte er in zwei Rennen und wurde Zweiter im Championat, 1969 gewann er vier der sieben Läufe und sicherte sich die Meisterschaft.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1967–1968
Length:	3449 mm
Track (front):	1405 mm
Track (back):	1425 mm
Wheelbase:	2220 mm
Weight:	425 kg

From 1967 on new Formula 2 rules limited the displacement to 1600 ccm and stipulated engines from series production of no less than 500 units per years. As Ferrari could not achieve these numbers, the company began to cooperate with Fiat. At the Turin Car Show, Fiat presented the Dino Coupé and the Dino Spider, which were both equipped with a Ferrari engine.

The 166 F2 debuted in 1967; however, it was no match to the competitors and their Ford engines. This led to significant improvements to the engine. The first victories came about in the second half of 1968. The greatest success was achieved by the New Zealander Chris Amon, who took part in the Tasman series in Australia and New Zealand in a Dino 166 with an increased displacement of 2.4 litres. In the first year, he won two races and finished second in the championship, and in 1969 he won four of the seven races and captured the championship title.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	65°-V6-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	79,5 x 53,5 mm
Hubraum:	1.596 ccm
Höchstleistung:	147 kW (220 PS) bei 10.000/min

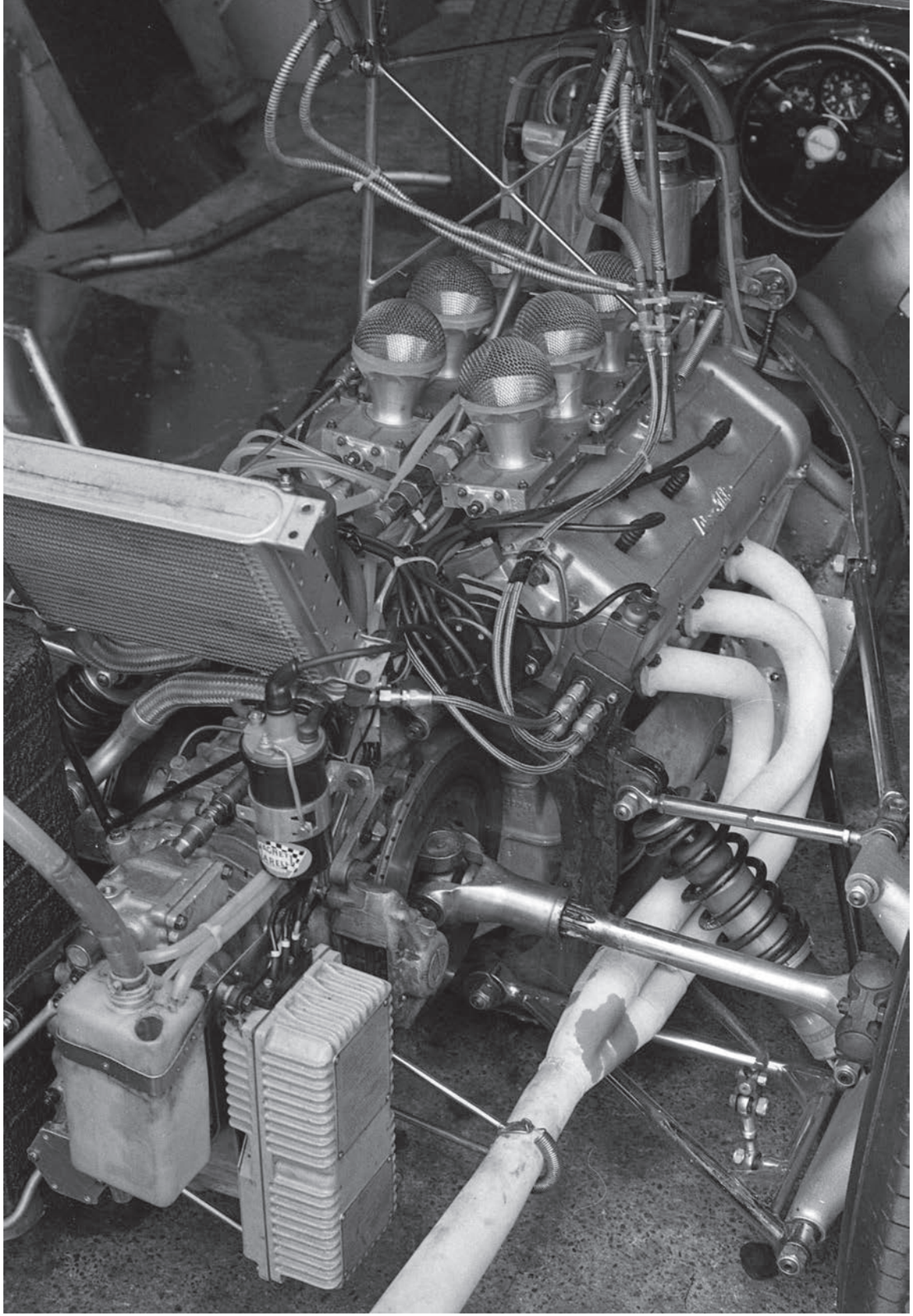
Der V6-Motor war zunächst im Ferrari Dino 166 P als Mittelmotor mit 1,6 Litern Hubraum genutzt worden. Nach drei wenig erfolgreichen Rennen wurde sein Hubraum auf zwei Liter vergrößert und der Wagen mit der Bezeichnung Dino 206 P als offener Prototyp eingesetzt. In der Formel 2 tat sich der Ferrari anfangs schwer. Nach Aussage von Ingenieur Mauro Forghieri gehörte der V6 zu den Motoren mit den aufwendigsten Entwicklungsarbeiten und den meisten Modifikationen. Nachdem der Hubraum auf 1,6 Liter verkleinert worden war, wurden zunächst Zylinderköpfe mit je drei Ventilen genutzt. Bei 10.500 bis 11.000/min erreichte der Motor eine Leistung von 154 kW (210 PS). Erst nachdem Bohrung und Hub auf 79,5 x 53,5 mm verändert und die Zylinderköpfe mit vier Ventilen versehen waren, erzielte man Ende 1968 165 kW (225 PS) bei 10.600/min und war damit endlich konkurrenzfähig.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	65° V6 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts each
Bore x stroke:	79.5 x 53.5 mm
Displacement:	1596 ccm
Max. power:	147 kW (220 hp) at 10,000 rpm

The first version of the V6 had a displacement of 1.6 litres and was mounted as a mid-engine in the Ferrari Dino 166 P. After three unsuccessful races, the displacement was increased to 2 litres. The car with the designation Dino 206 P was used as an open prototype. At first, the Ferrari was hard pushed in Formula 2. According to engineer Mauro Forghieri, the V6 was one of the most complex developments and required the greatest number of modifications. After reducing the displacement to 1.6 litres, cylinder heads with three valves were used at first. At 10,500 to 11,000 rpm, the engine achieved 154 kW (210 hp). Only when bore and stroke had been changed to 79.5 x 53.5 mm and the cylinder heads had been equipped with four valves late in 1968, the engine could provide 165 kW (225 hp) at 10,600 rpm. Thus, the engine was finally up to face the competition.



Der Motorblock dieses V6-Motors stammt aus den Fiat Dino-Modellen, von denen heute noch zahlreiche Exemplare erhalten und im Straßenverkehr zu bewundern sind.

The engine block of this V6 engine comes from the Fiat Dino models. Numerous units of these engines are still in existence and can be admired in the streets.

Weil eine Serie von 25 Stück gebaut werden musste, war der 917 ein großes finanzielles Wagnis für Porsche. Aber es zahlte sich aus: Porsche und der 917 wurden zu Legenden.
The 917 was a high financial risk for Porsche as a series of 25 units had to be built. However, it was worth the risk: Porsche and the 917 became legends.

Porsche 917

1969

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1969/1970
Länge:	4.290 mm
Breite:	2.033 mm
Höhe:	920 mm
Radstand:	2.300 mm
Gewicht:	800 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 320 km/h

Um die Geschwindigkeiten im Langstreckensport in den Griff zu bekommen, hatte die Commission Sportive Internationale (CSI) als verantwortliche Automobilsportbehörde Ende 1967 das Reglement geändert. Ab 1969 waren in der Markenweltmeisterschaft Sportprototypen bis drei und Sportwagen bis fünf Litern Hubraum zugelassen. Eine Zulassung für die Klasse der 5-Liter-Sportwagen erhielt nur, wer mindestens 25 baugleiche Fahrzeuge vorweisen konnte. Bei der CSI rechnete man nicht damit, dass ein Hersteller wegen dieses Reglements einen neuen Sportwagen bauen würde. Genau das aber tat Porsche und präsentierte auf dem Genfer Auto-Salon 1969 den Porsche 917. Zweieinhalb Monate nach seinem Renndebüt gewann Porsche mit dem 917 das erste Rennen und siegte 1970 und 1971 in 14 der 21 WM-Läufe.

Ferdinand Piëch, zu dieser Zeit Entwicklungschef bei Porsche und für den Motorsport verantwortlich, ging mit dem Bau der 25 Porsche 917 ein hohes Risiko ein, aber der Erfolg gab ihm recht.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1969/1970
Length:	4290 mm
Width:	2033 mm
Height:	920 mm
Wheelbase:	2300 mm
Weight:	800 kg
Max. speed:	approx. 320 km/h

In order to get the speeds in long-distanceraces under control, the Commission Sportive Internationale (CSI) as the responsible car sports agency, had changed the rules in 1967. As from 1969, the brand championship was only open to sports prototypes with a displacement of 3 litres and to sports cars with a displacement of 5 litres. A vehicle could only be allowed to the 5-litre sports car class when there were at least 25 identical cars. No-one at the CSI reckoned that any manufacturer would build a new sports car series simply to comply with these rules. However, this was exactly what Porsche did when the company presented the Porsche 917 at the Geneva Car Show in 1969. Two and a half months after its racing debut, the Porsche 917 won its first race. In 1970 and in 1971, it won 14 of the 21 WC races.

Ferdinand Piëch, at that time head of development at Porsche and in charge of the company's motor sports efforts, took a considerable risk in producing 25 units of the Porsche 917, but its success proved him right.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-V12-Motor, luftgekühlt
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen je Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	85 x 66 mm
Hubraum:	4.494 ccm
Höchstleistung:	412 kW (560) PS bei 8.300/min

Bereits bei den Achtzylinder-Motoren des Porsche 908 hatten Torsionsschwingungen Probleme bereitet. Ferdinand Piëch und Porsches Motoreningenieur Hans Mezger entschieden sich deswegen beim 917-Triebwerk für einen Zwölfzylinder-Motor mit Mittelabtrieb. Die schwingungstechnischen Vorzüge dieser Konstruktion hatte Piëch bereits in seiner Diplomarbeit untersucht. Beim Mittelabtrieb des 917 wurde der Kraftfluss von einem in der Mitte der Kurbelwelle befindlichen Zahnrad an eine Abtriebswelle übertragen, die sich unter dem hinteren Teil der Kurbelwelle befand. Im Dezember 1968 lief der Motor erstmals auf dem Prüfstand. In seinem technischen Aufbau war der Zwölfzylinder mit dem Motor des 908 verwandt, er hatte dasselbe Verhältnis von Bohrung und Hub (85 x 66 mm), seine Kurbelwelle war achtfach gelagert, die zwei doppelten oben liegenden Nockenwellen werden von Zahnrädern angetrieben. Porsche gab als Leistung 412 kW (560 PS) bei 8.300/min an.

The engine

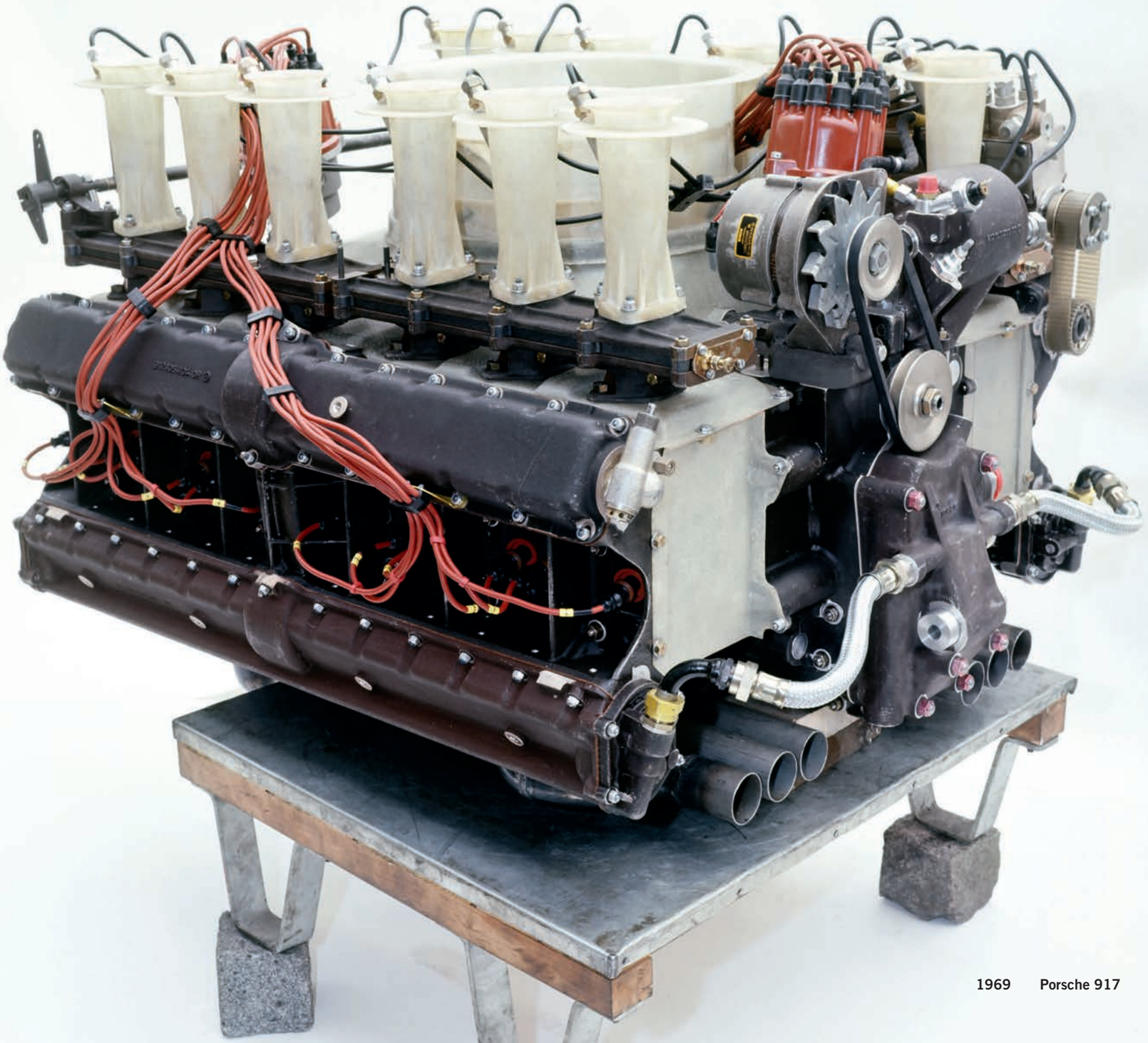
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	180° V12 engine, air-cooled
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	85 x 66 mm
Displacement:	4494 ccm
Max. power:	412 kW (560 hp) at 8300 rpm

Torsion vibrations had caused problems in the 8-cylinder engine of the Porsche 908. For this reason, Ferdinand Piëch and Porsche's engine designer Hans Mezger decided to use a 12-cylinder engine with mid-output for the 917. In this mid-output, the power flow was transferred from a gear wheel in the middle of the crankshaft to an output shaft below the rear part of the crankshaft. In December 1968, the engine ran in the test rig for the first time. The technical layout of the 12-cylinder engine was related to that of the 908 engine. The ratio of bore and stroke was the same (85 x 66 mm), the crankshaft was mounted in eight points, and the two double overhead camshafts were driven by gear wheels. Porsche announced an engine power of 412 kW (560 hp) at 8300 rpm.

25 Exemplare eines Motors zu bauen, ohne diesen ausgiebig getestet zu haben, verlangte eine Menge Selbstvertrauen seiner Schöpfer. Der Erfolg gab ihnen Recht.

Building 25 units of an engine without having it thoroughly tested required a great deal of self-confidence from its creators. However, the success proved them right.



John Surtees im Ferrari 512 auf dem Weg zum dritten Platz im 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 1970.

John Surtees in the Ferrari 512 on his way to the third place at the 1000 km race on the Nürburgring in 1970.

Ferrari 512S

1970

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Länge:	4.360 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	970 mm
Radstand:	2.400 mm
Leergewicht:	930 kg

Als Antwort auf die Präsentation des Porsche 917 gab Enzo Ferrari seinem Chef-Ingenieur Mauro Forghieri den Auftrag, einen 5-Liter-Sportwagen für die Markenweltmeisterschaft zu konstruieren, der bereits in der Saison 1970 eingesetzt werden konnte. Eine völlige Neukonstruktion war mit dieser Vorgabe nicht möglich, und so griff Forghieri auf bewährte Bauteile zurück. Als Chassis diente ein Halb-Monocoque mit der Bezeichnung Tipo 617, die Radaufhängungen bestanden vorn wie hinten aus Doppelquerlenkern mit Schraubenfedern, auch die innen belüfteten Scheibenbremsen waren rundum montiert. 25 Exemplare des 512S wurden gebaut, wobei Enzo Ferraris Übereinkunft mit Fiat-Chef Agnelli über eine Beteiligung des Autoriesen an seiner Firma gerade recht kam, um die Kosten dieses Projekts schultern zu können. Mit einem Sieg und einigen guten Platzierungen war die Premierensaison 1970 recht erfolgreich. Da aber eine weitere Regeländerung 5-Liter-Sportwagen ab 1972 ausschloss, erklärte Enzo Ferrari das offizielle 512-Programm schon Ende 1970 für beendet.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Length:	4360 mm
Width:	2000 mm
Height:	970 mm
Wheelbase:	2400 mm
Empty Weight:	930 kg

In response to the presentation of the Porsche 917, Enzo Ferrari ordered his chief engineer Mauro Forghieri to design a 5-litre sports car for the brand world championship, which could be used in the 1970 season already. The latter requirement made it impossible to come up with a completely new design. Hence, Forghieri resorted to using proven components. The chassis was a half monocoque with the designation Tipo 617, the front and rear wheel suspensions consisted of double transverse control arms with coil springs. Disc brakes with internal ventilation were mounted on all wheels. 25 units of the 512S were built. Enzo Ferrari's agreement with Fiat director Agnelli regarding a participation of the automotive powerhouse in his company came at the right time in order to shoulder the costs of this project. With one win and several good places, the 1970 debut season was rather successful. However, a further change of rules excluded 5-litre sports cars as from 1972, and therefore Enzo Ferrari terminated the official 512 programme in late 1970.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	87 x 70 mm
Hubraum:	4.994 ccm
Höchstleistung:	441 kW (600 PS) bei 16.800/min

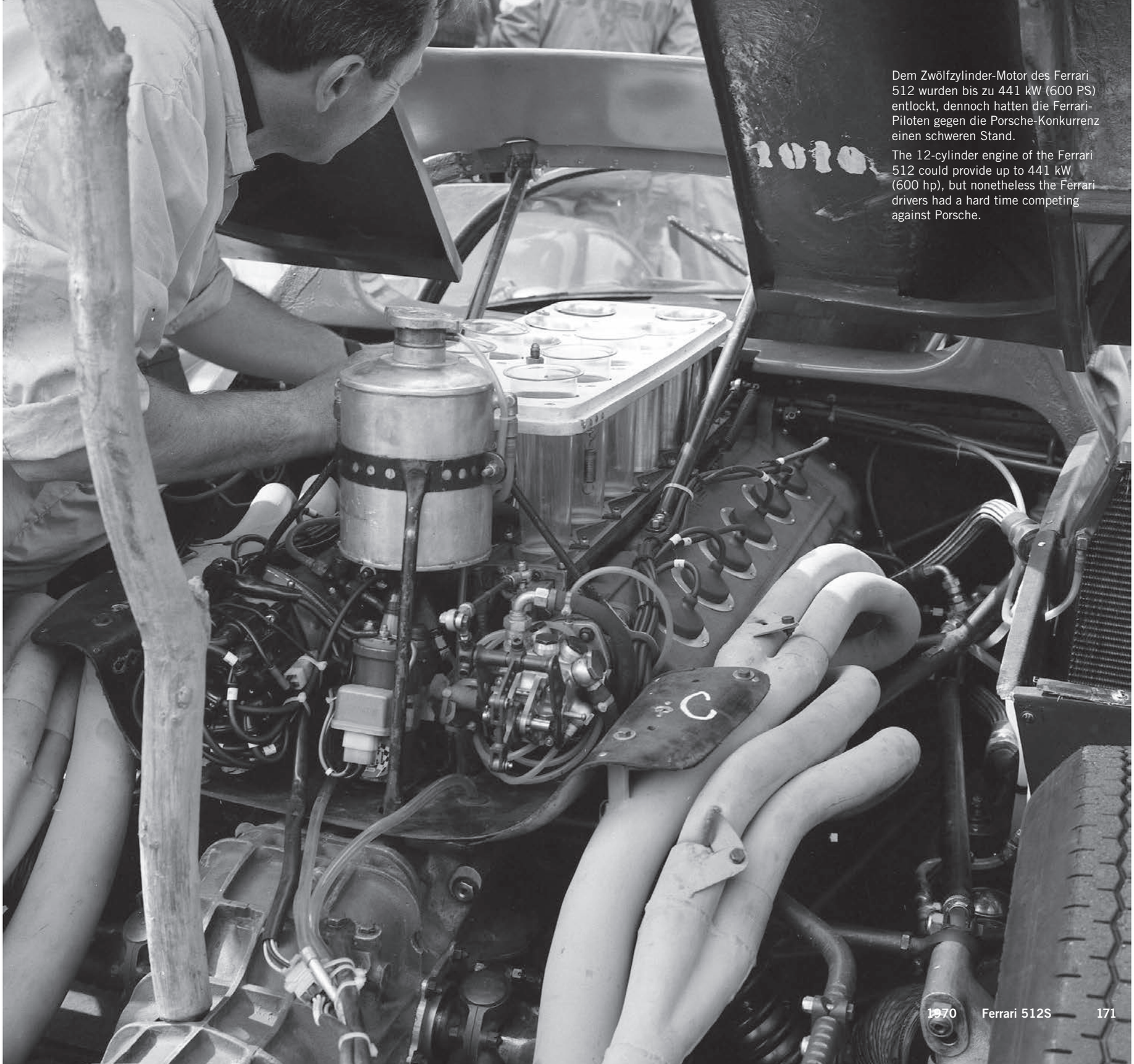
Der Motor des 330 P4, der als 6,2-Liter-V12 auch im CanAm-Ferrari 612 P genutzt wurde, diente als Ausgangsbasis. Durch eine Verringerung der Bohrung auf 87 mm und eine neue Kurbelwelle mit 70 mm Hub wurde der Hubraum auf 4.994 ccm reduziert. Heraus kam das 512S-Triebwerk mit einer Leistung von anfangs 368 kW (500 PS), später bis zu 441 kW (600 PS). Eine Dreischeiben-Trockenkupplung, ein Ferrari-Fünfganggetriebe und ein ZF-Differenzial sorgten für die Kraftübertragung an die Hinterachse. Nach Le Mans 1970 begann Mauro Forghieri mit seinem Team, an einer abgespeckten und leistungsfähigeren Version des 512S zu arbeiten. Das überarbeitete Auto, der 512M (für modificato), kam auf eine Leistung von 456 kW (620 PS) bei 9.000/min. Von den ursprünglich 25 produzierten Ferrari 512S wurden im Werk 15 Exemplare zu 512M-Versionen umgebaut, was erklärt, warum heute kaum noch 512S existieren.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	87 x 70 mm
Displacement:	4994 ccm
Max. power:	441 kW (600 hp) at 16,800 rpm

The engine of the 330 P3, which was also used in the CanAm-Ferrari 612 P in a 6.2 litre V12 version, was used as a starting point. By decreasing the bore to 87 mm and by using a new crankshaft with a stroke of 70 mm, the displacement was reduced to 4994 ccm. This resulted in the 512S engine with a power of at first 368 kW (500 hp), later increased to 441 kW (600 hp). A three-disc dry clutch, a Ferrari five-gear transmission and a ZF differential handled the power transfer to the rear axle. After the Le Mans races in 1970, Mauro Forghieri and his team began to work with a slimmed-down but more powerful version of the 512S. The revised car named 512M (as in modificato) achieved an engine power of 456 kW (620 hp) at 9000 rpm. While still in the factory, 15 of the original 25 units of the Ferrari 512S were modified to become 512Ms. This explains why there are nearly no 512S in existence today.



Dem Zwölfzylinder-Motor des Ferrari 512 wurden bis zu 441 kW (600 PS) entlockt, dennoch hatten die Ferrari-Piloten gegen die Porsche-Konkurrenz einen schweren Stand.

The 12-cylinder engine of the Ferrari 512 could provide up to 441 kW (600 hp), but nonetheless the Ferrari drivers had a hard time competing against Porsche.

Lotus-Chef Colin Chapman und seinem Team war es gelungen, die Turbine in einen formschönen Rennwagen zu integrieren. Im Bild der Brite Dave Walker im Lotus 56B beim Großen Preis von Holland 1971.

Lotus director Colin Chapman and his team had managed to fit a turbine into their beautiful racing car. Shown here is the British driver Dave Walker in the Lotus 56B at the Grand Prix of Holland in 1971.

Lotus 56B

1971

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Lotus Cars
Land:	England
Produktionszeitraum:	1971
Länge:	4.343 mm
Spurweite vorn:	1.587 mm
Spurweite hinten:	1.587 mm
Radstand:	2.616 mm
Gewicht:	600 kg

Bereits für das 500-Meilen-Rennen 1968 hatte Lotus-Chef Colin Chapman den Lotus 56 mit Gasturbinenantrieb entwickelt, aber das Projekt stand unter einem unglücklichen Stern. Der als Fahrer vorgesehene Schotte Jim Clark verunglückte bei einem Formel-2-Rennen in Hockenheim tödlich, sein Ersatz, der Engländer Mike Spence starb bei Testfahrten mit dem Lotus 56. Trotzdem schickte Chapman drei Fahrzeuge ins Rennen, bei dem der Amerikaner Joe Leonard im Lotus 56 von der Pole Position startete. Da laut Veranstalter Lotus Super- anstatt Flugbenzin nutzen musste, war das Projekt jedoch zum Scheitern verurteilt. 1971 setzte Lotus einen Formel-1-Wagen mit Turbinenantrieb, den Lotus 56B, bei einigen Rennen ein. Das Auto war schnell, aber schwer zu fahren. Mangels zählbarer Ergebnisse stellte Lotus Ende 1971 die Arbeit an diesem Projekt ein.

Specifications

Manufacturer:	Lotus Cars
Country:	England
Produced:	1971
Length:	4343 mm
Track (front):	1587 mm
Track (back):	1587 mm
Wheelbase:	2616 mm
Weight:	600 kg

Lotus director Colin Chapman had already developed the Lotus 56 with a gas turbine drive for the 500 Miles race of 1968, but this turned out to be an ill-fated project. The designated driver, the Scot Jim Clark, was killed in an accident in a Formula 2 race in Hockenheim, and his replacement, the English driver Mike Spence, died during a test drive in a Lotus 56. Nonetheless, Chapman entered three cars in the race. The American Joe Leonard, driving a Lotus 56, started in pole position. However, as the organiser insisted that Lotus use four-star petrol instead of aviation fuel, the project was doomed to fail. In 1971, Lotus used the Lotus 56B, a Formula 1 car with turbine drive, in several races. The car was fast but difficult to drive. For lack of tangible results, Lotus terminated the project in late 1971.

Der Motor

Motordaten

Arbeitsverfahren:	Pratt & Whitney-Zweiwellen-Gasturbine
Antrieb:	Vierradantrieb
Höchstleistung:	350 kW (475 PS) bei 45.000/min

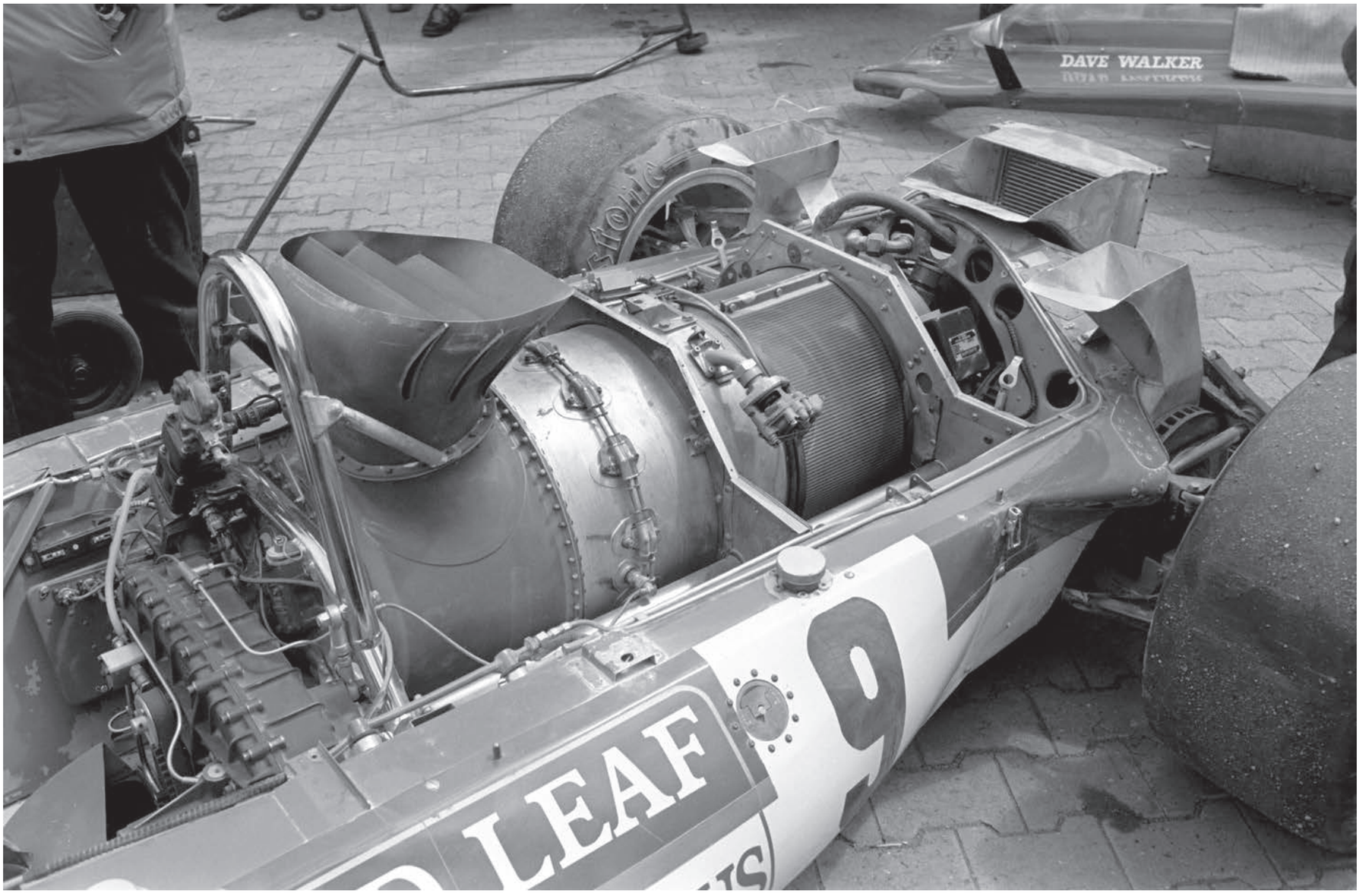
Die im Lotus zum Einsatz gekommene Pratt & Whitney-Turbine war ein modifiziertes Hubschraubertriebwerk, das ca. 18 kW (25 PS) mehr Leistung erbringen sollte als der Ford-DFV-V8-Motor. Erkauft wurde dieser Vorteil durch gravierende Nachteile: Der Verbrauch der Turbine lag bei einem Liter pro Kilometer und war damit doppelt so hoch wie beim Ford-Motor. So kehrte sich der Leistungsvorteil durch das höhere Gewicht, hervorgerufen insbesondere durch den erhöhten Treibstoffbedarf und den Vierradantrieb, ins Gegenteil um. Noch schwerer wog das verzögerte Ansprechverhalten der Turbine. Zwischen dem Tritt auf das Gaspedal und dem Einsetzen des Kraftflusses vergingen ca. drei Sekunden, erst dann hatte die Arbeitsturbine ihre Kraft über ein Untersetzungsgetriebe und eine Zahnkette an das Verteilergetriebe abgegeben, das die Achsen antrieb.

The engine

Engine specifications

Mode of operation:	Pratt & Whitney two-shaft gas turbine
Drive:	4-wheel drive
Max. power:	350 kW (475 hp) at 45,000 rpm

The Pratt &Whitney turbine used in the Lotus was a modified helicopter engine. It was supposed to provide an additional 18 kW (25 hp) beyond the power of the Ford DFV V8 engine. However, this advantage came at the price of severe disadvantages: The fuel consumption of the turbine amounted to one litre per kilometre, i.e. twice the consumption of the Ford engine. Due to the higher weight, mainly caused by the higher fuel demand and the four-wheel drive, the power advantage was reversed. An even more serious issue was the delayed response of the turbine. From hitting the pedal to establishing the power flow, approx. three seconds went by. Only then the working turbine had transferred its power via a reduction gear and a tooth chain to the transfer case that drove the axles.



Es gab nur wenige Versuche, Rennwagen mit Turbinen auszurüsten, in der Formel 1 mit dem Lotus 56B sogar nur diesen einen. Nicht zuletzt der enorme Treibstoffverbrauch ließ dieses Experiment scheitern.

There were only a few attempts at fitting racing cars with turbines, and only one in Formula 1, namely the Lotus 56B. This experiment failed not least due to the enormous fuel consumption.

Der Sieg von Jacky Ickx und Brian Redman im 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 1973 war Ferraris letzter Sieg in der Markenweltmeisterschaft.

Jacky Ickx and Brian Redman's victory at the 1000 km race on the Nürburgring in 1973 was Ferrari's last win in the World Championship for Makes.

Ferrari 312 PB

1971

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1971–1972
Länge:	3.500 mm
Breite:	1.880 mm
Höhe:	956 mm
Radstand:	2.220 mm
Gewicht:	665 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 320 km/h

Eine Regeländerung der FIA brachte 1971 in der Markenweltmeisterschaft das Aus für die hubraumstarken Porsche 917 und Ferrari 512, ab 1972 waren nur noch Motoren bis drei Litern Hubraum zugelassen.

Während Porsche keinen neuen Prototyp baute und 1971 weiter auf den 917 setzte, nutzte Ferrari diese Saison schon für die Vorbereitung auf das neue Reglement. Die 1971 geleistete Entwicklungsarbeit am Ferrari 312 P trug Früchte: Ferrari dominierte die Markenweltmeisterschaft 1972 und gewann zehn der elf Läufe. Nur beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans war Ferrari nicht gestartet. Man hatte in Maranello Zweifel gehegt, ob der für Langstreckenrennen von bis zu sechs Stunden Dauer konzipierte 312 PB der Renndauer von Le Mans gewachsen sein würde.

Bei der Markenweltmeisterschaft 1973 kam es zum Duell zwischen Ferrari und Matra-Simca, aus dem das französische Team als Sieger hervorging. Ferrari gewann nur zwei Rennen und zog sich am Saisonende ganz aus dem Langstreckensport zurück, weil man sich in Maranello auf die Formel 1 konzentrieren wollte.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1971–1972
Length:	3500 mm
Width:	1880 mm
Height:	956 mm
Wheelbase:	2220 mm
Weight:	665 kg
Max. speed:	approx. 320 km/h

A change of rules by the FIA in 1971 signified the end for the high-displacement cars Porsche 917 and Ferrari 512. As from 1972 only engines with a displacement of up to 3 litres were allowed.

While Porsche did not build a new prototype and still relied on the 917 in 1971, Ferrari already used the running season to prepare for the new rules. The development work performed on the Ferrari 312 P during 1971 came to fruition when Ferrari dominated the brand world championship in 1972 and won ten of the eleven races. The only race that Ferrari did not enter was the 24 Hours of Le Mans as the Maranello-based company doubted that the 312 PB designed for long-distance races of up to six hours was fit for the duration of the Le Mans competition.

The brand world championship of 1973 became a duel between Ferrari and Matra-Simca, with the French team emerging as winners. Ferrari won only two races, and at the end of the season, the company withdrew completely from long-distance sports in order to concentrate on Formula 1.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-Zwölfzylinder-V-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	78,5 x 51,5 mm
Hubraum:	2.991 ccm
Höchstleistung:	338 kW (460 PS) bei 10.800/min

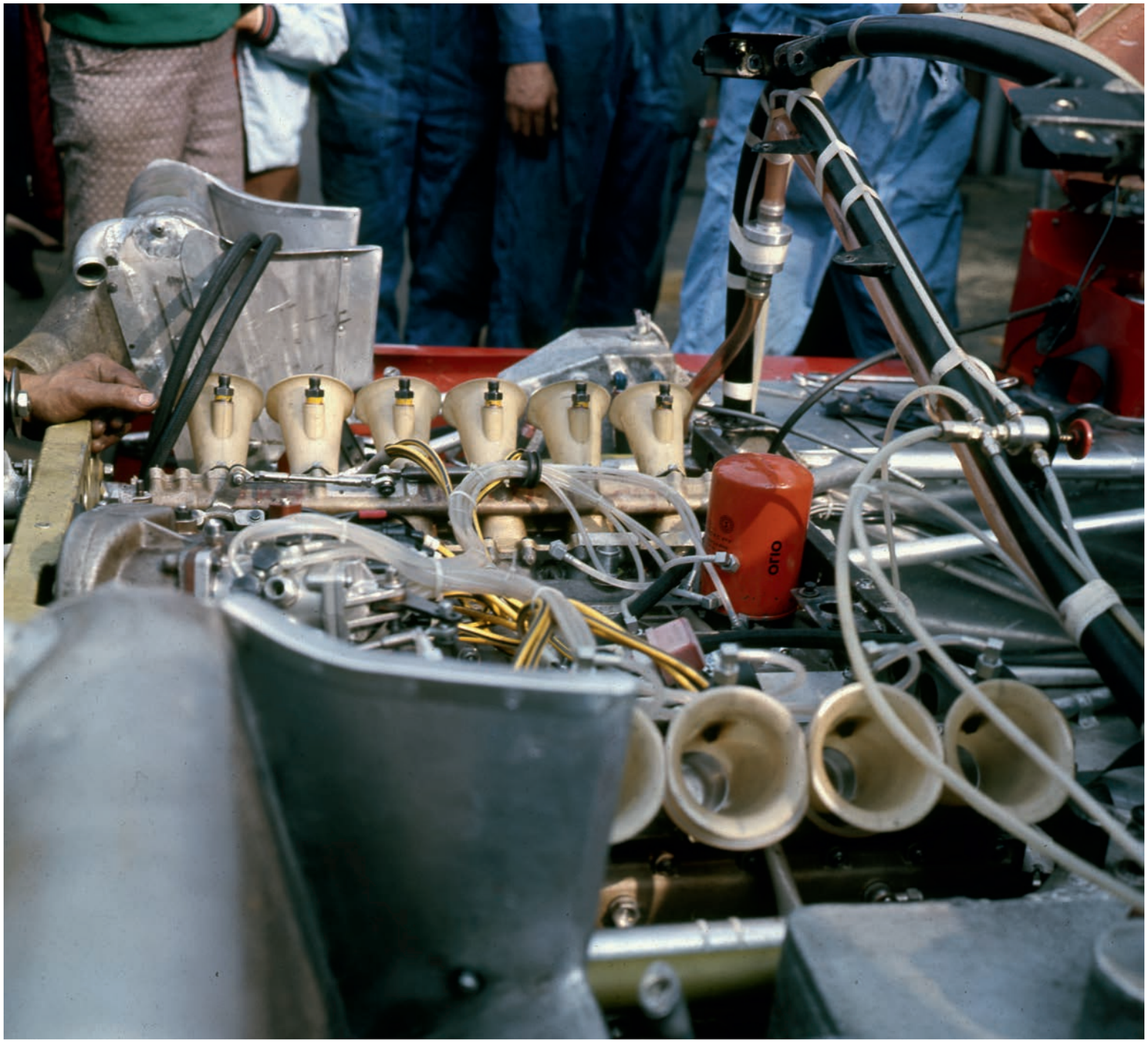
Da ab 1972 in der Formel 1 und in der Markenweltmeisterschaft Motoren mit bis zu drei Litern Hubraum zugelassen waren, lag es in Maranello nahe, das aktuelle Formel-1-Triebwerk auch in der Markenweltmeisterschaft zu nutzen. Der von Ingenieur Mauro Forghieri konstruierte 180°-V12-Motor sah zwar aus wie ein Boxermotor, war aber keiner. Der Unterschied zwischen einem Boxer- und einem 180°-V-Motor ist von außen nicht zu erkennen. Beim Boxer bewegen sich die gegenüberliegenden Kolben aufeinander zu, während sich die eines V-Motors gemeinsam in die gleiche Richtung bewegen. Für einen Formel-1-Monoposto war der Motor grenzwertig breit, für einen offenen Prototyp aber hatte er günstige Abmessungen. Die breite Bauweise des Triebwerks erlaubte es, die Gesamthöhe des Autos zu verringern und den Schwerpunkt zu senken, was das Handling des Wagens verbesserte. Für die Saison 1973 wurde der Radstand auf 2.340 mm verlängert und der Motor so überarbeitet, dass er 349 kW (475 PS) leistete. Die Zuverlässigkeit aus dem Vorjahr erreichte die Scuderia mit dem 312 PB damit aber nicht mehr.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	180° 12-cylinder V engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	78.5 x 51.5 mm
Displacement:	2991 ccm
Max. power:	338 kW (460 hp) at 10,800 rpm

As from 1972, only engines with a displacement of up to 3 litres were allowed in Formula 1 and in the brand world championship. For this reason, it it was obvious to use the current Formula 1 engine in the brand world championship as well. The 180° V12 engine designed by Mauro Forghieri looked like a flat engine without being one. In a flat engine, the opposite pistons move towards each other, while in a V engine, they always move in the same direction. The width of the engine was at the upper limit for a Formula 1 Monoposto, but the dimensions were advantageous for an open prototype. The broad shape of the engine made it possible to reduce the total height of the vehicle and to lower the centre of gravity, which in turned improved the handling of the car. For the 1973 season, the wheelbase was increased to 2340 mm, and the engine was improved so that it could provide 349 kW (475 hp). However, the 312 PB did not achieve the reliability of the previous year's model.



Der 180°-Zwölfzylinder-V-Motor eignete sich wegen seiner geringen Höhe sehr gut für den Einsatz in einem Prototypen, weil dort ausreichend Platz zur Verfügung stand.

Due to its small height, the 180° 12-cylinder V engine was highly suitable for the use in a prototype as there was sufficient space.

Mit diesem Porsche 917/10 gewann George Follmer 1972 auf Anhieb die CanAm-Serie, die zuvor jahrelang von McLaren-Fahrzeugen dominiert wurde.

In 1972, George Follmer won the CanAm series in this Porsche 917/10 at first go after these races had been dominated for years by McLaren cars.

Porsche 917/10

1971

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1971/1972
Länge:	3.740 mm
Breite:	2.080 mm
Höhe:	1.145 mm
Radstand:	2.316 mm
Gewicht:	750 kg

Für den seit 1966 in Nordamerika ausgetragenen „Canadian-American Challenge Cup“, kurz CanAm genannt, galten die Bestimmungen der Gruppe 7 des FIA-Reglements. Sie ließen den Ingenieuren viel Gestaltungsspielraum, zudem lockte ein für europäische Verhältnisse sehr attraktives Preisgeld. Für Porsche war die Serie wegen des amerikanischen Markts von großem Interesse. Anfang November 1971 hatte Porsche bekannt gegeben, sich ab 1972 in der CanAm-Serie beteiligen zu wollen. Nachdem der 917 in der Markenweltmeisterschaft nicht mehr startberechtigt war, sah man hier weitere Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeiten für das Auto. Die Einsätze wurden von Roger Penske und seinem Team erfolgreich durchgeführt: 1972 gewann George Follmer das Championat mit einem 917/10, 1973 Mark Donohue im weiterentwickelten 917/30. Der Sports Car Club America (SCCA) reagierte darauf, indem er eine Verbrauchsformel einführte, die Porsche erheblich benachteiligte. Das führte zu Porsches Rückzug aus der CanAm-Serie.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1971/1972
Length:	3740 mm
Width:	2080 mm
Height:	1145 mm
Wheelbase:	2316 mm
Weight:	750 kg

For the Canadian-American Challenge Cup, or CanAm for short, a fixed feature in North America since 1966, the rules of group 7 of the FIA regulations applied. These rules gave the engineers a lot of design leeway. Furthermore, the prize money was very attractive by European standards. For Porsche, the series was also highly interesting because of the American market. In early November 1971, Porsche announced its participation in the CanAm series in 1972. This also opened up new usage and development opportunities for the 917, which was no longer allowed to enter the brand world championship. The outings were successfully performed by Roger Penske and his team: In 1972, George Follmer won the championship in a 917/10, and in 1973 Mark Donohue won in an advanced 917/30. The Sports Car Club of America (SCCA) responded by introducing a consumption specification that severely penalised Porsche. This led to Porsche’s withdrawal from the CanAm.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-V12-Motor, luftgekühlt
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	85 x 66 mm
Hubraum:	4.494 ccm
Höchstleistung:	735 kW (1.000 PS) bei 8.000/min

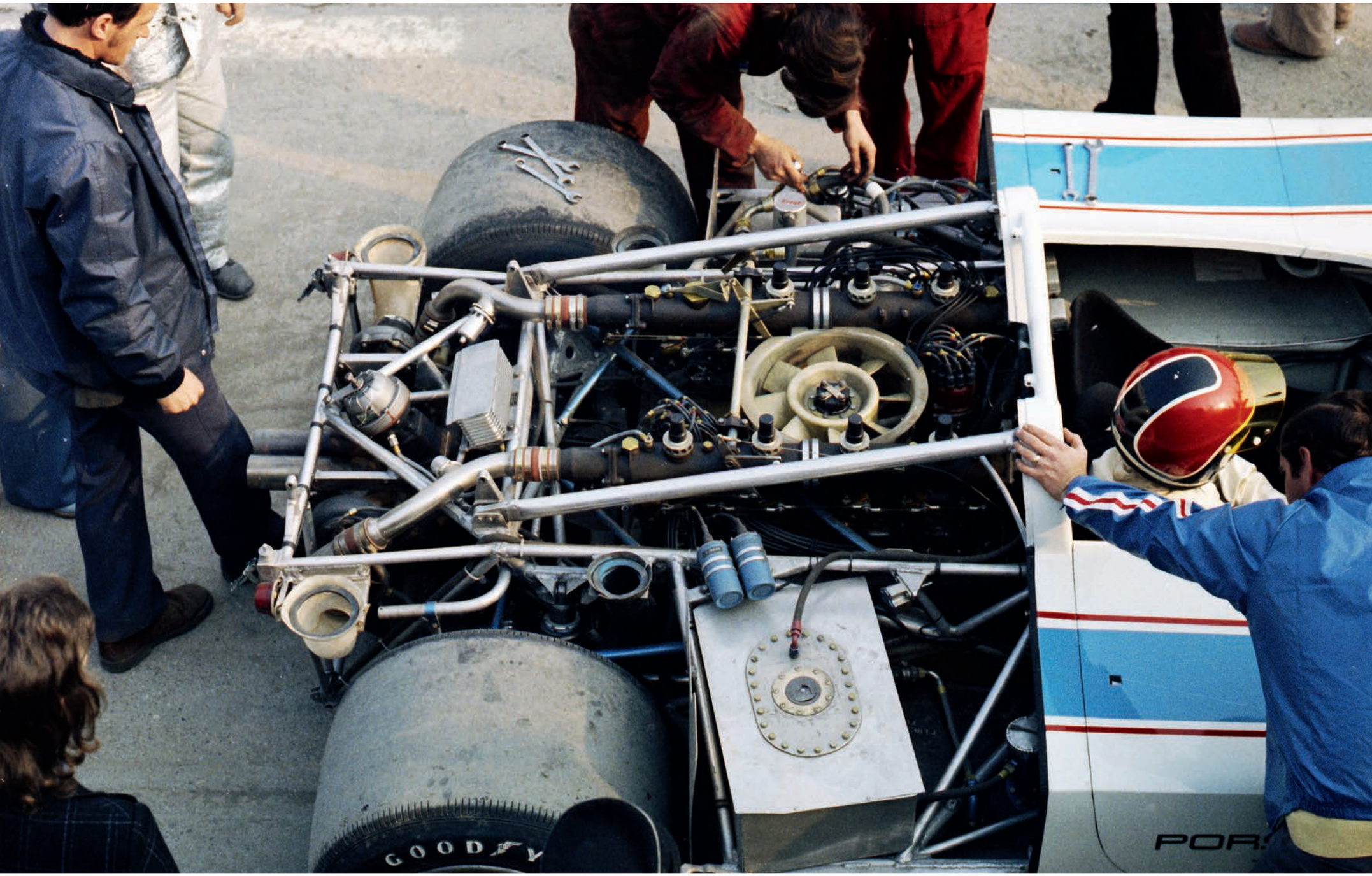
In der Version mit Turbolader blieb das ursprüngliche Triebwerk des 917 nahezu unverändert. Im Wesentlichen mussten nur die Leistungsantriebswelle, die Ansaugtrichter, der Flachschieber, die Form der Kolbenböden und diverse Einstellungen angepasst werden. Jeder Zylinderreihe war ein Abgasturbolader zugeordnet, sowohl auf der Abgas- wie auf der Ladeluftseite. Die verdichtete Ladeluft wurde über zwei Sammelrohre geführt, die ihrerseits über je sechs Einzelrohre mit den Zylinderköpfen verbunden waren. Schon bei relativ niedrigen Drehzahlen wurde so ein hoher Ladedruck erzielt. Deswegen musste ein Bypass-Ventil genutzt werden, um den Ladedruck bei hohen Drehzahlen zu begrenzen. Das Ventil wurde durch eine Membrane geöffnet, deren Einstellung mit einer Schraube verändert werden konnte. Diese „PS-Schraube“ konnte der Fahrer auch dazu nutzen, kurzfristig eine höhere Leistung abzurufen. Der Porsche 917/30 erreichte in seiner letzten Version eine Höchstleistung von 809 kW (1.100 PS).

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	180° V12 engine, air-cooled
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	85 x 66 mm
Displacement:	4494 ccm
Max. power:	735 kW (1000 hp) at 8000 rpm

In the turbocharged version, the original engine of the 917 remained virtually unchanged. Essentially, only the power drive shaft, the intake funnel, the flat side valve, the shape of the piston bottoms and various settings had to be adjusted. Each cylinder bank was assigned an exhaust turbocharger, on the exhaust side as well as on the air charge side. The compressed air was guided through two collector pipes, which in turn were connected to the cylinder heads via six single tubes. Thus, a high charge pressure was achieved even at low speed. For this reason, a bypass valve had to be used to limit the charge pressure at high speeds. The valve was opened by a membrane whose setting could be adjusted by a screw. The driver could also use this “hp screw” to release more power temporarily. The last version of the Porsche 917/30 achieved a maximum power of 809 kW (1100 hp).



Der aufgeladene Motor des 917/10 von oben. Ganz links, gerade noch innerhalb des Rahmens, sind die beiden Abgasturbolader zu erkennen.
The charged engine of the 917/10 as seen from above. At the far left, just inside the frame, the two exhaust turbochargers can be seen.

Beim 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring fielen die beiden Matras zwar aus, die Marken-Weltmeisterschaft gewannen sie 1973 trotzdem. Im Bild der Wagen von Henri Pescarolo.

At the 1000 km race on the Nürburgring, the two Matras broke down, but nonetheless they won the World Championship for Makes of 1973. Shown here is the car of Henri Pescarolo.

Matra MS 670 C

1973

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Mécanique Avion Traction (Matra)
Land:	Frankreich
Produktionszeitraum:	1973/1974
Spurweite vorn:	1.500 mm
Spurweite hinten:	1.500 mm
Radstand:	2.558 mm
Gewicht:	678 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 320 km/h

Hinter dem Namen Matra verbarg sich ein französischer Raumfahrtkonzern, der sich von 1964 bis 1974 auch im Automobilsport engagierte. Der Siegeszug begann in der Formel 3 und führte über den Gewinn der Formel-2-Europameisterschaft zum Einstieg in die Formel 1. Während das Team Matra International einen Matra MS 10 mit Ford-Motor an den Start brachte, setzte das rein französische Team Matra Sports den MS 11 mit einem selbst entwickelten Zwölfzylinder-Motor ein. 1969 holte das Team Matra International mit Jackie Stewart den WM-Titel. Ab 1970 fuhr Matra nur noch mit den Zwölfzylinder-Aggregaten, denen in der Formel 1 aber kein durchschlagender Erfolg beschieden war. 1972 folgte der Rückzug aus der Formel 1. Fortan konzentrierte sich Matra auf Sportwagen und Prototypen und siegte 1972, 1973 und 1974 beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans. Nach dem Gewinn der Markenweltmeisterschaften 1973 und 1974 folgte Matras Rückzug vom Motorsport.

Specifications

Manufacturer:	Mécanique Avion Traction (Matra)
Country:	France
Produced:	1973/1974
Track (front):	1500 mm
Track (back):	1500 mm
Wheelbase:	2558 mm
Weight:	678 kg
Max. speed:	approx. 320 km/h

Matra was a French aerospace company that engaged in automotive sports from 1964 to 1974. Its triumphant success began in Formula 3, continued with winning the European Formula 2 championship and finally extended to Formula 1. While the Matra International team entered a Matra MS 10 with Ford engine in the competition, the French team Matra Sports used the MS 11 with a 12-cylinder engine developed in-house. In 1969, Jackie Stewart captured the WC title for the Matra International team. Beginning in 1970, Matra only used the 12-cylinder engines, which were not entirely successful in Formula 1. In 1972, Matra withdrew from Formula 1 and concentrated on sports cars and prototypes. In 1972, 1973 and 1974 the company won the 24 Hours of Le Mans. After winning the brand world championship in 1973 and 1974, Matra completely withdrew from motor sports.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	79,7 x 50 mm
Hubraum:	2.993 ccm
Höchstleistung:	336 kW (450 PS) bei 10.500/min

Der V12-Matra-Motor wurde 1968 erstmals in der Formel 1 eingesetzt und beständig weiterentwickelt. Mit einem 60°-Blockwinkel, je zwei oben liegenden Nockenwellen und vier Ventilen pro Zylinder war er eine solide, aber keine revolutionäre Entwicklung. Das gegossene Kurbelgehäuse wurde mit zwölf nassen Zylinderlaufbuchsen versehen, die Kurbelwelle erhielt sieben Lager. Den Antrieb der vier oben liegenden Nockenwellen, der Wasserpumpe und der Pumpen des Trockensumpfschmiersystems übernahmen verzahnte Stirnräder, die in einem Steuergehäuse an der Vorderseite des Motors untergebracht waren. Mit seinen drei Litern Hubraum war der Matra gegen die Porsche 917 und Ferrari 312 chancenlos. Seine große Stunde schlug, als die hubraumstarke Konkurrenz 1972 vom Reglement ausgeschlossen wurde und Matras Siegesserie in Le Mans begann. Ab 1981 setzte das Ligier-Team den V12-Motor nochmals ein und erzielte damit einige beachtliche Erfolge wie den Sieg im Grand Prix von Österreich 1981.

The engine

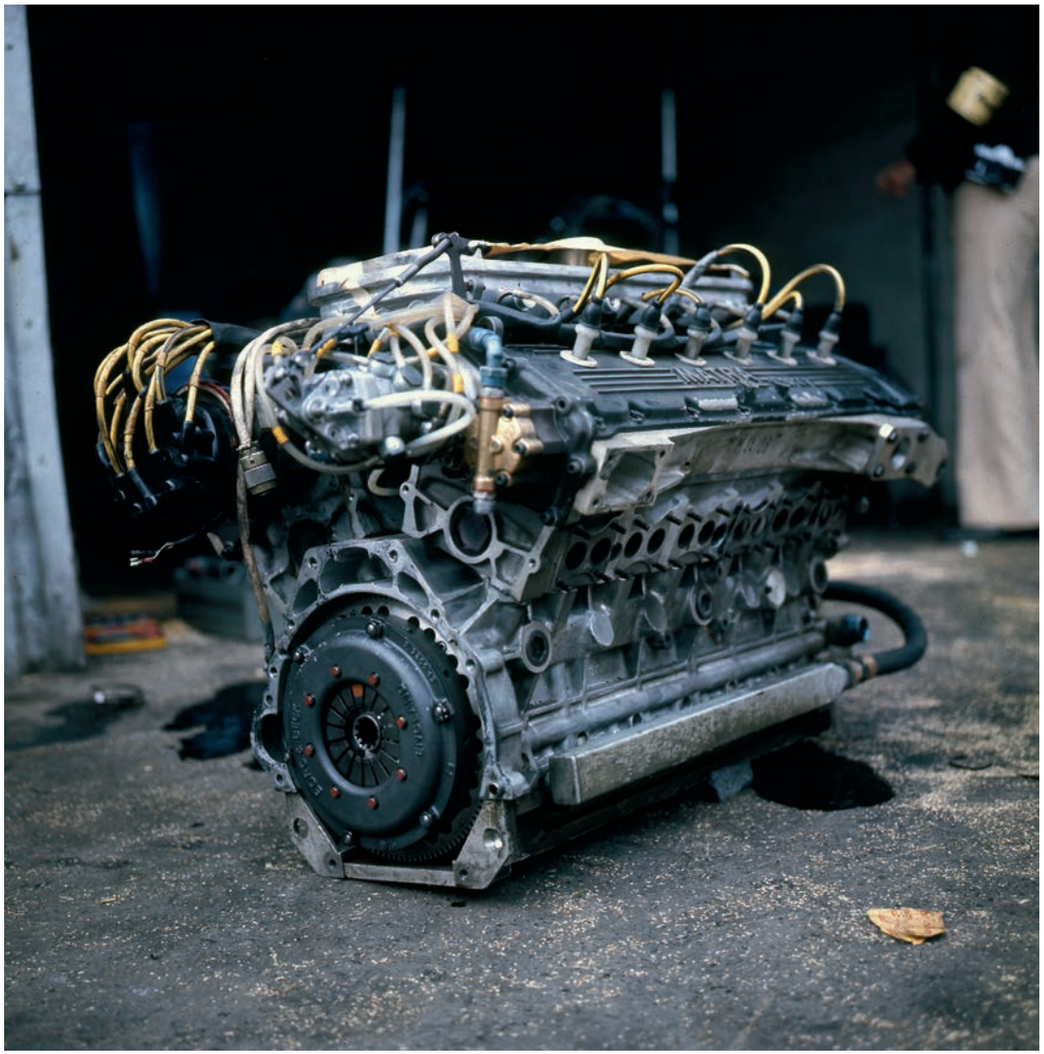
Engine specifications

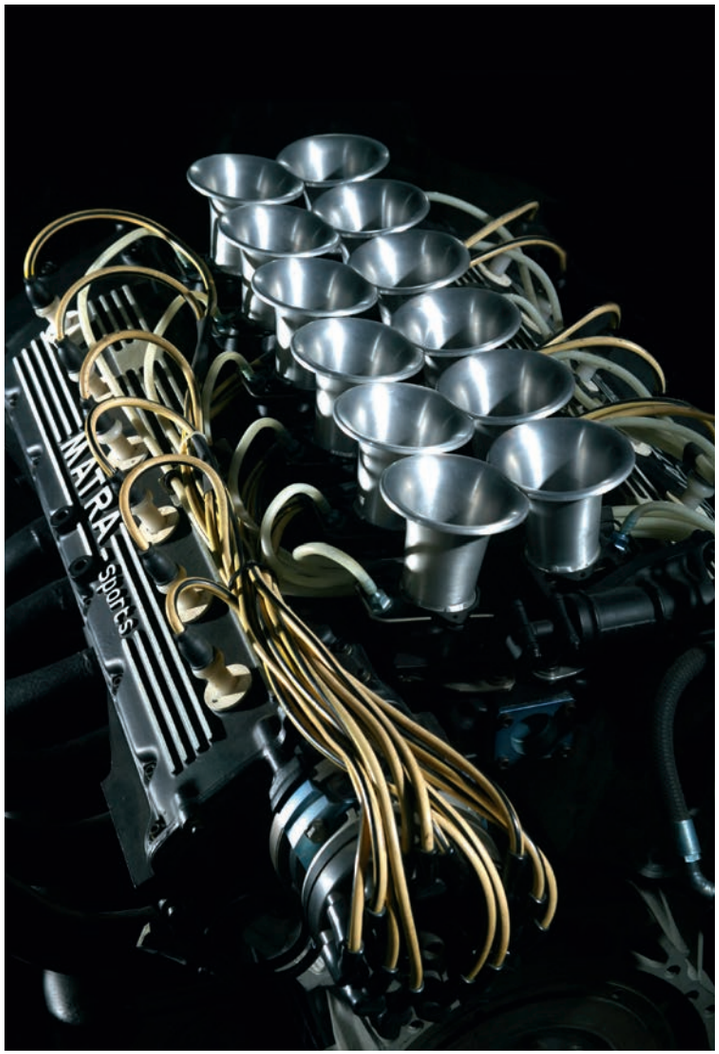
Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	79.7 x 50 mm
Displacement:	2993 ccm
Max. power:	336 kW (450 hp) at 10,500 rpm

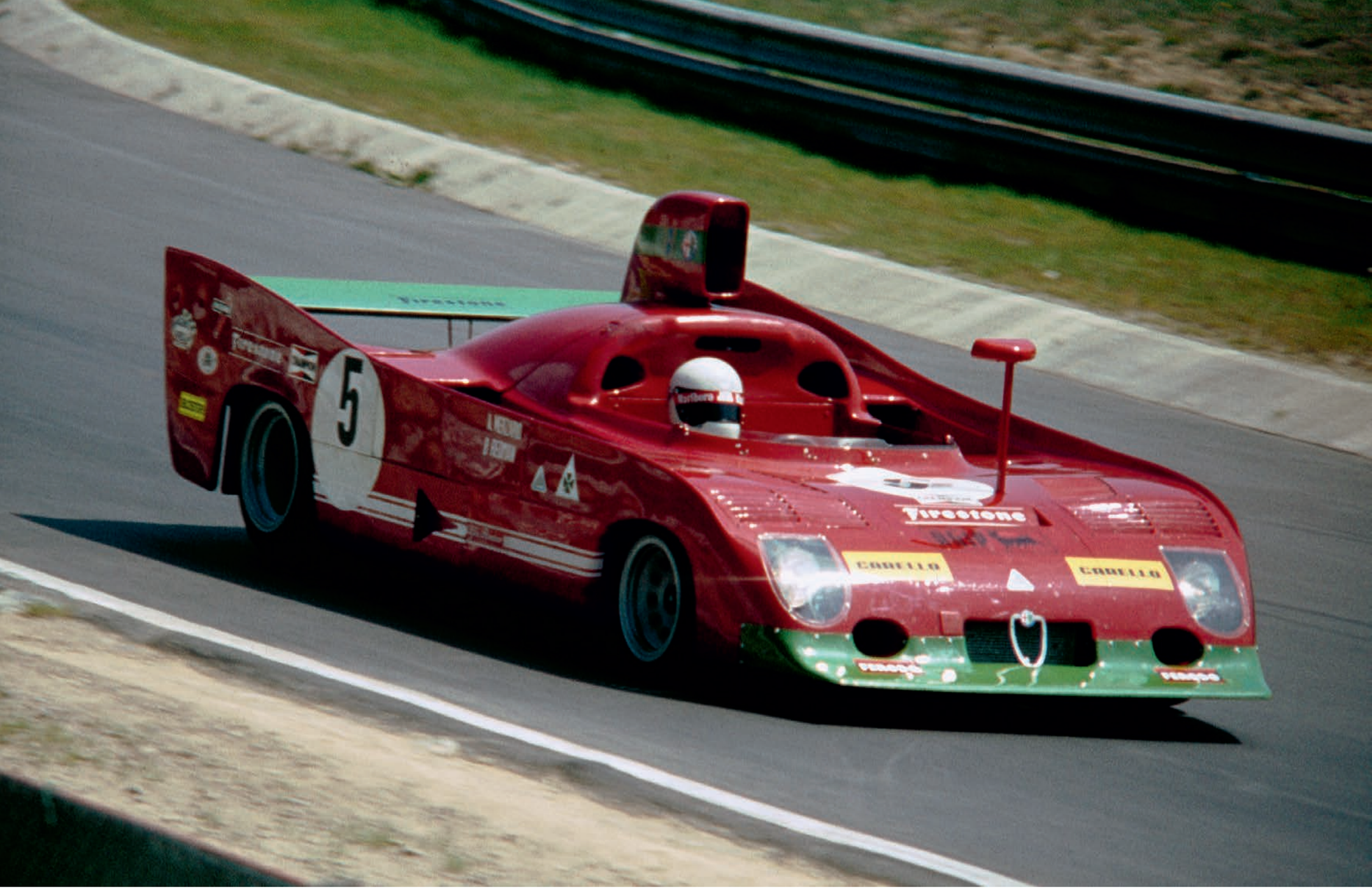
The Matra V12 engine was first used in Formula 1 in 1968 and continually improved. With a block angle of 60°, two overhead camshafts each and four valves per cylinder, it was a robust, albeit not revolutionary development. The cast-metal crankcase was equipped with twelve wet cylinder liners, and the crankshaft sported seven bearings. The four overhead camshafts, the water pump and the pumps of the dry sump lubrication system were driven by spur gears located in a control casing at the front side of the engine. With a displacement of 3 litres, the Matra did not stand a chance against the Porsche 917 and the Ferrari 312. Its hour of glory came when the high-displacement competitors were excluded by the rules in 1972 and Matra's string of wins in Le Mans commenced. Beginning in 1981, the Ligier team used the V12 engine again and scored several impressive results, among others the win of the Grand Prix of Austria in 1981

Der Matra-V12-Motor kam nicht nur in der Markenweltmeisterschaft, sondern auch in der Formel 1 zum Einsatz.

The Matra V12 engine was not only usesd in the World Championship for Makes but also in Formula 1.







1974 musste sich Arturo Merzario im Alfa Romeo 33TT12 auf dem Nürburgring noch den siegreichen Matras geschlagen geben, ein Jahr später reichte es dann zum Sieg.

In 1974, Arturo Merzario in the Alfa Romeo 33TT12 had to admit defeat against the victorious Matras on the Nürburgring. Only one later, he gained victory himself.

Alfa Romeo T33TT12 1973

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Alfa Romeo
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1973–1975
Länge:	3.800 mm
Breite:	2.050 mm
Höhe:	960 mm
Radstand:	2.340 mm
Gewicht:	670 kg
Höchstgeschwindigkeit:	330 km/h

Ab 1967 trat Alfa Romeo in der Markenweltmeisterschaft an, zunächst mit dem Tipo 33/2. Mit seinen 2,0- und 2,5-Liter-V8-Motoren errang er zahlreiche Klassensiege. Mit den ab 1969 verfügbaren 3-Liter-Motoren tat sich Alfa Romeo anfangs schwer gegen die Porsche 908 und 917 sowie den Ferrari 512. Die beste Saison hatte das italienische Team 1971, als Siege in Brands Hatch, Watkins Glen und bei der Targa Florio gelangen. Mitte der Saison 1973 war der neue 180°-V12-Motor für den Tipo 33TT12 verfügbar. Damit gewann Alfa 1974 zwar das 1.000-Kilometer-Rennen von Monza, gegen die französischen Matra war man in diesem Jahr aber chancenlos. Als der deutsche Rennfahrer Willi Kauhsen 1975 die Leitung des Teams übernahm, änderte sich das. Mit zahlreichen Formel-1-Piloten am Steuer gewannen Kauhsens Alfa Romeo T33TT12 sieben der neun WM-Läufe und sicherten Alfa Romeo den ersten Titelgewinn in der Markenweltmeisterschaft.

Specifications

Manufacturer:	Alfa Romeo
Country:	Italy
Produced:	1973–1975
Length:	3800 mm
Width:	2050 mm
Height:	960 mm
Wheelbase:	2340 mm
Weight:	670 kg
Max. speed:	330 km/h

In 1967, Alfa Romeo entered the brand world championship for the first time, at first with the Tipo 33/2. With its 2.0 and 2.5-litre V8 engines, the car gained several class victories. However, with the 3-litre engines that became available in 1969, Alfa Romeo initially was not able to compete with the Porsche 908 and 917 and the Ferrari 512. The most successful season of the Italian team was that of 1971, when they scored victories in Brands Hatch, Watkins Glen and in the Targa Florio. In the middle of the 1973 season, the new 180° V12 engine for the Tipo 33TT12 became available. With this engine, Alfa won the 100 km race in Monza in 1974, but they still had no chance against the French Matra team. This changed when the German racing driver Willi Kauhsen took over the team leadership in 1975. With numerous Formula 1 drivers at the wheel, Kauhsen's Alfa Romeo T33TT12 won seven of the nine WC races and secured Alfa Romeo's first title win in the brand world championship.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	77 x 53,6 mm
Hubraum:	2.995 ccm
Höchstleistung:	373 kW (507 PS) bei 8.000/min

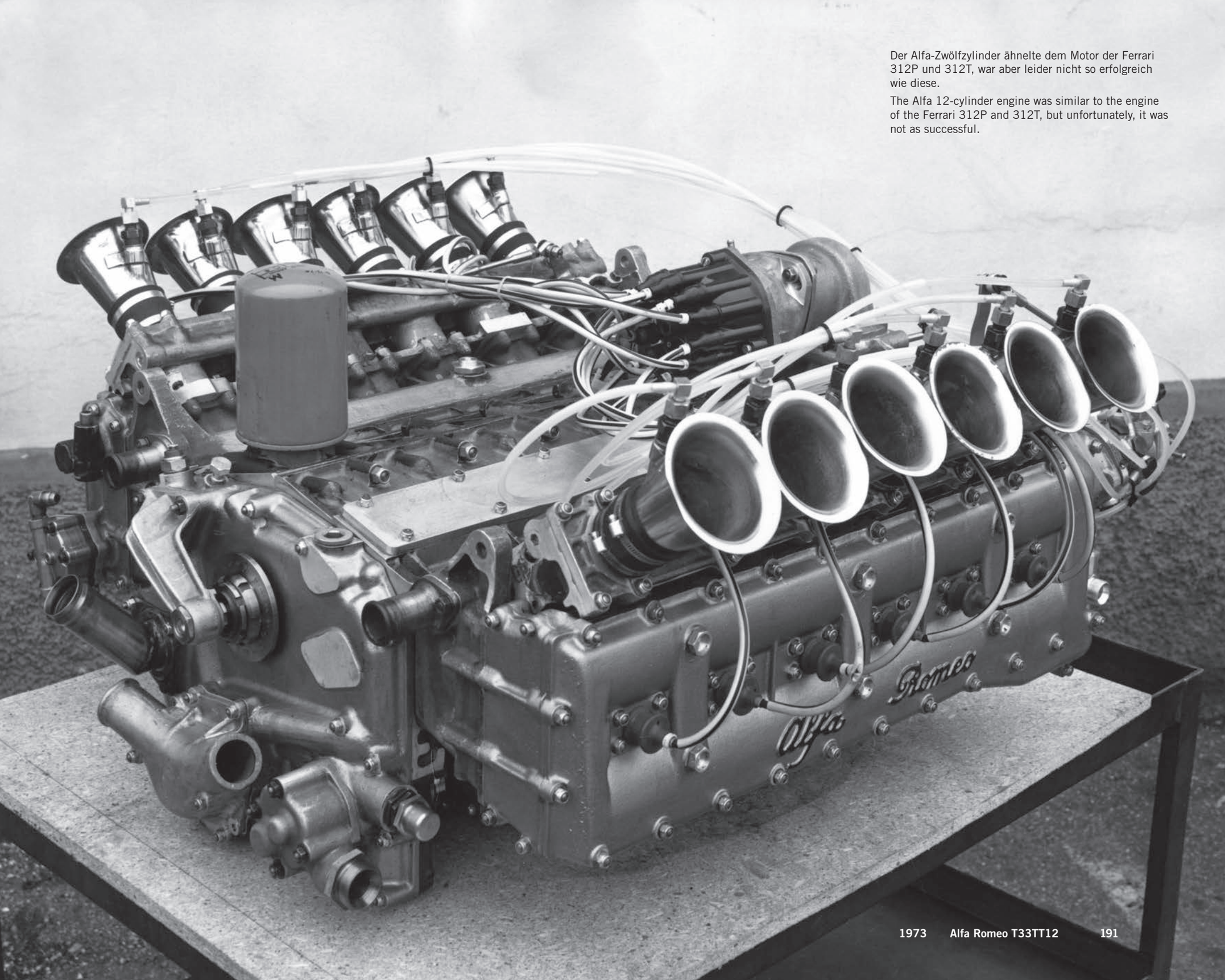
Bis 1973 hatte Alfa Romeo 3-Liter-V8-Motoren eingesetzt, dann war das lang ersehnte Zwölfzylinder-Triebwerk endlich verfügbar. In seiner Bauweise war der Motor dem Flat-12 des Rivalen Ferrari ähnlich, auch der V12 hatte einen Zylinderwinkel von 180°. Der Vollaluminiumblock entsprach den damals gültigen Bestimmungen der Markenweltmeisterschaft und auch der Formel 1. Wegen des relativ langen Hubs war er recht breit ausgefallen. Die Kurbelwelle war siebenfach gelagert, die Pleuel aus Titan gefertigt. Der Motor verfügte über vier oben liegende Nockenwellen mit je vier Ventilen pro Zylinder und verwendete ein Lucas-Einspritzsystem mit zwei Pumpen. Um hohe Drehzahlen erreichen zu können, wurden die Nockenfolger oberhalb der Ventilfedern platziert und nicht daneben. Das geschah zulasten des Gewichts und der Breite des Motors.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	180° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	77 x 53.6 mm
Displacement:	2995 ccm
Max. power:	373 kW (507 hp) at 8000 rpm

Until 1973, Alfa Romeo had used 3-litre V8 engines. Then the long-awaited 12-cylinder engine was finally available. The construction resembled that of the Flat 12 made by its competitor Ferrari as the V12 also had a cylinder angle of 180°. The all-aluminium block complied with the then valid rules for the brand world championship and Formula 1. Because of the relatively long stroke, the engine was rather wide. The crankshaft was mounted in seven points and the piston rods were made of titanium. The engine had four overhead camshafts with four valves per cylinder and used a Lucas injection system with two pumps. In order to achieve high speeds, the cam follower was placed above the valve springs instead of beside them. This, however, increased the weight and the width of the engine.



Der Alfa-Zwölfzylinder ähnelte dem Motor der Ferrari 312P und 312T, war aber leider nicht so erfolgreich wie diese.

The Alfa 12-cylinder engine was similar to the engine of the Ferrari 312P and 312T, but unfortunately, it was not as successful.

Mit dem Ferrari 312T sicherte sich Niki Lauda 1975 seinen ersten WM-Titel. Das Foto zeigt ihn im Grand Prix im holländischen Zandvoort, den er auf Platz zwei beendete.

In 1975, Niki Lauda secured his first WC title in the Ferrari 312T. Shown here is Lauda at the Grand Prix in Zandvoort in the Netherlands where he finished in second place.

Ferrari 312T

1975

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1975
Länge:	4.500 mm
Spurweite vorn:	1.500 mm
Spurweite hinten:	1.480–1.540 mm
Höhe:	1.300 mm
Radstand:	2.500 mm
Gewicht:	580 kg
Höchstgeschwindigkeit:	290 km/h

Nach anfänglichen Erfolgen kriselte es zu Beginn der 1970er-Jahre im Formel-1-Team von Ferrari. Drei Männer und ein Auto führten die Scuderia auf die Erfolgsspur zurück: Rennleiter Luca di Montezemolo, Ingenieur Mauro Forghieri, Niki Lauda und der Ferrari 312T. 1975 gewann Lauda mit dem Ferrari 312T seinen ersten WM-Titel, 1976 brachte ihn nur sein Unfall auf dem Nürburgring um die erfolgreiche Titelverteidigung. Mit dem weiterentwickelten 312T2 fuhr der Österreicher 1977 seinen zweiten WM-Titel ein, dann verließ er die Scuderia. 1979 holte der Südafrikaner Jody Scheckter mit dem erfolgreichen Ferrari, nun in der Version 312T4, die dritte Fahrerweltmeisterschaft. So ist die Erfolgsbilanz des Ferrari 312T und seines Zwölfzylinder-Motors in der Tat beachtlich: Drei Fahrer- und vier Konstrukteursweltmeisterschaften sowie 36 Grand-Prix-Siege gehen auf sein Konto. Damit zählt das von Mauro Forghieri entwickelte Modell 312T zu den erfolgreichsten der Ferrari-Geschichte.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1975
Length:	4500 mm
Track (front):	1500 mm
Track (back):	1480–1540 mm
Height:	1300 mm
Wheelbase:	2500 mm
Weight:	580 kg
Max. speed:	290 km/h

After the initial success, crisis reared its head in the Formula 1 team of Ferrari in the early 1970s. Three men and one car put the Scuderia back on track: racing manager Luca di Montezemolo, engineer Mauro Forghieri, Niki Lauda and the Ferrari 312T. In 1975 Lauda won his first WC title with this car. Only the accident on the Nürburgring prevented him from successfully defending his title in the following year. With the advanced 312T2, the Austrian captured his second WC title in 1977. Afterwards, he left the Scuderia. In 1979, the South African Jody Scheckter won the third driver's world championship for this successful Ferrari, this time in the 312T4 version. With three driver's and four manufacturers' world championships as well as 36 Grand Prix wins, the Ferrari 312T and its 12-cylinder engine boast an impressive track record. The 312T designed by Mauro Forghieri thus belongs to the most successful models in the history of Ferrari.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	78,5 x 51,5 mm
Hubraum:	2.991 ccm
Höchstleistung:	368 kW (500 PS) bei 12.500 U/min

Die Grundkonzeption des Motors geht auf den Ferrari 312B zurück, mit dem Jacky Ickx 1970 Vizeweltmeister geworden war. Dessen weiterentwickeltes Zwölfzylinder-Triebwerk kam auch 1974 im Ferrari 312B3 zum Einsatz. Obwohl schon der 1974er-Wagen praktisch eine Neuentwicklung und damit der Vorläufer des 312T war, erhielt er noch die Bezeichnung 312B3. Das Triebwerk wurde komplett überholt und leistete 357 kW (485 PS). Um die Gewichtsverteilung zu verbessern, war das Cockpit nach vorn verlagert worden.

Im Ferrari 312T leistete der 180°-V12-Motor schon rund 368 kW (500 PS). Das „T“ in der Typenbezeichnung stand für „transversal“, weil das Getriebe im rechten Winkel zum Motor noch vor der Hinterachse eingebaut war. Der Wagen hatte, wie schon seine Vorgänger, aufgrund der Motorkonstruktion einen tiefen Schwerpunkt. Mit dem quer eingebauten Getriebe lag das Gewicht nun hauptsächlich zwischen den Achsen, was zu einer besseren Balance führte.

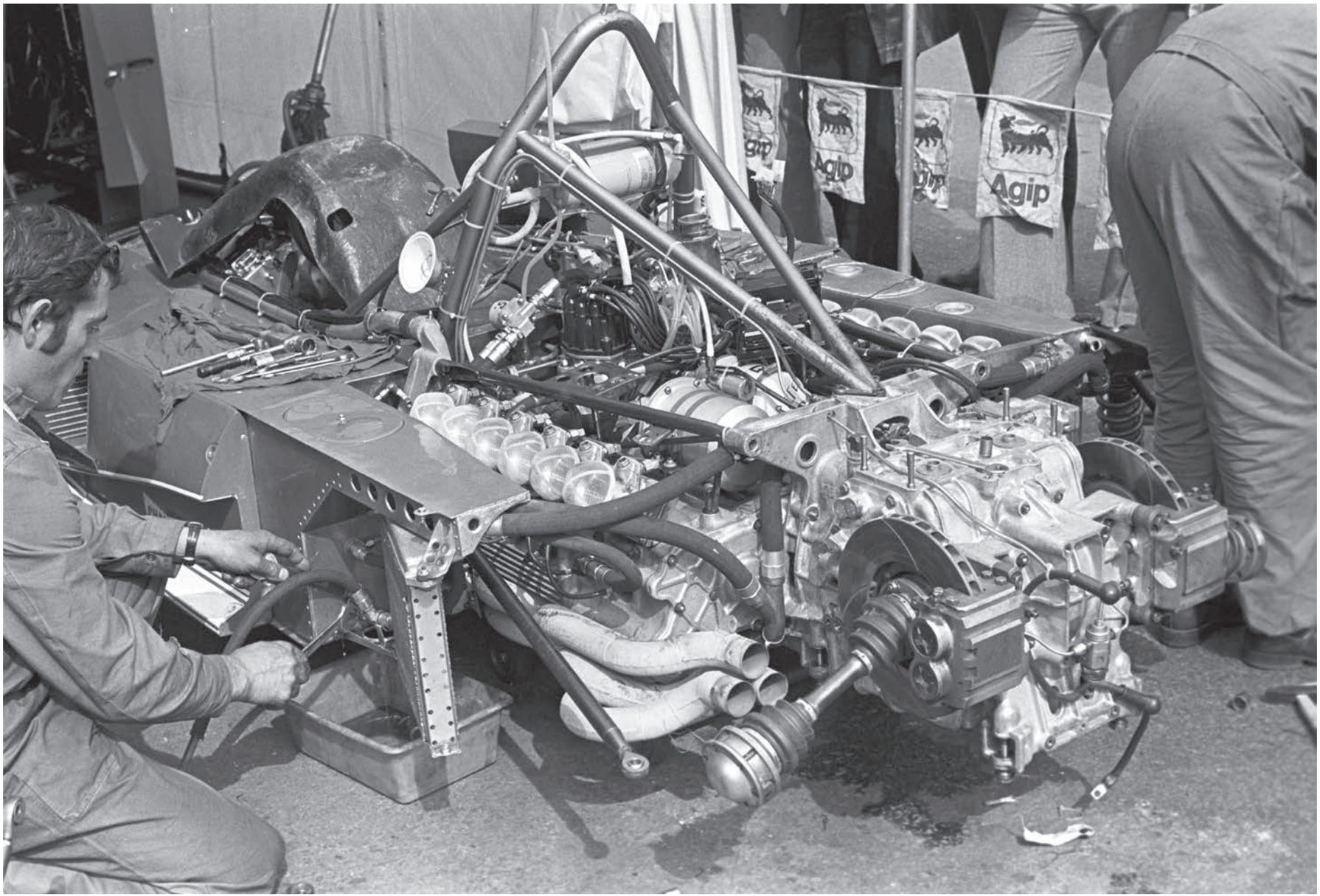
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	180° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	78.5 x 51.5 mm
Displacement:	2991 ccm
Max. power:	368 kW (500 hp) at 12,500 rpm

The basic concept of this engine harks back to the Ferrari 312B, in which Jacky Ickx came second in the 1970 championship. An advanced version of its 12-cylinder engine was also used in the Ferrari 312B3 of 1974. Although the 1974 version was virtually a new development and thus the predecessor of the 312T, it was still called 312B3. The engine was completely reworked and delivered 357 kW (485 hp). In order to improve the weight distribution, the cockpit was moved forward.

In the Ferrari 312T, the 180° V12 engine already provided approx. 368 kW (500 hp). The T in the type designation stood for “transversal” meaning that the transmission was mounted at right angles to the engine in front of the rear axle. Like its predecessors, the car had a low centre of gravity due to the design of the engine. Because of the transversal transmission, the main weight now lay between the axles, which improved the balance.



Kleine Ursache, große Wirkung: Das hinter dem Motor quer eingebaute Getriebe brachte enorme Vorteile bei der Gewichtsverteilung im Ferrari 312T.

Small cause, big effect: The transmission mounted across behind the engine was proved to be highly advantageous for weight distribution in the Ferrari 312T.

Zwischen 1976 und 1981 gewann Porsche mit dem 936 dreimal das 24-Stunden-Rennen von Le Mans. Mit der Nr. 4 der 1977 siegreiche Porsche von Jürgen Barth, Hurley Haywood und Jacky Ickx.

Between 1976 and 1981, Porsche won the 24 Hours of Le Mans three times with the 936. Shown here with the number 4 is the victorious Porsche of Jürgen Barth, Hurley Haywood and Jacky Ickx.

Porsche 936

1976

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1976–1982
Länge:	4.960 mm
Breite:	1.920 mm
Höhe:	1.270 mm
Radstand:	2.410 mm
Gewicht:	700 kg
Höchstgeschwindigkeit:	350 km/h

Als die FIA für 1976 neben der Marken- kurzfristig auch eine Sportwagenweltmeisterschaft ausschrieb, entstand in Zuffenhausen im Eiltempo ein zweisitziger Rennwagen, der Porsche 936. Mit dem 936 erkämpfte sich Jochen Mass 1976 fünf Siege in den Sportwagenrennen, zumeist mit Jacky Ickx als Co-Pilot. Mit ihren Erfolgen im französischen Dijon, wo an einem Wochenende sowohl das 500-Kilometer- als auch das 6-Stunden-Rennen ausgetragen wurden, sicherten Mass/Ickx Porsche den Titel sowohl in der Marken- als auch der Sportwagenweltmeisterschaft.

Einen überraschenden Erfolg konnte Porsche beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans feiern, das 1976 nicht zur Markenweltmeisterschaft zählte. Nach dem Ausfall der anfangs führenden Alpine A442 übernahmen die beiden Werks-Porsche 936 die Führung im Rennen, das Jacky Ickx und Gijs van Lennep souverän mit einem Vorsprung von elf Runden gewinnen konnten. Es war der erste Sieg eines Porsche mit Turbomotor an der Sarthe.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1976–1982
Length:	4960 mm
Width:	1920 mm
Height:	1270 mm
Wheelbase:	2410 mm
Weight:	700 kg
Max. speed:	350 km/h

When the FIA temporarily introduced a sports car world championship in addition to the brand world championship, the Zuffenhausen-based company quickly developed a two-seater racing car, the Porsche 936. In this car, Jochen Mass gained five victories in the sports car races of 1976, mostly with Jacky Ickx as his co-pilot. With their success in the French city of Dijon, where the 500 km race and the 6 hour race were both carried out on the same weekend, Mass and Ickx captured the title of the brand as well as the sports car world championship for Porsche.

Porsche could also celebrate a surprise success at the 24 Hours of Le Mans, which was not contained in the brand world championship in 1976. When the leading Alpine A442 broke down, the two Porsche 936 company cars took the lead in the race, which Jacky Ickx and Gijs van Lennep won by an incredible eleven rounds.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Boxermotor mit Turbolader
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	87 x 60 mm
Hubraum:	2.142 ccm
Höchstleistung:	382 kW (520 PS) bei 8.000/min

Die Entscheidung zum Bau eines Sportwagens für die neue WM wurde dadurch begünstigt, dass zahlreiche Komponenten für den Bau eines Gruppe-6-Sportwagens bei Porsche schon vorhanden waren. So kam im Porsche 936 von 1976 der luftgekühlte 2,1-Liter-Sechszylinder-Boxermotor zum Einsatz, den die Schwaben bereits 1974 im Porsche 911 Carrera RSR Turbo 2.1 genutzt hatten. Mithilfe des KKK-Turboladers erzielte der Motor bei 8.000/min zunächst eine Leistung von 382 kW (520 PS), ein Jahr später wurden bereits 14,7 kW (20 PS) mehr erreicht. Der Motorblock war aus Magnesium gefertigt, die Ventile wurden von je einer kettengetriebenen Nockenwelle pro Zylinderreihe angetrieben. 1978 erfolgte ein größerer Umbau des Triebwerks. Da man bei der geplanten Ausstattung der Zylinder mit je vier Ventilen thermische Probleme befürchtete, erhielt der Motor sechs einzelne wassergekühlte Zylinderköpfe, die direkt auf die Zylinder geschweißt wurden. Damit wurden dann 426 kW (580 PS) bei 8.500 U/min möglich.

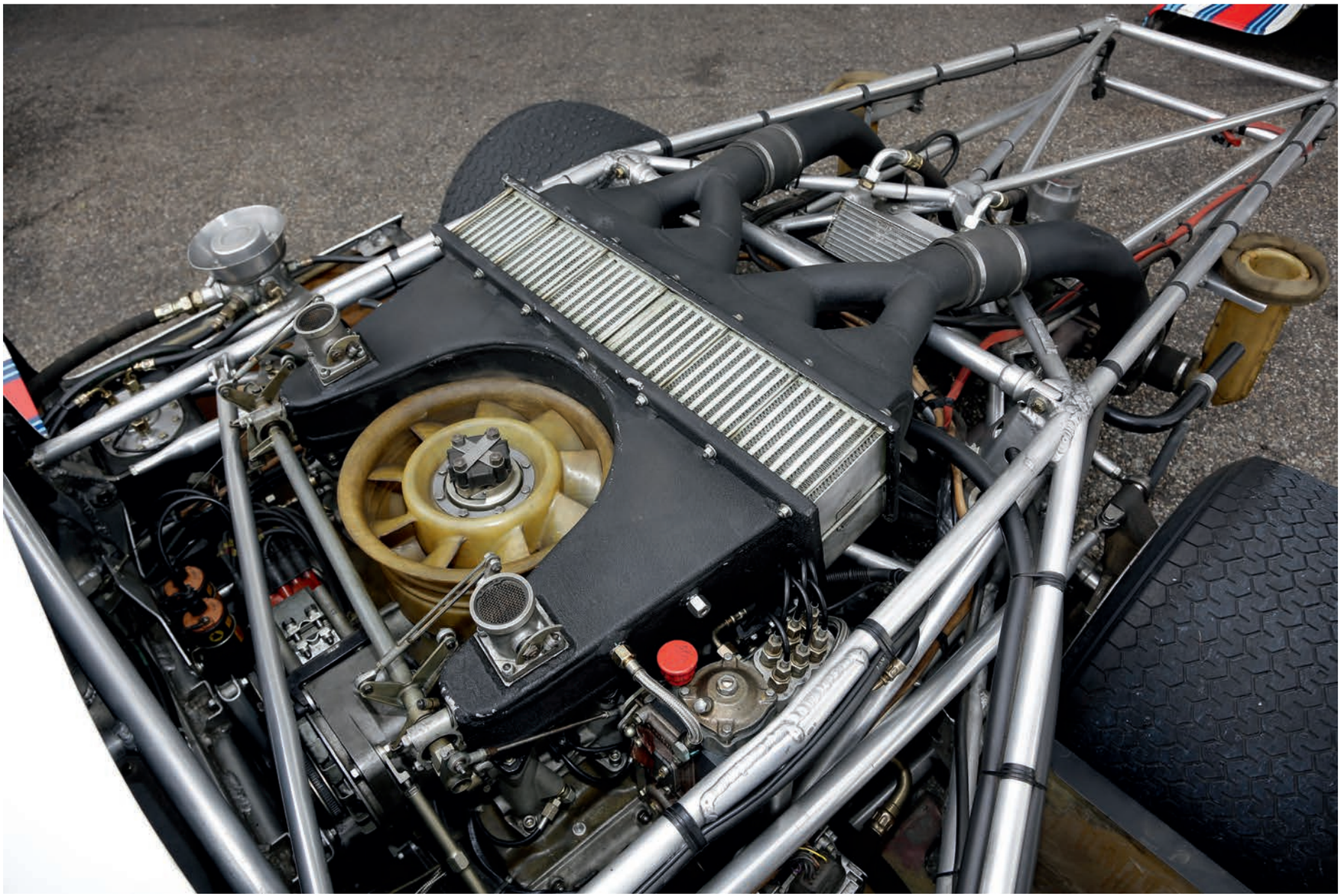
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder flat engine with turbocharger
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	87 x 60 mm
Displacement:	2142 ccm
Max. power:	382 kW (520 hp) at 8000 rpm

The decision to build a sports car for the new WC was facilitated by the fact that numerous components for a class 6 sports car were already at hand at Porsche. Hence, the Porsche 936 of 1976 was equipped with the air-cooled 2.1-litre 6-cylinder flat engine that the engineers had already used in the Porsche 911 Carrera RSR Turbo 21 of 1974. With a KKK turbocharger, the engine at first achieved 382 kW (502 hp) at 8000 rpm. Only a year later, the power was already increased by an additional 14.7 kW (20 hp). The engine block was made of magnesium and the valves were actuated by one chain-driven camshaft per cylinder bank. In 1978, the engine was reworked. As it was suspected that the intended use of four valves per cylinder would cause thermal problems, the engine was equipped with six single water-cooled cylinder heads directly welded to the cylinders. This made it possible to achieve 426 kW (580 hp) at 8500 rpm.

Auch der aufgeladene Sechszylinder-Motor des Porsche 936 war luftgekühlt, er erhielt aber 1978 wassergekühlte Zylinderköpfe.
The charged 6-cylinder engine of the 936 was air-cooled, but beginning in 1978, it was fitted with water-cooled cylinder heads.



Die Brüder Erwin und Manfred Kremer entwickelten die bei Porsche gekauften Autos nach ihren Vorstellungen weiter, so auch diesen Porsche 935K2 aus dem Jahr 1977.

The brothers Erwin and Manfred Kremer purchased cars from Porsche and enhanced them according to their own ideas, like this Porsche 935K2 of 1977.

Kremer-Porsche 935 K2 1977

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche Kremer
Land:	Deutschland
Länge:	4.680 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.265 mm
Radstand:	2.271 mm
Leergewicht:	1.025 kg

Erwin Kremer, selbst erfolgreicher Rennfahrer, und sein Bruder Manfred, im Team für die Technik zuständig, nahmen die Dinge am liebsten selbst in die Hand. Mechanik, Motor, Getriebe und Fahrwerk ihres Porsche 935 wurden 1977 vom Werk übernommen, aber die selbst entwickelten Karosserieteile aus Kunststoff brachten die entscheidende Zeit- und Gewichtsersparnis. Binnen weniger Minuten konnte der gesamte Wagen von seiner Hülle befreit und die Mechanik freigelegt werden, was bei den nötigen Boxenstopps in den Langstreckenrennen ein enormer Vorteil war. Gerade einmal 70 Kilogramm wogen die aus GFK gefertigten Plastikteile. Im sportlichen Wettbewerb überzeugte der Kremer-Porsche. Bob Wollek gewann damit 1977 vier Rennen zur Deutschen Rennsport-Meisterschaft und holte in der Markenweltmeisterschaft einige gute Platzierungen. Am Ende der Saison 1977 reichte das zum Gewinn des vom Werk ausgeschriebenen Porsche-Cups, den sich das Kremer-Team insgesamt elf Mal sichern konnte.

Specifications

Manufacturer:	Porsche Kremer
Country:	Germany
Length:	4680 mm
Width:	2000 mm
Height:	1265 mm
Wheelbase:	2271 mm
Empty Weight:	1025 kg

Erwin Kremer, a successful racing driver by himself, and his brother Manfred, the team member responsible for engineering, preferred to take matters in their own hands. Mechanics, engine, transmission and the undercarriage of their Porsche 935 were adapted from the factory model, but it was the proprietary body parts made of synthetics which enabled the decisive reduction in weight and savings in time. It was possible to lift the whole body off the chassis within mere minutes, which was an enormous advantage considering the necessary pit stops during long-distance races. The GRP parts weighed no more than 70 kg. In sports competitions, the Kremer Porsche gave a convincing performance. In this car, Bob Wollek won four races of the German racing championship in 1977, and he also gained several good places in the brand world championship. At the end of the 1977 season, this was enough to win the Porsche cup donated by the company, which the Kremer team could secure eleven times in total.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Boxermotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je eine oben liegende Nockenwelle pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	95 x 70,4 mm
Hubraum:	2.994 ccm
Höchstleistung:	493 kW (670 PS) bei 8.000/min

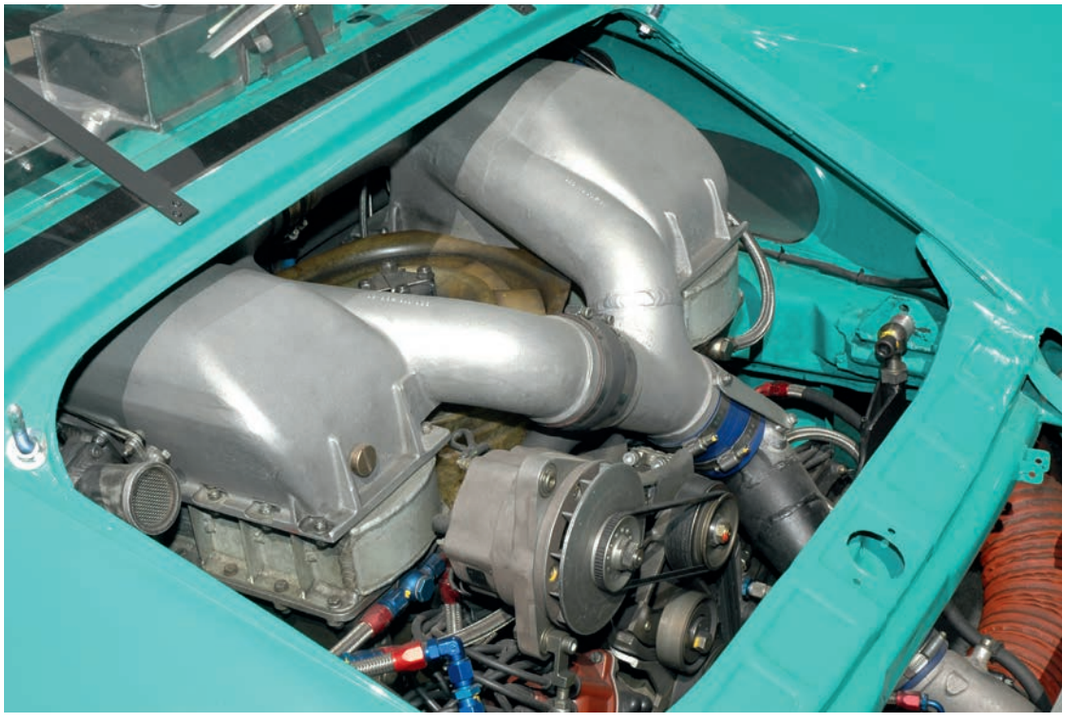
Weil das Sechszylinder-Triebwerk mit Abgasturbolader aus der Serienfertigung des Porsche 930 stammte, enthielt es weiterhin zahlreiche Serienteile, wie die Kurbelwelle, das Motorgehäuse und die Ventile. Die indirekte Saugrohreinspritzung stellte eine mechanische Einspritzpumpe von Bosch sicher, die aus fünf Benzinpumpen versorgt wurde. Das Vierganggetriebe war erstmals bei einem Porsche 911 so aufgebaut, dass eine Änderung der Übersetzung erfolgen konnte, ohne den Motor dafür auszubauen. Die Fahrleistungen des 1977er-Modells waren beeindruckend. In vier Sekunden beschleunigte der K2 auf 100 km/h, in etwas mehr als zehn Sekunden auf 200 km/h. Auf der Hunaudières-Geraden des Kurses von Le Mans erreichte der Wagen, entsprechend übersetzt, eine Höchstgeschwindigkeit von 340 km/h. Das Sechszylinder-Triebwerk entfaltete, abhängig vom Ladedruck, eine Leistung von 471 kW (640 PS) bis 493 kW (670 PS).

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder flat engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 overhead camshaft per cylinder bank
Bore x stroke:	95 x 70.4 mm
Displacement:	2994 ccm
Max. power:	493 kW (670 hp) at 8000 rpm

As the 6-cylinder engine with exhaust turbocharger came from the series production of the Porsche 930, it still contained numerous series components like the crankshaft, the engine casing and the valves. The indirect intake-manifold injection was carried out by a mechanical Bosch injection pump, which was itself supplied by five fuel pumps. The four-gear transmission was designed in such a way that the transmission ratio could be changed without dismounting the engine. The driving performance of the 1977 model was impressive. The K2 needed only four seconds to accelerate to 100 km/h, and in a little more than ten seconds, it was already at 200 km/h. With the appropriate transmission ratio, the car achieved a maximum speed of 340 km/h on the Hunaudières straight of the Le Mans track. Depending on the charge pressure, the 6-cylinder engine delivered a power of 471 kW (640 hp) to 493 kW (670 hp).



Es geht eng zu im Motorraum des 935K2: Allein der Turbolader und das große Lüfterrad nehmen viel Platz weg.

The engine compartment of the 935K2 was rather crammed: the turbocharger and the big fan alone took up much space.

Für Renault und Jean-Pierre Jabouille war es ein langer Weg bis zum ersten Sieg mit dem Turbomotor. Auch im Grand Prix von England 1978 fiel er mit einem Motorschaden aus.

It was a long way to the first victory with a turbo engine for Renault and Jean-Pierre Jabouille. At the Grand Prix of England in 1978, it broke down again due to engine failure.

Renault RS 01

1977

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Renault
Land:	Frankreich
Produktionszeitraum:	1977–1979
Länge:	4.500 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.200 mm
Radstand:	2.500 mm
Gewicht:	605 kg

Der französische Automobilhersteller Renault hat in den 1970er-Jahren intensiv Motorsport betrieben und sich dabei sehr um die Nachwuchsförderung verdient gemacht. Der Einstieg in die Formel 2 gelang 1976 auf Anhieb: Jean-Pierre Jabouille wurde mit Renault-Power im Heck Formel-2-Europameister. Ab 1979 fuhr der Renault auch in der Formel 1 Siege ein, hatte aber immer wieder Probleme mit der Standfestigkeit. Alain Prost hatte 1983 gute Aussichten auf den WM-Titel, scheiterte aber trotz vier Siegen an Nelson Piquet im Brabham-BMW. Ende 1985 folgte der Ausstieg aus der Formel 1. Als Motorenlieferant blieb Renault seit dieser Zeit sehr erfolgreich, zunächst bei Lotus und Williams, in den letzten Jahren insbesondere bei Red Bull. Zwischen 2002 und 2009 war Renault als Team erneut präsent, stellte mit Fernando Alonso 2005 und 2006 den Weltmeister und siegte in der Konstrukteursmeisterschaft. Nach einer weiteren Pause ist Renault seit 2016 wieder in der Formel 1 aktiv.

Specifications

Manufacturer:	Renault
Country:	France
Produced:	1977–1979
Length:	4500 mm
Width:	2000 mm
Height:	1200 mm
Wheelbase:	2500 mm
Weight:	605 kg

The French car manufacturer Renault intensively participated in motor sports during the 1970s and made outstanding contributions to the development of young talents. They managed to succeed in Formula 2 at their first go in 1976: With Renault power, Jean-Pierre Jabouille became European Formula 2 champion. Beginning in 1979, Renault also won in Formula 1, but experienced stability problems again and again. Alain Prost had a good chance to win the WC title in 1983, but despite four wins, he failed because of Nelson Piquet in a Brabham-BMW. At the end of 1985, the company withdrew from Formula 1. Renault remained very successful as an engine supplier, first for Lotus and Williams and recently particularly for Red Bull. From 2002 to 2009, a Renault team entered the races again. The team provided the world champion of 2005 and 2006 in the person of Fernando Alonso and won the manufacturers' championship. Renault took another break, but since 2016 Renault is again participating in Formula 1 racing.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V6-Motor mit Turbolader
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	86 x 42,8 mm
Hubraum:	1.492 ccm
Höchstleistung:	375 kW (510 PS) bei 11.000/min

Mit Einführung der 3-Liter-Formel im Jahr 1966 waren auch Turbomotoren mit einem Hubraum bis 1.500 ccm zugelassen, bis dahin hatte es in der Formel 1 nur 1950 und 1951 Kompressormotoren gegeben. Erst in den 1970er-Jahren tauchten Konstruktionen mit Turbolader in den USA und in der Sportwagenweltmeisterschaft wieder auf. Renault wurde zum Wegbereiter der Turbomotoren in der Formel 1. Grundlage war der Gordini-V6-Motor, der bereits erfolgreich in der Formel 2 eingesetzt worden war. Mit zwei oben liegenden Nockenwellen, vier Ventilen pro Zylinder und einem dünnwandigen Grauguss-Motorblock folgte er den damaligen Standards. Im Turbolader wurde die Luft auf 1,5 bar verdichtet und über den Ladeluftkühler und einen Verteiler zu den sechs Einlassstutzen geführt, was dem Motor zu einer Leistung von knapp 375 kW (510 PS) bei 11.000/min verhalf. Der Weg zum Erfolg war holperig, erst nach Lösung vieler technischer Probleme gelang Renault beim Grand Prix von Frankreich 1979 der erste Sieg.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V6 engine with turbocharger
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	86 x 42.8 mm
Displacement:	1492 ccm
Max. power:	375 kW (510 hp) at 11,000 rpm

With the introduction of the 3-litre specification in 1966, turbocharged engines with a displacement of up to 1500 ccm were also allowed. Up to then, compressor engines had only been present in Formula 1 in the years 1950 and 1951. Designs with turbochargers appeared in the USA and in the sports car world championship only after the 1970s. Renault became the trailblazer for turbo engines in Formula 1. The starting point was the Gordini V6 engine, which had already been used successfully in Formula 2 racing. With two overhead camshafts, four valves per cylinder and a thin-walled grey cast-iron engine block, it adhered to the standards of its time. The turbocharger compressed the air at 1.5 bar and directed it via the charge air cooler and a manifold to six inlet ports. This helped the engine to achieve nearly 375 kW (510 hp) at 11,000 rpm. However, the way to success was rather bumpy. Many technical problems had to be solved until Renault could secure the first win at the Grand Prix of France in 1979.

Anfangs nicht ernst genommen, läutete der Renault-Turbomotor letztlich eine Wende auf dem Motorensektor ein: Die aufgeladenen Triebwerke setzten sich ab 1983 durch.

At first, the Renault turbo engine was not taken seriously, but eventually it changed the world of engines: Beginning with 1983, charged engines became dominant.

Niki Lauda, hier im Brabham BT 46, fuhr auch ohne „Staubsauger“ einige gute Ergebnisse ein, so den Sieg im Großen Preis von Italien.

Niki Lauda, shown here in a Brabham BT 46, achieved several good results even without the 'vacuum cleaner', e.g. a win the Grand Prix of Italy.

Brabham BT46-Alfa Romeo 1978

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Motor Racing Developments (MRD)/Alfa Romeo
Land:	England/Italien
Produktionszeitraum:	1978
Spurbreite vorn:	1.549 mm
Spurbreite hinten:	1.626 mm
Radstand:	2.590 mm
Leergewicht:	585 kg

1972 hatte der spätere Formel-1-Boss Bernie Ecclestone das Brabham-Team und die dahinterstehende Firma Motor Racing Developments (MRD) gekauft. Nach anfänglichen Erfolgen mit Ford-Motoren nutzte das Team ab 1977 Alfa-Romeo-Triebwerke. Der 1978 präsentierte BT46 hatte ein Monocoque mit trapezförmigem Querschnitt und dabei zahlreiche Neuerungen aufzuweisen. Eingebaute von einer externen Druckluftquelle gespeiste pneumatische Zylinder konnten das Fahrzeug zum Reifenwechsel vom Boden abheben, dazu kamen Karbonbremsen und Flachplattenwärmetauscher zum Einsatz. Der gewünschte Verzicht auf die herkömmlichen Kühler scheiterte jedoch, die Wärmetauscher erzeugten keine ausreichende Kühlleistung und mussten wieder durch herkömmliche Kühler ersetzt werden. Die Probleme mit der Kühlung halfen dem Team jedoch dabei, eine beim Großen Preis von Schweden präsentierte Neuerung technisch zu begründen, die in der Motorbeschreibung erläutert ist.

Specifications

Manufacturer:	Motor Racing Developments (MRD)/Alfa Romeo
Country:	England/Italy
Produced:	1978
Track (front):	1549 mm
Track (back):	1626 mm
Wheelbase:	2590 mm
Empty Weight:	585 kg

In 1972, the future Formula 1 boss Bernie Ecclestone bought the Brabham team and its backing company, Motor Racing Developments (MRD). After its initial success with Ford engines, the team began to use Alfa Romeo engines in 1977. The BT46 presented in 1978 had a monocoque with trapezoid cross section and sported numerous novel features. Integrated pneumatic cylinders supplied by an external source of compressed air were able to lift the car off the ground during a tyre change. Furthermore, carbon brakes and flat plate heat exchangers were used. However, it was not possible to do without a traditional cooler as desired as the heat exchangers did not provide sufficient cooling so that they had to be replaced by traditional coolers. The cooling problems helped the team to introducea new technological development at the Grand Prix of Sweden (see the engine description).

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	180°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	77 x 53,9 mm
Hubraum:	2.995 ccm
Höchstleistung:	368 kW (500 PS) bei 11.500/min

Der aus dem Alfa Romeo 33TT12 bekannte Sportwagen-Flat-12-Motor hatte zwar rund 37 kW (50 PS) mehr als die Ford-Triebwerke der Konkurrenz, aber dieser Vorteil wurde mit einem 40 Kilogramm höheren Gewicht und der breiten Bauweise des Motors erkauft. Höherer Kraftstoff- und Ölverbrauch kamen hinzu. Die breite Bauweise verhinderte den Bau eines Ground-Effect-Autos, den das Team aber auf andere Weise erreichte. Mit seitlichen Schürzen wurde der Unterboden abgedichtet, und im Heck des Wagens wurde ein großer Ventilator montiert, der vom Alfa-Motor mit angetrieben wurde. Mit steigender Drehzahl stieg so auch die Saugkraft des Ventilators. Offiziell diente das der Kühlung, hatte aber den gewünschten „Nebeneffekt“, dass sich der Wagen an der Straße festsaugte und höhere Kurvengeschwindigkeiten möglich wurden. Mit Erfolg: Niki Lauda gewann gleich das Premierenrennen in Schweden, danach aber wurde der Brabham-„Staubsauger“ verboten.

The engine

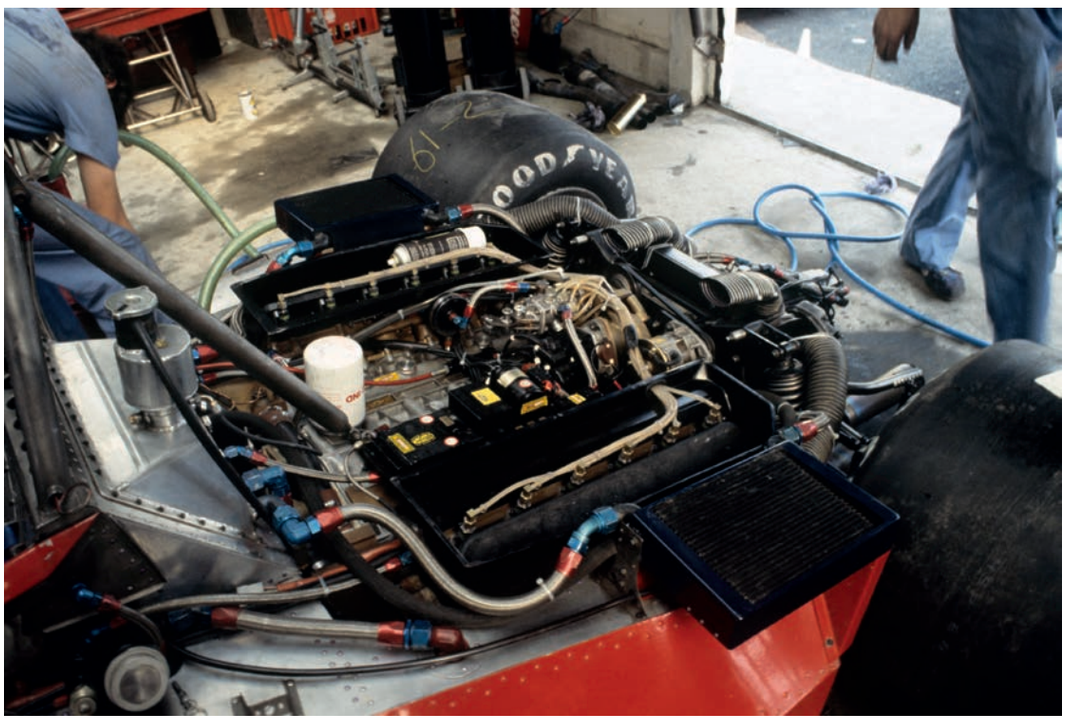
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	180° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	77 x 53.9 mm
Displacement:	2995 ccm
Max. power:	368 kW (500 hp) at 11,500 rpm

The well-known 12-cylinder sports car flat engine of the Alfa Romeo 33TT12 could deliver 37 kW (50 hp) in excess of the power of the competitors' Ford engines. However, this advantage came at the expense of 40 kg of added weight and a wider engine. Furthermore, the fuel and oil consumption was higher. The wide shape made it impossible to build a ground effect car, but the team nonetheless managed to exploit this effect in another way. The underframe was sealed with side skirts and a large fan driven by the Alfa engine was mounted in the rear. With increasing engine speed, the suction power of the fan also increased. Officially, this improved the cooling; however, it had the desired “side effect” that the car hugged the road, which enabled the driver to maintain higher speeds through the turns. The concept proved to be successful: Niki Lauda won the debut race in Sweden; however, after that, the Brabham “vacuum cleaner” was prohibited.

Der umstrittene „Staubsauger“ des Brabham kam nur im Grand Prix von Schweden 1978 zum Einsatz. Nachfolgende Fahrer schimpften über den Dreck, den ihnen das Gebläse entgegenschleuderte.

The controversial 'vacuum cleaner' of the Brabham was only used at the Grand Prix of Sweden in 1978. Trailing drivers complained about the dirt that the fan hurled at them.



Der Zwölfzylinder-Motor von Alfa Romeo war durchaus konkurrenzfähig, aber auch defektanfällig. So kamen Niki Lauda und John Watson nicht über die WM-Platzierungen vier und sechs hinaus.

While the 12-cylinder Alfa Romeo engine was competitive, it was also error prone. For this reason, Niki Lauda and John Watson were not able to achieve better WC results than fourth and sixth place.

Der Ford C100 von Manfred Winkelhock und Klaus Ludwig beim 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 1982. Nach 32 Runden ereilte sie ein Differentialschaden.

Manfred Winkelhock and Klaus Ludwig's Ford C100 at the 1000 km race on the Nürburgring in 1982. After 32 rounds, they suffered from a failure in the differential gear.

Ford C100

1980

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ford
Land:	England/Deutschland
Produktionszeitraum:	1980–1982
Länge:	4.730 mm
Breite:	1.940 mm
Höhe:	1.040 mm
Radstand:	2.660 mm
Gewicht:	820 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 360 km/h

Es gab zwei herausragende Versuche, den 3-Liter-Ford-DFV-Motor im Langstreckensport zu etablieren. 1968 setzte das Team von Alan Mann einen selbst entwickelten Rennwagen mit dem DFV-Triebwerk ein: den Ford P68. Der bildschöne Wagen war zwar schnell, aber nicht standfest. Es kam zu keinen zählbaren Resultaten, und so wurde das Projekt 1969 eingestellt. Als das 1982 in Kraft getretene Reglement der Gruppe-C-Sportwagen bekannt wurde, entschloss man sich in der englischen Ford-Zentrale zum Bau eines entsprechenden Sportwagens. Beim Debüt 1981 in Brands Hatch stand der C100 auf der Pole Position, fiel aber mit Getriebeschaden aus. Trotz Unterstützung von Ford Köln und Zakspeed verlief die Saison 1982 mit nur zwei Zielankünften enttäuschend, und so wurde das C100-Projekt für die Sportwagen-WM gestoppt. Ein versöhnlicher Ausklang war der Gewinn der Interserie durch Klaus Niedzwiedz, der mit dem C100 1984 vier Rennen und den Titel gewann.

Specifications

Manufacturer:	Ford
Country:	England/Germany
Produced:	1980–1982
Length:	4730 mm
Width:	1940 mm
Height:	1040 mm
Wheelbase:	2660 mm
Weight:	820 kg
Max. speed:	approx. 360 km/h

There had been two notable attempts to establish the 3-litre Ford DFV engine in long-distance motor sports. In 1968, the team of Alan Mann used the DFV engine in the Ford P68, a racing car developed in-house. This beautiful car was fast, but unstable. As there were no tangible results, the project was closed down in 1969. When the new group C sports car rules for 1982 became known, the English Ford headquarters decided to build a corresponding sports car. At its debut in Brands Hatch in 1981, the C100 was in pole position; however, it broke down due to transmission failure. With only two arrivals at the finishing line despite support by Ford Cologne and Zakspeed, the 1982 season proved to be disappointing as well. Hence, the C100 project for the sports car WC was also aborted. At least, it ended on a more satisfactory note when Klaus Niedzwiedz won four races and the title of the Interserie of 1984 in a C100.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	90 x 77,1 mm
Hubraum:	3.921 ccm
Höchstleistung:	405 kW (550 PS) bei 7.000/min

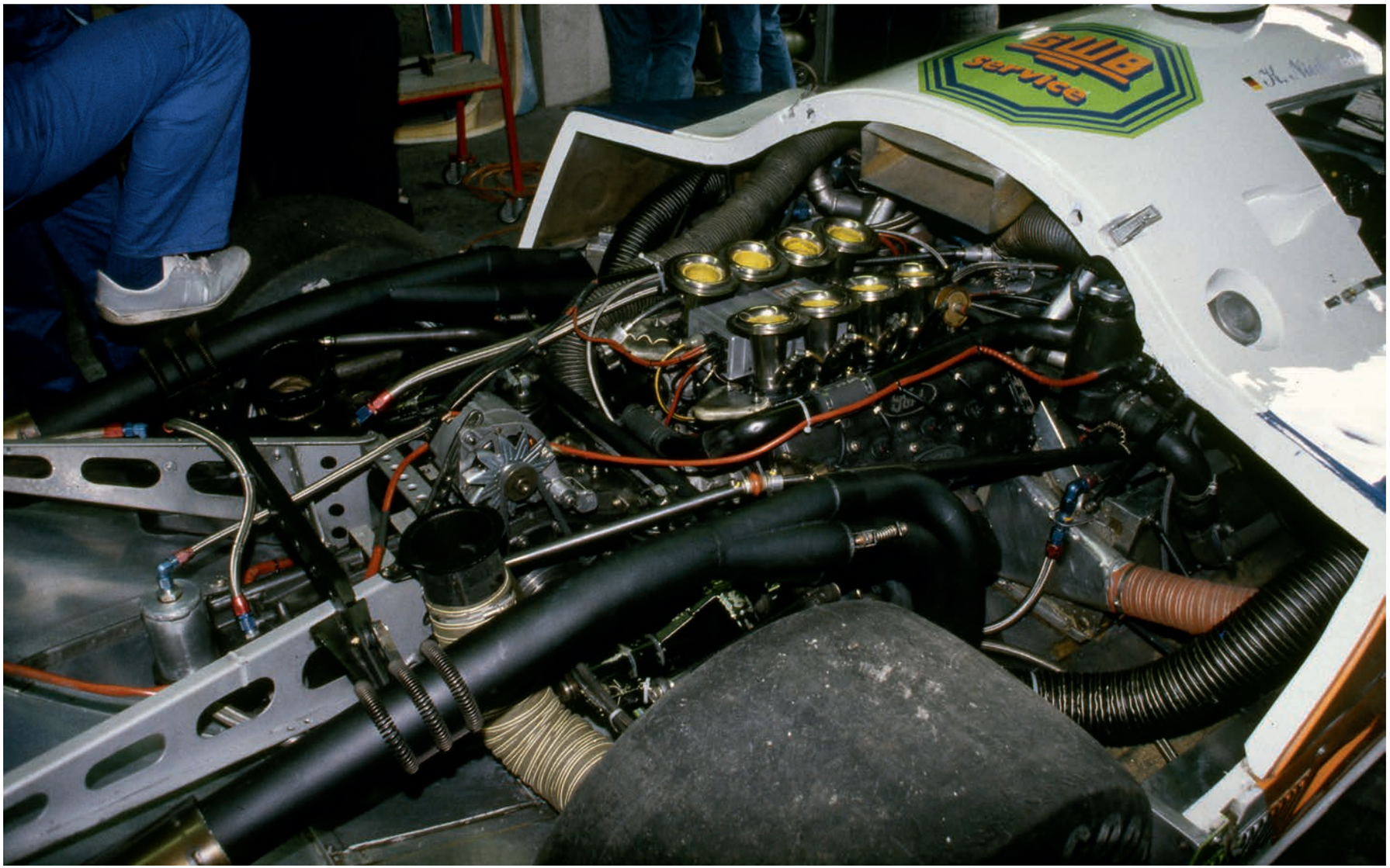
Die Idee, die dem Bau des C100 zugrunde lag, war eigentlich gut. Der in der Formel 1 seit 1967 erfolgreiche Ford-V8-DFV-Motor hatte schon zwei Le-Mans-Siege auf seinem Konto und war wegen seines relativ geringen Verbrauchs für die Konstrukteure interessant. Für die Gruppe C bot Cosworth eine 3,9-Liter-Version des DFV-Motors an, bei dem die Bohrung von 85,7 auf 90 mm und der Hub von 65,8 auf 77,1 mm erhöht worden waren. Da der Motor bei einer Leistung von 405 kW (550 PS) „nur“ 40 Liter Treibstoff verbrauchte, schien er eine gute Wahl zu sein. Seine Piloten klagten häufig über sehr starke Vibrationen, ein Phänomen, das auch bei anderen Konstruktionen beobachtet wurde. Diese waren so stark, dass an dem Wagen beim 1.000-Kilometer-Rennen 1982 drei der vier Bolzen brachen, die das Triebwerk mit dem Chassis verbanden. Fahrer und Techniker waren traurig über das frühe Ende des Projekts und waren sich sicher, dass mehr möglich gewesen wäre.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	90 x 77.1 mm
Displacement:	3921 ccm
Max. power:	405 kW (550 hp) at 7000 rpm

The basic idea behind the production of the C100 was quite good. The Ford V8 DFV engine had been successful in Formula 1 since 1967, had gained two wins in Le Mans and was very attractive for designers because of its relatively low consumption. Cosworth offered a 3.9-litre version of the DFV engine for group C, with the bore increased from 85.7 to 90 mm and the stroke from 65.8 to 77.1 mm. As the engine “only” consumed 40 litres of fuel while delivering 405 kW (550 hp), it seemed to be a good choice. However, the drivers often complained about severe vibrations, a phenomenon that was also apparent in other designs. They were so violent that three of the four bolts securing the engine to the chassis broke during the 1000 km race in 1982. Drivers and technicians regretted the premature end of the project and felt certain that more could have been achieved.



Das auf der Basis des Ford-Grand-Prix-Motors entwickelte 4-Liter-Triebwerk plagte Fahrer und Konstrukteure mit starken Vibrationen.

The 4-litre engine based on the Ford Grand Prix engine annoyed the drivers as well as the engineers by heavy vibrations.

Der Kanadier Gilles Villeneuve im Ferrari 126C2. Der Bolide mit der Startnummer 27 wurde zum Markenzeichen für seinen kompromisslosen Fahrstil.

Canadian driver Gilles Villeneuve in the Ferrari 126C2. The racing with the number 27 became the trademark of his uncompromising driving style.

Ferrari 126 C2

1982

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Italien
Produktionszeitraum:	1982/1983
Länge:	4.333 mm
Breite:	2.110 mm
Höhe:	1.025 mm
Radstand:	2.718 mm
Gewicht:	587 kg

1982 befand sich die Formel 1 in einem technischen Umbruch. Seit 1966 waren 3-Liter-Saugmotoren im Einsatz, 1977 hatte Renault als erster Hersteller ein 1.500-ccm-Turbo-Triebwerk präsentiert und zum ersten Sieg geführt. Es zeichnete sich ab, dass aufgeladene Motoren im Rahmen des bestehenden Reglements Vorteile haben würden. So setzte auch Ferrari ab 1981 V6-Turbomotoren ein, was für die Piloten des italienischen Traditionsteams zunächst viel Entwicklungsarbeit bedeutete. Immerhin konnte der Kanadier Gilles Villeneuve mit dem Ferrari 126 CK die Grands Prix von Monaco und Spanien gewinnen. 1982 wude für Ferrari nachfolgend ein dramatisches Jahr. Beide Fahrer erlitten schwere Unfälle: Gilles Villeneuve verunglückte in Zolder tödlich, Didier Pironi in Hockenheim so schwer, dass er seine Karriere beenden musste. Am Ende der Saison hatte Ferrari zwar die Konstrukteurswertung der Formel-1-Weltmeisterschaft gewonnen, aber unter diesen Umständen war der Erfolg teuer erkauft.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	1982/1983
Length:	4333 mm
Width:	2110 mm
Height:	1025 mm
Wheelbase:	2718 mm
Weight:	587 kg

In 1982, Formula 1 was subject to technological change. 3-litre suction engines had been used since 1966, and Renault was the first manufacturer to use and achieve victory with a 1500 ccm turbo engine in 1977. It became apparent that charged engines would be of advantage within the scope of the current regulations. Hence, Ferrari used V6 turbo engines from 1981, although this caused much development work for the pilots of the traditional Italian team. Anyway, the Canadian Gilles Villeneuve won the Grand Prix of Monaco and Spain in a Ferrari 126 CK. 1982 became a very traumatic year for Ferrari as both their drivers experienced severe accidents: Gilles Villeneuve was killed in an accident in Zolder, and Didier Pironi was so heavily injured in Hockenheim that he had to relinquish his career. At the end of the season, Ferrari had won the Formula 1 manufacturers' world championship, but given the circumstances, this was a rather bleak success.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	120°-V6-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	81 x 48,4 mm
Hubraum:	1.496 ccm
Höchstleistung:	427 kW (580 PS) bei 11.000/min

Der 120°-V6-Turbomotor war eine gelungene Konstruktion. Die technischen Probleme der Scuderia hatten ihre Ursache meist im Chassis, das von dem Engländer Harvey Postlethwaite entworfen worden war.

Wie der Renault-Turbo hatte auch der Ferrari 126 C2 vierventilige Zylinderköpfe und je Zylinderreihe zwei oben liegende Nockenwellen, die allerdings kupplungsseitig durch Zahnräder angetrieben wurden. Die beiden eingesetzten KKK-Turbolader waren im V zwischen den Zylinderreihen montiert. Ladeluftkühlung und -führung erfolgten für jede Zylinderreihe getrennt. Ab Mitte der Saison wurde eine Wassereinspritzung genutzt, die Flüssigkeit in den Luftansaugtrakt einspritzte. Die aufzubringende Verdunstungswärme bewirkte eine effektive Ladeluftkühlung und erreichte dadurch auch eine Innenkühlung des Motors. Das fünfgängige Getriebe war quer eingebaut und wurde über eine Mehrscheibenkupplung betätigt.

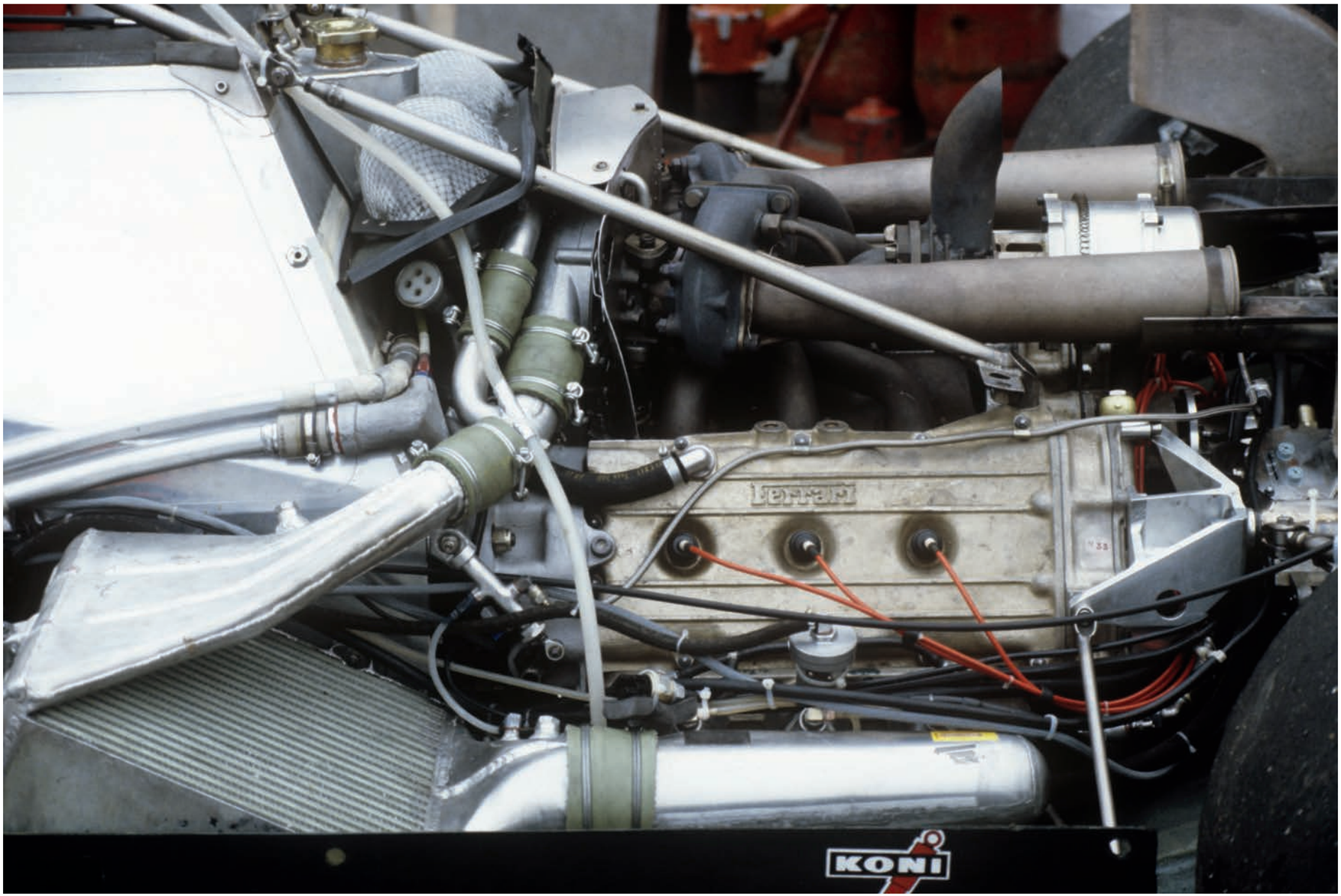
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	120° V6 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	81 x 48.4 mm
Displacement:	1496 ccm
Max. power:	427 kW (580 hp) at 11,000 rpm

The 120° V6 turbo engine was a successful design. The technical problems that the Scuderia faced were mostly rooted in the chassis designed by the English engineer Harvey Postlethwaite.

Like the Renault turbo, the Ferrari 126 C2 also had four-valve cylinder heads and two overhead camshafts per cylinder bank; however, in this model the camshafts were driven by gear wheels at the clutch side. The two KKK turbochargers were mounted in the V-shaped space between the cylinder banks. Charge air cooling and guidance were carried out separately for each cylinder bank. From the middle of the season on, water was injected into the air intake tract. The required heat of evaporation brought about an effective charged air cooling and thus an internal cooling of the engine. The five-gear transmission was mounted cross-wise and actuated by a multi-disc clutch.



Mit dem V6-Turbomotor endete die lange Ära der Zwölfzylinder-F1-Motoren bei Ferrari. Die Umstellung war erfolgreich, mit dem neuen Triebwerk gelangen schon in der ersten Saison zwei Siege.

With the V6 turbo engine, the long era of 12-cylinder F1 engines by Ferrari ended. The change was successful as the company already managed to gain two wins in the first season of the new engine.

Mit dem 956 schuf Porsche einen weiteren Dauerbrenner, der die Sportwagenszene über Jahre dominierte. Auch viele private Teams setzten diesen Wagen ein.

With the 956, Porsche created another timeless model that dominated the sports car scene for years. Many private teams also used this car.

Porsche 956

1982

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1982–1985
Länge:	4.770 mm
Breite:	1.990 mm
Höhe:	1.030 mm
Radstand:	2.650 mm
Gewicht:	840 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 355 km/h

1982 wurde die Markenweltmeisterschaft durch ein neues Reglement wiederbelebt. Die neue Einteilung reduzierte die bisherigen Gruppen und Klassen auf drei Kategorien: A, B und C. Für Gruppe-C-Wagen war im Gegensatz zu den beiden anderen Kategorien keine Mindeststückzahl vorgeschrieben. Das Reglement sah lediglich Eckdaten vor, die für alle Mitbewerber gleich waren, unter anderem die geschlossene Coupé-Form, die Mindesthöhe von 1,10 Meter und das Mindestgewicht von 800 Kilogramm. Porsches Antwort auf das neue Regelwerk war der Porsche 956, der in Rekordzeit entstand. Er wurde mit geschlossener Karosserie gebaut und war der erste Porsche mit Bodeneffekt. Der Unterboden des Autos wurde nach aerodynamischen Gesichtspunkten entwickelt, um möglichst viel Abtrieb zu erzeugen. Der Vorstandsbeschluss zum Bau des Autos fiel im Juni 1981, zwölf Monate später feierten die Schwaben einen Dreifachtriumph in Le Mans und gewannen den ersten von fünf WM-Titeln in Folge.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1982–1985
Length:	4770 mm
Width:	1990 mm
Height:	1030 mm
Wheelbase:	2650 mm
Weight:	840 kg
Max. speed:	approx. 355 km/h

The brand championship was revived by new regulations in 1982. The new classification system reduced the former groups and classes to the three categories A, B and C. In contrast to the two other categories, no minimum unit numbers were stipulated for group C cars. The rules only specified basic parameters, among others a closed coupé design, a minimum height of 1.10 m and a minimum weight of 800 kg. Porsche responded to the new regulations with the Porsche 956, which was created at record speed. It was built with a closed body and was the first ground effect Porsche. The underframe of the car was developed using aerodynamic principles in order to maximise the downforce. The board of directors decided to build the car in June 1981, and only twelve months later, Porsche could already celebrate a triple triumph in Le Mans where they won the first of their five consecutive WC titles.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Sechszylinder-Boxermotor mit Turbolader
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	92,3 x 66 mm
Hubraum:	2.649 ccm
Höchstleistung:	456 kW (620 PS) bei 8.200/min

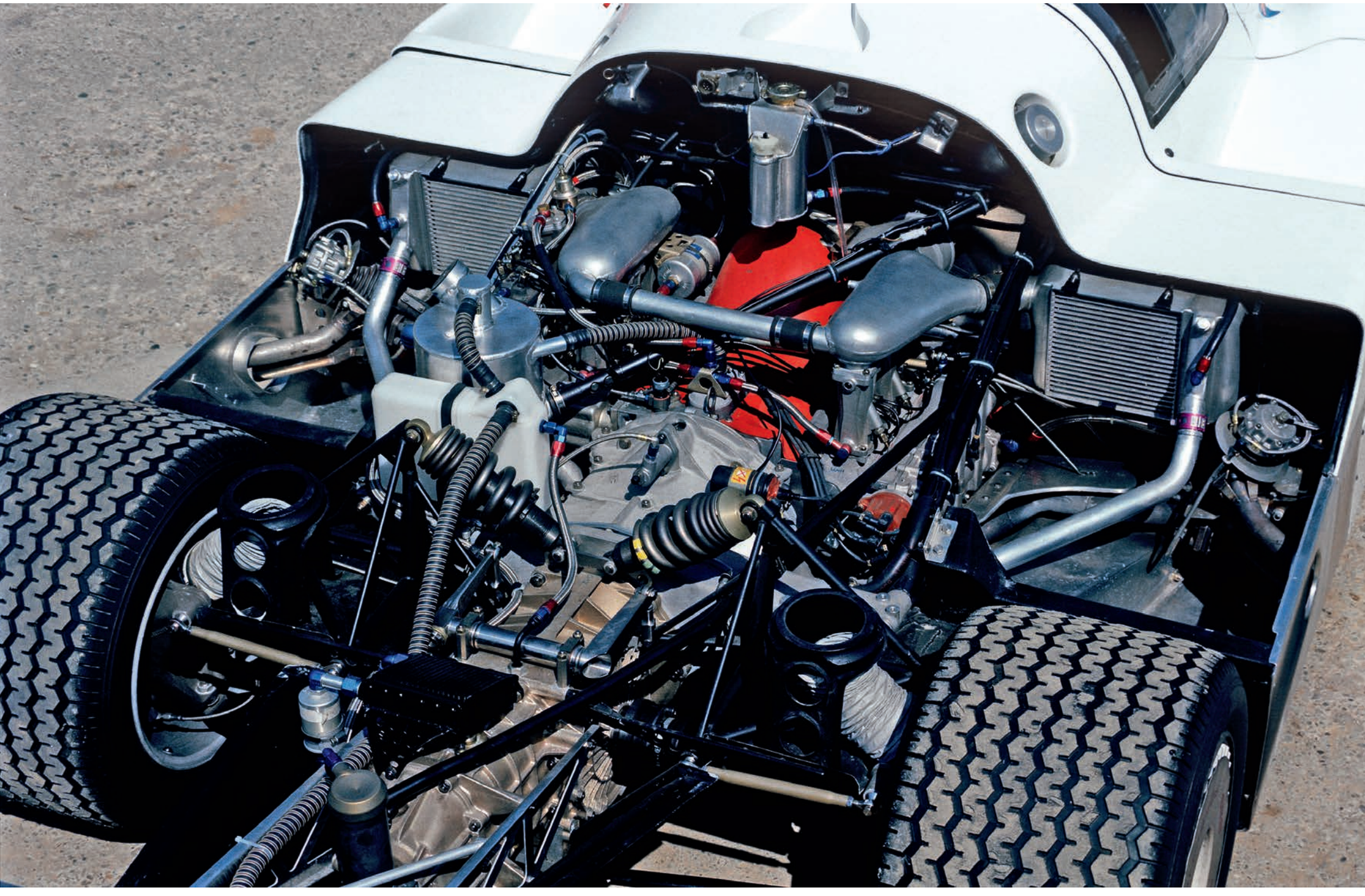
Der Porsche 956 verfügte über einen Sechszylinder-Boxermotor mit luftgekühlten Zylindern, wassergekühlten Zylinderköpfen und zwei Turboladern. Je Zylinderreihe trieben zwei oben liegende Nockenwellen die Ventile an. Für Gruppe C galt eine Verbrauchsformel, die ein Mindestgewicht des Wagens von 800 Kilogramm vorschrieb und den Tankinhalt auf 100 Liter limitierte. Der Hubraum oder die Nutzung eines Turboladers war freigestellt. Anfangs hatte der 956er-Motor eine Verdichtung von 7,2 zu 1, drei Jahre später waren es bereits 9,0 zu 1. Porsche gelang es dadurch, auch die verschärften Verbrauchlimits einzuhalten und den Verbrauch auf unter 50 Liter pro 100 Kilometer zu senken. Dabei half der ab Herbst 1982 mögliche Einsatz einer vollelektronischen Motorsteuerung aus dem Hause Bosch. Ohne die Kennfeld-Zündanlage wäre die Einhaltung der Verbrauchlimits nicht realisierbar gewesen.

The engine

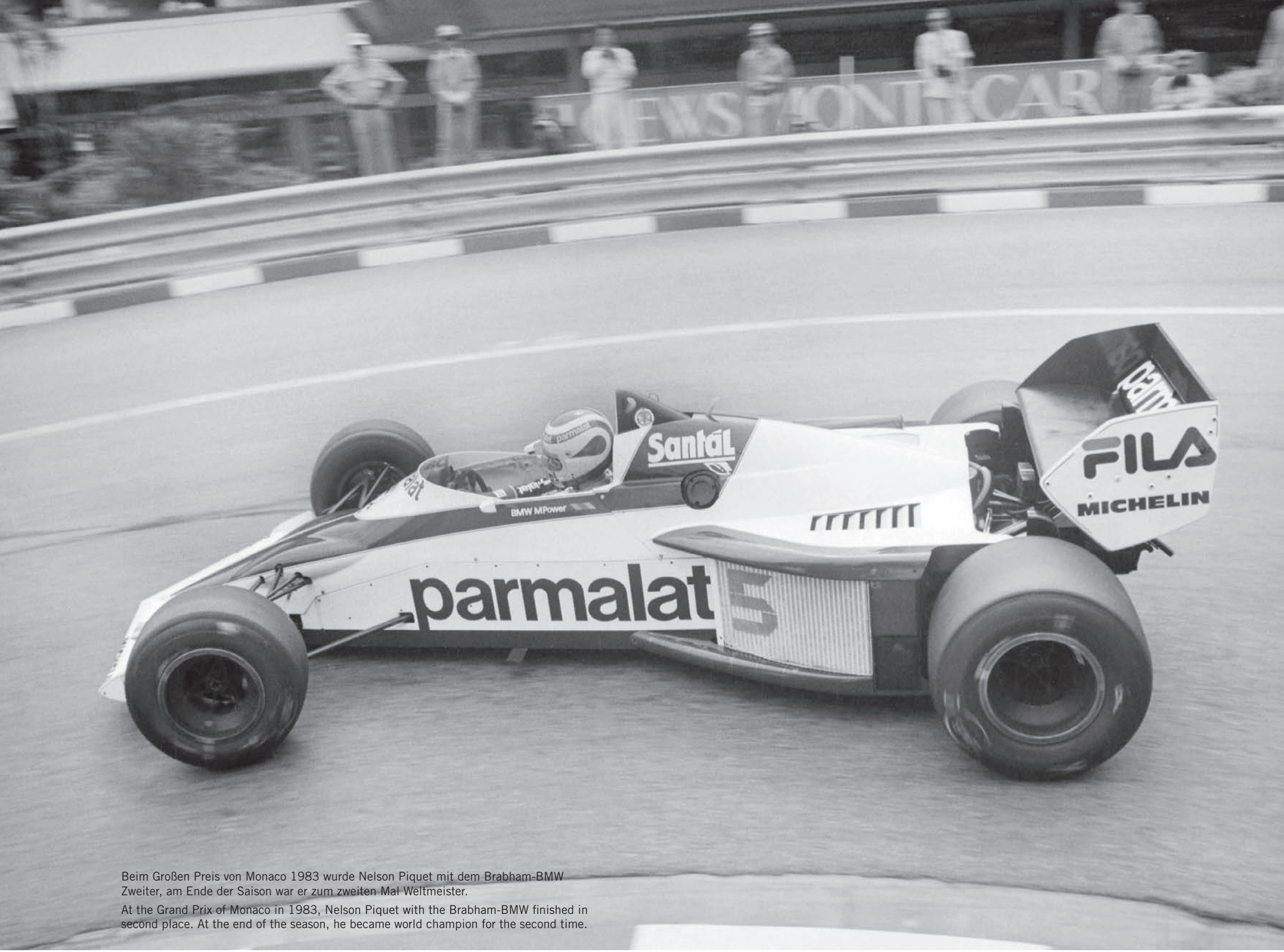
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder flat engine with turbocharger
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	92.3 x 66 mm
Displacement:	2649 ccm
Max. power:	456 kW (620 hp) at 8200 rpm

The Porsche 956 had a 6-cylinder flat engine with air-cooled cylinders, water-cooled cylinder heads and two turbochargers. Two overhead camshafts per cylinder bank drove the valves. The consumption formula that applied to group C stipulated a minimum weight of 800 kg and limited the tank capacity to 100 litres, but there were no rules regarding the displacement or the use of a turbocharger. At first, the 956 engine had a compression ratio of 7.2:1, but three years later, it already amounted to 9.0:1. This way, Porsche managed to comply with the stricter consumption limits and to reduce the fuel consumption to below 50 litres per 100 km. The use of a completely electronic engine control developed by Bosch, allowed from autumn 1982, proved to be instrumental in doing so. Without the electronic-map ignition system, it would not have been possible to meet the consumption limits.



Auch der aufgeladene Sechszylinder-Boxermotor erwies sich als sehr zuverlässig und verhalf dem Porsche 956 zu vier Le Mans-Siegen in Folge.
The charged 6-cylinder flat engine also proved to be highly relieably. It enabled the Porsche 956 to gain four consecutive Le Mans wins.



Beim Großen Preis von Monaco 1983 wurde Nelson Piquet mit dem Brabham-BMW Zweiter, am Ende der Saison war er zum zweiten Mal Weltmeister.

At the Grand Prix of Monaco in 1983, Nelson Piquet with the Brabham-BMW finished in second place. At the end of the season, he became world champion for the second time.

Brabham BT52-BMW 1983

Fahrzeugdaten

Hersteller:	BMW
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1983
Länge:	4.369 mm
Spurweite vorn:	1.753 mm
Spurweite hinten:	1.651 mm
Radstand:	2.845 mm
Gewicht:	540 kg

Nachdem sich BMW lange Jahre erfolgreich als Motorenlieferant in der Formel 2 betätigt hatte, wurde im April 1980 die Entscheidung für ein Formel-1-Engagement bekannt gegeben. Man wollte sich wieder auf die Bereitstellung von Motoren konzentrieren, deshalb wurde für die Formel 1 eine Zusammenarbeit mit dem Brabham-Team von Bernie Ecclestone beschlossen. Bereits in der ersten gemeinsamen Saison gelang dem Brabham-BMW-Team 1982 beim Großen Preis von Kanada der erste Sieg durch den Brasilianer Nelson Piquet. Die Wege von Piquet und BMW hatten sich schon vorher gekreuzt. 1980 hatte Piquet mit einem BMW M1 die ProCar-Serie gewonnen und auch einige Läufe zur Markenweltmeisterschaft mit dem M1 bestritten. 1983 kam es zum größten gemeinsamen Erfolg: Nur 630 Tage nach dem ersten Renneinsatz errang Piquet mit seinem Brabham-BT52-BMW die Weltmeisterschaft und verwies Alain Prost und Renault auf den zweiten Platz.

Specifications

Manufacturer:	BMW
Country:	Germany
Produced:	1983
Length:	4369 mm
Track (front):	1753 mm
Track (back):	1651 mm
Wheelbase:	2845 mm
Weight:	540 kg

BMW had already been a successful Formula 2 engine supplier for many years, when in April 1980 the company announced its decision to take part in Formula 1 racing. As the company still wanted to concentrate on providing engines, it cooperated with the Brabham team of Bernie Ecclestone. Even in the first year of this cooperation, the Brabham-BMW team achieved its first win (Nelson Piquet in the Grand Prix of Canada in 1982). The paths of the Brazilian and BMW had already crossed before. In 1980, Piquet had won the ProCar series in a BMW M1 and also completed several races of the brand world championship in this car. The biggest joint success occurred in 1983: Only 630 days after the first outing in a race, Piquet won the world championship in his Brabham-BT52-BMW and thus relegated Alain Prost on Renault to second place.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor mit Turbolader
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	89,2 x 60 mm
Hubraum:	1.499 ccm
Höchstleistung:	420 kW (570 PS) bei 9.500/min

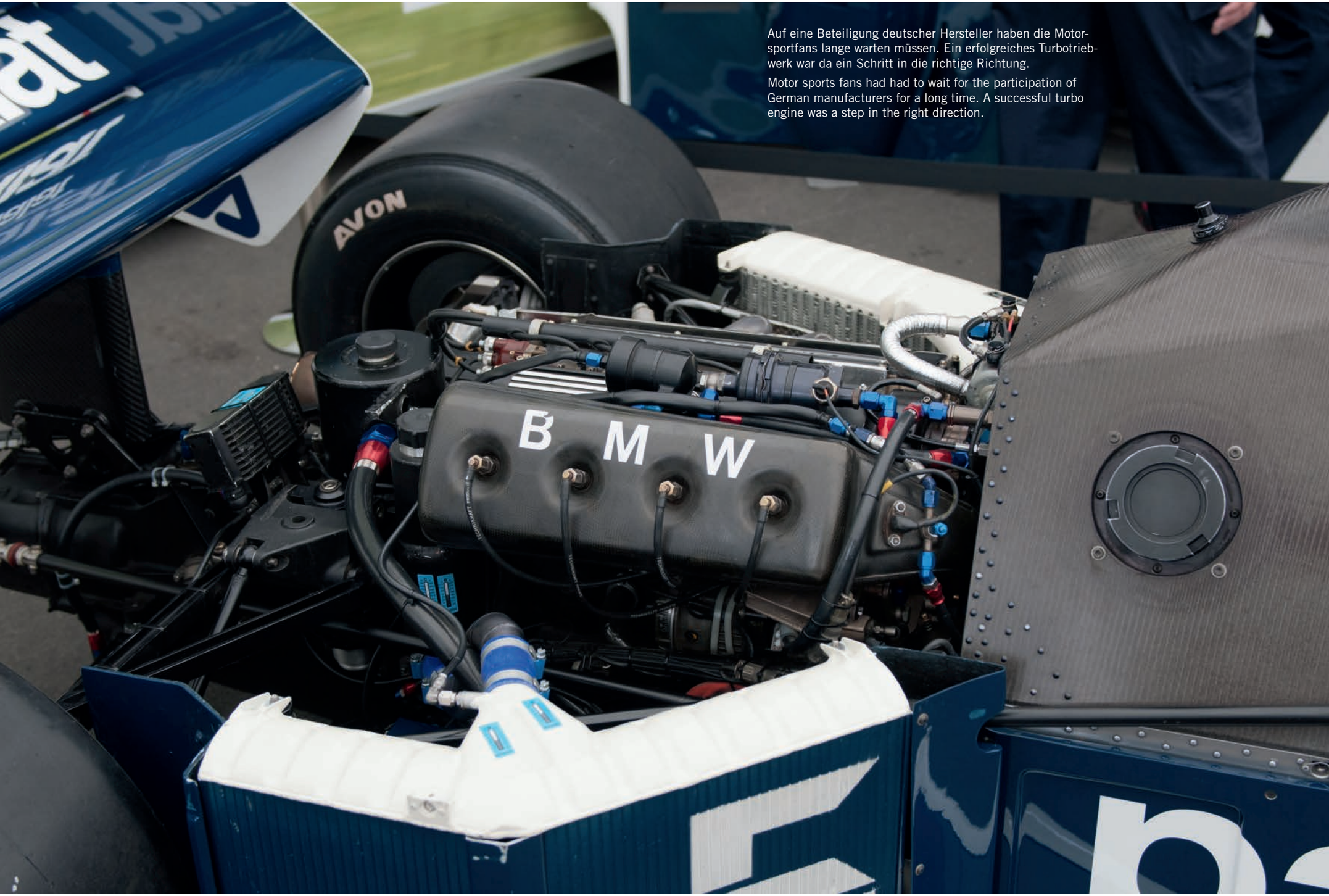
Bis Mitte der 1980er-Jahre hatten sich die Turbomotoren in der Formel 1 durchgesetzt. Sie produzierten eine höhere Leistung und hatten deutliche Vorteile wegen ihrer im Vergleich zum Saugmotor geringeren Abmessungen, was vor allen Dingen die Aerodynamik und die Gewichtsverteilung verbessern half. Der Block des Vierzylinders und der Zylinderkopf des BMW-F1-Turbos stammten aus der Serienfertigung. Der Block wurde um überflüssiges Material und nicht benötigte Angüsse erleichtert, der Zylinderkopf war auch schon für die Formel-2-Motoren genutzt worden. Neu waren nur die beiden Nockenwellen, deren Antrieb über Zahnräder erfolgte, und die 16 Ventile, die über Tassenstößel betätigt wurden. Der Abgasturbolader aus dem Hause KKK war speziell für BMW entwickelt worden und wurde mit 2,9 bar betrieben. Neu in der Formel 1 war auch die digitale Motorelektronik, mit der BMW die Funktionen der Zünd- und Einspritzanlagen gesteuert hat.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine with turbocharger
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	89.2 x 60 mm
Displacement:	1499 ccm
Max. power:	420 kW (570 hp) at 9500 rpm

In the mid-1980s, turbo engines finally prevailed in Formula 1. They produced more power and provided significant advantages over suction engines owing to their smaller dimensions, which in particular helped to improve aerodynamics and weight distribution. The engine block and the cylinder head of the BMW F1 4-cylinder turbo engine originated in series production, but any superfluous material and unnecessary casting residual parts were removed to save weight. The cylinder head had already been used for Formula 2 engines. The only new parts were the two camshafts driven by gear wheels and the 16 valves actuated by bucket tappets. The KKK exhaust turbocharger was developed specifically for BMW and operated at 2.9 bar. The digital engine electronics controlling the ignition and the injection systems were a novelty in Formula 1.



Auf eine Beteiligung deutscher Hersteller haben die Motorsportfans lange warten müssen. Ein erfolgreiches Turbotriebwerk war da ein Schritt in die richtige Richtung.

Motor sports fans had had to wait for the participation of German manufacturers for a long time. A successful turbo engine was a step in the right direction.

Alain Prost, hier 1985 mit dem McLaren MP4/2B beim Großen Preis von Deutschland, wurde mithilfe des TAG-Turbomotors 1985 und 1986 Weltmeister.

Alain Prost, shown here in the McLaren MP4/2B at the Grand Prix of Germany in 1985, become world champion of 1985 and 1986 due to a TAG turbo engine.

McLaren MP42-TAG V6 (Porsche) 1983

Fahrzeugdaten

Hersteller:	McLaren/Porsche
Land:	England/Deutschland
Produktionszeitraum:	1983/1984
Länge:	4.343 mm
Breite:	2.133 mm
Höhe:	991 mm
Radstand:	2.794 mm
Gewicht:	540 kg

1981 hatte Porsche von der Firma Technique d'Avantgarde (TAG) den Auftrag zur Entwicklung eines Formel-1-Motors erhalten. 1983 war der TAG-Turbo „made by Porsche" rennfertig und erwies sich in der Kombination mit dem McLaren MP 4/2 in der Saison 1984 als nahezu unschlagbar. Die Fahrbarkeit, die Leistung und der geringe Treibstoffverbrauch des kompakten Porsche-Triebwerks stellten die Gegner vor fast unlösbare Aufgaben. Die McLaren-Fahrer Niki Lauda und Alain Prost machten den Kampf um die Weltmeisterschaft dank inzwischen 552 kW (750 PS) aus 1.500 ccm unter sich aus. Lauda hatte am Ende durch seine besseren Resultate einen halben Punkt mehr auf dem Konto als Prost. Mit zwölf Siegen in 16 Rennen stellte der McLaren-TAG-Porsche einen neuen Formel-1-Rekord auf und gewann die Konstrukteurswelt-meisterschaft mit einem Vorsprung von 86 Punkten. Das Triebwerk wurde zur Legende: Mit 25 Grand-Prix-Siegen und drei WM-Titeln avancierte das Aggregat zum erfolgreichsten deutschen Formel-1-Rennmotor.

Specifications

Manufacturer:	McLaren/Porsche
Country:	England/Germany
Produced:	1983/1984
Length:	4343 mm
Width:	2133 mm
Height:	991 mm
Wheelbase:	2794 mm
Weight:	540 kg

In 1981, TAG (Technique d'Avantgarde) commissioned Porsche to develop a Formula 1 engine. The TAG turbo "made by Porsche" was operable in 1983, and in combination with the McLaren MP 4/2, it proved to be nearly unbeatable during the 1984 season. The driving characteristics, the power and the low fuel consumption of the compact Porsche engine made the competitors face a nearly impossible challenge. Thanks to a power of up to 552 kW (750 hp) from 1500 ccm, McLaren drivers Niki Lauda and Alain Prost decided the fight for the world championship between themselves. In the end, Lauda scored half a point more than Prost due to his better results. With twelve wins in 16 races, McLaren-TAG-Porsche set a new Formula 1 record and won the manufacturers' world championship with by a whopping 86 points. The engine became a legend. With 25 Grand Prix wins and three WC titles, it became the most successful German Formula 1 racing engine.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	80°-V6-Turbomotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	90 x 77,7 mm
Hubraum:	1.498 ccm
Höchstleistung:	597 kW (812 PS) bei 11.000/min

Den TAG-V6-Turbo hat Porsches Motoreningenieur Hans Mezger entwickelt und innerhalb von nicht einmal zwei Jahren zur Rennreife geführt. Bei den ersten Rennen am Ende der Saison 1983 leistete der Motor bei einem Ladedruck von 3,1 bar bereits 515 kW (700 PS). Der V6-Turbo hatte ein einteiliges Kurbelgehäuse aus einer Aluminium-Titan-Legierung, die Zylinderköpfe waren aus einer Aluminiumlegierung gefertigt, die Pleuel aus Titan. Vier über Zahnräder angetriebene Nockenwellen betätigten die insgesamt 24 Ventile. Die Wasser- und Ölpumpen waren an der Vorderseite des Motors angebracht und wurden ebenfalls von den Zahnrädern des Nockenwellenantriebs betätigt. Insgesamt brachte das Triebwerk 150 Kilogramm auf die Waage. Im Laufe der Weiterentwicklung wurde der Ladedruck noch stärker erhöht, er lag 1985 im Rennen bei 3,3 bar und konnte im Qualifying vom Fahrer kurzzeitig auch auf 3,8 bar erhöht werden. Die letzte Version erreichte so eine Drehzahl von 13.000/min.

The engine

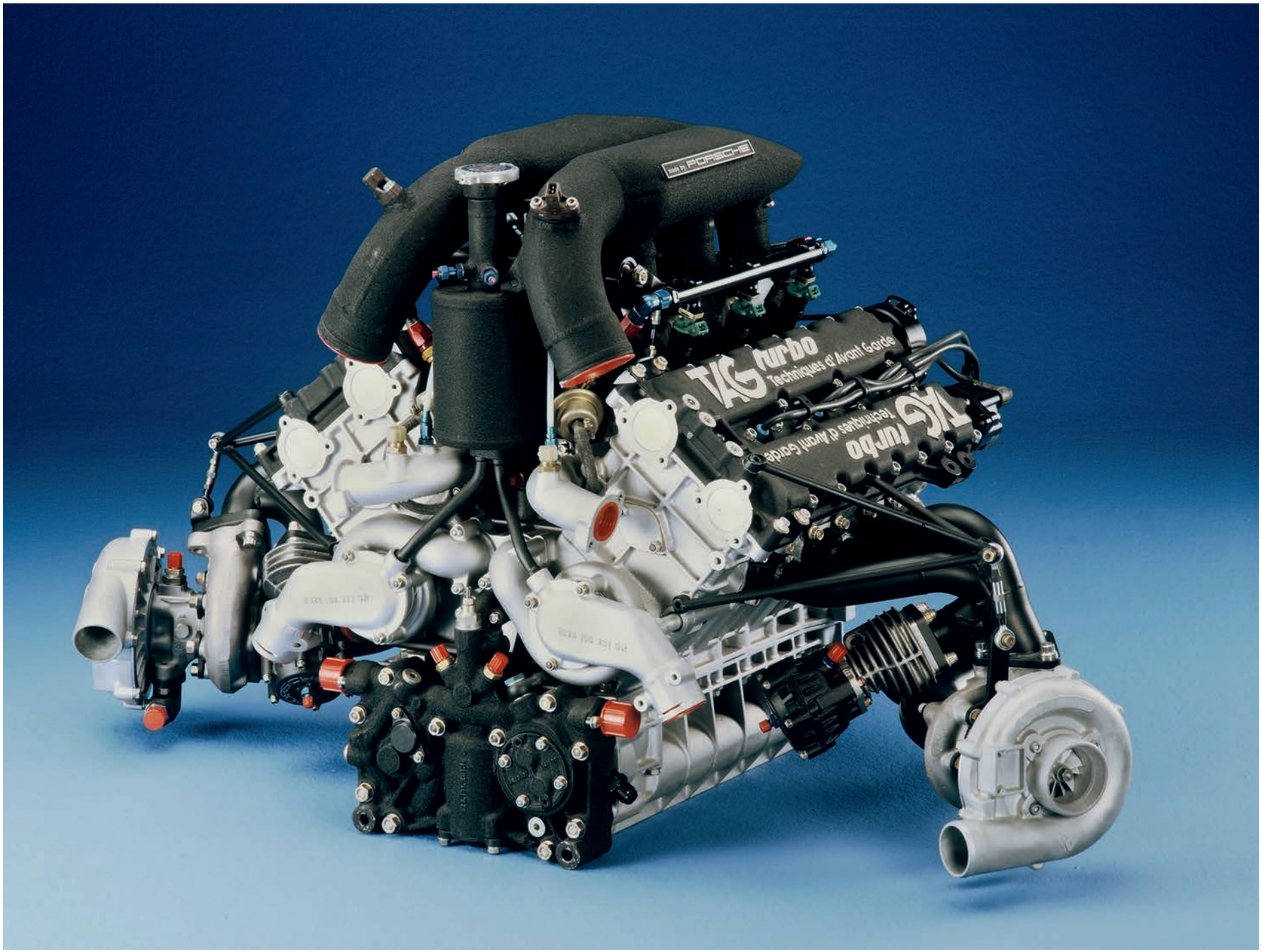
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	80° V6 turbo engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	90 x 77.7 mm
Displacement:	1498 ccm
Max. power:	597 kW (812 hp) at 11,000 rpm

Porsche engine designer Hans Mezger developed the TAG V6 turbo engine and brought it to maturity within two years. In the first race at the end of the 1983 season, the engine already delivered 515 kW (700 hp) with a charge pressure of 3.1 bar. The V6 turbo had a one-piece crankcase made of an aluminium-titanium alloy. The cylinder heads consisted of an aluminium alloy while the piston rods were made of titanium. Four camshafts driven by gear wheels actuated 24 valves in total. The water and oil pumps were located at the front side of the engine and were also actuated by the gear wheels of the camshaft drive. In total, the engine weighed 150 kg. In the course of further development, the charge pressure was increased even more. In the 1985 race, it already amounted to 3.3 bar, and during qualifying, the driver could increase it temporarily to 3.8 bar. The last version could achieve 13,000 rpm.

Der TAG-Turbomotor war eine Auftragsarbeit für die Firma TAG TURBO ENGINES, trotzdem war allgemein bekannt, dass er bei Porsche entstanden war. So bekamen die Zuffenhausener die Entwicklung bezahlt und profitierten trotzdem vom sportlichen Ruhm.

The TAG turbo engine had been commissioned by the TAG Turbo Engines company; however, it was widely known that it was created by Porsche. This way, the Zuffenhausen-based company was payed for the development work but could nonetheless benefit from the sports accolades.



Der Engländer Nigel Mansell im Williams FW10-Honda beim Großen Preis von Deutschland auf dem Nürburgring.

English driver Nigel Mansell in the Williams FW10-Honda at the Grand Prix of Germany on the Nürburgring.

Williams FW10-Honda RA 163 E 1985

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Williams/Honda
Land:	England/Japan
Produktionszeitraum:	1985
Radstand:	2.794 mm
Spurweite vorn:	1.803 mm
Spurweite hinten:	1.651 mm
Gewicht:	545 kg

1982 wurde der Finne Keke Rosberg auf einem Williams der vorerst letzte Weltmeister mit einem Saugmotor im Heck. Die Konkurrenz hatte vielfach bereits auf Turbo-Triebwerke umgerüstet, das Team von Frank Williams folgte 1984 mit einem Honda-Turbo im Heck des FW09. Trotz eines Siegs im Grand Prix der USA verlief die erste komplette Turbo-Saison 1984 ernüchternd. Ein Jahr später stellten die Williams-Piloten Keke Rosberg und Nigel Mansell mit Siegen in vier Rennen den Anschluss an die Spitze wieder her. Dazu trug auch das neue Kohlefaser-Chassis des Williams FW10 bei. 1986 wurden die Williams-Fahrer in der WM nur knapp auf die Plätze zwei und drei verwiesen, ein Jahr später holte sich der Brasilianer Nelson Piquet den Weltmeistertitel vor seinem Teamgefährten Mansell. Die Freude über den überlegenen Triumph währte nicht lange, ab 1988 stattete Honda McLaren und nicht mehr Williams mit Triebwerken aus.

Specifications

Manufacturer:	Williams/Honda
Country:	England/Japan
Produced:	1985
Wheelbase:	2794 mm
Track (front):	1803 mm
Track (back):	1651 mm
Weight:	545 kg

The Finn Keke Rosberg became world champion in a Williams in 1982, and for a long time, he was the last driver who had achieved this feat in car with a suction engine. Most competitors had already converted to turbo engines, and the team of Frank Williams followed suit with a new Honda turbo engine aboard the FW09 in 1984. Despite a win in the Grand Prix of the USA, the first complete turbo season in 1984 was a sobering experience. In the following year, the Williams drivers Keke Rosberg and Nigel Mansell managed to catch up again with the top by scoring victories in four races. A contributing factor was the new Carbon chassis of the Williams FW10. In 1986, the Williams drivers were only relegated to second and third place by a slim margin, and in the next year, the Brazilian Nelson Piquet captured the world championship title ahead of his team colleague Mansell. However, the joy of success did not last long, as Honda started to supply McLaren instead of Williams with engines in 1988.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	V6-Turbomotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	80 x 49 mm
Hubraum:	1.477 ccm
Höchstleistung:	552 kW (750 PS) bei 11.400/min

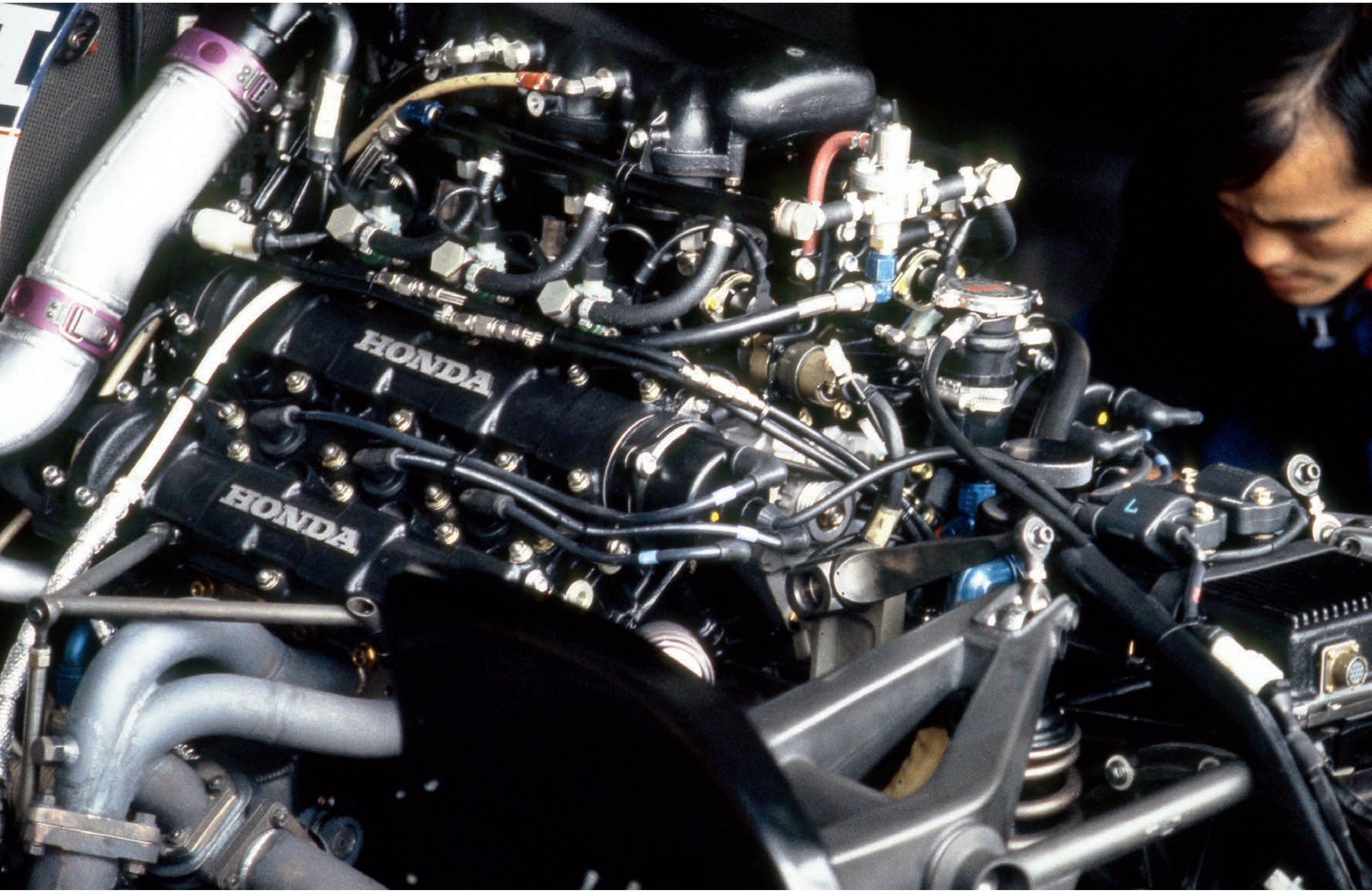
Honda war 1983 zeitgleich mit Porsche als Motorenlieferant in die Formel 1 zurückgekehrt und arbeitete ab 1984 mit dem Team von Frank Williams zusammen. Interessant ist, dass der bei Porsche entstandene TAG-Turbo eine ähnliche Grundkonzeption aufwies wie das Honda-Triebwerk. Der japanische Motor vom Typ RA 163 E war ein selbsttragendes, wassergekühltes 80°-V6-Triebwerk. Das Leichtmetallgehäuse bestand ebenso wie die Zylinderköpfe aus einer Aluminiumlegierung. Die vier oben liegenden Nockenwellen wurden über Zahnräder angetrieben, die vier Ventile pro Zylinder über Tassenstößel betätigt. Die Zündung sowie die Einspritzanlage hatte Honda selbst gefertigt, die zwei Abgasturbolader waren von der japanischen Firma IHI. Sie produzierten einen Ladedruck von ca. 2,6 bar, was dem Triebwerk zu einer Leistung von 560 bis 662 kW (760 bis 900 PS) verhalf.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	V6 turbo engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	80 x 49 mm
Displacement:	1477 ccm
Max. power:	552 kW (750 hp) at 11,400 rpm

At the same time as Porsche, Honda returned as an engine supplier to Formula 1 in 1983. The company started to work with Frank Williams's team in 1984. Interestingly, the TAG turbo developed by Porsche followed a basic concept similar to that of the Honda engine. The Japanese model with the type designation RA 163 E was a self-supporting water-cooled 80° V6 engine. The light metal casing and the cylinder heads consisted of an aluminium alloy. The four overhead camshafts were driven by gear wheels and the four valves per cylinder were actuated by bucket tappets. The ignition and the injection system were both manufactured by Honda while the two exhaust turbochargers were supplied by the Japanese company IHI. They provided a charge pressure of approx. 2.6 bar, which helped the engine to deliver a power of 560 to 662 kW (760 to 900 hp).



Die Zusammenarbeit der kleinen F1-Teams mit großen Herstellern machte Schule, so auch bei Williams und Honda.
The colloboration of small F1 teams and big manufacturers caught on, e.g. with Williams and Honda.

30 Jahre nach den Erfolgen des Jaguar-D-Type zeigten die Jaguar des TWR-Teams den Gegnern wieder die Krallen und gewannen 1987 die Sportwagen-WM.
30 years after the success of the Jaguar D-type, the Jaguars of the TWR team showed their claws again and won the sportscar WC of 1987.

Jaguar XJR-8

1987

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Jaguar
Land:	England
Produktionszeitraum:	1987
Länge:	4.800 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.100 mm
Radstand:	2.780 mm
Gewicht:	900 kg

Anfang der 1980er brachten zwei private Teams Jaguar zum Motorsport zurück, die in Los Angeles ansässige Gruppe 44 von Bob Tullius sowie Tom Walkinshaw Racing (TWR). Beide Teams hatten Erfahrungen mit dem Jaguar V12 sammeln können, der englische Fahrer Wilkinson deshalb, weil er mit dem Jaguar XJS 1984 Tourenwageneuropameister geworden war. Beide Teams erhielten Werksunterstützung, die Gruppe 44 für die amerikanische IMSA GTP Championship und TWR für die Sportwagenweltmeisterschaft. 1986 gab es in Silverstone den ersten Sieg für TWR, im darauffolgenden Jahr gewann der Jaguar XJR-8 acht von zehn Rennen der Saison und die Sportwagenweltmeisterschaft. 1988 gelang nicht nur die Titelverteidigung, sondern auch der Sieg bei den „24 Stunden von Le Mans“. 1989 und 1990 experimentierte TWR mit aufgeladenen Triebwerken, setzte aber in Le Mans wieder auf den bewährten Zwölfzylinder. Das Resultat war ein letzter Jaguar-Doppelsieg. Als danach das Reglement geändert wurde, zogen sich Jaguar und TWR aus der Sportwagenweltmeisterschaft zurück.

Specifications

Manufacturer:	Jaguar
Country:	England
Produced:	1987
Length:	4800 mm
Width:	2000 mm
Height:	1100 mm
Wheelbase:	2780 mm
Weight:	900 kg

In the early 1980s, two private teams brought Jaguar back to the world of motor sports: Bob Tullius’s Los Angeles-based Group 44 and Tom Walkinshaw Racing (TWR). Both teams had already gained experience with a V12 Jaguar. The English driver Walkinshaw became European touring car champion in 1984 in a Jaguar XJS. Both teams were supported by the company – Group 44 for the American IMSA GTP Championship and TWR for the sports car world championship. TWR achieved its first win in Silverstone in 1986, and in the following year, the Jaguar XJR-8 won eight of ten races of the season and the sports car world championship. In 1988, the team not only successfully defended its title but also won the 24 Hours of Le Mans. While experimenting with charged engines in 1989 and 1990, TWR relied on the proven 12-cylinder engine in Le Mans, resulting in the last Jaguar double win. When subsequently the regulations were altered, Jaguar and TWR withdrew from the sports car world championship.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	zwei pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je eine Nockenwelle pro Zylinderstrang
Bohrung x Hub:	94 x 84 mm
Hubraum:	6.995 ccm
Höchstleistung:	537 kW (730 PS) bei 7.000/min

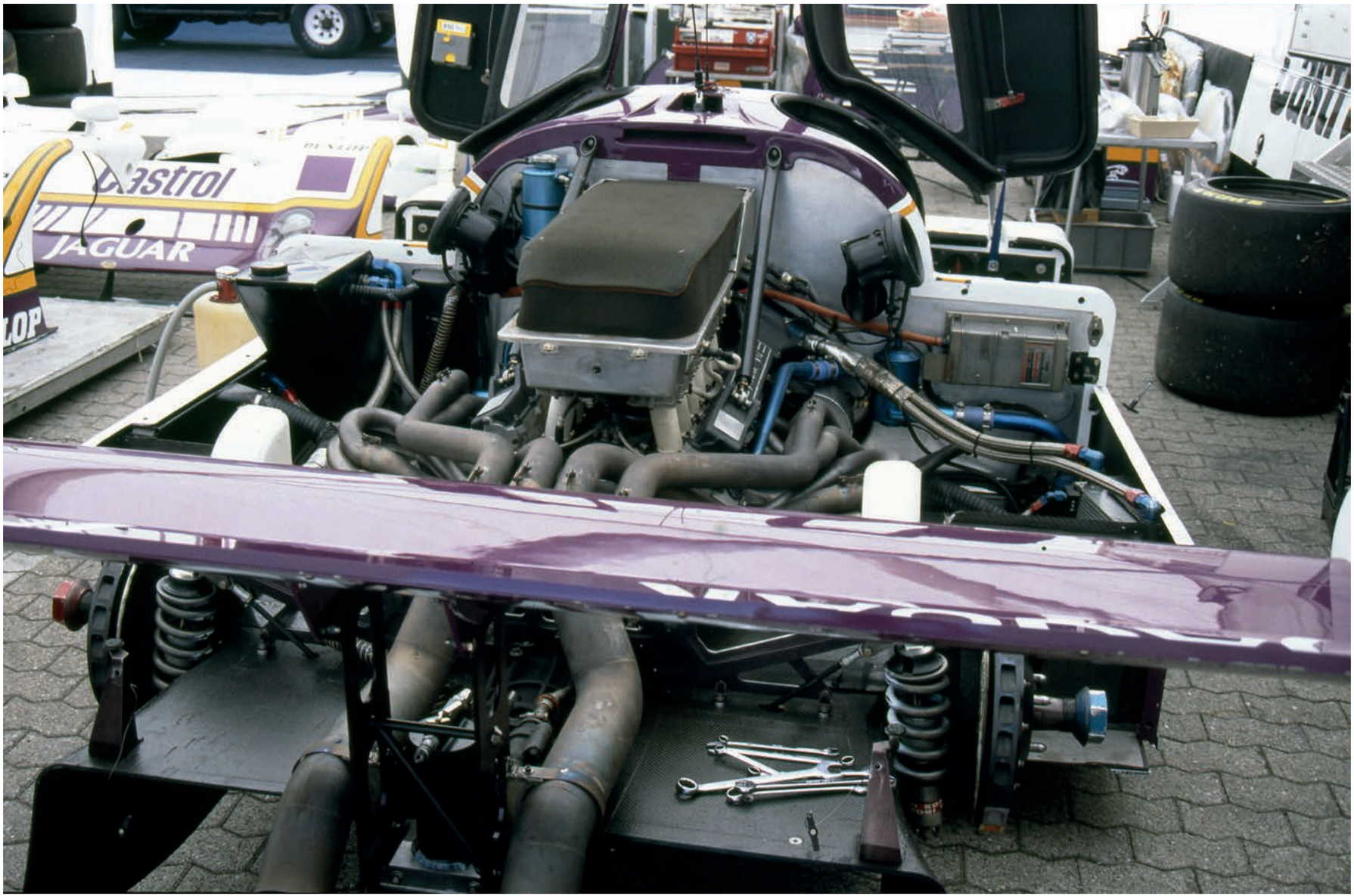
Das Ziel von TWR war es, dem Motor trotz der strengen Bestimmungen für die Gruppe-C-Sportwagen möglichst viel Leistung zu entlocken. In Zusammenarbeit mit Zytek hatte TWR sogar ein eigenes Einspritzsystem für den V12-Motor entwickeln lassen. Mit 6,2 Litern Hubraum produzierte der Motor zunächst rund 478 kW (650 PS) bei Ausdauertrainingseinheiten. Eines der frühen Probleme des Jaguar war das hohe Gewicht, das dazu führte, dass der Motor nicht mit voller Leistung betrieben werden konnte, um Kraftstoff zu sparen. Nach dem ersten Sieg und einem Totalausfall in Le Mans setzte TWR sein Entwicklungsprogramm fort und nahm zahlreiche Detailänderungen vor, um den XJR-8 für 1987 wettbewerbsfähig zu machen. Die größte Änderung war die Erhöhung des Hubraums auf sieben Liter, womit die Leistung auf 537 kW (730 PS) gesteigert werden konnte und die Erfolge zwischen 1987 und 1990 möglich wurden.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	2 per cylinder
Valve control:	1 camshaft per cylinder bank
Bore x stroke:	94 x 84 mm
Displacement:	6995 ccm
Max. power:	537 kW (730 hp) at 7000 rpm

TWR tried to squeeze as much power as possible out of the engine despite the strict regulations for group C sports cars. In cooperation with Zytek, TWR even had its own injection system for the V12 engine developed. With a displacement of 6.2 litres, the engine initially delivered approximately 478 kW (650 hp) during endurance training. One of the early problems of the Jaguar was its weight. This meant that in order to conserve fuel, the engine could not be operated at full power. After a first win and a total breakdown in Le Mans, TWR continued its development programme and improved numerous details in order to get the XJR-8 in competitive shape for the 1987 season. The most important change consisted of an increased displacement of seven litres, which allowed for a power increase to 537 kW (730 hp). This enabled the the team to race successfully from 1987 to 1990.



Der Jaguar-V12-Motor war recht schwer. Es bedurfte einiger technischer Maßnahmen, um ihn wettbewerbsfähig zu bekommen. Unter anderem wurde der Hubraum von 6,2 auf 6,9 Liter vergößert.

The Jaguar V12 engine was quite heavy. Technical actions had to be taken to make it competitive. Among others, the displacement was increased from 6.2 to 6.9 litres.

Erich Zakowski machte es den großen Automobilherstellern vor und präsentierte den ersten deutschen Formel-1-Rennwagen seit dem Porsche 804 aus dem Jahr 1962. Im Bild Christian Danner im Zakspeed 871 beim Grand Prix von Belgien 1987.

Erich Zakowski showed the big car manufacturers the way and presented the first German Formula 1 racing car since the Porsche 804 of 1962. Shown here is Christian Danner in the Zakspeed 871 at the Grand Prix of Belgium in 1987.

Zakspeed 871

1987

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Zakspeed
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1987
Spurweite vorne:	1.800 mm
Spurweite hinten:	1.670 mm
Radstand:	2.800 mm
Gewicht:	560 kg

Das Zakspeed-Team von Erich Zakowski feierte in den 1970er-Jahren große Erfolge in der Deutschen Rennsport-Meisterschaft (DRM). Nachdem das Team auch in das früh beendete Ford-C100-Projekt eingebunden war, folgte 1985 der Einstieg in die Formel 1. Neben dem Chassis war auch der Motor eine eigene Entwicklung. 1985 sah das Team bei zehn Starts nur einmal die Zielflagge. 1987 holte der Engländer Martin Brundle beim Grand Prix von San Marino durch Platz fünf die ersten WM-Punkte, aber dieser Aufwärtstrend setzte sich nicht fort. Auch 1988 gab es keine WM-Zähler, oftmals scheiterte das Team sogar in der Vorqualifikation. Nach dem Verbot der Turbomotoren nutzte Zakspeed einen Achtzylinder-Motor von Yamaha, aber das Triebwerk war leistungsschwach und unzuverlässig, Zakspeed konnte sich nur für zwei Rennen qualifizieren. Die mangelnde Unterstützung insbesondere deutscher Sponsoren führte dazu, dass Erich Zakowski sein Formel-1-Abenteuer Ende 1989 einstellen musste.

Specifications

Manufacturer:	Zakspeed
Country:	Germany
Produced:	1987
Spurweite vorne:	1800 mm
Track (back):	1670 mm
Wheelbase:	2800 mm
Weight:	560 kg

The Zakspeed team of Erich Zakowski celebrated major triumphs in the German racing sports championship (Deutsche Rennsport-Meisterschaft, DRM) during the 1970s. The team had been involved in the prematurely abandoned Ford C100 project, but in 1985 it entered Formula 1 racing. The chassis as well as the engine were in-house developments. In 1985, the team saw the chequered flag only once in ten starts. When the English driver Martin Brundle finished infifth place at the Grand Prix of San Marino in 1987, the team gained its first WC points, but this upwards trend did not last. There were no WC points in 1988, and often the team even failed toqualify. After turbo engines were banned, Zakspeed used an 8-cylinder Yamaha engine, but this engine was underpowered and unreliable. Zakspeed could only qualify for two races. The lack of support particularly by German sponsors had Erich Zakowski end his Formula 1 exploits in late 1989.

Der Motor

Motordaten

Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Zylinderzahl/-anordnung:	Vierzylinder-Reihenmotor mit Turbolader
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	90,4 x 58,25 mm
Hubraum:	1.496 ccm
Höchstleistung:	626 kW (850 PS) bei 11.000/min

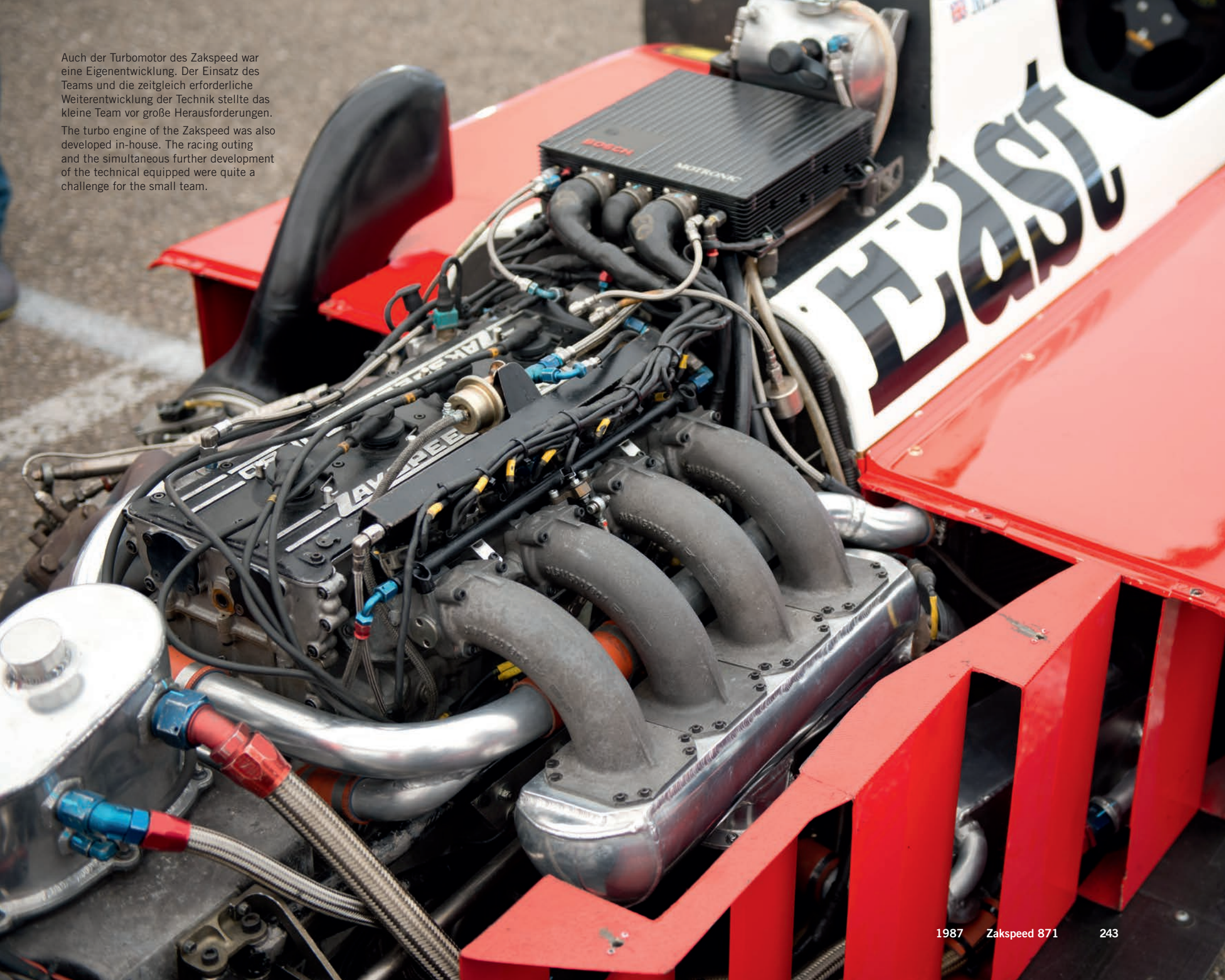
Der von Zakspeed entworfene 1,5-Liter-Turbomotor war wie die zur gleichen Zeit genutzten Hart- und BMW-Motoren ein Vierzylinder-Reihenmotor. Das mittragende Triebwerk hatte ein Leichtmetallgehäuse und einen Leichtmetallzylinderkopf. Die vier Ventile pro Zylinder wurden über zwei zahnradgetriebene oben liegende Nockenwellen und Tassenstößel betätigt, der KKK-Abgasturbolader entwickelte im Rennen einen Ladedruck von 2,5 bar. Während der Saison 1985 hatte das Team daran gearbeitet, ein eigenes elektronisches Einspritzsystem zu entwickeln, in den Rennen aber ein mechanisches Einspritzsystem verwendet. Ab 1986 griff man auf ein elektronisches Niederdruck-Einspritzsystem von Bosch Motronic zurück, das das Ansprechverhalten der Drosselklappe, das Fahrverhalten und den Kraftstoffverbrauch verbesserte.

The engine

Engine specifications

Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Number/configuration of cylinders:	4-cylinder in-line engine with turbocharger
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	90.4 x 58.25 mm
Displacement:	1496 ccm
Max. power:	626 kW (850 hp) at 11,000 rpm

Similar to the contemporary engines by Hart and BWM, the Zakspeed 1.5-litre turbo engine was a four-cylinder in-line model. The load-bearing engine had a light metal casing and a light metal cylinder head. The four valves per cylinder were actuated by two gear-wheel driven overhead camshafts and bucket tappets. The KKK exhaust turbocharger provided a charge pressure of 2.5 bar. During the 1985 season the team tried to develop an electronic injection system of its own, but for the races a mechanical injection system was used. Beginning in 1986, the team relied on an electronic low-pressure injection system by Bosch Motronic, which improved the responsiveness of the throttle valve, the driving characteristics and the fuel consumption.



Auch der Turbomotor des Zakspeed war eine Eigenentwicklung. Der Einsatz des Teams und die zeitgleich erforderliche Weiterentwicklung der Technik stellte das kleine Team vor große Herausforderungen.

The turbo engine of the Zakspeed was also developed in-house. The racing outing and the simultaneous further development of the technical equipped were quite a challenge for the small team.

In dem von 1988 bis 1990 dauernden Engagement in der IndyCar-Serie setzte Porsche ab 1989 ein March-Chassis mit dem eigenen Motor ein. Damit gelang Teo Fabi in Mid Ohio der erste Sieg.

During the commitment in the Indy Car series from 1988 to 1990, Porsche started to use a March chassis with a Porsche engine in 1989. This enabled Teo Fabi to gain a first win in Mid Ohio.

Porsche „Indy“ 1987

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1987–1990
Länge:	4.660 mm
Breite:	2.010 mm
Höhe:	980 mm
Radstand:	2.800 mm
Gewicht:	703 kg

Im Februar 1987 kündigte Porsche in New York den Einstieg in die amerikanische CART-Serie an, im September wurde der Porsche Indy schon auf der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt präsentiert. Die erste Saison begann verheißungsvoll: neunter Startplatz und siebter Rang beim Saisonauftakt in Phoenix. Aber sieben Ausfälle und nur einige Top-Ten-Resultate waren nicht das, was man sich bei Porsche von dieser Saison versprochen hatte.

Für 1989 hatte man bei Porsche Konsequenzen aus dem enttäuschenden Abschneiden im Vorjahr gezogen und bei March ein IndyCar-Chassis bestellt. Nach dem ersten Sieg und drei weiteren Podiumsplatzierungen waren die Porsche-Techniker für das neue Jahr durchaus optimistisch, immerhin war Porsche-Pilot Teo Fabi Vierter in der Meisterschaft geworden. Aber die Saison 1990 verlief wieder enttäuschend. Als dann noch Änderungen am Reglement erfolgten, beschleunigte das Porsches Ausstieg aus diesem Projekt, das ohnehin nur auf drei Jahre angelegt war.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	1987–1990
Length:	4660 mm
Width:	2010 mm
Height:	980 mm
Wheelbase:	2800 mm
Weight:	703 kg

In February 1987, Porsche announced its participation in the American CART series in New York. The Porsche Indy had already been shown at the international car show in Frankfurt in September. The first season began in a promising way: ninth start position and seventh rank at the season’s start in Phoenix. However, seven breakdowns and only a few Top Ten results were not exactly what Porsche had expected for the season.

Porsche responded to the disappointing results by ordering a March IndyCar chassis for the 1989 season. After a first win and three further successes the Porsche technicians had an optimistic outlook for the year. After all, Porsche pilot Teo Fabi had achieved fourth place in the championship. However, the 1990 season again turned out to be disappointing. New rule changes further accelerated Porsche’s withdrawal from the project, which had only been scheduled to last for three years in the first place.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Turbomotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	54,2 x 88,2 mm
Hubraum:	2.648 ccm
Höchstleistung:	551 kW (750 PS) bei 11.200/min

Das CART-Reglement erlaubte Achtzylinder-V-Motoren mit einem Hubraum von 2,6 Litern und einem Abgasturbolader. Mit einem Zylinderwinkel vom 90°, vier Ventilen pro Zylinder und zwei oben liegenden, zahnradgetriebenen Nockenwellen schufen die Porsche-Ingenieure einen sehr kompakten Motor. Mit dem erlaubten Ladedruck von 0,6 bar leistete er zunächst ca. 700 PS. Mit den später erreichten 750 PS lag Porsche im Durchschnitt der Konkurrenten.

Die CART-Rennen waren durch häufige Tankstopps geprägt, denn es wurde mit Methanol gefahren. Da dieser Treibstoff nur den halben Brennwert von Benzin besitzt, mussten die Fahrer alle 30 Minuten zum Tanken an die Box fahren. Weil die 1988 analysierten Probleme überwiegend im Bereich des Chassis lagen, gab Porsche beim Rennwagenhersteller March eines in Auftrag. Mit Porsche-Power im Heck fuhr dieses Auto zwar einen Sieg heraus, blieb aber wie das gesamte Projekt hinter den Erwartungen zurück.

The engine

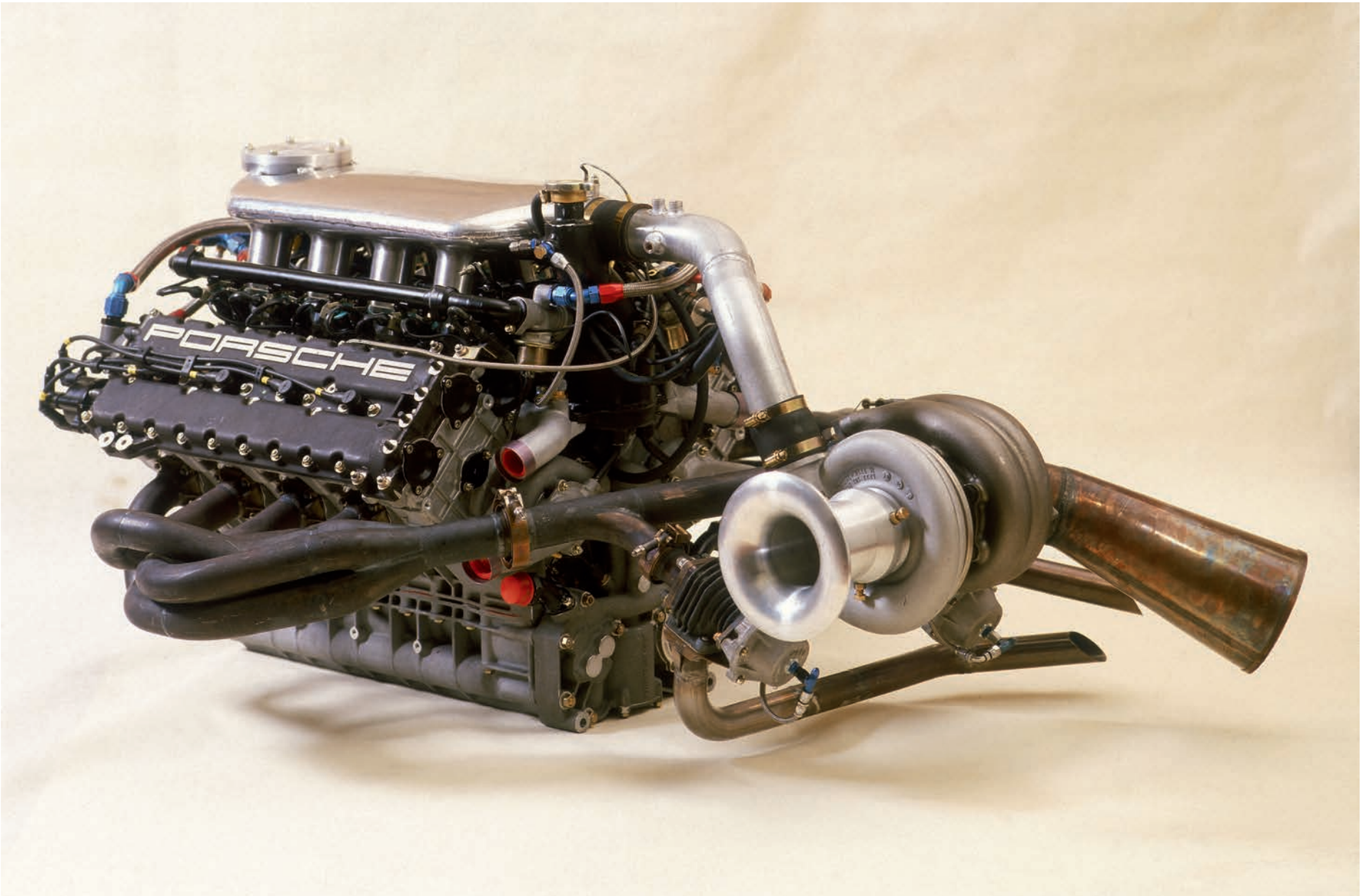
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 turbo engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	54.2 x 88.2 mm
Displacement:	2648 ccm
Max. power:	551 kW (750 hp) at 11,200 rpm

The CART regulations allowed 8-cylinder V engines with a displacement of 2.6 litres and an exhaust turbocharger. With a cylinder angle of 90°, four valves per cylinder and two cogwheel driven overhead camshafts, the Porsche engineers created a very compact engine. At first, the engine was able to deliver approx. 700 hp at the permitted charge pressure of 0.6 bar. Later, Porsche achieved 750 hp, which was similar to the competition.

Frequent refuelling stops were a typical feature of CART races as methanol was used as fuel. The drivers had to resort to pit stops nearly every 30 minutes to refuel because methanol has only half the calorific value of petrol.

An analysis had shown that the problems experienced during the 1988 season were rooted in the area of the chassis. For this reason, Porsche ordered a new chassis from the racing car manufacturer March. With a Porsche engine in the rear, this car achieved a win, but at the end of day, the project did not fulfil its expectations.



Der V8-Indy-Motor war konkurrenzfähig. Das nach drei Jahren eingestellte Projekt litt in erster Linie am Chassis des Indy-Porsche.
The V8 Indy engine was competitive. The project, with was cancelled after three years, suffered mostly from the chassis of the Indy Porsche.

Mit Nissan engagierte sich ein weiterer japanischer Hersteller in der Sportwagen-Weltmeisterschaft. Die beste Saison hatte das Team 1990, als es Dritter im Championat wurde.

With Nissan, another Japanese manufacturer engaged in the sportscar championship. The team had its best season in 1990, when the gained the third place.

Nissan R90CK

1990

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Nissan
Land:	Japan
Produktionszeitraum:	1990–1993
Länge:	4.780 mm
Breite:	1.990 mm
Höhe:	1.100 mm
Radstand:	2.749 mm
Gewicht:	920 kg
Höchstgeschwindigkeit:	290 km/h

Einige Jahre ging Nissan in der Sportwagenweltmeisterschaft nur in Le Mans und in Fuji an den Start. Erst als die FIA vorschrieb, dass die Teams nicht nur die Highlights, sondern die gesamte Saison zu bestreiten haben, erweiterte Nissan sein Engagement und bestritt 1989 die erste komplette WM-Saison. Es sollte bis zum Ende des Jahres dauern, bis sich mit zwei dritten Plätzen in WM-Läufen und einem Sieg in einem Supercup-Rennen gute Resultate einstellten. Ermutigt durch diese Entwicklung, entstanden sechs neue Wagen mit der Bezeichnung R90 CK. In Le Mans glänzte Nissan mit der schnellsten Rundenzeit, aber drei der fünf eingesetzten Autos fielen vorzeitig aus. Der bestplatzierte R90CP erreichte als Fünfter das Ziel. In den übrigen WM-Läufen gab es etliche Podiumsplatzierungen, darunter auch zwei zweite Plätze, trotzdem stellte Nissan seine Beteiligung an der Sportwagenweltmeisterschaft Ende 1990 ein.

Specifications

Manufacturer:	Nissan
Country:	Japan
Produced:	1990–1993
Length:	4780 mm
Width:	1990 mm
Height:	1100 mm
Wheelbase:	2749 mm
Weight:	920 kg
Max. speed:	290 km/h

For several years, Nissan had only participated in the sports car word championship races in Le Mans and Fuji. Only when the FIA ruled that the teams had to complete the whole season instead of cherry-picking the highlights, Nissan extended its efforts and completed its first whole WC season in 1989. However, good results only achieved at the end of the year in the form of two third places in WC races and a win in a Supercup race. Encouraged by this development, Nissan built six new cars with the designation R90 CK. In Le Mans, Nissan brought in the fastest lap time, but three of its five cars broke down. Fifth place was the best place that any of the R90CPs could achieve. In the following WC races, Nissan achieved several places on the podium including two second places. Nonetheless, the company withdrew from the sports car world championship in late 1990.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	85 x 77 mm
Hubraum:	3.496 ccm
Höchstleistung:	588 kW (800 PS) bei 7.600/min

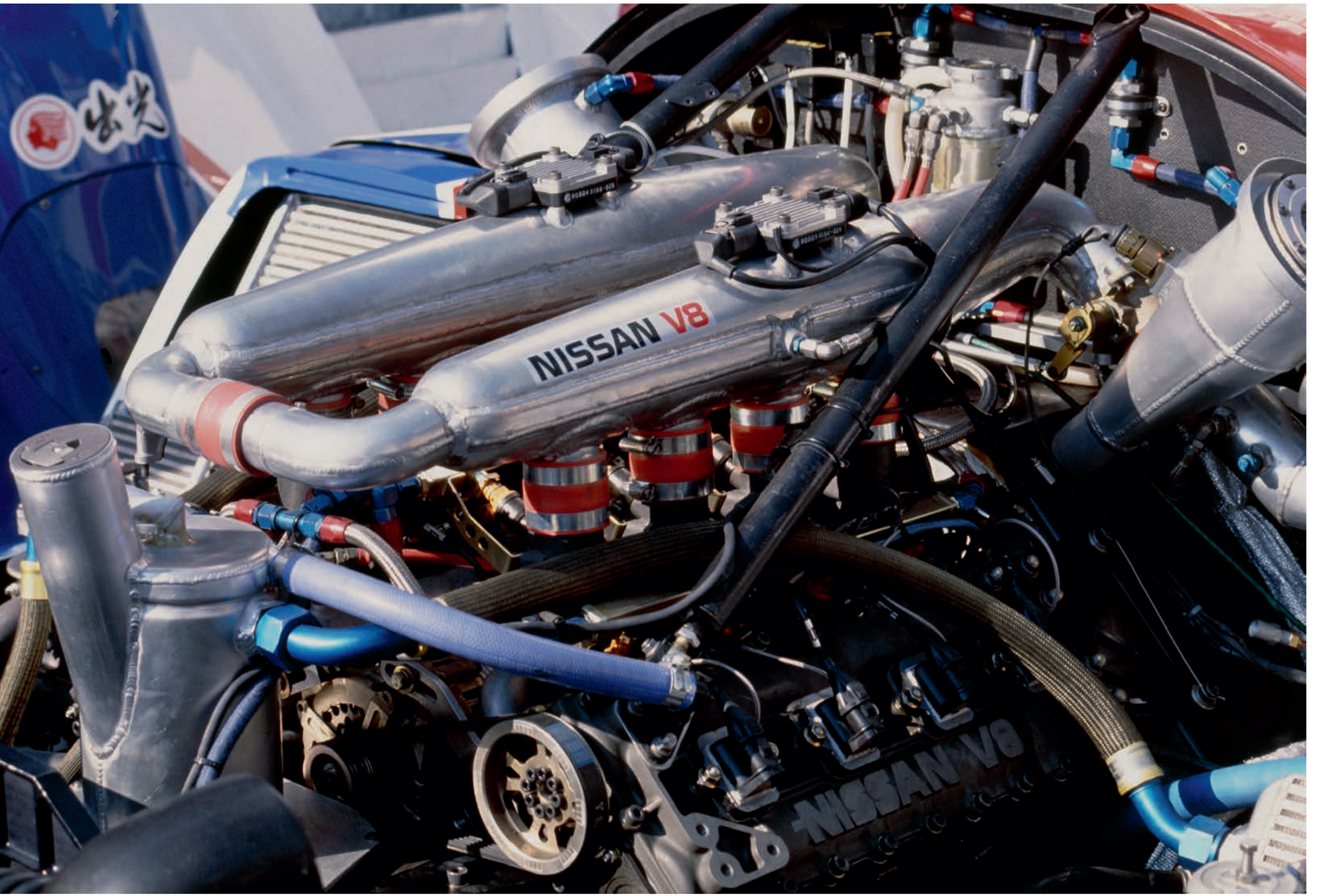
Angetrieben wurde der R90CK von einem Achtzylinder-Twin-Turbo mit 3.496 ccm Hubraum, der die Bezeichnung „VRH35Z“ trug. Das Triebwerk war mittig in Längsrichtung im Wagen montiert. Der Motorblock bestand aus einer Magnesium-, die Zylinderköpfe aus einer Aluminiumlegierung. Pro Zylinder kamen vier Ventile zum Einsatz, beim V8 die üblichen zwei oben liegenden Nockenwellen, das Hewland-Getriebe hatte fünf Gänge. Der Twin-Turbo war eine Entwicklung der japanischen Firma IHI. Im Langstreckentrimm leistete das Triebwerk rund 588 kW (800 PS) bei 7.600/min. Ein technischer Defekt bescherte dem Engländer Mark Blundell im R90CK bei den „24 Stunden von Le Mans“ die Pole Position. Ein Fehler am Wastegate des Turbos sorgte dafür, dass der Ladedruck in die Höhe schoss und der Motor nicht die regulären 588 kW (800 PS) produzierte, sondern plötzlich 794 kW (1.080 PS). Resultat: Pole Position mit sechs Sekunden Vorsprung.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	85 x 77 mm
Displacement:	3496 ccm
Max. power:	588 kW (800 hp) at 7600 rpm

The R90CK was driven by an 8-cylinder twin turbo engine with a displacement of 3496 ccm and the designation VRH35Z. The engine was mid-mounted lengthwise. The engine block consisted of a magnesium alloy while the cylinder heads were made of an aluminium alloy. Four valves were used per cylinder. The V8 also had the usual two overhead camshafts. The Hewland transmission provided five gears. The twin turbo was developed by the Japanese company IHI. In the long-distance trim, the engine delivered a power of approx. 588 kW (800 hp) at 7600 rpm. At the 24 Hours of Le Mans, the English Driver Mark Blundell attained pole position due to a defect of his R90CK: A failure at the wastegate of the turbocharger caused the charge pressure to surge so that the engine no longer delivered the regular 588 kW (800 hp) but suddenly 794 kW (1080 hp). This resulted in the pole position with an advance of six seconds.



1990 ging in Le Mans sowohl die Pole Position als auch die schnellste Runde an Nissan, die beste Platzierung war jedoch nur ein fünfter Platz.
In 1990, both the pole position and the fastest round were achieved by Nissan. However, the company only achieved fifth place.

Die lang ersehnte Rückkehr der Silberpfeile erfolgte zunächst in der Sportwagen-Weltmeisterschaft, die 1989 und 1990 auch gleich gewonnen wurde. Im Bild Jochen Mass 1990 auf dem Nürburgring.

The long-awaited return of the "silver arrows" first happened at the sportscar world championship, which Mercedes already won in 1989 and 1990. Shown here is Jochen Mass on the Nürburgring in 1990.

Sauber-Mercedes C11 1990

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Sauber-Motorsport/ Mercedes-Benz
Land:	Schweiz/Deutschland
Produktionszeitraum:	1990/1991
Länge:	4.800 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.030 mm
Radstand:	2.770 mm
Gewicht:	870 kg

Der Schweizer Peter Sauber gründete 1970 sein eigenes Rennteam und war damit ab 1982 vor allen Dingen bei den Rennen der Sportwagenweltmeisterschaft am Start. Auf der Suche nach einem Motor für seinen neuen Rennsportwagen wandte er sich 1985 an Mercedes-Benz. Das Stuttgarter Unternehmen lieferte ihm einen Achtzylinder aus der PKW-Serienfertigung, dessen Leistung auf mehr als 515 kW (700 PS) gesteigert worden war. Damit konnte Sauber 1986 das 1.000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring gewinnen. Drei Jahre später intensivierte Mercedes-Benz die Zusammenarbeit mit dem Schweizer Team. Das Resultat: Sauber-Mercedes gewann 1989 die Sportwagenweltmeisterschaft und die „24 Stunden von Le Mans“.

Für die Saison 1990 entstand in der bewährten Zusammenarbeit der Sauber-Mercedes C11, der nicht nur acht von neun Rennen der Saison gewann, sondern mit großem Vorsprung erneut auch die Sportwagenweltmeisterschaft.

Specifications

Manufacturer:	Sauber-Motorsport/ Mercedes-Benz
Country:	Switzerland/Germany
Produced:	1990/1991
Length:	4800 mm
Width:	2000 mm
Height:	1030 mm
Wheelbase:	2770 mm
Weight:	870 kg

Swiss racing driver Peter Sauber founded his own racing team in 1970. Since 1982, he had participated mainly in the sports car world championship races. Searching for an engine for his new racing car in 1985, he turned to Mercedes-Benz. The Stuttgart-based company delivered an 8-cylinder engine that had its origin in the passenger car division but had been tuned to deliver more than 515 kW (700 hp). This allowed Sauber to win the 1000 km race on the Nürburgring in 1986. Three years later, Mercedes-Benz intensified the cooperation with the Swiss team. This resulted in Sauber-Mercedes winning the sports car world championship and the 24 Hours of Le Mans in 1989.

For the 1990 season, the Sauber-Mercedes C11 was built in the well-proven collaborative way. It won eight of nine races in the season and also won the sports car world championship by a large margin.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen je Zylinderbank
Bohrung x Hub:	96,5 x 85 mm
Hubraum:	4.973 ccm
Höchstleistung:	537 kW (730 PS) bei 7.000/min

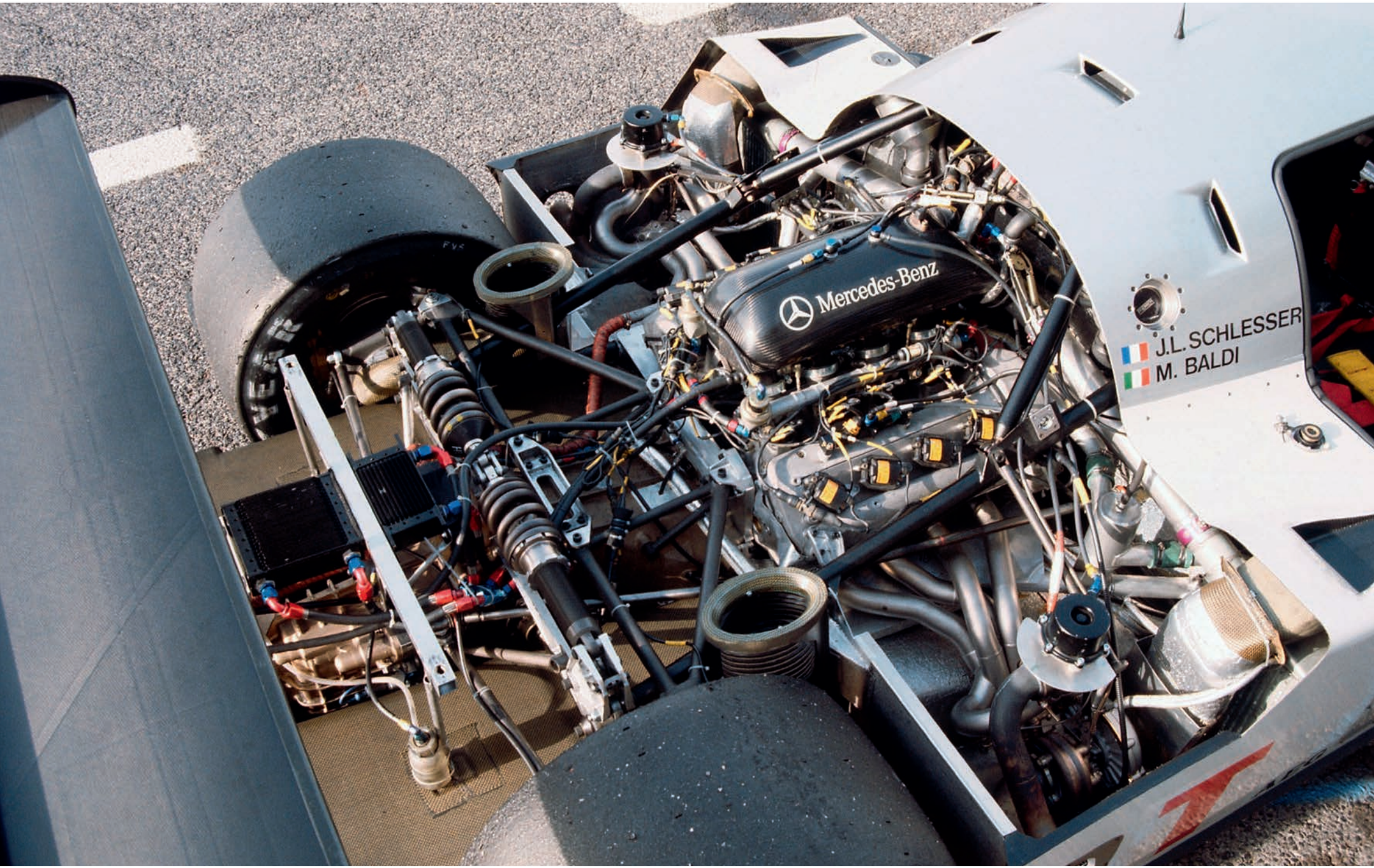
Auch der C11 wurde vom bereits im Vorgängermodell C9 verwendeten 5-Liter-V8-Mercedes-Benz M 119 HL angetrieben, der jedoch weiter optimiert worden war. Dieser Motor stammte aus der Serie M 119, die für den Mercedes 500 SL genutzt wurde. Sein Gewicht war für den Rennbetrieb durch zahlreiche Einzelmaßnahmen um ca. 30 Prozent reduziert worden. Dazu gehörten verkürzte Kolben und Pleuel aus Titan. Die Kolben wurden mittels einer Spritzkühlung gekühlt. Aus Ölspritzdüsen, die mit dem zwischen den Zylinderbänken verlaufenden Hauptölkanal verbunden waren, wurde Öl an die Kolbenböden gespritzt. Das floss durch die in die Kolben integrierten Ölkanäle und trug so zur Kühlung bei. Die elektronische Steuerung des C11-Motors konnte den Zylinderinnendruck permanent messen und den Zündzeitpunkt exakt bestimmen. Das alles trug dazu bei, dass der Motor mit seinen zwei KKK-Abgasturboladern eine Leistung von 537 kW (730 PS) bei 7.000/min erreichte.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	96.5 x 85 mm
Displacement:	4973 ccm
Max. power:	537 kW (730 hp) at 7000 rpm

Like its predecessor model C9, the C11 was driven by the Mercedes-Benz 5-litre V8 engine M 119 HL, although the engine was further optimised. It was based on the M 119 series for the Mercedes 500 SL. For the use in racing, its weight had been reduced by approximately 30 % through numerous detailed changes, among others by shorter pistons and piston rods made of titanium. The pistons were spray-cooled: Oil was sprayed to the piston bottoms by oil nozzles attached to the main oil channel between the cylinder banks. It ran through the integrated oil channels of the piston and thus effected the cooling. The electronic engine control of the C11 continuously measured the internal cylinder pressure and could thus calculate the exact ignition point. All this contributed to the maximum power of 537 kW (730 hp) at 7000 rpm that the engine with its two KKK exhaust turbochargers could deliver.



Mit dem aus der Serie stammenden Motor gewann Sauber-Mercedes zwei WM-Titel und die 24 Stunden von Le Mans.

With this completely series produced engine, Sauber-Mercedes won two WC titles and the 24 Hours of Le Mans.

Mit dem 787B gelang Mazda 1991 ein einzigartiger Erfolg: Noch nie hatte ein Fahrzeug mit Wankel-Motor das 24-Stunden-Rennen gewonnen.
Mazda achieved an extraordinary success with the 787B in 1991. Never before had a car with a Wankel engine won the 24 Hours race.

Mazda 787B

1991

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Mazda
Land:	Japan
Produktionszeitraum:	1991
Länge:	4.782 mm
Breite:	1.994 mm
Höhe:	1.003 mm
Radstand:	2.660 mm
Gewicht:	830 kg

Der japanische Automobilhersteller Mazda war seit 1973 immer wieder beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans angetreten und hatte mit den zum Einsatz gekommenen Wankelmotoren zwar Achtungserfolge erzielt, aber nie entscheidend in den Rennverlauf eingreifen können. 1991 ließ das neu gefasste Reglement die Verwendung von Wankelmotoren ein letztes Mal zu, und bei Mazda tat man alles, um diese Chance zu nutzen. Der sechsfache Le-Mans-Sieger Jacky Ickx wurde als Berater verpflichtet, und im Rennen lieferten die Japaner die große Überraschung: Die drei eingesetzten 787B etablierten sich mühelos in den Top Ten. Am Sonntag um 13:03 Uhr übernahm der orange-grüne Mazda von Volker Weidler, Johnny Herbert und Bertrand Gachot sogar die Führung und gab sie bis ins Ziel nicht mehr ab. Es war der erste Le-Mans-Gesamtsieg eines japanischen Autos sowie der erste und einzige Erfolg eines Wagens mit Wankelmotor.

Specifications

Manufacturer:	Mazda
Country:	Japan
Produced:	1991
Length:	4782 mm
Width:	1994 mm
Height:	1003 mm
Wheelbase:	2660 mm
Weight:	830 kg

Ever since 1973, the Japanese car manufacturer Mazda had taken part in the 24 Hours of Le Mans again and again. The company achieved some respectable results with its Wankel engines; however, it could never dominate the race. The new regulations allowed the use of Wankel engines for the last time in 1991, and Mazda tried everything to use this opportunity. Six-time Le Mans winner Jacky Ickx was contracted as a consultant. During the race, the Japanese caused a stir when their three 787B established themselves in the Top Ten without difficulty. On Sunday at 1.03 p.m, the orange-green Madza of Volker Weidler, Johnny Herbert and Bertrand Gachot even took the lead and never relinquished it again until reaching the finish line. This was the first overall Le Mans win of a Japanese car and the first and only success of a car with a Wankel engine.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	Vier-Rotoren-Wankelmotor
Arbeitsverfahren:	Wankelmotor
Hubraum:	2.616 ccm
Höchstleistung:	522 kW (710 PS) bei 9.000/min
Getriebe:	Mazda/Porsche-Fünfgang-getriebe

Für den letzten Auftritt eines Wankelmotors in Le Mans entwickelte Mazda das Triebwerk 26B. Das bisherige 3-Scheiben-Wankeltriebwerk wurde um eine weitere Kammer erweitert und hatte spezielle Dichtleisten aus Siliciumnitrid. Das Kammervolumen des Vier-Scheiben-Kreiskolbenmotors im 787B stieg damit auf 2,6 Liter, was eine Leistung von ca. 700 PS ermöglichte. Gerüchten zufolge sollen sogar bis zu 940 PS erreichbar gewesen sein, und das bei einem Leergewicht von 830 Kilogramm. Neben dem Premierensieg für einen Wankelmotor schrieb Mazda weitere Le-Mans-Geschichte: Erstmals hatte ein Auto mit Karbonbremsen ein 24-Stunden-Rennen gewonnen und zum ersten Mal auch ein Wagen, der über ein Telemetriesystem in Echtzeit verfügte.

Bei den Fans war der 787B wegen seines infernalischen Motorsounds und den aus dem Auspuff schlagenden bis zu zwei Meter langen Flammen besonders beliebt.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	4-rotor Wankel engine
Mode of operation:	Wankel engine
Displacement:	2616 ccm
Max. power:	522 kW (710 hp) at 9000 rpm
Transmission:	Mazda/Porsche five-gear transmission

For the last outing of a Wankel engine in Le Mans, Mazda developed the 26B. The previous 3-disc Wankel engine was extended by another chamber and equipped with special sealing strips made of silicon nitride. The chamber volume of the four-disc rotary engine in the 787B thus increased to 2.6 litres, which made it possible to achieve approximately 700 hp. Rumour has it that even 940 hp could have been reached with an unladen weight of 830 kg. Apart from the first victory of a Wankel engine, Mazda also made Le Mans history by the fact that for the first time, a car with Carbon brakes had won a 24 hour race. Furthermore, this was the first win of a car with a real-time telemetry system.

Fans particularly loved the 787B because of its infernal engine sound and because the exhaust spewed flames of up to 2 m in length.

Das Reglement sorgte dafür, dass sich der Le-Mans-Sieg von Mazda nicht wiederholen ließ: Wankel-Motoren waren ab 1992 nicht mehr zugelassen. Die Japaner hatten im Jahr zuvor ihre letzte Chance genutzt.

The regulations prevented Mazda from repeating their Le Mans win: As from 1992, Wankel engines were no longer permitted. The Japanese team had seized its final opportunity the year before.

Mit dem von 1989 bis 1997 produzierten Calibra war Opel von 1993 bis 1996 in der DTM vertreten und gewann mit Manuel Reuter die International Touring Car Championship.
From 1993 to 1996, Opel participated in the DTM with the Calibra produced from 1989 to 1997 and won the International Touring Car Championship with Manuel Reuter at the wheel.

Opel Calibra V6

1993

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Opel
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1993–1996
Länge:	4.673 mm
Breite:	1.756 mm
Höhe:	1.385 mm
Radstand:	2.605 mm
Gewicht:	1.040 kg
Höchstgeschwindigkeit:	290 km/h

Um die seit 1984 ausgetragene Deutsche Tourenwagen-Meisterschaft (DTM) international interessanter zu machen, wurden ihre Rennen 1995 auch für die neue „International Touring Car Championship (ITC)“ gewertet, die 1996 die DTM ganz ablöste. Opel hatte die DTM-Rennen zunächst mit einem Opel Omega bestritten, ab 1993 war nach einer Reglementänderung der Einsatz des Opel Calibra möglich. Mit Weltmeister Keke Rosberg und Manuel Reuter als Fahrer erlebte Opel eine durchwachsene Saison 1994, im darauffolgenden Jahr gelang durch Klaus Ludwig und Reuter bereits ein Doppelsieg in Hockenheim. 1996 folgte dann der große Triumph: Mit drei Siegen und einer Vielzahl guter Platzierungen sicherte sich Manuel Reuter den Titel in der ITC, Klaus Ludwig konnte weitere vier Rennen mit dem Calibra gewinnen. Leider wurde die ITC nicht fortgeführt, was zum vorläufigen Ende des Opel-Engagements im Motorsport führte.

Specifications

Manufacturer:	Opel
Country:	Germany
Produced:	1993–1996
Length:	4673 mm
Width:	1756 mm
Height:	1385 mm
Wheelbase:	2605 mm
Weight:	1040 kg
Max. speed:	290 km/h

The German touring car championship (Deutsche Tourenwagen-Meisterschaft, DTM) was started in 1984. In order to make it more attractive internationally, it was included in the new International Touring Car Championship (ITC) in 1995, which in 1996 completely replaced the DTM. Opel had at first taken part in the DTM races with an Opel Omega, but after a change of regulations in 1993, it became possible to use an Opel Calibra. With world champion Keke Rosberg and Manuel Reuter at the wheel, Opel experienced a mixed season in 1994. In the following year, Klaus Ludwig and Reuter managed to score a double win in Hockenheim. The big triumph finally came in 1996: With three wins and a lot of good places, Manuel Reuter secured the ITC title, while Klaus Ludwig won another four races in the Calibra. Unfortunately, the ITC was not continued, which caused the end of Opel’s commitment to motor sports for the time being.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	75°-V6-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	94 x 60 mm
Hubraum:	2.498 ccm
Höchstleistung:	ca. 368 kW/500 PS bei 11.650/min

Das Calibra-Triebwerk für die 1996er-ITC-Saison entstand in Zusammenarbeit mit Cosworth Engineering in England auf der Basis des V6-Motors aus dem Opel Monterey. Das Motor-Reglement für die ITC erlaubte vielfältige Maßnahmen zur Leistungssteigerung, legte aber eindeutige Eckdaten fest. Sechs Zylinder waren ebenso das Maximum wie 2,5 Liter Hubraum, Aufladung verboten. Die serienmäßigen Materialfamilien durften nicht verlassen werden, Bankwinkel und Zylinderabstand mussten aus der Serie übernommen werden. Mit seinem Motorblock aus Aluminium sowie dem Bankwinkel waren mit dem Block des Opel Monterey eine niedrigere Bauhöhe, eine günstigere Schwerpunktlage und außerdem die Verlegung flacherer Ansaugwege eher und besser möglich als mit dem Calibra-Motor. Für den Einbau des neuen Motors in den Calibra mussten die Opel-Ingenieure einen neuen, passenden Vorderachsantrieb entwickeln.

The engine

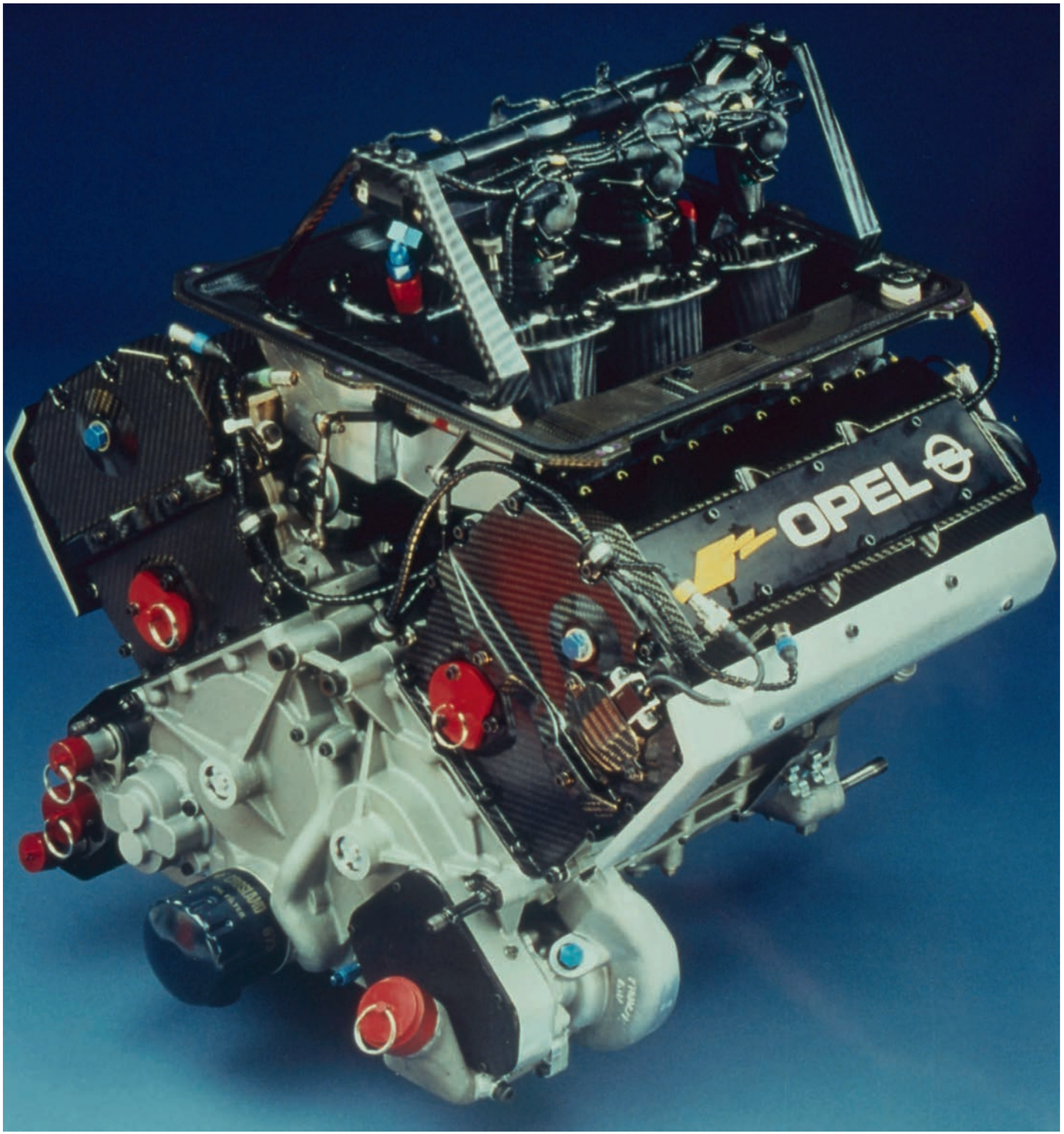
Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	75° V6 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	94 x 60 mm
Displacement:	2498 ccm
Max. power:	approx. 368 kW/500 hp at 11,650 rpm

The Calibra engine for the ITC season of 1996 was developed in cooperation with Cosworth Engineering in England based on the V6 engine of the Opel Monterey. The engine regulations of the ITC allowed many and various measures to increase power, but also stated definitive basic parameters. Only a maximum of six cylinders and a displacement of up to 2.5 litres were allowed, and charging was prohibited. Only materials used in series production could be used. Banking angle and cylinder spacing had to be adopted from the series models as well. With its block made of aluminium and its banking angle of 75°, the engine of the Opel Monterey was better suited than that of the Calibra to achieve a low height, a favourable centre of gravity and flat intake ducts. In order to mount the new engine in the Calibra, the Opel engineers had to develop a new front-wheel drive.

Der in Zusammenarbeit mit Cosworth entwickelte V6-Motor war zuverlässig und leistungsstark. Von den 26 Läufen zur ITC 1996 konnte Opel neun Rennen gewinnen.

The V6 engine developed in cooperation with Cosworth was reliable and powerful. Opel won nine of the 26 races of the ITC 1996.



Der Amerikaner Al Unser jr. im Penske-Mercedes auf dem Weg zu seinem zweiten Sieg in Indianapolis.
The American driver Al Unser jr. in the Penske-Mercedes on his way to his second win in Indianapolis.

Penske-Mercedes PC 23 1994

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Team Penske/Mercedes
Land:	USA/Deutschland
Produktionszeitraum:	1994
Länge:	4.953 mm
Spurweite vorn:	1.727 mm
Spurweite hinten:	1.625 mm
Radstand:	2.920 mm
Gewicht:	703 kg

1984 gründeten die beiden Motorenfachleute Mario Illien und Paul Morgan die Firma Ilmor. Sie hielten je 25 Prozent der Anteile, je ein weiteres Viertel gehörten dem Rennstallbesitzer Roger Penkse und General Motors. Auf Basis eines Chevrolet-Motors entwickelte Ilmor einen IndyCar-Motor, der von 1988 bis 1993 von Erfolg zu Erfolg fuhr. Auf dem Höhepunkt dieser Serie verkaufte GM seine Anteile, die Mercedes-Benz 1993 übernahm. Roger Penske schloss einen Vertrag mit den Stuttgartern über den Bau eines IndyCar-Triebwerks, das bei Ilmor in Auftrag gegeben wurde. Da gerade das Reglement für Indianapolis geändert worden war und die vorgeschriebene Verwendung von Serienmotorblöcken und die Begrenzung des Ladedrucks entfallen waren, schlug Illien den Bau eines Stoßstangenmotors mit 3,4 Litern Hubraum vor. Er wurde im April 1994 der Presse vorgestellt und trug zunächst die Bezeichnung Mercedes-Benz 500I. Am 8. Mai 1994 gewann Al Unser jr. damit das 500-Meilen-Rennen von Indianapolis.

Specifications

Manufacturer:	Team Penske/Mercedes
Country:	USA/Germany
Produced:	1994
Length:	4953 mm
Track (front):	1727 mm
Track (back):	1625 mm
Wheelbase:	2920 mm
Weight:	703 kg

In 1984, engine experts Mario Illien and Paul Morgan founded the Ilmor company. They owned 25% of the shares each, while racing team owner Roger Penske and General Motors each held another quarter. Using a Chevrolet engine as the basis, Ilmor developed an IndyCar engine, which achieved success after success from 1988 to 1993. At the climax of this series, GM sold its shares, which Mercedes-Benz acquired in 1993. Roger Penske entered a contract with the Stuttgart-based company to build an IndyCar engine at Ilmor. Since the regulations for Indianapolis had just been changed and the stipulated use of series engine blocks and the limitation of the charge pressure had been abandoned, Illien suggested building a push rod engine with a displacement of 3.4 litres. It was presented to the media in April 1994 and at first called Mercedes-Benz 500I. On 8th May 1994, Al Unser jr. won the 500 Miles of Indianapolis with this engine.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	82°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor mit Abgasturbolader
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	mit einer zentralen Nockenwelle über Stößel und Kipphebel
Bohrung x Hub:	97 x 58 mm
Hubraum:	3.429 ccm
Höchstleistung:	753 kW (1024 PS) bei 9.800/min

Ilmor entwickelte das Triebwerk für den Penske-Mercedes in nur zehn Monaten. Für die „Indy 500“ waren Motoren mit nur zwei Ventilen pro Zylinder zugelassen, die durch Stoßstangen über eine einzige Nockenwelle im Motorblock betätigt wurden. Aber das Reglement forderte nicht mehr, dass dabei Serienmotorblöcke verwendet werden mussten. Die Verantwortlichen hatten wohl geglaubt, dass kein Hersteller die Ressourcen für den Bau eines Motors aufwenden würde. Ilmor aber nutzte diese Lücke im Reglement für den neuen Achtzylinder-Turbomotor, der mit höherem Ladedruck betrieben werden durfte. Das brachte Penske-Mercedes ein Leistungsplus von rund 147 kW (200 PS) gegenüber der Konkurrenz. Nach dem Sieg des Penske-Mercedes wurde das Reglement sofort wieder geändert, und so blieb die 1994er-Auflage des 500-Meilen-Rennens von Indianapolis der einzige Renneinsatz des Motors. Ab 1995 trat Mercedes-Benz in der CART-Serie mit einem neu entwickelten 2,65-Liter-V8-Turbomotor an.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	82° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine with exhaust turbocharger
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	1 central camshaft via push rods and rocker levers
Bore x stroke:	97 x 58 mm
Displacement:	3429 ccm
Max. power:	753 kW (1024 hp) at 9800 rpm

Ilmor developed the Penske-Mercedes engine in just ten month. The Indy 500 allowed engines with only two valves per cylinder, actuated by push rods via a single camshaft for the whole engine block. However, the rules no longer stipulated the use of series engine blocks. Maybe the people in charge thought that no manufacturer would spend resources to build a new engine. However, Ilmor exploited this loophole in the rules to come up with a new 8-cylinder turbo engine that was allowed to be operated at a higher charge pressure. This brought Penske-Mercedes surplus power of about 147 kW (200 hp) compared to the competitors. After the victory of Penske-Mercedes, the regulations were immediately changed so that the 1994 edition of the Indianapolis 500 Miles Race remained the only racing outing of this engine. In 1995, Mercedes-Benz started to participate in the CART series with a newly developed 2.65-litre V8 turbo engine.

Die Ilmor-Motorenschmiede nutzte bei der Entwicklung des Indy-Motors eine Lücke im Reglement. Nach dem Sieg 1994 wurde diese Lücke geschlossen, und der Motor war reif fürs Museum.

In developing its Indy engine, the Ilmor engine factory used a gap in the regulations. After their win in 1994 this gap was closed and the engine was fit only for the museum.

Der Finne Mika Häkkinen entwickelte sich zum Sympathieträger für Mercedes. Er wurde 1998 und 1999 mit dem McLaren-Mercedes Weltmeister. Insgesamt siegte er in 20 Grands Prix.

Finnish driver Mika Häkkinen became a popular brand ambassador for Mercedes. In 1998 and 1999, he became world champion in the McLaren-Mercedes. In total, he won 20 Grands Prix.

McLaren-Mercedes MP4-13 1998

Fahrzeugdaten

Hersteller:	McLaren/Mercedes
Land:	England/Deutschland
Produktionszeitraum:	1998
Länge:	4.547 mm
Breite:	1.800 mm
Höhe:	1.016 mm
Radstand:	3.060 mm
Gewicht:	600 kg

Nach dem vorläufigen Ende der Sportwagenweltmeisterschaft 1991 kehrte Mercedes-Benz drei Jahre später als Motorenlieferant für das Sauber-Team in die Formel 1 zurück, wechselte 1995 aber zum Team McLaren International. Mit den von Mercedes und der Firma Ilmor entwickelten neuen 3,0-Liter-V10-Motoren wurde McLaren-Mercedes 1995, 1996 und 1997 jeweils Vierter in der Formel-1-Konstrukteurswertung. 1997 knüpften die beiden MP4-12-Formel-1-Rennwagen mit einem neuen, nun wieder silbernen Outfit an die Erfolge der legendären Silberpfeile an. Der Schotte David Coulthard holte 1997 beim Großen Preis von Australien den ersten Sieg für das Team, ein zweiter folgte durch den Finnen Mika Häkkinen im spanischen Jerez. Ein Jahr später gelang dann der Sprung an die Spitze: Mit acht Siegen sicherte sich Häkkinen den WM-Titel, Coulthard gewann einen Grand Prix und wurde Dritter in der Fahrerwertung. Auch die Konstrukteurswertung ging 1998 erstmals an das West-McLaren-Mercedes Team.

Specifications

Manufacturer:	McLaren/Mercedes
Country:	England/Germany
Produced:	1998
Length:	4547 mm
Width:	1800 mm
Height:	1016 mm
Wheelbase:	3060 mm
Weight:	600 kg

Three years after the temporary end of the sports car world championship in 1991, Mercedes-Benz returned to Formula 1 as engine supplier for the Sauber team, but changed to McLaren International in 1995. With the new 3.0-litre V10 engines developed by Mercedes and Ilmor, McLaren-Mercedes finished fourth in the Formula 1 manufacturers' championship in 1995, 1996 and 1997. In 1997, the two MP4-12 Formula 1 racing cars once again in the silver finish reminiscent of the success of the legendary "Silberpfeile" (silver arrows) managed to repeat the success of previous years. At the Grand Prix of Australia in 1997, the Scottish driver David Coulthard scored the first win for the team, followed by another win by the Finnish driver Mika Häkkinen in Jerez, Spain. In the following year, the team reached the top: With eight wins, Häkkinen captured the WC title, while Coulthard won one Grand Prix andcame third in the driver's championship. The manufacturers' championship also went to the West-McLaren-Mercedes team for the first time in 1998.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	75°-V10-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderreihe
Bohrung x Hub:	91,5 x 45,6 mm
Hubraum:	2.998,45 ccm
Höchstleistung:	566 kW (770 PS) bei 16.800/min

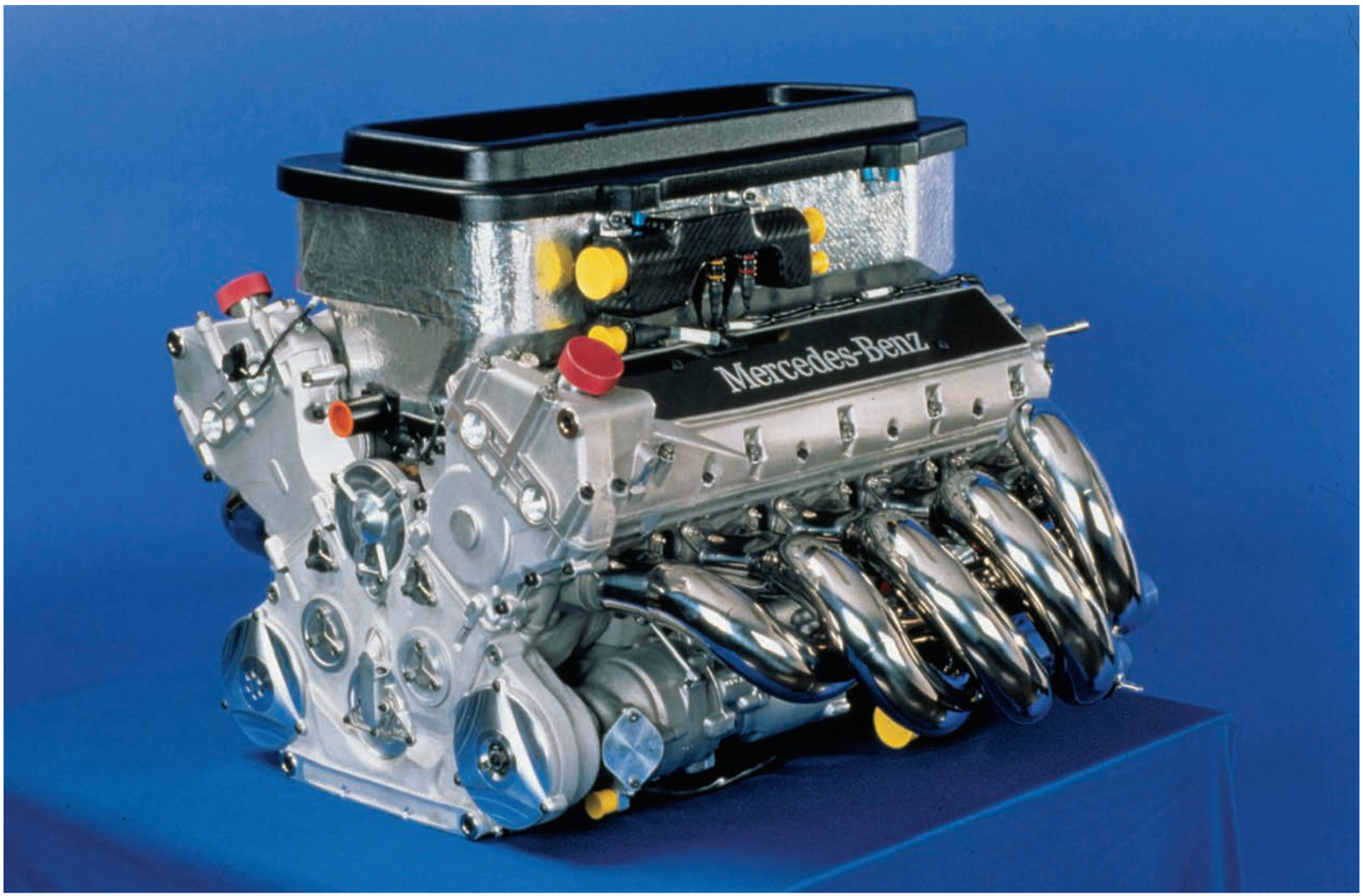
Von 1995 bis 2005 fuhren die McLaren-Mercedes-Formel-1-Rennwagen mit 3-Liter-V10-Motoren des Typs FO 110, die alle aus der Ilmor-Motorenschmiede stammten. Neu war die Verwendung eines Motormanagementsystems. Es kam von der Firma TAG, mit der McLaren noch immer geschäftlich verbunden war. Mit der TAGtronic konnten die einzelnen Parameter der Motorleistung geregelt und per Telemetrie auch während des Rennens permanent überwacht werden. Für die Saison 1998 entstand bei Ilmor bereits die vierte Ausbaustufe des FO 110. Da die vorgeschriebene Fahrzeugbreite für die Saison 1998 von zwei auf 1,8 Meter reduziert wurde, musste der neue Motor mit der Bezeichnung FO 110 G grundlegend überarbeitet werden. Das Ergebnis überzeugte. Er war kleiner, leichter und stärker als das Vorgängertriebwerk und überzeugte mit einem breiteren Drehzahlband. Mit seinen Ausmaßen (L: 590 mm, B: 546,4 mm, H: 476 mm) und seinem Gewicht von 107 Kilogramm war der Mercedes-Motor 1998 wohl das kompakteste Formel-1-Triebwerk.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	75° V10 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	91.5 x 45.6 mm
Displacement:	2998.45 ccm
Max. power:	566 kW (770 hp) at 16,800 rpm

From 1995 to 2005, the Formula 1 racing cars of McLaren-Mercedes used 3-litre V10 engines of the FO 110 type, made by the Ilmor engine factory. A novel feature was the engine management system provided by TAG, which still had business links with McLaren. TAGtronic allowed the control of individual engine power parameters and even to monitor them continuously via telemetry during the race. For the 1998 season, the fourth-phase version of the FO 110 was created. As the mandated vehicle width had been reduced from 2 to 1.8 m for the 1998 season, the new engine with the designation FO 110 G had to be reworked completely. The result was convincing: The new engine was smaller, lighter and more powerful than its predecessor and provided a wider range of speed. With its dimensions (L: 590 mm; W: 546.4 mm; H: 476 mm) and its weight of 107 kg, the Mercedes engine arguably was the most compact Formula 1 engine of 1998.



Der Zehnzylinder im Heck des MP4-13 stammt aus der Motorenschmiede von Mario Illien und Paul Morgan, den Inhabern von ILMOR.
The 10-cylinder engine in the rear of the MP4-13 was created in the engine factory of Mario Illien and Paul Morgan, the owners of ILMOR.

Toyota musste lange auf den ersten Sieg in Le Mans warten. Ein Reifenschaden verhinderte 1999 den Sieg, der GT-One kam auf Platz zwei ins Ziel.
Toyota had to wait for their first Le Mans win for a long time. Tyre damage prevented victory in 1999. The GT-One finished only in second place.

Toyota TS 020 „GT One“ 1998

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Toyota/Toyota Motorsport GmbH
Land:	Japan/Deutschland
Produktionszeitraum:	1998–1999
Länge:	4.840 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.125 mm
Radstand:	2.800 mm
Gewicht:	900 kg

1998 trat in Le Mans ein neues Reglement in Kraft, mit dem eine neue Prototypenklasse geschaffen wurde. Toyota entschied sich zum Einstieg und teilte die Entwicklungs- und Konstruktionsarbeiten für den TS 020 zwischen dem Stammwerk in Japan und der in Köln ansässigen Toyota Motorsport GmbH (TMG) auf. Das Auto wurde um ein Kohlefaser-Monocoque mit einem Aluminium-Wabenkern gebaut, der den Motor als tragendes Element verwendete. Das Chassis wurde von TMG entworfen und bei Dallara in Italien hergestellt. Der TS 020 ist einer der ersten Rennwagen, der mittels Computer-aided Design (CAD) entwickelt wurde. Im 24-Stunden-Rennen von Le Mans 1998 verlor Toyota zwei Fahrzeuge durch Ausfälle, der dritte Wagen wurde Neunter. 1999 sah das Resultat besser aus, der Sieg aber gelang wieder nicht: Ein Wagen fiel durch Unfall aus, ein zweiter durch Reifenschaden, der dritte wurde Zweiter. Auch ohne einen Sieg in Le Mans gilt der GT-One bis heute als eine der fortschrittlichsten Konstruktionen seiner Zeit.

Specifications

Manufacturer:	Toyota/Toyota Motorsport GmbH
Country:	Japan/Germany
Produced:	1998–1999
Length:	4840 mm
Width:	2000 mm
Height:	1125 mm
Wheelbase:	2800 mm
Weight:	900 kg

New regulations for the Le Mans races came into in effect in 1998, effectively creating a new prototype class. Toyota decided to enter the competition and split the development and construction work for the TS 020 between the parent plant in Japan and the Toyota Motorsport GmbH (TMG) in Cologne. The car was based on a Carbon monocoque with an aluminium honeycomb core that used the engine as the supporting element. The chassis was designed by TMG and manufactured by Dallara in Italy. The TS 020 is one of the first racing cars developed with the help of a CAD system (computer-aided design). In the 24 Hours of Le Mans in 1998, Toyota lost two cars due to breakdowns, while the third finished in ninth place. The result of 1999 was better, although there was still no victory: One car dropped out because of an accident, the second one broke down due to tyre failure, and the third finished in second place. Even without a win in Le Mans, the GT-One is still regarded as one of the most advanced designs of its time.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	V-Achtzylinder-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	86 x 77 mm
Hubraum:	3.579 ccm
Höchstleistung:	588 kW (600 PS) bei 6.000/min

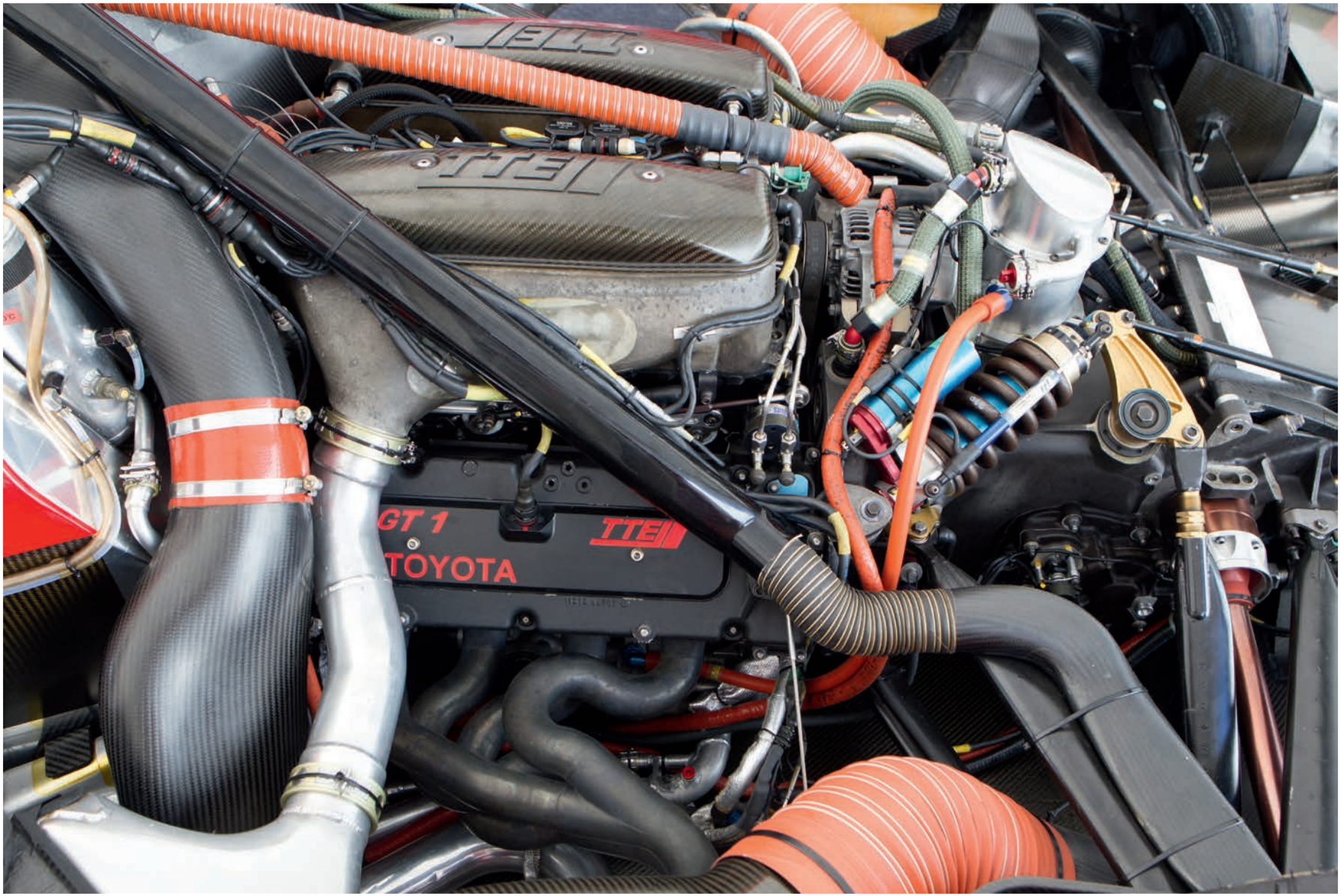
Der Motor des Toyota GT One basiert auf dem Twin-Turbo-V8, der die Toyota-Gruppe-C-Fahrzeuge (Toyota 89C-V und 90C-V) in den späten 1980er-Jahren angetrieben hat. Dies war ein speziell gebautes V8-Triebwerk, das in seiner letzten Version 3,6 Liter Hubraum hatte und mit seinen Toyota-CT26RT-Turbos eine Leistung von 588 kW (800 PS) erreichte. In Köln wurde das Triebwerk komplett überarbeitet. Motorblock und Zylinderköpfe aus Aluminium sowie reduzierte Außenmaße halfen dabei, das Gewicht zu reduzieren. Da das Reglement den Einsatz von Luftmengenbegrenzern vorsah, um das Leistungsvermögen der Konkurrenten anzugleichen, wurde auch der Drehzahlbereich verändert. Die Aufladung erfolgte mithilfe von zwei Garrett-Turboladern. Das fertige Triebwerk brachte es trotz Luftmengenbegrenzern auf 441 kW (600 PS) und war damit absolut konkurrenzfähig.

The engine

Engine specifications

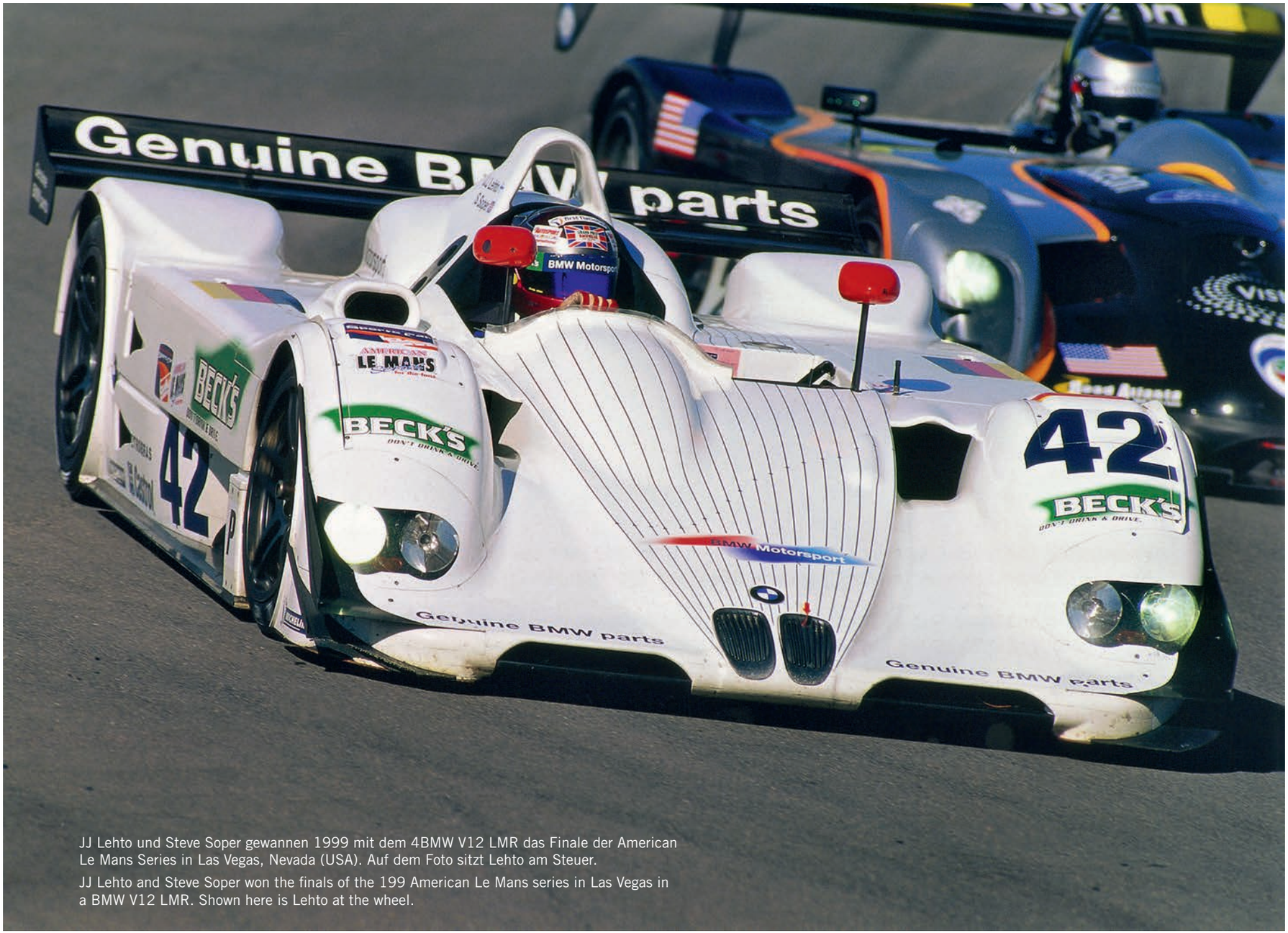
Number/configuration of cylinders:	8-cylinder V engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	86 x 77 mm
Displacement:	3579 ccm
Max. power:	588 kW (600 hp) at 6000 rpm

The engine of the Toyota GT One was based on the V8 twin turbo that drove the Toyota group C cars (Toyota 89C-V and 90C-V) in the late 1980s. It was a custom-built V8 engine. The last version had a displacement of 3.6 litres and achieved 588 kW (800 hp) with its Toyota CT26RT turbochargers. The engine was completely reworked in Cologne. An engine block and cylinder heads made of aluminium as well as reduced dimensions helped to lower the weight. As the regulations stipulated the use of restrictor plates to balance the power of the competitors, the speed range was also changed. Charging was carried out by two Garrett turbochargers. Despite the restrictor plates, the engine achieved 441 kW (600 hp) and was thus definitely competitive.



Der Motor des GT One hat seinen Ursprung in der Gruppe C und war in seiner Grundkonzeption zehn Jahre alt. Die Toyota Motorsport GmbH in Köln machte ihn wieder konkurrenzfähig.

The GT One engine stemmed from the C group, and its basic design was ten years old. The Toyota Motorsport GmbH in Cologne made it competitive again.



JJ Lehto und Steve Soper gewannen 1999 mit dem 4BMW V12 LMR das Finale der American Le Mans Series in Las Vegas, Nevada (USA). Auf dem Foto sitzt Lehto am Steuer.

JJ Lehto and Steve Soper won the finals of the 199 American Le Mans series in Las Vegas in a BMW V12 LMR. Shown here is Lehto at the wheel.

BMW V12 LMR

1999

Fahrzeugdaten

Hersteller:	BMW
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	1999
Länge:	4.650 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.020 mm
Radstand:	2.790 mm
Gewicht:	915 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 350 km/h

Als BMW 1998 erstmals mit dem V12 LMR in Le Mans an den Start ging, war das Rennen für beide Wagen schon nach 60 Runden vorbei. Sie wurden wegen Problemen an den Radnaben aus dem Rennen genommen. Im Teamwork zwischen BMW, Williams und dem Schnitzer-Team wurde der V12 LMR völlig überarbeitet. Die Arbeiten am Motor wurden in München durchgeführt, das Auto bei Frank Williams unter die Lupe genommen. Die Testfahrten erfolgten über eine Distanz von 5.000 Kilometern, was in einem Fall aufgrund technischer Probleme 70 Stunden dauerte. Im März startete das Schnitzer-Team mit dem V12 LMR beim 12-Stunden-Rennen von Sebring und gewann diese Generalprobe. In Le Mans musste sich BMW einer größeren Konkurrenz stellen. Mit Audi, Mercedes-Benz, Panoz, Nissan und Toyota waren fünf weitere Hersteller mit ernst zu nehmenden Konstruktionen am Start. Zwar fiel einer der beiden V12 LMR in Führung liegend nach 20 Stunden aus, aber der zu diesem Zeitpunkt zweitplatzierte BMW gewann das Rennen.

Specifications

Manufacturer:	BMW
Country:	Germany
Produced:	1999
Length:	4650 mm
Width:	2000 mm
Height:	1020 mm
Wheelbase:	2790 mm
Weight:	915 kg
Max. speed:	approx. 350 km/h

When BMW started with the V12 for the first time in Le Mans in 1998, the race was over for both cars after just 60 rounds. They were removed from the race due to problems with the wheel hubs. BMW, Williams and the Schnitzer team cooperated to completely rework the V12 LMR. The engine work was done in Munich, while the car was carefully examined by Frank Williams. Test drives ran over a distance of 5000 km, with one of them taking 70 hours due to technical problems. In March, the Schnitzer team started with a V12 LMR at the 12 hours race in Sebring and won this “test run” for Le Mans. In Le Mans, however, BMW had to face more serious competition, as five other manufacturers took part – Audi, Mercedes-Benz, Panoz, Nissan and Toyota. One of the two leading V12 LMRs broke down after 20 hours, but the BMW that was in second position at that time finally won the race.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	86 x 87 mm
Hubraum:	6.064 ccm
Höchstleistung:	467 kW (635 PS) bei 8.000/min

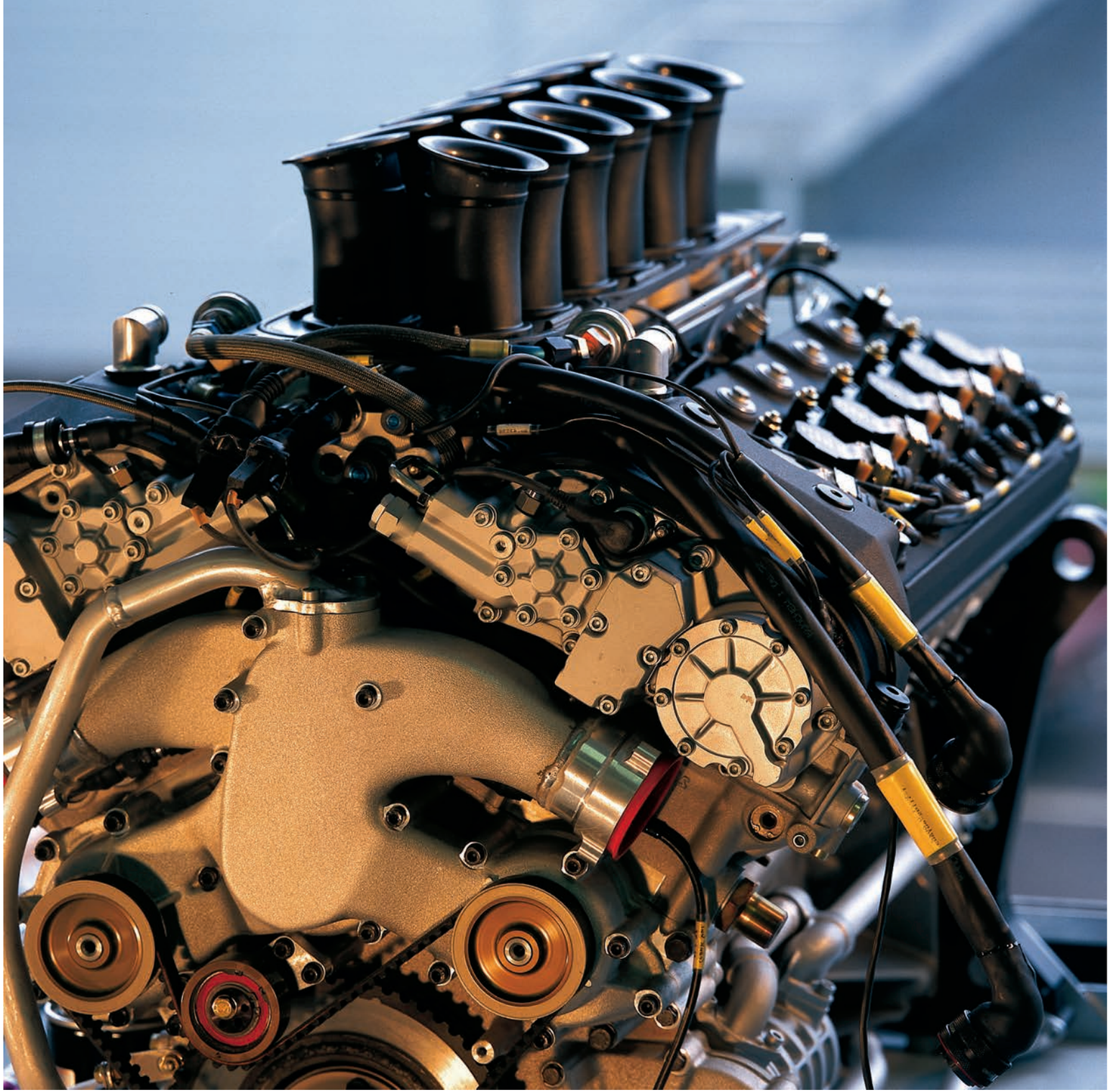
Der BMW V12 LMR war besonders auf Haltbarkeit ausgelegt. Er sollte die Renndistanz schadensfrei durchfahren können, und Komponentenwechsel sollten vermieden werden. Als Motor kam der bewährte BMW-S70-6,1-Liter-V12 aus dem McLaren F1 zum Einsatz, der bereits 1995 das Gesamtklassement der „24 Stunden von Le Mans“ gewonnen hatte. Dieses Triebwerk hatte seine Wurzeln im M70-Motor, der in den BMW-Modellen 750i und 850i genutzt wurde. Daraus wurden die S70-Sportvarianten entwickelt. Das Gehäuse des M70 bestand aus einer Aluminium-Silicium-Legierung. Die Ventile, zwei beim M70, vier bei S70/2 und S70/3, wurden auf jeder Zylinderbank über eine kettengetriebene, oben liegende Nockenwelle betätigt. Die Kraftübertragung auf die Hinterräder erfolgte über ein von X-Trac geliefertes sequenzielles Sechsganggetriebe. Seine Zuverlässigkeit und sein günstiger Verbrauch gaben den Ausschlag dafür, dass der V12 LMR den ersten Le-Mans-Sieg für BMW einfuhr.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	86 x 87 mm
Displacement:	6064 ccm
Max. power:	467 kW (635 hp) at 8000 rpm

The BMW V12 LMR was designed for durability. As such, it was supposed to complete the whole distance of the race without any damage and without exchanging any components. The engine was the proven BMW S70 6.1-litre V12 model of the McLaren F1 that had already won the overall championship of the 24 Hours of Le Mans in 1995. Its roots lay in the M70 engine that was used in the BMW 705i and 850i and from which the S70 sports versions were developed. The casing of the M70 consisted of an aluminium-silicon alloy. The valves – two on the M70 and four on the S70/2 and S70/3 – were actuated by one chain-driven overhead camshaft per cylinder bank. The power was transferred to the rear wheels by a sequential six-gear transmission supplied by X-Trac. The reliability and the low fuel consumption of this engine were the decisive factors that enabled the V12 LMR to score the first Le Mans win for BMW.



Der BMW-V12-Motor war von den Ingenieuren besonders auf Dauerbelastungen ausgelegt worden. Mit Erfolg: Einer der beiden Werkswagen hielt 1999 in Le Mans durch.
The BMW V12 engine was successfully designed for long-term stress. One of the two company cars persevered in Le Mans in 1999.

Das englische Team Audi Sport UK Veloqx gewann mit dem Audi R8 die European Le Mans Series 2004. Im Bild Alan McNish, der zusammen mit Pierre Kaffer auf dem Nürburgring gewann.

The British team Audi Sport UK Veloqx won the European Le Mans series of 2004 in the Audi R8. Shown here is Alan McNish who won on the Nürburgring together with Pierre Kaffer.

Audi R8

2000

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Audi
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	2000–2005
Länge:	4.650 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.080 mm
Radstand:	2.730 mm
Gewicht:	900 kg

Im Herbst 1998 gab Audi auf einer Pressekonferenz bekannt, dass man sich in den nächsten Jahren an Langstreckenrennen in den USA und dem 24-Stunden-Rennen von Le Mans beteiligen würde. Bei den ersten Rennen gab es mit dem Audi R8R 1999 bereits Podestplatzierungen, der 2000 präsentierte Audi R8 schaffte gleich den ersten von insgesamt 13 Gesamtsiegen in Le Mans. Fünf davon gingen auf das Konto des R8.

In dem aus verkaufstechnischen Gründen so wichtigen amerikanischen Markt überzeugten die Ingolstädter durch neun Meisterschaften in Folge in der American Le Mans Series, von 2000 bis 2005 war der Audi R8 dort das dominierende Fahrzeug. Außer in Le Mans waren die Audi-Prototypen in Europa leider selten zu bewundern, immerhin gewann das englische Team Audi Sport UK Veloqx 2004 mit dem R8 die European Le Mans Series. Audis erfolgreiches Engagement bei Sportwagenrennen endete 2016 mit dem Rückzug zum Saisonende und war eine einzige Erfolgsstory.

Specifications

Manufacturer:	Audi
Country:	Germany
Produced:	2000–2005
Length:	4650 mm
Width:	2000 mm
Height:	1080 mm
Wheelbase:	2730 mm
Weight:	900 kg

At a press conference in autumn 1998, Audi announced its participation in long-distance races in the USA as well as in the 24 Hours of Le Mans in the following year. Even in its first race in 1999, the Audi R8R already achieved a position amongst the top three, and the Audi R8 presented in 2000 immediately managed to score the first of 13 overall wins for Audi in Le Mans, five of which could be credited to the R8.

The American market was very important for the sales, and here the Ingolstadt-based company gave a convincing performance by nine consecutive championship wins in the American Le Mans series. From 2000 to 2005, the Audi R8 was the dominating vehicle in these races. Except for Le Mans, there was rarely an opportunity to admire the Audi prototypes in Europe. At least the English team Audi Sport UK Veloqx won the European Le Mans series of 2004 with the R8. Audi's participation in sports car races had been a continuing story of success that only ended when the company withdrew after the 2016 season.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Turbomotor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei Nockenwellen pro Zylinderstrang
Bohrung x Hub:	85 x 79,2 mm
Hubraum:	3.596 ccm
Höchstleistung:	441 kW (600 PS)

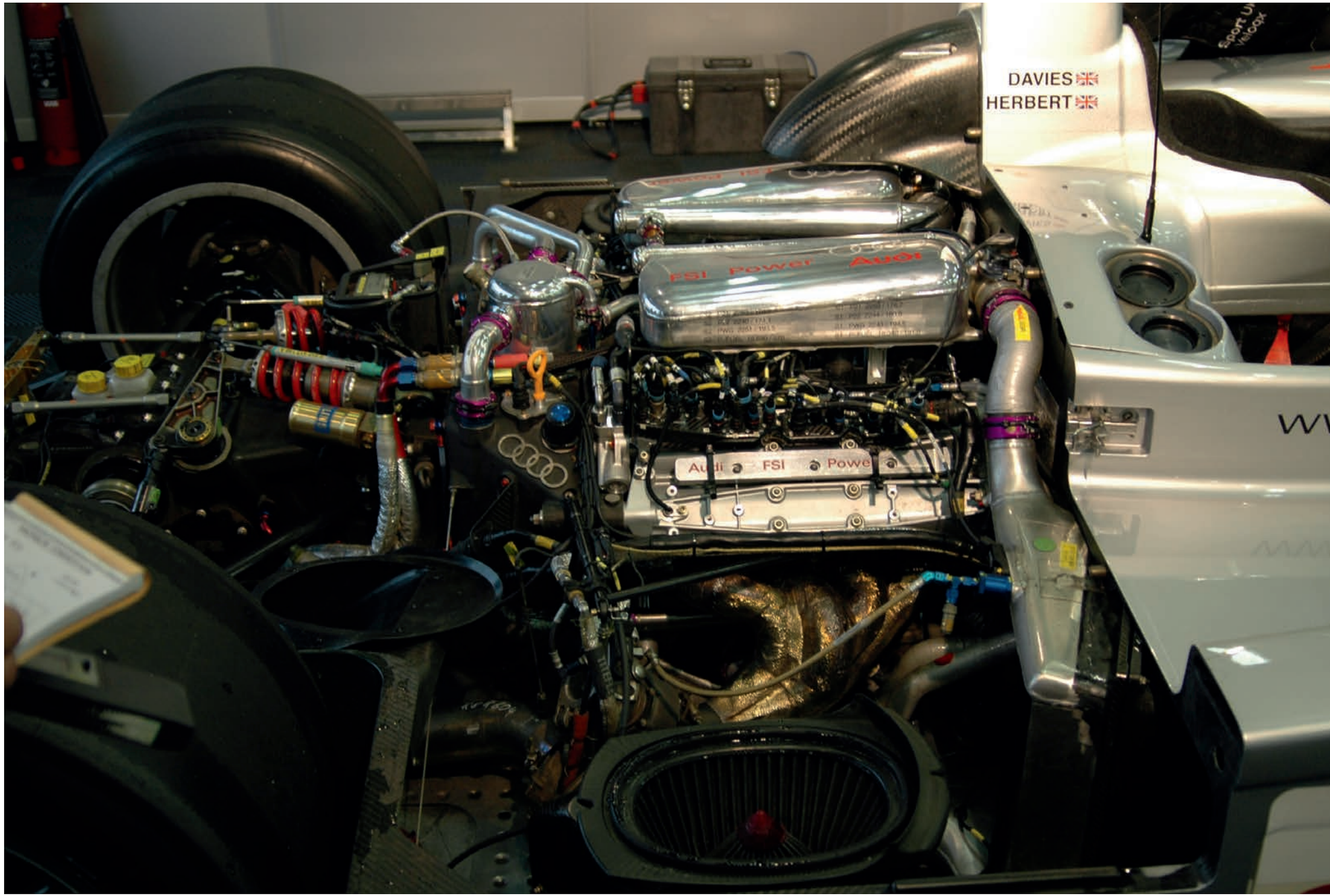
Audis Twin-Turbo-V8 ist ein kompakter, aus einer leichtgewichtigen Aluminiumlegierung hergestellter Motor mit knapp 3,6 Litern Hubraum. Mit dem Garrett-Turbolader kam das Triebwerk trotz der obligatorischen Restriktoren auf eine Leistung von rund 440 kW (600 PS). Ein sequenzielles, sechsgängiges Getriebe, das mit Schaltwippen am Lenkrad betätigt wurde, übertrug die Kraft auf die Hinterräder. Der Audi R8 war so konzipiert, dass die einzelnen Bauteile schnell getauscht werden konnten. In Le Mans gelang es dem Team, in nur vier Minuten einen Wechsel der Heckpartie durchzuführen. Seine lange Erfolgsstory verdankt der R8 auch der von Audi und Bosch entwickelten Direkteinspritzung FSI (Fuel Stratified Injection). Bei dieser Art der Einspritzung wird die exakt benötigte Menge Treibstoff mit einem Druck von 100 bar in die Zylinder eingespritzt, was einen geringeren Treibstoffverbrauch, ein besseres Ansprechverhalten und eine Leistungssteigerung im unteren Drehzahlbereich zur Folge hatte.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 turbo engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	85 x 79.2 mm
Displacement:	3596 ccm
Max. power:	441 kW (600 hp)

The Audi twin turbo V8 is a compact 3.6-litre engine consisting of a light-weight aluminium alloy. With the Garrett turbocharger, the engine was able to deliver approx. 440 kW (600 hp) despite the mandatory restrictor plates. A sequential six-gear transmission that was controlled by rocker switches on the steering wheel transferred the power to the rear wheels. The Audi R8 was designed in such a way that the components could be exchanged quickly. In Le Mans the team managed to exchange the rear in only four minutes. The R8 owed its long success story also to the direct injection system FSI (Fuel Stratified Injection) developed by Audi and Bosch. Here, the exact amount of required fuel is injected to the cylinders at a pressure of 100 bar. This results in lower fuel consumption, better responsiveness and an increase of power in the lower speed range.



Audis Twin-Turbo-V8 war von 2000 bis 2005 das beherrschende Triebwerk. Es dominierte sowohl in Europa als auch in den USA das Sportwagen-Geschehen.
The Audi twin-turbo V8 was the dominant engine of the years 2000 to 2005. It dominated the sportscar scene in Europe as well as in the USA.

Mit dem Le-Mans-Sieg 2003 knüpfte Bentley geschickt an die eigene Motorsport-Tradition aus den 1920er-Jahren an. Erneut hatte ein Auto in British-Racing-Green an der Sarthe triumphiert.

With the Le Mans victory in 2003, Bentley skillfully continued their motorsports commitment of the 1920s. Again, a car in British racing green triumphed at the Sarthe river.

Bentley Speed 8

2001

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Bentley
Land:	England
Produktionszeitraum:	2001–2003
Länge:	4.645 mm
Breite:	1.990 mm
Höhe:	1.080 mm
Radstand:	2.735 mm
Gewicht:	916 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 350 km/h

Zwischen 1924 und 1930 konnte der britische Automobilhersteller Bentley fünfmal die „24 Stunden von Le Mans“ gewinnen, zuletzt mit dem Bentley Speed 6. 1998 wurde der britische Hersteller in den Volkswagen-Konzern eingegliedert, nur drei Jahre später war Bentley nach über 70 Jahren erstmals wieder beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans am Start. Der Audi R8C, ein 1999 von Audi, Audi Sport UK und der Firma RCN (Racing Technology Norfolk) entwickelter geschlossener Le-Mans-Prototyp, stand dabei Pate. Er diente als Grundlage für die Entwicklung des EXP Speed 8. Nach einem guten dritten Platz 2001 entwickelten die Bentley-Techniker das Audi-Triebwerk und die Aerodynamik weiter. Das Ergebnis 2002: vierter Platz hinter drei Audi R8. 2003 ging Audi in Le Mans nicht an den Start. Das Joest-Team, bislang für die Le-Mans-Einsätze von Audi zuständig, betreute 2003 das britische Team beim Einsatz des neuen Speed 8 und führte Bentley zum Doppelsieg an der Sarthe.

Specifications

Manufacturer:	Bentley
Country:	England
Produced:	2001–2003
Length:	4645 mm
Width:	1990 mm
Height:	1080 mm
Wheelbase:	2735 mm
Weight:	916 kg
Max. speed:	approx. 350 km/h

From 1924 to 1930, the British car manufacturer won the 24 Hours of Le Mans five times, the last time with a Bentley Speed 6. In 1998, the company became part of the Volkswagen group. Only three years later, Bentley was again at the start of the 24 Hours of Le Mans after an absence of more than 70 years. The Audi R8C, a coupé Le Mans prototype developed by Audi, Audi Sport UK and Racing Technology Norfolk (RTN), was used as the starting point to develop the EXP Speed 8. After achieving a respectable third place in 2001, the Bentley engineers refined the Audi engine and the aerodynamics. The result of 2002, however, was a disappointing: fourth place behind three Audi R8s. In 2003, Audi no longer took part in the Le Mans race. The Joest team, which had been in charge of the Le Mans outings of Audi, now worked for the British team with the new Speed 8 and helped Bentley to score a double victory.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor mit Turbolader
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	vier oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	87 x 84 mm
Hubraum:	4.000 ccm
Höchstleistung:	452 kW (615 PS) bei 10.500/min

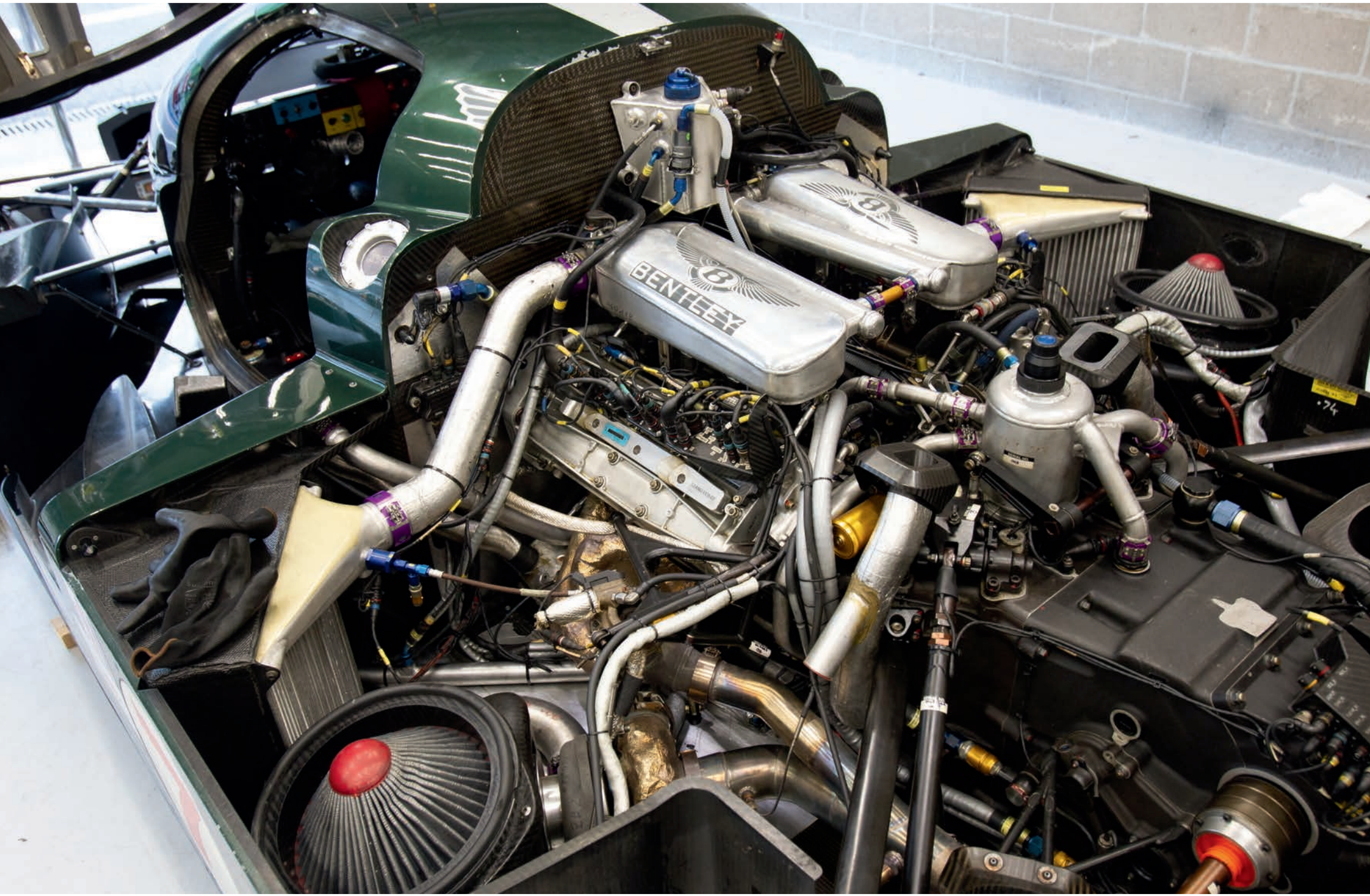
Auch Bentley setzte bei der Entwicklung des EXP Speed 8 auf die Firma RCN in Norfolk, die 1998 von Volkswagen gekauft worden war. Als Antriebseinheit stellte Konzernschwester Audi den 3,6-Liter-V8-Turbomotor des Audi R8 zur Verfügung, bei dem der Motorblock und die Zylinderköpfe aus Aluminium bestanden. Mit zwei Turboladern und Direkteinspritzung brachte es das 90°-V8-Triebwerk auf eine Leistung von 469 kW (637 PS). Beim Nachfolgemodell wurde der Hubraum auf vier Liter erhöht, und dadurch wurden 478 kW (650 PS) erreicht. Nachdem die Experimentalphase (EXP) abgeschlossen war, ging der Speed 8 2003 mit erheblich verbesserter Aerodynamik ins Rennen. Da der Luftmengenbegrenzer von 33,1 auf 30,7 mm verkleinert worden war, standen den Piloten „nur“ noch 452 kW (615 PS) zur Verfügung. Damit reichte es 73 Jahre nach dem letzten Triumph zu Bentleys sechstem Sieg in Le Mans.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine with turbocharger
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	4 overhead camshafts
Bore x stroke:	87 x 84 mm
Displacement:	4000 ccm
Max. power:	452 kW (615 hp) at 10,500 rpm

For the development of the EXP Speed 8, Bentley relied on the RTN company in Norfolk, which Volkswagen bought in 1998. The sister company Audi provided the 3.6-litre V8 turbo engine of the Audi R8 with an engine block and cylinder heads made of aluminium. With two turbochargers and direct injection, the 90° V8 engine was able to deliver 469 kW (637 hp). The displacement of the successor model was increased to 4 litres, which made it possible to achieve 478 kW (650 hp). After finishing the experimental stage (EXP), in 2003 the Speed 8 lined up at the races with significantly improved aerodynamics. As the restrictor plate had been reduced from 33.1 to 30.7 mm, the drivers had “only” 452 kW (615 hp) at their disposal. This was still enough to score the sixth Le Mans win for Bentley, 73 years after the last success.



In der Wahrnehmung der Motorsportfans spielte es nur eine untergeordnete Rolle, dass der Motor des Bentley aus Ingolstadt stammte.
For the motor sports fan it did not really matter that the engine of the Bentley was made in Ingolstadt.

Mit dem Ferrari F1 2003 GA sicherte sich Michael Schumacher 2003 seinen sechsten WM-Titel, den vierten im Ferrari. Das Foto zeigt ihn beim Grand Prix von Brasilien.

In 2003, Michael Schumacher secured his sixth WC title (the fourth in a Ferrari) in the Ferrari F1 2003 GA. Shown here is Schumacher at the Grand Prix of Brazil.

Ferrari F2003-GA

2003

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Ferrari
Land:	Land
Produktionszeitraum:	2003
Länge:	4.495 mm
Breite:	1.796 mm
Höhe:	959 mm
Radstand:	3.050 mm
Gewicht:	600 kg inkl. Wasser, Öl und Fahrer

Zwar war Michael Schumacher bereits 1996 zu Ferrari gegangen, aber erst im Jahr 2000 gelang ihm sein erster WM-Titel auf Ferrari, und es begann eine einzigartige Erfolgsserie. Fünf WM-Titel in Folge, das hatte es in der Geschichte der Formel 1 noch nicht gegeben.

2003 verhalf ihm der Ferrari F2003-GA zum Titel. Den Zusatz GA erhielt der Wagen zu Ehren des am 24. Januar 2003 verstorbenen Giovanni Agnelli, des langjährigen Chefs von Fiat.

Der Schwerpunkt des F2003-GA war niedriger als der seines Vorgängers und führte zu einer weiteren Verbesserung der Gewichtsverteilung von Chassis und Motor. Sein Debüt gab der Wagen beim Großen Preis von Spanien, den Schumacher mit Glück gewinnen konnte. Insgesamt dominierte der F2003 das Geschehen jedoch nicht so deutlich wie sein Vorgänger. 2002 hatten die Ferrari-Piloten 15 Grands Prix gewinnen können, 2003 waren es acht Siege. Sechs davon gingen auf das Konto von Michael Schumacher, der so zum sechsten Mal Weltmeister wurde.

Specifications

Manufacturer:	Ferrari
Country:	Italy
Produced:	2003
Length:	4495 mm
Width:	1796 mm
Height:	959 mm
Wheelbase:	3050 mm
Weight:	600 kg incl. water, oil and driver

Michael Schumacher had already moved to Ferrari in 1996, but it was not until 2000 when he captured his first WC title in a Ferrari. This was the start of a unique series. Never before had anyone won five consecutive WC titles in the history of Formula 1.

In 2003, it was the Ferrari F2003-GA that helped him to capture the title. The car was given the designation GA in honour of Giovanni Agnelli, the long-time Fiat director who had died on 24th January 2003.

The centre of gravity of the F2003-GA was lower than in the predecessor model, which further improved the weight distribution of the chassis and the engine. The car debuted at the Grand Prix of Spain, which Schumacher managed to win with luck. The F2003 dominated the race, but not as decidedly as its predecessor. While the Ferrari pilots had scored 15 Grand Prix wins in 2002, they only achieved eight wins in 2003, six of them due to Michael Schumacher who thus became world champion for the sixth time.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V10-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	k. A. (ca. 96 x 41,4)
Hubraum:	2.997 ccm
Höchstleistung:	k. A. (ca. 625 kW [850 PS])

Der 90°-V10-Motor wurde bis 2003 stetig verbessert, und dabei wurden neue Materialien genutzt, um Gewicht und Größe von Motor und Getriebe zu reduzieren. Wie sein Vorgänger war der neue Motor mit der Nummer 052 tragend und in Längsrichtung montiert. Er hatte 40 Ventile und je Zylinderstrang zwei zahnradgetriebene, oben liegende Nockenwellen. Der Motor verfügte über ein elektronisches Motormanagement mit elektronischer Kraftstoffeinspritzung, die elektronische, kennfeldgesteuerte Zündanlage stammte wie üblich von Magnetti Marelli. Das längs eingebaute siebengängige Getriebe übertrug die Kraft auf die Hinterräder. Es wurde elektronisch gesteuert und sequenziell geschaltet. Durch die Verwendung von Titan konnte dieses Bauteil im Vergleich zum Vorjahr in den Abmessungen und im Gewicht reduziert werden. Um die maximale Leistung und Zuverlässigkeit des 052 zu erreichen, war erneut Shell umfangreich in dessen Entwicklung eingebunden.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V10 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	not specified (approx. 96 x 41.4)
Displacement:	2997 ccm
Max. power:	not specified (approx. 625 kW [850 hp])

The 90° V10 engine was continually improved until 2003. In doing so, new materials were used to reduce the weight and the dimensions of the engine and the transmission. As with its predecessor model, the new engine with the designation 052 was self-supporting and mounted lengthwise. It had 40 valves in total and two gear-wheel driven overhead camshafts per cylinder bank. It was also equipped with an electronic engine management system and electronic fuel injection. As usual, the electronic map ignition system was supplied by Magnetti Marelli. The seven-gear transmission was mounted lengthwise and transferred the power to the rear wheels. It was controlled electronically and the gears were shifted in sequence. By using titanium, the dimensions and the weight of this component could be reduced compared to the version of the previous year. In order to achieve a maximum of power and reliability for the 052, Shell was again involved with the development.

Die Formel 1 wird immer geheimnisvoller, selbst Fotos wie dieses sind heute kaum noch möglich. Auf diesem wohl unumkehrbaren Weg verliert die Formel 1 einen Teil ihrer Faszination.

Formula 1 become more and more secretive. Even photos like this are nearly impossible today. This probably irreversible development makes Formula 1 loose part of its fascination

Beim 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring 2009 setzte das private Kolles-Team einen Audi R10 TDI ein und belegte am Ende den vierten Platz.

The private Kolles team used an Audi R10 TDI at the 1000 km race on the Nürburgring in 2009 and finished in fourth place.

Audi R10 TDI

2005

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Audi
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	2005–2008
Länge:	4.650 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.030 mm
Radstand:	2.900 mm
Leergewicht:	925 kg
Höchstgeschwindigkeit:	ca. 335 km/h

Werksseitig kam der Audi R10 TDI von 2006 bis 2008 zum Einsatz und wurde während dieser Zeit nur aus Gründen des Reglements leicht verändert. Zum ersten Mal diente in einem Audi-Prototyp ein aufgeladener Dieselmotor als Antriebsquelle. Die Neukonstruktion setzte die Erfolgsserie der Ingolstädter nahtlos fort. Souverän sicherten sich Audi-Piloten 2006, 2007 und 2008 die Titel in der American Le Mans Series (ALMS). In der europäischen Le Mans Series (LMS) trat Audi nur 2008 an und entschied sowohl die Hersteller- als auch die Fahrerwertung für sich. Drei Gesamtsiege bei den „24 Stunden von Le Mans“ rundeten die Erfolgsbilanz des Boliden ab, der schon deshalb Geschichte schrieb, weil er der erste Rennwagen war, der in Le Mans mit einem Dieselmotor gewinnen konnte. Für Fahrer und Fans gewöhnungsbedürftig: Der Dieselmotor war deutlich leiser als die Ottomotoren aus Ingolstadt. Das private Kolles-Team bestritt mit dem R10 TDI weitere Rennen, jedoch mit mäßigem Erfolg.

Specifications

Manufacturer:	Audi
Country:	Germany
Produced:	2005–2008
Length:	4650 mm
Width:	2000 mm
Height:	1030 mm
Wheelbase:	2900 mm
Empty Weight:	925 kg
Max. speed:	approx. 335 km/h

The Audi R10 TDI was used as a company racing car from 2006 to 2008. Due to the regulations, it was only slightly changed during this period. For the first time, a charged Diesel was used as the engine of an Audi prototype. The new design continued the series of successes of the Ingolstadt company. With superior results, the Audi drivers captured the title in the American Le Mans Series (ALMS) in 2006, 2007 and 2008. Audi only participated in the European Le Mans Series (LMS) in 2008 and won the manufacturers’ as well as the drivers’ competition. Three overall wins in the 24 Hours of Le Mans completed the successful track record of the racer. It made history as the first racing car winning Le Mans with a Diesel engine. Drivers as well as fans had to get used to the fact that the Diesel engine was significantly quieter than the Otto engines from Ingolstadt. The private Kolles team used the R10 TDI in further races, but achieved only modest results.

Der Motor

Motordaten

Motorbauart:	90°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Dieselmotor mit Turboaufladung
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Hubraum:	5.500 ccm
Leistung:	über 475 kW (646 PS)

Der 5,5-Liter-Zwölfzylinder-TDI-Motor des R10 TDI verfügt über einen Bi-Turbo, der dem Triebwerk eine Leistung von mehr als 475 kW ermöglicht. Sein Motorblock ist aus Aluminium. Das nutzbare Drehzahlband von 3.000 und 5.000 Umdrehungen hatte den Vorteil, dass die Fahrer dem Getriebe wesentlich weniger Schaltvorgänge abverlangen mussten. Das mit zwei Partikelfiltern ausgestattete Triebwerk ist wegen seiner Laufruhe kaum als Dieselaggregat wahrzunehmen.

Der Motor erreichte ein maximales Drehmoment von 1,2 Kilonewtonmeter, was erhöhte Anforderungen an die Kraftübertragung des R10 stellte. Audi musste sogar die Motorenprüfstände umrüsten, damit diese die hohen Drehmomentbelastungen verkraften konnten. Mittels einer Keramik-Kupplung und eines sequenziellen, pneumatisch betätigten Fünfganggetriebes bekam Audi diese Probleme in den Griff.

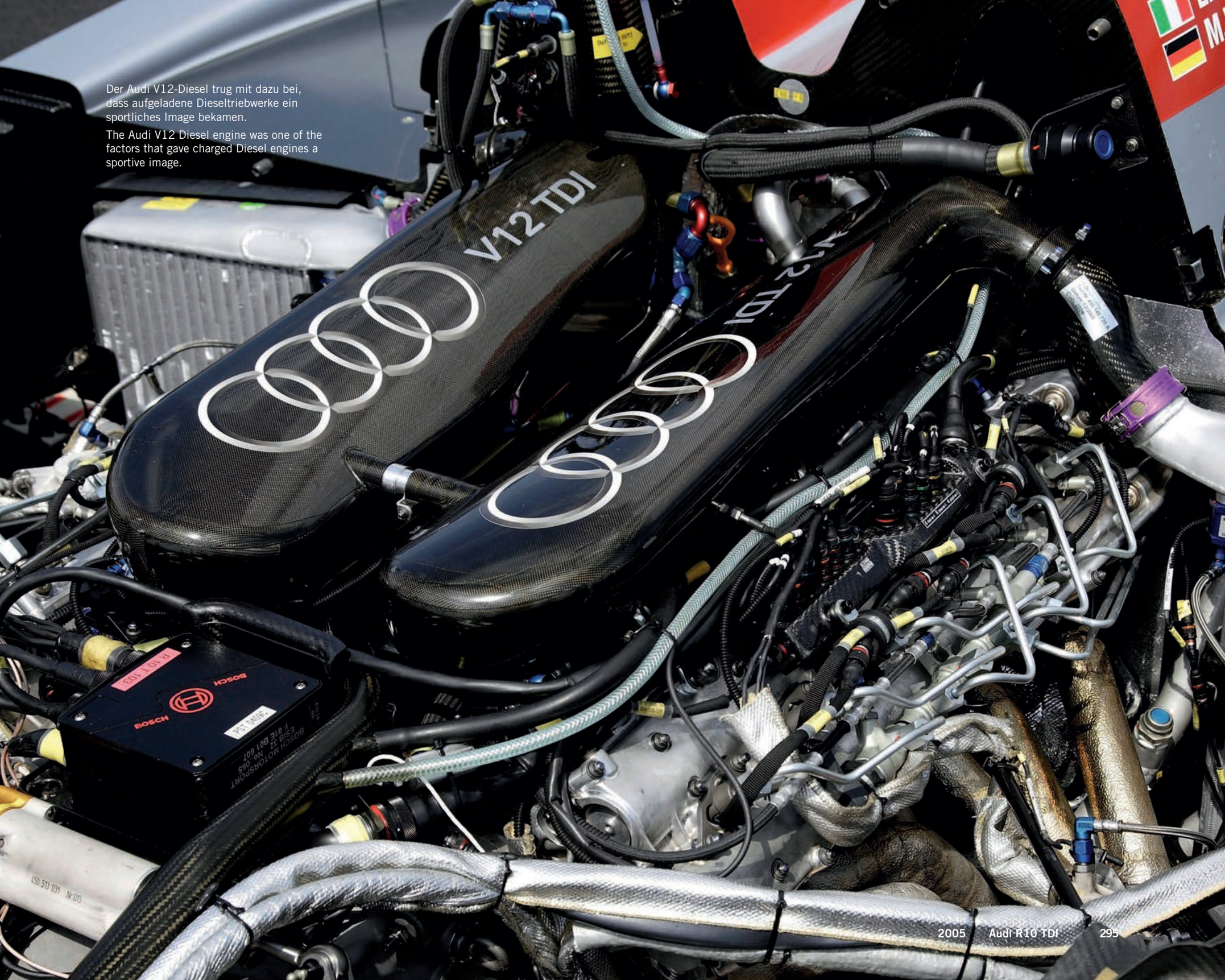
The engine

Engine specifications

Engine configuration:	90° V12 engine
Mode of operation:	Turbo-charged Diesel engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Displacement:	5500 ccm
Power:	more than 475 kW (646 hp)

The 5.5-litre 12-cylinder TDI engine of the R10 TDI had a double turbo and could thus achieve a power of more than 475 kW. The engine block was made of aluminium. The usable range of 3000 to 5000 rpm has the advantage that the drivers could make do with far fewer gear changes. The engine was equipped with two particle filters, and due to its smooth running it could hardly be perceived as a Diesel engine.

It achieved a maximum torque of 1.2 kNm, which was a challenge for the power train of the R10. Audi even had to convert the engine test benches so that they could bear the high torque loads. By the use of a ceramic clutch and a sequential, pneumatic five-gear transmission, Audi got these problems under control.



Der Audi V12-Diesel trug mit dazu bei, dass aufgeladene Dieseltriebwerke ein sportliches Image bekamen.

The Audi V12 Diesel engine was one of the factors that gave charged Diesel engines a sportive image.

Porsche gewann mit dem RS Spyder sieben von zehn Saisonrennen der American Le Mans Series 2006. Im Bild Lucas Luhr und Romain Dumas am Steuer der zwei Werkswagen.

With the RS Spyder, Porsche won seven of the ten races of the American Le Mans series in 2006. Shown here are Lucas Luhr and Romain Dumas at the wheels of two company cars.

Porsche RS Spyder 2006

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	2006–2009
Länge:	4.650 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.068 mm
Radstand:	2.900 mm
Gewicht:	800 kg

Der RS Spyder ist eine komplette Eigenentwicklung von Porsche, die nach den Vorgaben des Le-Mans-Prototype-2-Reglements konzipiert wurde. Zunächst wurde der RS Spyder exklusiv dem Team von Roger Penske für die American Le Mans Series zur Verfügung gestellt. Der Amerikaner war schon beim Einsatz der CanAm-Porsche in den 1970er-Jahren Partner der Zuffenhausener. Beim Debüt des Wagens im Oktober 2005 konnten Lucas Luhr und Sascha Maassen in Laguna Seca einen Klassensieg herausfahren.

Die Saison 2006 endete mit sechs Klassensiegen und einer kleinen Sensation: In Mid-Ohio holten Timo Bernhard und Romain Dumas den Gesamtsieg.

Im nächsten Jahr kam das Penske-Team auf acht Gesamt- und drei Klassensiege, bevor der RS Spyder ab 2008 für Kundenteams verfügbar war und fortan auch auf den europäischen Rennstrecken auftauchte. Da zu dieser Serie auch das 24-Stunden-Rennen von Le Mans gehörte, gaben die Porsche RS Spyder endlich ihr Debüt an der Sarthe, wo sie 2008 und 2009 ihre Klasse gewannen.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	2006–2009
Length:	4650 mm
Width:	2000 mm
Height:	1068 mm
Wheelbase:	2900 mm
Weight:	800 kg

The RS Spyder was a proprietary Porsche development designed according to the Le Mans Prototype 2 regulations. At first, it was provided exclusively to the team of Roger Penske for the American Le Mans Series. The American had already been the partner of the Zuffenhausen-based company for the outings of the CanAm Porsche in the 1970s. When the car debuted in October 2005, Lucas Luhr and Sascha Maassen could score a class win in Laguna Seca.

The 2006 season ended with six class wins and a small surprise when Timo Bernhard and Romain Dumas scored the overall win in Mid-Ohio.

In the following year, the Penske team achieved eight overall wins and three class wins. In 2008, the RS Spyder was made available for customer teams and subsequently also appeared on European racing tracks. As this series also encompassed the 24 Hours of Le Mans, the Porsche RS Spyder finally debuted in the race at the river Sarthe, where it won its class in 2008 and 2009.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	95 x 59,9
Hubraum:	3.397 ccm
Höchstleistung:	353 kW (480 PS) bei 10.300/min

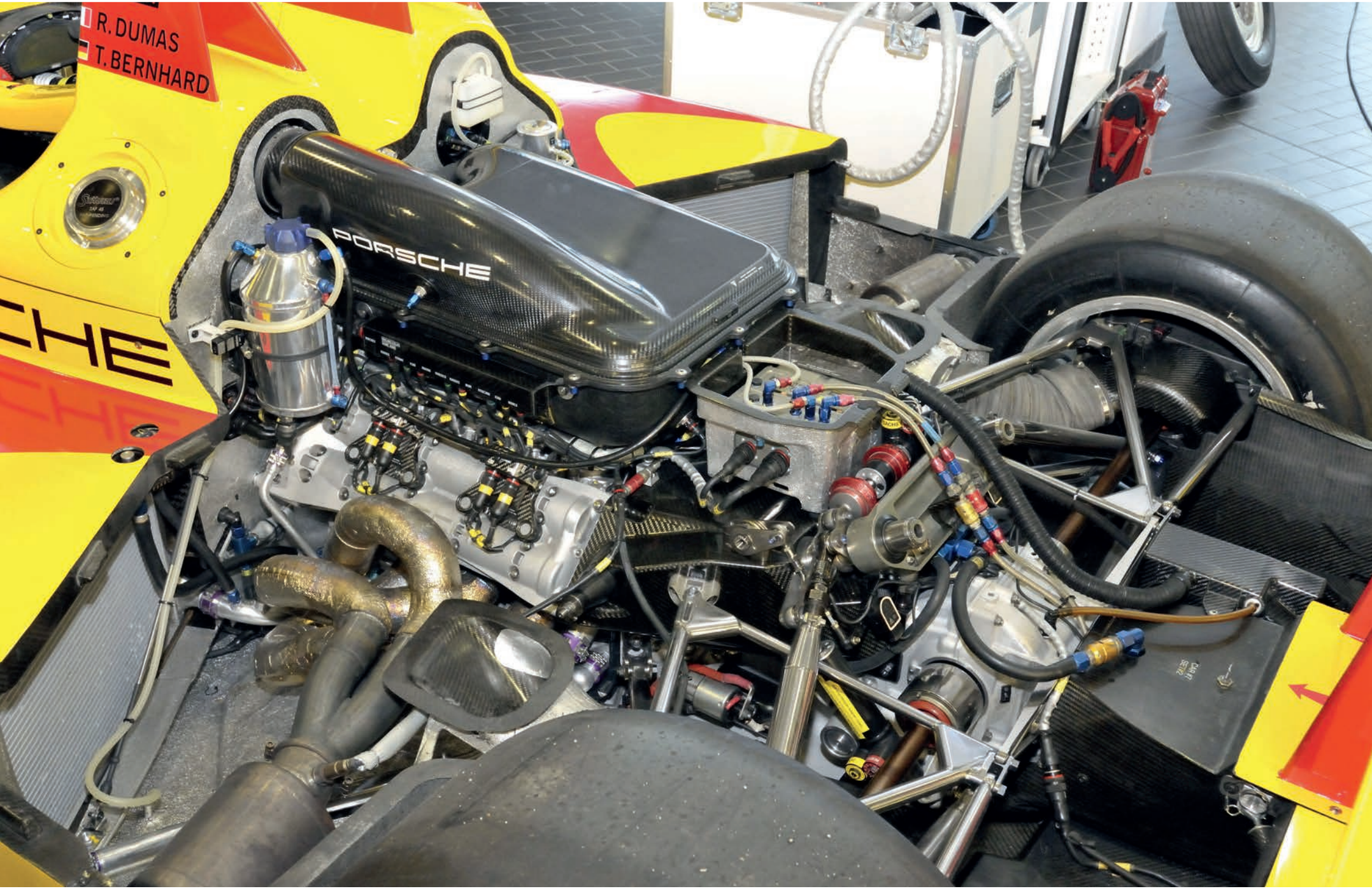
Der 90°-V8-Rennmotor mit 3,4 Litern Hubraum leistete trotz des vorgeschriebenen Luftmengenbegrenzers 353 kW (480 PS) und zeichnete sich durch sein geringes Gewicht sowie einen tief liegenden Schwerpunkt aus. Motor und Getriebe waren als mittragender Teil in das Chassis integriert. Das vom Reglement vorgeschriebene Mindestgewicht von 775 Kilogramm konnten die Porsche-Techniker einhalten, ohne exotische und damit sehr teure Materialien einsetzen zu müssen. Weil die LMP2-Fahrzeuge in Le Mans mindestens 825 Kilogramm wiegen mussten, wurden sie in Weissach mit Ballast versehen. In Vorbereitung auf den Langstreckenklassiker hatten die Porsche-Techniker den Motor mit Erfolg einer 30-stündigen Le-Mans-Simulation unterzogen. Das ab 2009 gültige Reglement sah einen kleineren Luftmengenbegrenzer vor, der die Leistung des Motors auf 323 kW (439 PS) reduzierte. Weitere Einschnitte betrafen die Aerodynamik, so mussten der Heckflügel verkleinert und der Unterboden modifiziert werden, was insgesamt den Anpressdruck verringerte.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	95 x 59.9
Displacement:	3397 ccm
Max. power:	353 kW (480 hp) at 10,300 rpm

Despite the mandatory restrictor plate, the 90° V8 racing engine with a displacement of 3.4 litres delivered 353 kW (480 hp). It distinguished itself by its low weight and its low centre of gravity. The engine and the transmission were integrated with the chassis as a load-bearing component. The Porsche engineers could comply with the minimum weight of 775 kg stipulated in the rules without having to use exotic and hence very expensive materials. As LMP2 vehicles had to weigh at least 825 kg for the Le Mans races, they were furnished with ballast in Weissach. In preparation for the classic long-distance race, the Porsche engineers successfully subjected the engine to a Le Mans simulation of 30 hours. The regulations coming into effect in 2009 stipulated a smaller restrictor plate that reduces the engine power to 323 kW (439 hp). There were also new limitations concerning aerodynamics. Among others, the rear wings had to be reduced in size and the underframe had to be modified. All this resulted in a reduction of the downforce.



Typisch Porsche: Auch der V8-Motor des RS Spyder zeigte sich sehr leistungsstark und zuverlässig.
In typical Porsche fashion, the V8 engine of the RS Spyder was very powerful and reliable.

Beim 1000-Kilometer-Rennen auf dem Nürburgring feierte das Aston Martin-Team 2009 einen Dreifach-Erfolg.
At the 1000 km race on the Nürburgring, the Aston Martin team could celebrate a triple victory in 2009.

Lola Aston Martin B09/60 2009

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Aston Martin/Lola
Land:	England
Produktionszeitraum:	2009
Länge:	4.634 mm
Breite:	1.990 mm
Radstand:	2.890 mm
Gewicht:	ca. 900 kg

50 Jahre nach dem Aston-Martin-Sieg im 24-Stunden-Rennen von Le Mans kehrte der britische Hersteller 2009 mit neuen Prototypen an die Sarthe zurück. Das Chassis hatte Aston-Martin-Chef Dave Richards bei Lola in Auftrag gegeben, deswegen trat sein Team unter dem Namen Lola Aston Martin beim Langstreckenklassiker an. Die Autos trugen die orange-hellblaue Lackierung, in der die Ford GT40 und Porsche 917 des Teams von John Wyer ihre Siege erzielt hatten. In den fünf Rennen zur Le Mans Series 2009 konnte Aston Martin zwei Rennen gewinnen. Eine Wiederholung des Erfolgs in Le Mans gelang zwar nicht, gleichwohl war der erzielte vierte Platz hinter den dieselgetriebenen Peugeots und dem drittplatzierten Audi TDI ein achtbares Resultat. Insgesamt konnte David Richards am Ende der Saison dennoch zufrieden sein: Die Aston-Martin-Piloten Jan Charouz, Stefan Mücke und Tomáš Enge siegten in der Fahrerwertung und Lola Aston Martin in der Teamwertung der Le Mans Series 2009.

Specifications

Manufacturer:	Aston Martin/Lola
Country:	England
Produced:	2009
Length:	4634 mm
Width:	1990 mm
Wheelbase:	2890 mm
Weight:	approx. 900 kg

50 years after winning the 24 Hours of Le Mans, the British manufacturer Aston Martin returned to the Sarthe with a new prototype in 2009. As Aston Martin director Dave Richards had contracted out the chassis to Lola, his team entered the classic long-distance event under the name of Lola Aston Martin. The cars wore the orange and light blue colours of the Ford GT40 and the Porsche 917 in which the teams of John Wyer had scored their wins. Aston Martin could only win two of the five races of the Le Mans Series of 2009. Although the company was not able to repeat its former success, it achieved a respectable result with the fourth place behind the Diesel-driven Peugeots and the Audi TDI in third place. Nonetheless, David Richards could feel content at the end of the season: Aston Martin pilots Jan Charouz, Stefan Mücke and Tomáš Enge and Lola Aston Martin won the driver's and the team competition of the Le Mans Series 2009, respectively.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	60°-V12-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	89 x 79,5 mm
Hubraum:	5.935 ccm
Höchstleistung:	485 kW (660 PS) bei 7.500/min

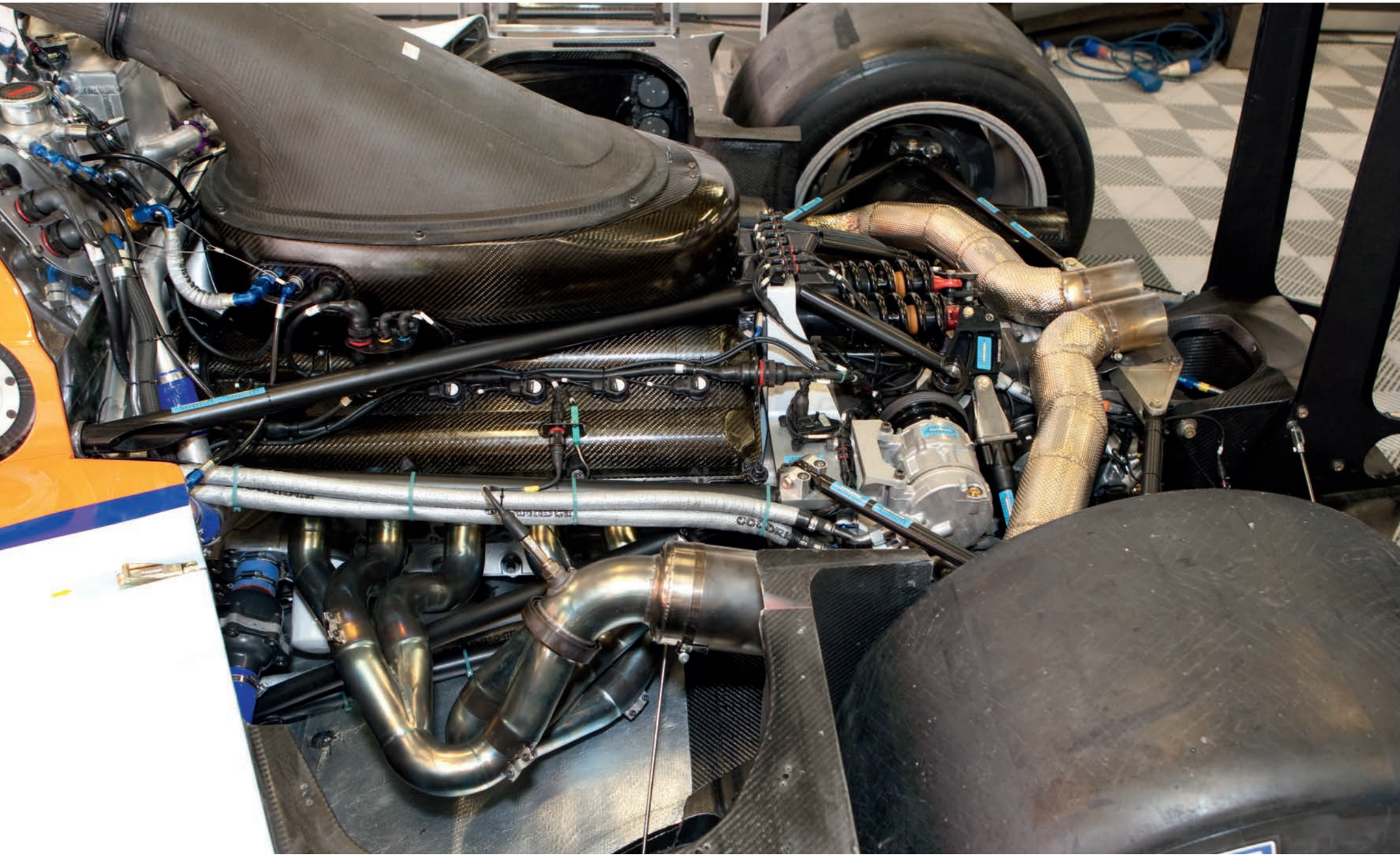
Der Lola Aston Martin B09/60 ist eine Weiterentwicklung des Lola B08/60 aus dem Vorjahr, der auch schon den 6-Liter-V12-Rennmotor des Aston Martin DBR9 GT1 unter der Haube hatte. Mit diesem Triebwerk hatten die Briten zahlreiche GT1-Siege in der FIA-GT-Meisterschaft und anderen Sportwagenrennen eingefahren, darunter Klassensiege in Le Mans 2008 und 2009. Da das V12-Triebwerk schwerer, größer und länger ausfiel als übliche Rennmotoren von Prototypen, waren Anpassungsarbeiten erforderlich. Der Wagen erhielt ein kompaktes, über Schaltwippen zu bedienendes Sechsganggetriebe der Firma Xtrac und eine spezielle Bremskühlung. Die Verwendung eines GT1-Motors hatte den Vorteil, dass ein größerer Luftmengenbegrenzer genutzt werden durfte, was zu mehr Leistung führte. Mit dem angestrebten Le-Mans-Sieg hat es zwar nicht geklappt, aber immerhin war der Lola Aston Martin das schnellste Fahrzeug mit Benzinmotor.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	60° V12 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	89 x 79.5 mm
Displacement:	5935 ccm
Max. power:	485 kW (660 hp) at 7500 rpm

The Lola Aston Martin B09/60 is an advanced version of the Lola B08/60 of the previous year, which also sported the 6-litre V12 racing engine of the Aston Martin DBR9 GT1. This engine had enabled the British team to score several GT1 wins in the FIA GT championships and other sports car races, inter alia class wins in Le Mans in 2008 and 2009. As the V12 engine was heavier, bigger and longer than the usual racing engines for prototypes, some adjustments were required. The car was equipped with a compact six-gear transmission by Xtrac, which was controlled by rocker switches, and a special brake cooling system. The use of a GT1 engine had the advantage that a bigger restrictor plate could be used, which increased the power. Although the desired Le Mans win failed to materialise, at least the Lola Aston Martin was the fastest car with a petrol engine.



Der 6-Liter-V12-Rennmotor des Lola-Aston Martin stammt zwar aus einem GT1-Fahrzeug, war aber so leistungsstark, dass Aston Martin 2009 die European Le Mans Series gewann.

The 6-litre V12 racing engine of the Lola Aston Martin goes back to the GT1 but it was so powerful that it allowed Aston Martin to win the European Le Mans series of 2009.

Die Resultate nach Toyotas achtjährigem Formel-1-Engagement blieben hinter den Erwartungen zurück. Mit dem Toyota TF 109 bestritten die Japaner 2009 ihre vorerst letzte Saison.

The results of Toyota's eight-year Formula 1 commitment did not fulfill the expectations. In 2009, the Japanese company used the Toyota TF 109 to participate in their last season so far.

Toyota TF109

2009

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Toyota/Toyota Motorsport GmbH
Land:	Japan/Deutschland
Produktionszeitraum:	2009
Länge:	4.636 mm
Breite:	1.800 mm
Höhe:	950 mm
Gewicht:	605 kg

Der 1999 angekündigte und 2002 vollzogene Einstieg Toyotas in die Formel 1 war eine echte Bereicherung für die Grand-Prix-Szene, auch wenn die Resultate zunächst hinter den Erwartungen zurückblieben. Erst 2005, nun mit Ralf Schumacher und dem Italiener Jarno Trulli als Fahrer, setzte ein Aufwärtstrend ein. Zwei zweite und zwei dritte Plätze sowie einige weitere gute Platzierungen verhalfen Toyota zu Platz vier in der Konstrukteurswertung. Die weitere kontinuierliche Entwicklungsarbeit wurde Toyota dann durch mehrere Änderungen des Formel-1-Reglements erschwert. Die Laufleistung der Motoren wurde mehrfach erhöht, 2006 die Anzahl der Zylinder auf acht beschränkt, und 2007 wurde die Weiterentwicklung der Triebwerke sogar ganz untersagt. So konnte keine weitere Steigerung gelingen. Fünf Podestplätze in den folgenden vier Jahren waren für einen Hersteller wie Toyota eine magere Ausbeute, der am 4. November 2009 verkündete Rückzug aus der Formel 1 die logische Konsequenz.

Specifications

Manufacturer:	Toyota/Toyota Motorsport GmbH
Country:	Japan/Germany
Produced:	2009
Length:	4636 mm
Width:	1800 mm
Height:	950 mm
Weight:	605 kg

Toyota's participation in Formula 1, already announced in 1999 and finally put into practice in 2002, proved to be a real enrichment for the Grand Prix scene, even when the results at first did not match the expectations. The upwards trend started in 2005, now with Ralf Schumacher and the Italian Jarno Trulli as drivers. Two second places, two third places and several other good places helped Toyota achieve the fourth place in the manufacturers' championship. However, continuous development work was impeded by several changes in the Formula 1 regulations. The acceptable running power of the engines was increased several times; the number of cylinders was limited to eight in 2006; and any further development of the engines was completely prohibited in 2007. This made it impossible to make further improvements. The five podium positions in the course of the next four years were a rather meagre result for a manufacturer like Toyota. Consequently, the company announced its withdrawal from Formula 1 on 4th November 2009.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	je zwei oben liegende Nockenwellen pro Zylinderbank
Bohrung x Hub:	96,8 x 40,77 mm
Hubraum:	2.398 ccm
Höchstleistung:	522 kW (710 PS) bei 18.000/min

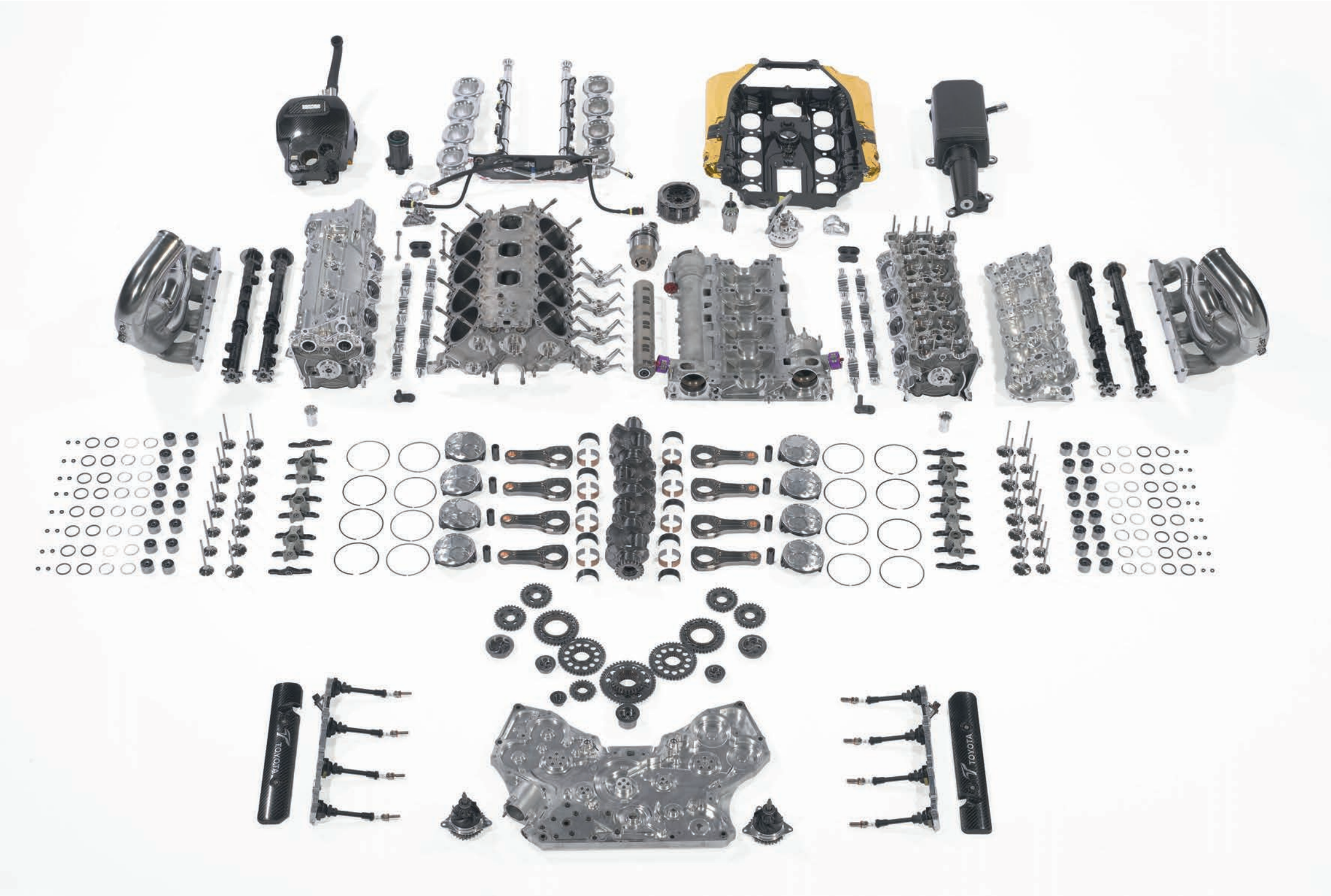
Bis 2005 waren in der Formel 1 Motoren mit zehn Zylindern erlaubt, ab 2006 durften nur noch Achtzylinder-Triebwerke genutzt werden. Toyotas Entwicklungsarbeit, die zu den Fortschritten und Resultaten des Jahres 2005 geführt hatte, wurden dadurch zurückgeworfen. Der 2006er-Achtzylinder war keine Neuentwicklung, das Zehnzylinder-Triebwerk war lediglich um zwei Zylinder reduziert und entsprechend angepasst worden. Weil die FIA mehrfach die Drehzahlhöchstgrenzen veränderte, musste Toyota vier Jahre mit dem gleichen Motor unter wechselnden Rahmenbedingungen arbeiten. Den vorgeschriebenen 90°-Neigungswinkel der Zylinderbänke hatte ja bereits der Zehnzylinder gehabt. Der Motorblock, die Zylinderköpfe und das Kurbelgehäuse bestanden aus einer Aluminiumlegierung, Zylinderbohrungen und Kolben trugen eine zusätzliche Beschichtung. Doppelte oben liegende Nockenwellen betätigten die je vier Ventile pro Zylinder. Ein halb automatisches, siebengängiges Getriebe übertrug die Kraft an die Hinterräder.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts per cylinder bank
Bore x stroke:	96.8 x 40.77 mm
Displacement:	2398 ccm
Max. power:	522 kW (710 hp) at 18,000 rpm

Until 2005, Formula 1 regulations had allowed engines with up to ten cylinders. Beginning in 2006, only 8-cylinder engines could be used. This set back the development efforts of Toyota, which had previously led to the technological advances and the results of the year 2005. The 8-cylinder model of 2006 wasn't a new design; instead, the 10-cylinder engine had simply been shortened by two cylinders and adjusted accordingly. As the FIA changed the speed limit several times, Toyota had to use the same engine under changing conditions for four years. The required cylinder angle of 90° had already been present in the 10-cylinder model. The engine block, the cylinder heads and the crankcase consisted of an aluminium alloy, while the cylinder bores and the pistons had an additional coating. Double overhead camshafts controlled the four valves per cylinder. A semi-automatic seven-gear transmission transferred the power to the rear wheels.



Zahlreiche, teilweise tiefgreifende Veränderungen des Reglements erschwerten Toyota eine kontinuierliche Entwicklungsarbeit. Im Bild die Einzelteile des F1-Triebwerks von 2009.
Many and partly profound rule changes made it difficult for Toyota to maintain continuous development. Shown here are the individual parts of the F1 engine of 2009.

2012 kam das Team von Jim Glickenhaus beim 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring mit dem P4/5 Competizione auf Platz zwölf und sicherte sich den Klassensieg.
In 2012, the team of Jim Glickenhaus finished the 23 hours race on the Nürburgring in the P4/5 Competizione in twelfth place and thus secured the class win.

P4/5 Competizione 2009

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Scuderia Cameron Glickenhaus
Land:	USA
Produktionszeitraum:	2009/2010
Länge:	4.630 mm
Breite:	2.042 mm
Höhe:	1.126 mm
Radstand:	2.650 mm
Gewicht:	1.200 kg

Der Amerikaner Jim Glickenhaus, ein früherer Regisseur, der heute in der familieneigenen Investmentfirma arbeitet, liebt und sammelt Autos. Ihm gehört unter anderem der Ferrari 330 P4, der 1967 das 24-Stunden-Rennen von Daytona Beach gewonnen hatte. Glickenhaus ließ sich 2006 bei Pininfarina eine moderne Version des P4 bauen, den Ferrari P4/5. Mit einer Rennversion dieses Wagens trat seine Scuderia Cameron Glickenhaus 2011 erstmals beim 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring an, nachdem man dort einige vorbereitende Rennen absolviert hatte. Der P4/5 Competizione entstand auf Basis eines Ferrari 430, und wer genau hinschaut, wird feststellen, dass die Linienführung des P4/5 dem Siegerwagen aus Daytona nachempfunden ist. Wie das Vorbild aus dem Jahr 1967 ging auch der aktuelle „Nachbau“ natürlich mit der Startnummer 23 ins Rennen. Der Wagen kam trotz technischer Probleme ins Ziel und holte ein Jahr später einen Klassensieg.

Specifications

Manufacturer:	Scuderia Cameron Glickenhaus
Country:	USA
Produced:	2009/2010
Length:	4630 mm
Width:	2042 mm
Height:	1126 mm
Wheelbase:	2650 mm
Weight:	1200 kg

The American Jim Glickenhaus, a former movie director who now works for his family-owned investment company, is a car enthusiast and a keen collector of cars. Among others, he owns the Ferrari 330 P4 that won the 24-hours race of Daytona Beach in 1967. In 2006, Glickenhaus had a modern version of the P4 built by Pininfarina, the Ferrari P4/5. With a racing version of this car, his Scuderia Cameron Glickenhous entered the 24-hours race on the Nürburgring for the first time in 2011, after having completed several preparatory races on the same track. The P4/5 Competizione was based on a Ferrari 430. When you take a closer look, you will realise that the lines echo those of the winning car of Daytona. Like its antetype of the year 1967, the modern replica entered the race with the starting number 23. Despite technical problems, the car managed to finish. In the following year, it scored a class win.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Zylinder-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	87 x 60 mm
Hubraum:	3.996 ccm
Höchstleistung:	328 kW (446 PS) bei 7.000/min

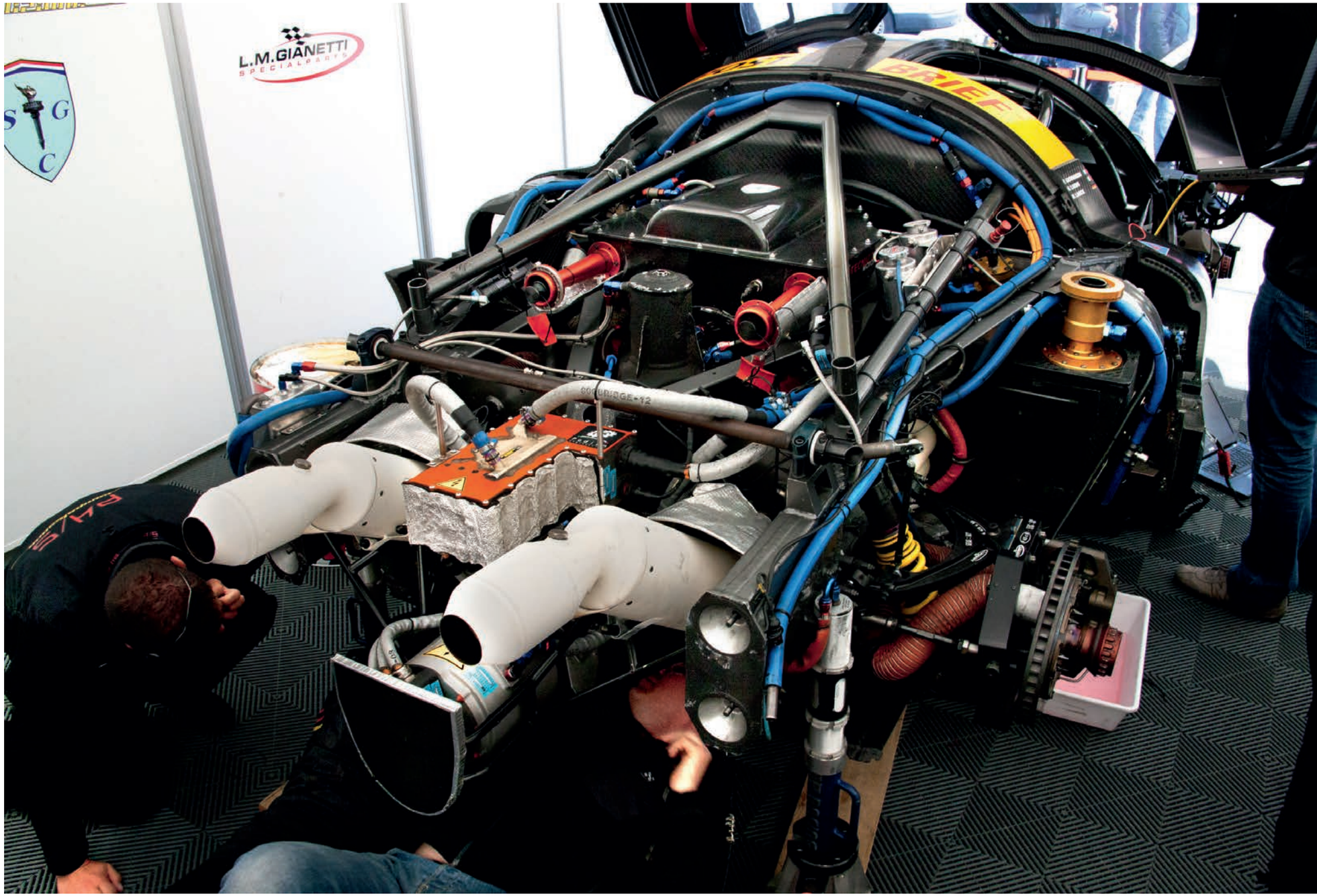
Das Innenleben des P4/5 besteht aus Einzelkomponenten, die am Markt käuflich sind. Der 4-Liter-V8-Motor stammt aus dem F430 GT2 und gibt seine Kraft, immerhin fast 450 PS, über ein Hewland-Getriebe an die Hinterräder weiter. Die Aufhängungen des 1.200 Kilogramm schweren P4/5 wurden vom GT2-Fahrzeug übernommen, ebenso die Bremsen, die mit einem ABS-System versehen wurden. Weil der P4/5 in der Experimentalklasse gewertet wurde, durfte das Team größere Restriktoren benutzen und die Aerodynamik verändern. 2012 erhielt der Wagen ein zusätzliches Hybridsystem von Magneti Marelli. Bei diesem KERS wird die Energie in kleinen Batterien gespeichert. Über einen Elektromotor an der Hinterachse können vom Fahrer bis zu 30 kW (41 PS) abgerufen werden. Der Einsatz des Wagens wird vom italienischen Rennstall N. Technology durchgeführt, der über reichlich Erfahrung aus der Tourenwagen-WM verfügt.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	87 x 60 mm
Displacement:	3996 ccm
Max. power:	328 kW (446 hp) at 7000 rpm

The interior of the P4/5 consists of single components available on the market. The 4-litre V8 engine comes from the F430 GT2 and transfers its power of nearly 450 hp via a Hewland transmission to the rear wheels. The suspensions of the 1200 kg P4/5 were adapted from the GT2 car, as were the brakes, which were additionally equipped with an ABS system. As the P4/5 ran in the experimental class, the team was allowed to use bigger restrictors and to change the aerodynamics. In 2012, the car got an additional hybrid system by Magneti Marelli. In this KERS, the energy is stored in small batteries. The driver can release up to 20 kW (41 hp) from an electric motor at the rear axle. The racing outings of this car are carried out by the Italian racing team N. Technology, which has a great deal of experience in the touring car WC.



Der Vier-Liter-V8-Motor stammt aus dem F430 GT2. Beim 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring erzielte das Team bisher einen Klassensieg und stand 2017 auf der Pole Position.

The 4-litreV8 engine comes from the F430 GT2. At the 24 hours race on the Nürburgring, the team achieved a class win and gained pole position in 2017.

Beim WEC-6-Stunden-Rennen von Spa 2013 belegte Audi mit dem R18 etron Quattro die ersten drei Plätze. Im Bild der zweitplatzierte Wagen von Allan McNish, Tom Kristensen und Loïc Duval.

In the WEC 6 hours race in Spa in 2013, Audi secured the first three places with the R18 etron Quattro. Shown here is the car of Allan McNish, Tom Kristensen and Loïc Duval, which finished in second place.

Audi R18 e-tron quattro 2012

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Audi
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	2012/2013
Länge:	4.650 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	1.030 mm
Leergewicht:	915 kg (inkl. Fahrer)

Die FIA World Endurance Championship (WEC) ist ein Wettbewerb für Sportwagen, der seit 2012 mit Prototypen und GT-Fahrzeugen ausgetragen wird. In den ersten beiden Jahren dominierte Audi mit dem R18 e-tron quattro das Geschehen und gewann sowohl die WM-Titel als auch das legendäre 24-Stunden-Rennen von Le Mans. Die Grundkonzeption des mit einem 3,7-Liter-Dieseltriebwerk ausgestatteten Audi R18 TDI war schon im Dezember 2010 präsentiert worden. 2011 gelang Audi mit dem R18 TDI der zehnte Gesamtsieg in Le Mans, 2012 folgte dort durch den R18 e-tron quattro der erste Triumph eines Hybridfahrzeugs. Auch in den beiden folgenden Jahren blieb Audi in Le Mans ungeschlagen, sah sich aber wachsendem Konkurrenzdruck durch Toyota und Porsche ausgesetzt. Am Ende der Saison 2016 zog sich Audi nach einem Sieg im letzten Saisonlauf, dem 6-Stunden-Rennen von Bahrain, aus dem Langstreckensport zurück.

Specifications

Manufacturer:	Audi
Country:	Germany
Produced:	2012/2013
Length:	4650 mm
Width:	2000 mm
Height:	1030 mm
Empty Weight:	915 kg (incl. driver)

The FIA World Endurance Championship (WEC) is a sports car competition for prototypes and GT vehicles introduced in 2012. In the first two years, Audi dominated the event with the R18 e-tron quattro and won the WC title as well as the legendary 24 Hours of Le Mans. The basic concept of the Audi R18 TDI with a 3.7-litre Diesel engine had already been presented in December 2010. In 2011, Audi achieved its tenth overall win in Le Mans with the R18 TDI, and in 2012 the first triumph of a hybrid car followed with the R18 e-tron quattro. Audi remained unbeaten in Le Mans during the two ensuing years, but felt the increasing pressure by competitors Toyota and Porsche. After a win in the 6-hour race of Bahrain, the last race of the 2016 season, Audi withdrew from long-distance sports.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	120°-V6-Motor
Arbeitsverfahren:	Dieselmotor mit Hybrid-system
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nocken-wellen
Antrieb:	Allradantrieb mit Elektro-motor an der Vorderachse
Hubraum:	3.700 ccm
Höchstleistung Verbrennungsmotor:	380 kW (517 PS)
Höchstleistung Elektromotoren:	150 kW (204 PS)

Auch im Audi R18 e-tron quattro vertraute man dem bewährten 3,7-Liter-V6-TDI-Motor. Statt der bisherigen zwei kam ab 2012 nur noch ein zentraler Abgasturbolader zum Einsatz, der direkt zwischen den in klassischer V-Form angeordneten Zylindern des Motors platziert wurde. Durch die jetzt nach innen gerichteten Auspuffkrümmer war die Distanz zum Abgasturbolader kurz, was die Energieverluste reduzieren half.

Da das Reglement der WEC erstmals Hybridantriebe erlaubte, war auch in Ingolstadt ein solches System entwickelt worden. Zum konventionellen Hinterradantrieb trat ein Hybridsystem, bei dem ein Teil der Bremsenergie als elektrischer Strom zurückgewonnen wurde. Über einen zuschaltbaren elektrischen Vorderradantrieb konnte diese Energie vom Fahrer abgerufen werden. Die kurzfristige Speicherung der Energie erfolgte mittels eines Schwungradspeichers.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	120° V6 engine
Mode of operation:	Diesel engine with hybrid system
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Drive:	All-wheel drive with electric motor at the front axle
Displacement:	3700 ccm
Max. power combustion engine:	380 kW (517 hp)
Max. power electric motor:	150 kW (204 hp)

For the R18 e-tron quattro, Audi still relied on the proven 3.7-litre V6 TDI engine. Instead of the former two turbochargers, only one central exhaust turbocharger was used beginning in 2012. It was placed between the cylinders, which were arranged in the classic V shape. As the exhaust manifolds were now directed inwards, the distance to the exhaust turbocharger was shortened, which helped reduce energy losses.

As the WEC regulations allowed hybrid engines for the first time, the company from Ingolstadt had also developed such a system. The traditional rear-wheel drive was supplemented by a hybrid system, in which part of the braking energy could be reclaimed as electric current. The driver could release this energy via an electrical on-demand front-wheel drive. For short-time energy storage, a flywheel was used.

Optimale Raumausnutzung: Im Heck der 120°-V6-Dieselmotor mit einem sequenziellen, elektrisch betätigten Sechsganggetriebe.

Optimum space utilisation: The 120° V6 Diesel engine with a sequential, electrically actuated six-gear transmission is housed in the rear.

2014 gelang Mercedes der Sieg in der Formel-1-Fahrer- und Konstrukteurswertung.
Niko Rosberg, hier im Bild, wurde Vizeweltmeister hinter Lewis Hamilton.

In 2014, Mercedes managed to win both the drivers' and the manufacturers' championship of Formula 1. Shown here is Niko Rosberg who become world vice champion after Lewis Hamilton.

Mercedes W05 Hybrid 2013

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Mercedes
Land:	Deutschland/England
Produktionszeitraum:	2013/2014
Länge:	4.800 mm
Breite:	1.800 mm
Höhe:	950 mm
Radstand:	2.310 mm
Gewicht:	691 kg

Nach der Rückkehr von Mercedes in die Formel 1 waren die Stuttgarter als Motorenlieferant an vier WM-Titeln beteiligt. Ab 2010 hatte man komplette Eigenkonstruktionen eingesetzt, wobei der Erfolg hinter den Erwartungen zurückgeblieben war. Das änderte sich, als 2014 eine umfassende Neuordnung des Formel-1-Reglements in Kraft trat. Seit 2011 waren diese Pläne bekannt, damit die Teams ausreichend Zeit für die Entwicklung der neuen Autos hatten. Der Mercedes W05 wurde so das komplexeste Formel-1-Fahrzeug, das jemals von dem Mercedes-AMG-Petronas-Motorsportteam produziert wurde. Wie gut die Techniker gearbeitet hatten, stellten die Fahrer Lewis Hamilton und Nico Rosberg schnell unter Beweis: Sie gewannen 16 der 19 Saisonrennen und belegten in der WM 2014 die ersten beiden Plätze, Mercedes sicherte sich überlegen den Titel bei den Konstrukteuren. In den drei folgenden Jahren setzte das Team diese Erfolgsstory fort.

Specifications

Manufacturer:	Mercedes
Country:	Germany/England
Produced:	2013/2014
Length:	4800 mm
Width:	1800 mm
Height:	950 mm
Wheelbase:	2310 mm
Weight:	691 kg

After Mercedes returned to Formula 1 racing the company from Stuttgart contributed to four WC titles as a supplier of engines. Beginning in 2010, they used completely proprietary designs; however, the success did not match their expectations. This changed in 2014, when a comprehensive reform of the Formula 1 regulations came into effect. These plans had been known since 2011, so that the teams had enough time to develop new cars. The Mercedes W05 thus become the most complex Formula 1 vehicle that the Mercedes-AMG-Petronas motor sports team had ever produced. Drivers Lewis Hamilton and Nico Rosberg quickly proved how good the engineers had done their job: They won 16 of the 19 races of the season and finished in the first two places of the 2014 WC. Mercedes secured the title in the manufacturers' championship in a superior fashion. In the following three years, the team continued this success story.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	V-90°-Sechszylinder-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor mit Hybridsystem
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	84 x 90 mm
Hubraum:	1.600 ccm
Höchstleistung:	559–625 kW (760–850 PS) bei 15.000/min

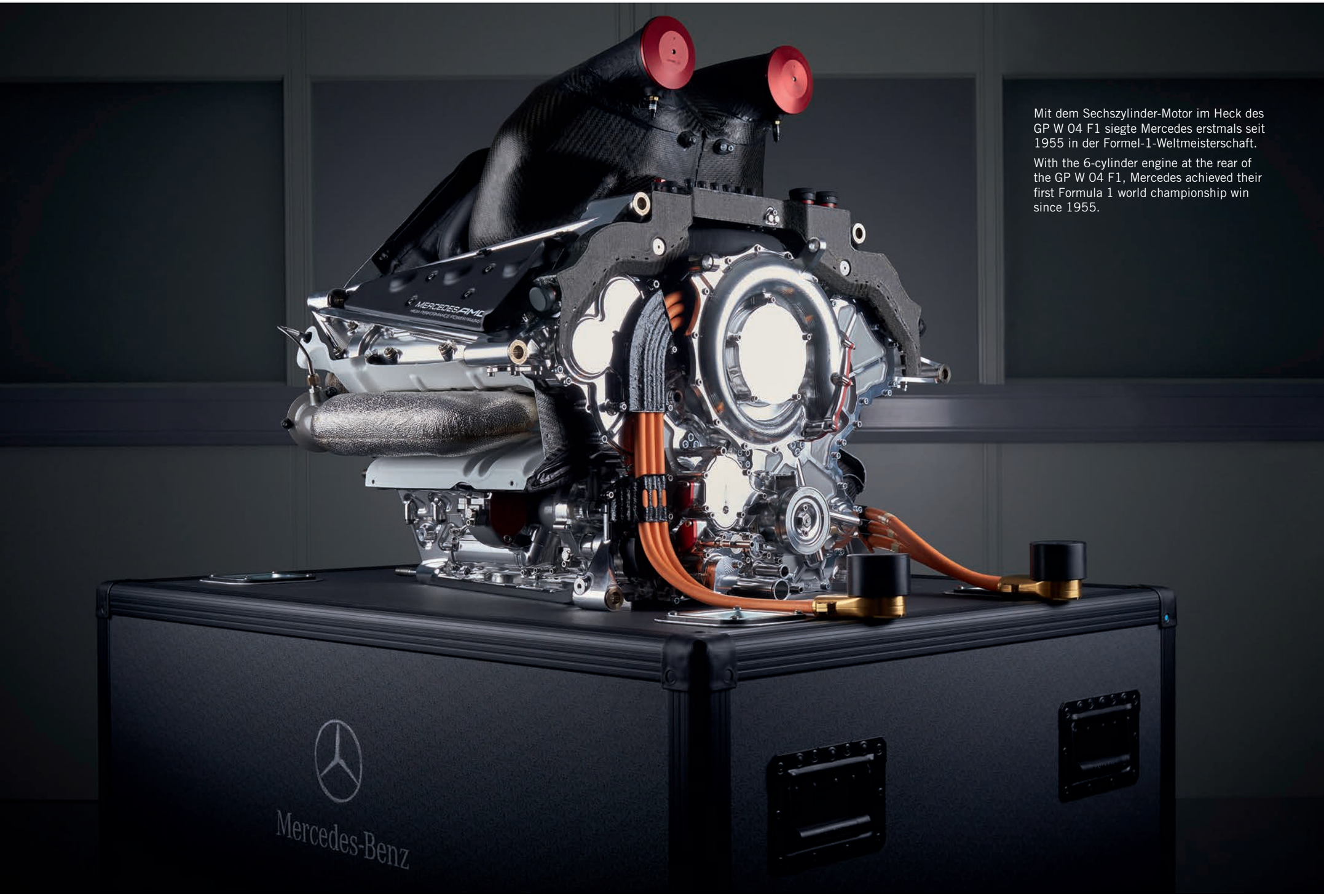
Ab 2014 waren V6-Turbomotoren mit 1,6 Litern Hubraum vorgeschrieben. Der Zylinderbankwinkel betrug 90°, der maximale Treibstoffdurchfluss war auf 100 kg/h und der Treibstoffverbrauch pro Rennen auf 100 Kilogramm begrenzt. Wie alle neuen Formel-1-Boliden verfügte auch der Mercedes über zwei Energy-Recovery-Systeme (ERS). Die kinetische Energierückgewinnung (ERS-K) erfolgte über eine elektromotorische Bremse, das ERS-H nutzte die Abwärme vom Motor zur Energiegewinnung. Beide Systeme speicherten die vom Fahrer abrufbare Energie in Lithium-Ionen-Batterien, die 20 bis 25 Kilogramm wogen. Die gesamte Motoreneinheit bestand aus sechs verschiedenen Modulen: dem Verbrennungsmotor, den beiden Generatoren MGU-K und MGU-H, dem Energiespeicher, dem Turbolader und der Steuerungselektronik. Treib- und Schmierstoffe sind vom malaysischen Mineralölkonzern Petronas speziell entwickelt worden, um den Herausforderungen der 2014er-Power-Units zu begegnen.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	6-cylinder 90°V engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine with hybrid system
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	84 x 90 mm
Displacement:	1600 ccm
Max. power:	559–625 kW (760–850 hp) at 15,000 rpm

As from 2014, V6 turbo engines with a displacement of 1.6 litres were stipulated. The cylinder banks had to be angled at 90°, the maximum fuel throughput was limited to 100 kg/h and the fuel consumption was restricted to 100 kg per race. Similar to all new Formula 1 racing cars, the Mercedes also had two Energy Recovery Systems (ERS). While the kinetic energy recovery (ERS-K) was carried out via an electromotive brake, the ERS-H used the waste heat of the engine to generate energy. In both systems, the energy was stored in lithium-ion batteries with a weight of 20 to 25 kg and could be released by the driver. The complete engine consisted of six modules: the combustion engine, the two MGU-K and MGU-H generators, the energy store, the turbocharger and the electronic control system. Fuel and lubricants had been specifically developed by the Malaysian mineral oil company Petronas in order to meet the challenges of the power units of the 2014 model.



Mit dem Sechszylinder-Motor im Heck des GP W 04 F1 siegte Mercedes erstmals seit 1955 in der Formel-1-Weltmeisterschaft.

With the 6-cylinder engine at the rear of the GP W 04 F1, Mercedes achieved their first Formula 1 world championship win since 1955.

Innerhalb eines Jahres machte das Porsche-Team aus dem 919 Hybrid einen Siegerwagen, der drei WM-Titel und drei Le-Mans-Siege in Folge einfuhr. Im Bild Timo Bernhard 2014 in Le Mans.

Within one year, the Porsche team made the 919 Hybrid a victorious car, achieving three WC titles and three Le Mans wins consecutively. Shown here is Timo Bernhard in Le Mans in 2014.

Porsche 919 hybrid 2014

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Porsche
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	2014–2017
Länge:	4.650 mm
Breite:	1.900 mm
Höhe:	1.050 mm
Radstand:	2.735 mm
Gewicht:	916 kg

Nach 16 Jahren Abstinenz kehrte Porsche zum Saisonbeginn 2014 in die Topkategorie des Langstreckensports zurück. Weniger als zwei Jahre lagen zwischen dem 2011 gefällten Beschluss zum Engagement in der World Endurance Championship (WEC) und der ersten Ausfahrt des Porsche 919 hybrid am 12. Juni 2013 auf dem hauseigenen Prüfgelände. Der komplexeste Rennwagen, den Porsche bis dahin gebaut hatte, war in Rekordzeit entstanden.

Kein anderer Prototyp im Starterfeld der Langstreckenweltmeisterschaft 2014 verfügte über ein vergleichbar effizientes und komplexes Hybridsystem wie der Porsche 919 hybrid. Der Rennwagen galt als Technologieträger für zukünftige, nachhaltige Antriebssysteme des Sportwagenherstellers. Nach der Saison 2017 beendete Porsche das Engagement in der WEC. Die eindrucksvolle Bilanz des Teams um Fritz Enzinger nach vier Jahren: drei Siege im 24-Stunden-Rennen von Le Mans sowie je drei WM-Titel in der Fahrer- und der Herstellerwertung.

Specifications

Manufacturer:	Porsche
Country:	Germany
Produced:	2014–2017
Length:	4650 mm
Width:	1900 mm
Height:	1050 mm
Wheelbase:	2735 mm
Weight:	916 kg

After an absence of 16 years, Porsche returned to the top category of long-distance motor sports at the beginning of the 2014 season. Less than two years had gone by from the decision to participate in the World Endurance Championship (WEC) made in 2011 to the first outing of the Porsche 919 hybrid on the company test track on 12th June 2013. The most complex Porsche racing car so far had been built in record time.

No other prototype at the start of the long-distance world championship of 2014 had a comparably efficient and complex hybrid system. The Porsche 919 hybrid was considered to be a technology test bed for the future sustainable drive systems of the sports car manufacturer. After the 2017 season, Porsche quit its participation in the WEC. The impressive four-year track record of Fritz Enzinger's team comprised three wins in the 24 Hours of Le Mans as well as three WC titles each in the drivers' and the manufacturers' championships.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V4-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor mit Hybridsystem
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Antrieb:	Allradantrieb mit Elektromotor an der Vorderachse
Hubraum:	2.000 ccm
Höchstleistung Verbrennungsmotor:	370 kW (500 PS)
Höchstleistung Elektromotor:	184 kW (250 PS)

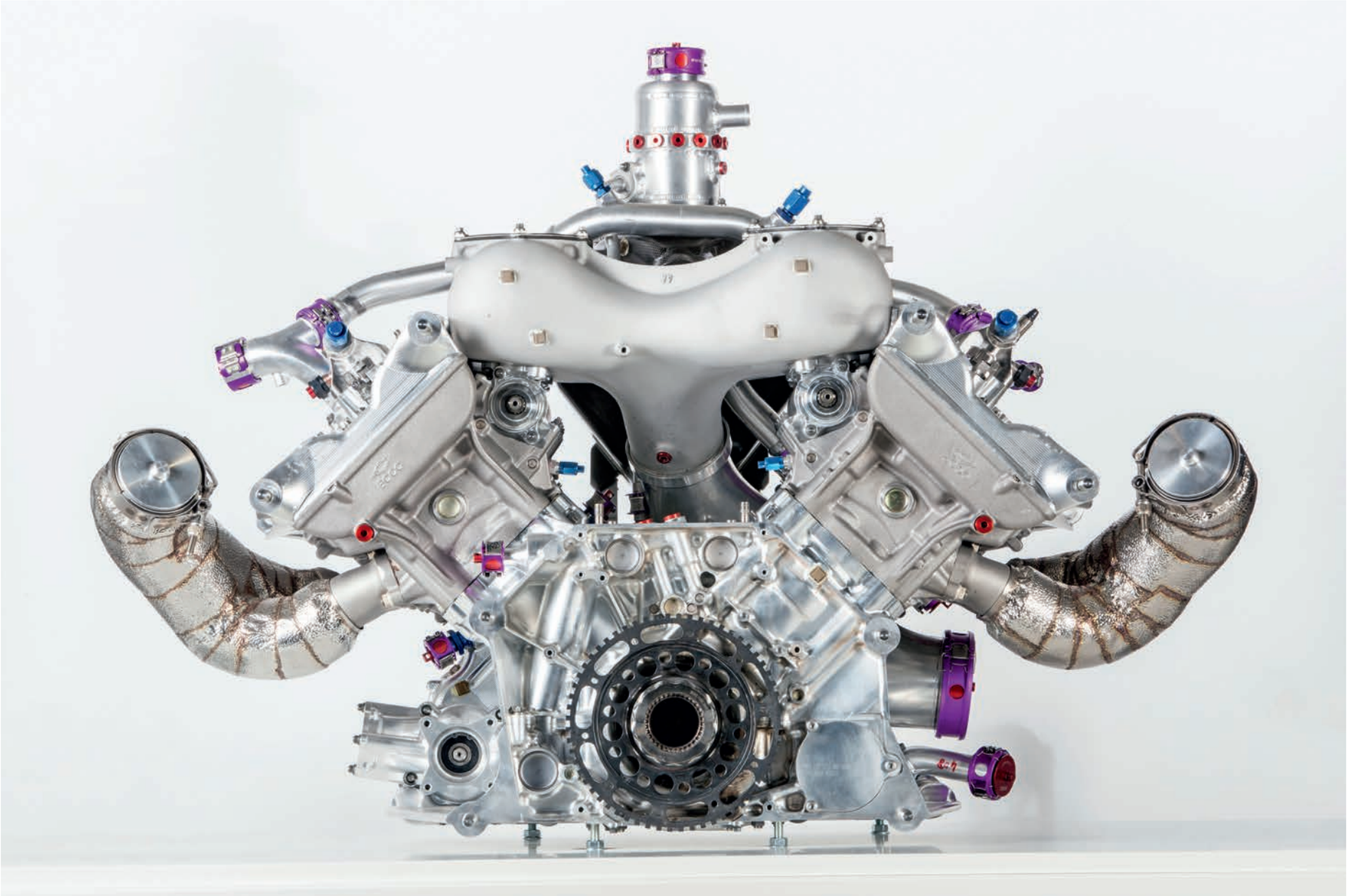
Das Antriebskonzept des Porsche 919 hybrid besteht aus einem kompakten 2-Liter-Vierzylinder-Turbomotor und zwei Energierückgewinnungssystemen. Als Speicher dienen dem 919 hybrid flüssigkeitsgekühlte Lithium-Ionen-Batteriezellen, die aus zwei Systemen genährt werden: An der Vorderachse wird beim Bremsen kinetische Energie in Strom verwandelt, im Heck wird zusätzlich Strom aus der Abgasenergie gewonnen. Die Rekuperation thermodynamischer Abgasenergie war 2014 einzigartig im Starterfeld der Sportwagenweltmeisterschaft. Hierbei tritt praktisch eine zusätzliche Turbinen-Generator-Einheit an die Stelle des sogenannten Wastegates. Porsche nutzt dieses überschüssige Abgas: Es treibt eine zweite Turbine an und damit auch einen Generator, der elektrische Energie erzeugt. Bislang verlorene Energie wird genutzt. Dank der Abgasenergierückgewinnung war der Porsche 919 hybrid das einzige Auto im Feld, das nicht nur beim Bremsen, sondern auch beim Gasgeben Energie zurückgewinnen konnte.

The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V4 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine with hybrid system
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Drive:	All-wheel drive with electric motor at the front axle
Displacement:	2000 ccm
Max. power combustion engine:	370 kW (500 hp)
Max. power electric motor:	184 kW (250 hp)

The drive concept of the Porsche 919 hybrid encompassed a compact 2-litre 4-cylinder turbo engine and two energy recovery systems. The energy supplied by these two systems was stored in liquid-cooled lithium-ion battery cells. At the front axle, kinetic energy was converted into electric current during braking, and at the rear, additional electric current was gained from exhaust energy. The recovery of thermodynamic exhaust energy was a unique feature among the cars participating in the sports car world championship of 2014. In this system, the so-called wastegate was effectively replaced by an additional generator unit. Porsche used the superfluous exhaust to drive a second turbine and thus a generator that produced electrical energy. This made possible the use of energy that otherwise would be lost. Thanks to the exhaust energy recovery, the Porsche 919 hybrid was the only participating car that could gain energy not only when braking but also when accelerating.



Der Zwei-Liter-Motor im Heck des Porsche 919 erzeugt durch Abgasenergierückgewinnung elektrische Energie, die ebenfalls über den an der Vorderachse befindlichen Elektromotor abgerufen werden kann.

The 2-litre engine at the rear of the Porsche 919 used exhaust energy recovery to generate electric energy, which could be released via an electric motor at the front axle.

Alexander Wurz im Toyota TS040 beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans 2014. Beim Rennen an der Sarthe hatten die Japaner Pech, den Weltmeistertitel sicherten sie sich trotzdem.

Alexander Wurz in the Toyota TS040 at the 24 Hours of Le Mans in 2014. The Japanese company did not have much luck in the races at the Sarthe river; however, they nonetheless managed to capture the world champion title.

Toyota TS 040 Hybrid 2014

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Toyota/Toyota Motorsport GmbH
Land:	Japan/Deutschland
Produktionszeitraum:	2014
Länge:	4.650 mm
Breite:	1.900 mm
Höhe:	1.050 mm

In der von der Fédération Internationale de l'Automobile (FIA) und dem Automobile Club de l'Ouest (ACO) als Veranstalter des 24-Stunden-Rennens von Le Mans ins Leben gerufenen World Endurance Championship (WEC) war Toyota von Beginn an eine tragende Säule. Die Langstrecken-Rennserie wird in vier Klassen ausgetragen, der Toyota TS 030 wie auch der Toyota TS 040 gehörte in die LMP1-Klasse, in der Diesel- oder Benzinmotoren eingesetzt werden durften, deren Hubraum für die Werkteams keinen Beschränkungen unterlag. Allerdings war ein Hybridantrieb obligatorisch, das Fahrzeuggewicht durfte 875 Kilogramm nicht unterschreiten.

Anfangs war Audi im Vorteil, aber Toyota gelangen mit dem TS 030 in der ersten WEC-Saison bereits drei Gesamtsiege. Mit dem neuen TS 040 dominierte Toyota 2014 das Geschehen, siegte in fünf der acht Saisonläufe und wurde damit Weltmeister in der Fahrer- und der Konstrukteurswertung.

Specifications

Manufacturer:	Toyota/Toyota Motorsport GmbH
Country:	Japan/Germany
Produced:	2014
Length:	4650 mm
Width:	1900 mm
Height:	1050 mm

From the very beginning, Toyota had been a pillar of the World Endurance Championship (WEC) established by the Fédération Internationale de l'Automobile (FIA) and the Automobile Club de l'Ouest (ACO), the organiser of the 24 Hours of Le Mans. There are four classes in this long-distance racing series. The Toyota TS 030 and the Toyota TS 040 both belonged to the LMP1 class, which allowed the use of Diesel as well as petrol engines and did not define any displacement limits for company teams. However, a hybrid drive was mandatory, and the vehicle had to weigh at least 875 kg.

At first, Audi had the edge, but Toyota could score three overall wins with the TS 030 in the first WEC season. In 2014, Toyota dominated the event with the new TS 040. The company won five of the eight races of the season and became world champion in the drivers' as well as the manufacturers' competition.

Der Motor

Motordaten

Zylinderzahl/-anordnung:	90°-V8-Motor
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Ottomotor mit Toyota-Hybridsystem
Ventile:	vier pro Zylinder
Ventilsteuerung:	zwei oben liegende Nockenwellen
Bohrung x Hub:	86 x 85,9 mm
Hubraum:	3.700 ccm
Höchstleistung:	über 1.000 PS (Motor und Hybridsystem)

Das Antriebssystem des Toyota TS040 besteht aus einem V8-Motor mit 3,7 Litern Hubraum, dessen Leistung von Toyota mit 382 kW (520 PS) angegeben wird. Hinzu kommen zwei Elektromotoren, einer an der Vorder- und einer an der Hinterachse. Beide zusammen sollen eine Leistung von 353 kW (480 PS) erzielen, womit der Toyota TS 040 eine Systemleistung von ca. 735 kW (1.000 PS) erreicht. Durch die E-Motoren an beiden Achsen verfügt der TS040 über einen Allradantrieb. Beim Bremsen arbeiten die beiden Elektromotoren als Generatoren. Die aus dem konventionellen Bremssystem zurückgewonnene Energie wird in einem Kondensator gespeichert und kann vom Fahrer abgerufen werden. Die Kraftübertragung erfolgt über ein siebengängiges, sequenzielles Getriebe und eine Mehrscheibenkupplung.

Im Vergleich zum Vorjahr wurde dadurch der Treibstoffverbrauch bei vergleichbaren Rundenzeiten um ca. 30 Prozent verringert.

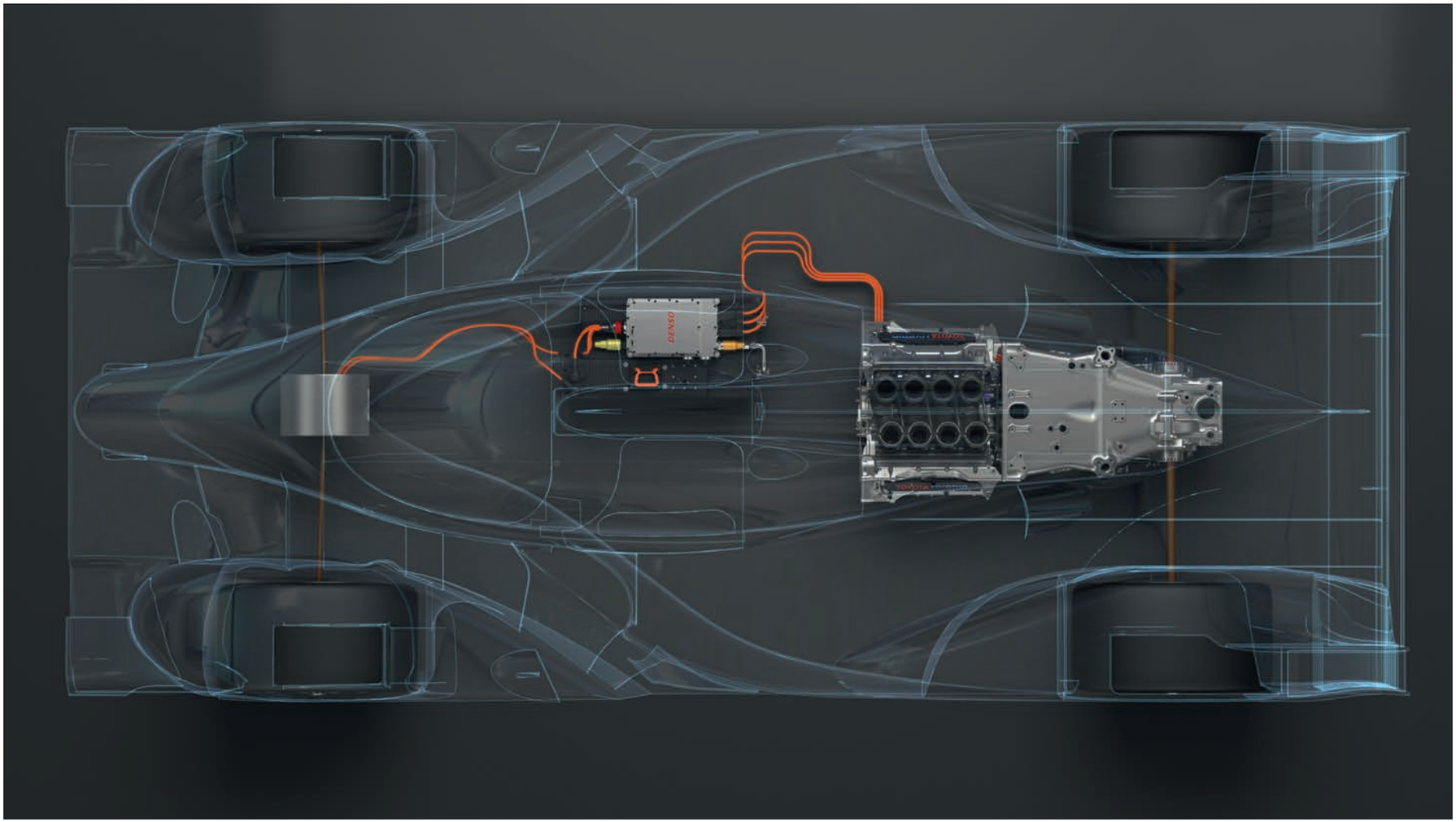
The engine

Engine specifications

Number/configuration of cylinders:	90° V8 engine
Mode of operation:	Four-stroke Otto engine with Toyota hybrid system
Valves:	4 per cylinder
Valve control:	2 overhead camshafts
Bore x stroke:	86 x 85.9 mm
Displacement:	3700 ccm
Max. power:	more than 1000 hp (engine and hybrid system)

The drive system of the Toyota TS 040 consisted of a 3.7-litre V8 engine and two additional electric motors at the front and the rear axle respectively. According to figures supplied by Toyota, the V engine had a power of 382 kW (520 hp), while the electric motors were supposed to deliver 353 kW (480 hp) in total. Altogether, the Toyota TS 040 could muster 735 kW (1000 hp). With the electric motors on both axles, the TS 040 effectively had an all-wheel drive. The energy regained from the conventional braking system was stored in a capacitor and could be released by the driver. The power was transferred by a sequential seven-gear transmission and a multi-disc clutch.

The fuel consumption was thus reduced by approximately 30% in comparison to the previous year, while achieving comparable lap-times.



Ein Verbrennungs- und zwei Elektromotoren treiben den TS040 über die Vorder- und Hinterachse an. Die Energierückgewinnung ist zwar zukunftsträchtig, aber auch kostenintensiv.
A combustion engine and two electric motors drove the TS040 via the front and the rear axle. While being a promising future technology, energy recovery is also expensive.

Der vom Team Abt eingesetzte Audi e-tron FE 04 war in der Saison 2017/2018 mit vier Siegen durchaus erfolgreich. Lucas Di Grassi und Daniel Abt belegten in der Meisterschaft die Plätze zwei und fünf.

The Audio e-tron FE 04 used by the Abt team in the 2017/2018 season achieved four wins and was hence quite successful. Lucas Di Grassi and Daniel Abt gained second and fifth place in the championship.

Audi e-tron FE04 2017

Fahrzeugdaten

Hersteller:	Audi
Land:	Deutschland
Produktionszeitraum:	2017/2018
Länge:	5.000 mm
Breite:	1.790 mm
Höhe:	1.070 mm
Radstand:	3.100 mm
Gewicht:	880 kg inkl. Fahrer
Höchstgeschwindigkeit:	225 km/h

Nach dem Ausstieg aus der World Endurance Championship am Ende der Saison 2016 beteiligt sich Audi als erster deutscher Automobilhersteller an der Formel E. Die Ingolstädter haben ab der Saison 2017/2018 den Startplatz von ABT Sportsline übernommen. Das ABT-Team aus dem Allgäu war seit Gründung der Elektro-Rennserie erfolgreich in der Formel E präsent und betreut künftig als Einsatzteam die e-tron-Rennwagen.

Wie in der Formel 1 sitzt der Fahrer in einem Monocoque aus Kohlefaser, das neuesten FIA-Sicherheitsstandards entspricht. Zwei Überrollbügel sowie CFK-Crash-Strukturen an Front und Heck sowie an den Flanken sorgen für maximale Sicherheit. Das Mindestgewicht eines Formel-E-Rennwagens liegt bei 880 Kilogramm (inklusive Fahrer). Von 0 auf 100 km/h beschleunigt der Elektro-Rennwagen in 3,5 Sekunden. Die Höchstgeschwindigkeit liegt auf den Stadtkursen bei rund 225 km/h.

Specifications

Manufacturer:	Audi
Country:	Germany
Produced:	2017/2018
Length:	5000 mm
Width:	1790 mm
Height:	1070 mm
Wheelbase:	3100 mm
Weight:	880 kg incl. driver
Max. speed:	225 km/h

After leaving the World Endurance Championship in 2016, Audi became the first German car manufacturer to take part in Formula E. In the season of 2017/2018, the Ingolstadt-based company took over the starting position of ABT Sportsline. The ABT team from the Allgäu had been successfully present in Formula E since the foundation of this “electric racing” series and now attends to the e-tron racing cars.

As in Formula 1, the driver sits in a Carbon Monocoque adhering to the latest FIA safety standards. Two roll bars as well as CRP crash structures at the front, the rear and the sides provide a maximum of safety. The minimum weight of a Formula E racing car is 880 kg (incl. driver). Accelerating from 0 to 100 km/h takes the electric racing car 3.5 seconds. The maximum speed on urban tracks amounts to 225 km/h.

Der Motor

Motordaten

Motor-Generator-Einheit (MGU):	Audi Schaeffler MGU02
Leistung Training und Qualifying:	200 kW (272 PS)
Leistung Rennen:	180 kW (245 PS)
Batterie:	maximal 200 kg, Lithium-Ionen-Zellen von Xalt
Batteriekapazität:	34 kWh, davon 28 kWh nutzbar
Ladezeit:	ca. 45 Minuten
Höchstleistung:	184 kW (250 PS) bei 6.200/min

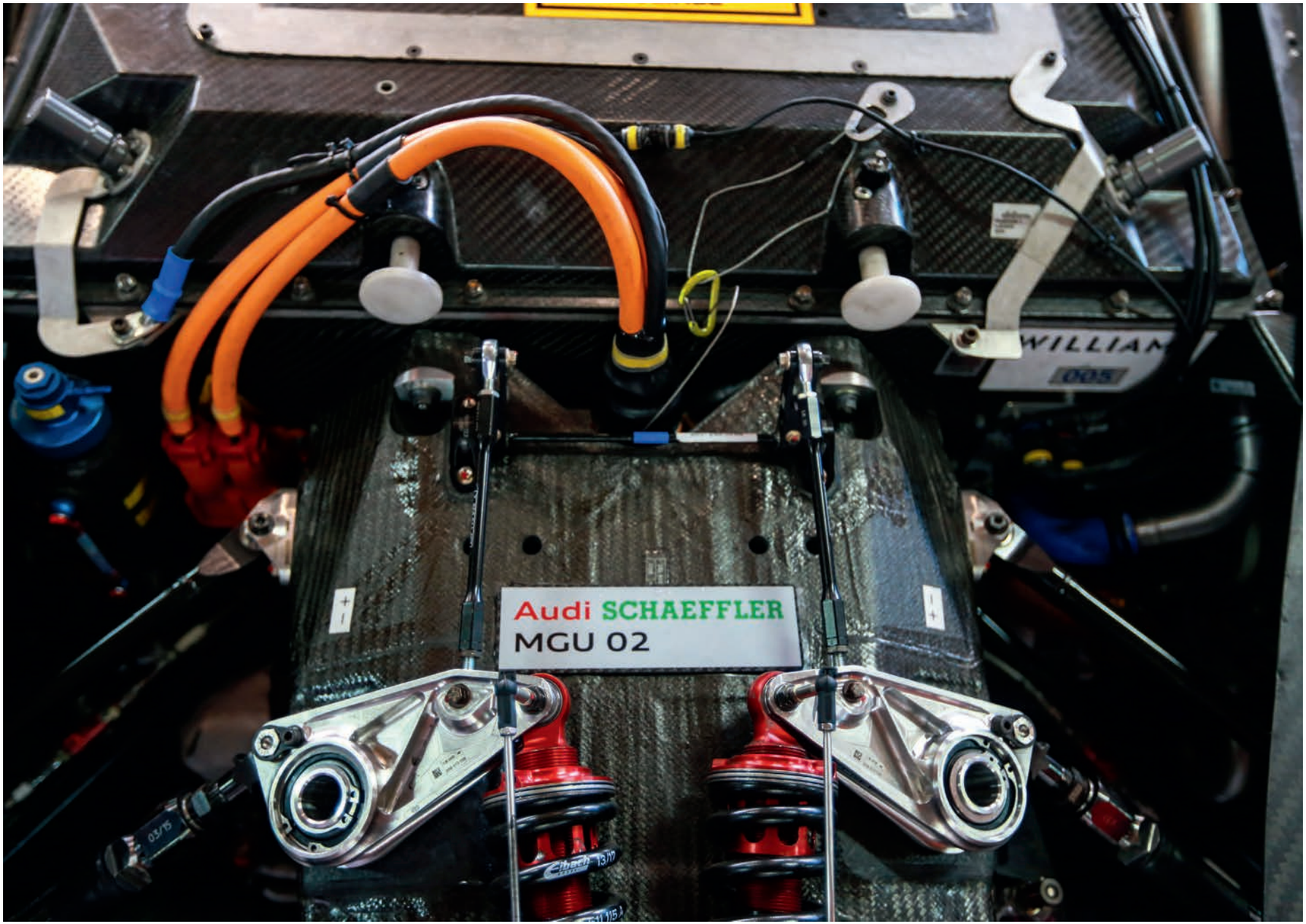
Das Herzstück des Audi e-tron FE04 ist die Kombination aus Motor und Getriebe, die Audi in Zusammenarbeit mit dem Technologiepartner Schaeffler entwickelt hat. Das Ziel war vor allem, die Motor-Generator-Unit (MGU) noch effizienter zu gestalten und deren Wirkungsgrad weiter zu erhöhen. Die 200 Kilogramm schwere Batterie wurde von der Firma Williams Advanced Engineering entwickelt und ist bei allen Fahrzeugen identisch. Die zwischen Fahrersitz und Antriebsstrang sitzende Lithium-Ionen-Batterie hat eine Kapazität von 34 kWh, von der 28 kWh genutzt werden dürfen. Die Kraftübertragung des FE04 ist ein Hocheffizienzgetriebe mit nur einem Gang statt der bisherigen drei Gänge. Ein zentrales Display versorgt den Fahrer mit allen wichtigen Informationen zum Zustand der MGU, den Systemtemperaturen sowie zum aktuellen Ladestand der Batterie.

The engine

Engine specifications

Motor generator unit (MGU):	Audi Schaeffler MGU02
Power (training and qualifying):	200 kW (272 hp)
Power (racing):	180 kW (245 hp)
Battery:	max. 200 kg, lithium-ion cells by Xalt
Battery capacity:	34 kWh (usable: 28 kWh)
Charging time:	approx. 45 mins
Max. power:	184 kW (250 hp) at 6200 rpm

The heart of the Audi e-tron FE04 is a motor/transmission unit that Audi developed in cooperation with Schaeffler. The main objective was to design a motor generator unit (MGU) with an increased degree of efficiency. The 200 kg battery was developed by Williams Advanced Engineering and is identical in all vehicles. The lithium-ion battery is mounted between the driver's seat and the power train and has a capacity of 34 kWh, of which only 28 kWh can be used. The power train of the FE04 is a high-efficiency transmission with only one instead of the former three gears. A central display provides the driver with important information about the state of the MGU, the system temperature and the current charge level of the battery.



Die Zeiten, in denen ein Blick auf das Triebwerk Aufschluss über den Typ und dessen Aufbau gab, gehen zu Ende. Die Motor-Generator-Unit des Audi e-tron FE 04 behält diese Geheimnisse für sich.

The times when a glimpse of an engine could give away its type and design are over. The motor-generator unit of the Audi e-tron FE 04 does not reveal its secrets.

Bildverzeichnis / Photo credits

Audi AG: 295, 315, 328, 331

Behrndt, Matthias: 220

Behrndt, Michael: Umschlag/Cover, 39, 72, 75, 76, 79, 103, 107, 200, 203, 227, 243, 280, 283, 284, 292, 300, 308, 312, 320, 324

BMW Group Archiv: 40, 43, 152, 155 r., 224, 276, 279

Borgward Group AG: 84, 87

Bugatti Automobiles S.A.S.: 16, 36

Centro Documentazione Alfa Romeo - Arese: 32, 35, 52, 55, 191

Daimler AG: 20, 23, 28, 31, 44, 47, 64, 67, 255, 264, 267, 268, 271

Centro Storico Fiat: 24, 27

Ford Motor Company: 136

Gorys, Lukas: 216, 288, 291

Klein, Paul: 96

Maserati Deutschland GmbH: 83, 100 u.

Musée Espace automobiles Matra: 187 r.

Mazda Motors (Deutschland) GmbH: 256, 259

McKlein Photography: 56, 92, 104, 112, 115, 124, 127, 128, 132, 144, 148, 156, 172, 175, 192, 195, 204, 207, 208, 211, 219, 240

Melissen, Wouter (ultimatecarpage.com): 19, 68, 71, 91, 99, 275, 287, 303

Mercedes-Benz Grand Prix Limited: 316, 319

Opel Automobile GmbH: 12, 15, 260, 263

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG: 48, 51, 60, 63, 108, 111, 116, 119, 120, 123, 140, 143, 164, 167, 180, 183, 196, 199, 223, 231, 244, 247, 296, 299, 323

Scuderia Cameron Glickenhaus: 311

Söntgerath, Kunibert: 80, 88, 95, 100 o., 131, 135, 139, 147, 151, 155 l., 159, 160, 163, 168, 171, 176, 179, 184, 187 l., 188, 212, 215, 228, 232, 235, 236, 239, 248, 251, 252

Spurzem, Lothar: 59

Toyota Deutschland GmbH: 272, 304, 307, 327

Michael Behrndt

MOTOR-KLASSIKER RENNWAGEN

Engine Classics: Racing Cars

Auf der Rennstrecke werden Fahrer und Automobile zu Legenden. Zahlreiche Sportwagenhersteller errangen im Duell mit anderen PS-Boliden glanzvolle Siege und begründeten ihren eigenen Mythos. Eine besondere Rolle nehmen seit jeher die kraftstrotzenden Motoren der Rennwagen ein. In diesem Buch geht es vor allem um die Technik unter der Motorhaube, aber auch um die spektakulären Erfolge der einzelnen Rennboliden. Es vereint 80 Fahrzeuge und ihre Antriebsaggregate aus mehr als 100 Jahren Rennsportgeschichte: vom kraftstrotzenden 1914er Opel 12,3-Liter-Rennwagen bis zum vollelektrischen 2017er Audi e-tron FE04.

Der Autor

Michael Behrndt, 1953 geboren in Kiel, ist Diplom-Pädagoge und freier Journalist. Seit 1970 begleitet er das motorsportliche Geschehen mit der Kamera und hat zahlreiche Bücher über motorsportliche Themen verfasst. Er lebt mit seiner Frau in Altlußheim, ganz in der Nähe des Hockenheimrings.

The racetrack is the place where drivers and cars become legends. Numerous sports car manufacturers have won brilliant victories, which laid the foundation for the fame they would come to have. This is all thanks to the cars' powerful engines. Although this book is primarily about the technology under the bonnet, it also covers the spectacular successes of the individual racing cars. It brings together 80 vehicles and their engines from more than 100 years of racing history – from the powerful 1914 Opel 12.3-litre race car to the all-electric 2017 Audi e-tron FE04.

The author

Michael Behrndt, born in 1953 in Kiel, is a qualified educator and freelance journalist. He has been capturing motor sports events on camera since 1970 and has written on the topic of motor sports in numerous books. He lives with his wife in Altlußheim, very close to the Hockenheimring motor racing track.

FRANZIS

ISBN 978-3-645-60591-5