

Porsche **Engineering** Magazine



Porsche Ingenieur- dienstleistungen

Seit über 75 Jahren stellt Porsche sein umfangreiches Wissen externen Kunden aus der Automobilbranche und anderen Industriezweigen zur Verfügung.

Komplette Fahrzeuge

Bis heute gehört die Gesamtfahrzeugentwicklung zu den Stärken und zur Leidenschaft von Porsche Engineering.

Exzellentes Design

Gestalterische Träume Wirklichkeit werden lassen für Kunden und für Porsche: Wie beim 911.

Porsche Engineering ist die Kundenentwicklung des Porsche-Konzerns. Wir entwickeln im Auftrag von Automobilherstellern und Zulieferern – von der Konzeption einzelner Komponenten über die Auslegung komplexer Module bis hin zur Planung

und Durchführung von Gesamtfahrzeugentwicklungen einschließlich dem Serienanlaufmanagement. Das Besondere daran: All das geschieht mit dem Know-how eines Serienherstellers.

Sie benötigen für Ihr Projekt einen Automobilentwickler? Oder ziehen Sie einen spezialisierten Systementwickler vor? Wir bieten beides – weil Porsche Engineering an der Schnittstelle beider Bereiche arbeitet.

Editorial

Seite 4



**Complete
Vehicle**

Chassis

Testing

Engine

Insights

75 Jahre
Ingenieurdienst-
leistungen bei
Porsche
Seite 5

Gesamtfahrzeug-
kompetenz bei
Porsche
Seite 10

Sicherheit
und Komfort
mit System
Seite 13

Probieren geht
über Studieren
Seite 16

Motorleistung
seit Jahrzehnten
Seite 19

Das ganze Wissen von Porsche Engineering läuft in Weissach zusammen. Und ist doch weltweit verfügbar. Selbstverständlich auch bei Ihnen direkt vor Ort. Und egal, wo wir arbeiten – wir bringen stets ein Stück Porsche mit.

Wenn Sie mehr über Porsche Engineering erfahren möchten, dann fordern Sie unsere Imagebroschüre per E-mail an: info@porsche-engineering.com

Special

Seite 33
Meilensteine der Porsche
Kundenentwicklung
1931-2006



Styling

Electrics & Electronics

Industrial Engineering

Drivetrain

Body and Safety

Production Engineering

Die Form
der Zukunft
Seite 22

Hardware-,
Software- und
Systementwicklung
aus einer Hand
Seite 24

Expertise aus der
Automobilentwicklung
für andere
Industriezweige
Seite 26

Beschleunigte
Innovationskraft
Seite 28

Unkonventionelle
Wege für Karosserie-
Konzepte
Seite 30

Von der
Konstruktion bis
zum Serienlauf
Seite 32

Liebe Leser,

Das Erfolgsgeheimnis der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG basiert auf jahrzehntelanger Erfahrung, die weit über den Sportwagenbau hinausgeht. Vor 75 Jahren begann Ferdinand Porsche in Stuttgart mit einem selbstständigen Konstruktionsbüro, das zu einer Keimzelle

Porsche AG. Über die im Jahre 2001 gegründete Porsche Engineering Group GmbH (PEG) mit Sitz in Weissach werden alle weltweiten Entwicklungsprojekte für Kunden zentral gesteuert. Dank des ausgeprägten Netzwerks von Porsche kann die PEG auf Leistun-

Die Erfolgsgeschichte von Porsche Engineering basiert auf jahrzehntelanger Entwicklungserfahrung. Seit dem Jahr 1931 hat sich Porsche den Ruf als einer der vielseitigsten Ingenieurdienstleister der Welt erworben.

der Automobiltechnik werden sollte. Im Kundenauftrag entwickelte er Fahrzeuge wie den Auto Union-Rennwagen oder den VW „Käfer“ und machte den Namen Porsche zu einem Symbol für technische Exzellenz. Das Unternehmen Porsche setzte die 1931 von Unternehmensgründer Ferdinand Porsche etablierte Tradition bis heute fort und entwickelt nicht nur Sportwagen, sondern realisiert technische Projekte für Auftraggeber rund um den Globus.

Die Entwicklung im Auftrag von Automobilherstellern, Zulieferern und anderen Industrieunternehmen ist bis heute integraler Bestandteil des Leistungsspektrums der

gen weiterer Tochtergesellschaften und auf die Ressourcen des Porsche-eigenen Forschungs- und Entwicklungszentrums in Weissach zurückgreifen. Durch die Vernetzung aller Standorte und den engen Informationsaustausch der Kundenentwickler bietet Porsche Engineering Schnittstellenkompetenz und Querschnittsdenken für einen reibungslosen und produktiven Ablauf von Kundenprojekten.

Auf dem Automobilsektor besitzt Porsche durch den Bereich der Kundenentwicklung eine einzigartige Position. Kein anderer, unabhängiger Automobilhersteller stellt sein Know-how sowie seine Testeinrichtungen externen industriellen



Unternehmensgründer Ferdinand Porsche mit seinem Sohn Ferry am Reißbrett mit einer Konstruktionszeichnung des Volkswagens Porsche Typ 60.

Kunden zur Verfügung. Porsche Engineering unterstützt seine Auftraggeber während des gesamten Produktentstehungsprozesses von der Konzeptphase bis zur Serienproduktion. Der Kunde erhält stets maßgeschneiderte Lösungen für sein Projekt.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ihre Redaktion

75 Jahre Ingenieurdienstleistungen bei Porsche

Bereits bevor Sportwagen mit dem Namen Porsche auf den Straßen und Rennstrecken in aller Welt die Automobilenthusiasten begeisterten, war der Name Porsche in Fachkreisen ein Synonym für Innovation und technologische Kompetenz. Als Ferdinand Porsche am 25. April 1931 mit der „Dr. Ing. h.c. F. Porsche GmbH, Konstruktion und Beratung für Motoren- und Fahrzeugbau“ den Schritt in die Selbstständigkeit wagte, konnte er bereits auf eine langjährige Erfahrung als Automobilkonstrukteur zurückblicken. Schon um die Jahrhundertwende hatte sich der junge Ferdinand Porsche mit der Konstruktion von

Automobilen beschäftigt. Im Auftrag der „k.u.k. Hofkutschenfabrik Lohner Fahrzeuge“ entwickelte er in Wien Automobile mit benzin-elektrischem Misch-Antrieb – die ersten Hybrid-Modelle der Welt. Es folgten der Allradantrieb und die Vierradbremse, die er als Neuheiten in den Fahrzeugbau einführte. Sein Talent blieb nicht unentdeckt: 1906 wurde Ferdinand Porsche Technischer Direktor von Austro-Daimler. Mit nur 31 Jahren war er für die gesamte Modellpalette eines der größten europäischen Automobilunternehmen verantwortlich. Nach dem siegreichen Auftritt seines „Prinz-Heinrich-Wagens“ bei der gleich-



In der Stuttgarter Kronenstraße 24 gründete Ferdinand Porsche sein eigenes Konstruktionsbüro.

Entwicklungsleistungen für Unternehmen in aller Welt haben bei Porsche eine lange Tradition. Das Spektrum umfasst die verschiedensten Bereiche wie zum Beispiel Automobile, Motorräder, Nutzfahrzeuge, Schiffstechnik oder Landmaschinen.



Eingangsschild der Dr. Ing. h.c. F. Porsche GmbH im Jahr 1931.

namigen Fahrt im Jahr 1910 entwickelte Porsche mit dem „Sascha“ einen leichten Kleinwagen, der sich 1922 bei der Targa Florio auch international in Szene setzte. Nur ein Jahr später wechselte der inzwischen bekannte Konstrukteur zur Daimler-Motoren-Gesellschaft nach Stuttgart. Dort waren es dann vor allem die kompressoraufgeladenen Sport- und Rennwagen, die seinen Weltruf als Techniker weiter festigten. 1929 verließ Ferdinand Porsche die Daimler-Benz AG und



Als erste Auftragsarbeit entwickelte Porsche den Wanderer Typ 7.

entschloss sich – als Krönung seiner Laufbahn – im Dezember 1930 zur Gründung eines eigenen Konstruktionsbüros.

Das Arbeitstempo des zu Beginn zwölfköpfigen Teams um Ferdinand Porsche war enorm. Schon im ersten Geschäftsjahr entwickelte das Konstruktionsbüro für den Automobil-

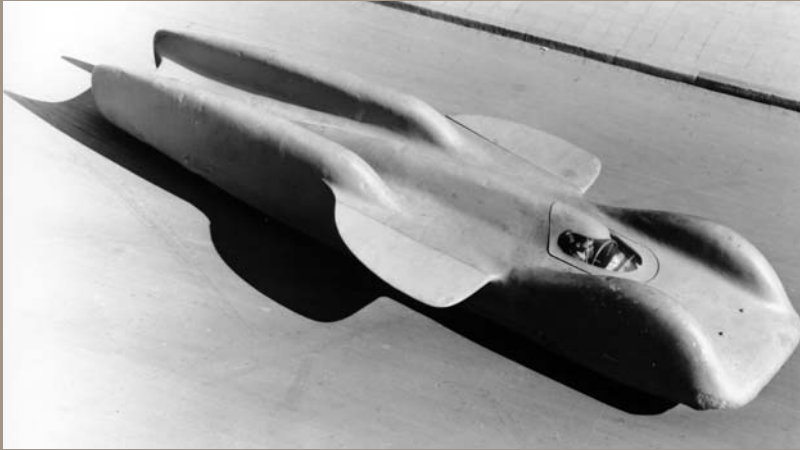
hersteller Wanderer eine neue Mittelklasselimousine. Im Auftrag von Zündapp folgte ein Kleinwagen, der sich als richtungsweisend für den späteren Volkswagen erweisen sollte. Auto Union beauftragte die Konstruktion und Entwicklung eines 16-Zylinder-Rennwagens für die neue 750-Kilogramm-Rennformel. Und bereits im Januar 1934 fanden

die ersten Versuchsfahrten des P-Rennwagens (P für Porsche) statt, der mit seinen zahlreichen Siegen und Geschwindigkeitsrekorden Automobilgeschichte schrieb.

Als Ferdinand Porsche 1933, im Auftrag von NSU, mit der Konstruktion eines preisgünstigen Kompaktwagens begann, war dies bereits die siebte Kleinwagenkonstruktion seiner Karriere. Mit dem luftgekühlten Vierzylinder-Boxermotor im Heck und der Drehstabfederung an der Hinterachse zeigten die Prototypen bereits deutliche Anleihen des späteren Volkswagens. Im Juni 1934 erhielt Porsche vom „Reichsverband der Deutschen Automobilindustrie“ offiziell den Auftrag zur Konstruktion und zum Bau des Volkswagens. Die ersten Prototypen wurden 1935 in der Garage seiner im Stuttgarter Norden gelegenen Villa montiert. 1936 fiel die Entscheidung für den Bau eines eigenständigen Volkswagenwerkes, mit dessen Planung Ferdinand Porsche beauftragt wurde. Für das Langstreckenrennen Berlin–Rom entstand 1938/39 der mit einer aerodynamischen Leichtmetall-Karosserie ausgestattete Typ 64. Obwohl der Kriegsbeginn einen Rennsporteinsatz des Fahrzeugs verhinderte, gilt das formschöne Coupé als Urahn aller späteren Porsche-Sportwagen.



Der Typ 64 gilt als Urahn aller Porsche-Sportwagen.



Für Mercedes-Benz entwickelte Porsche 1939 den Rekordwagen T 80.

VW-Kübelwagen oder den mit Allradantrieb ausgestatteten VW-Schwimmwagen. Vom Heeres-Waffenamt erhielt das Porsche-Konstruktionsbüro zudem Entwicklungsaufträge für Kampfpanzer, die jedoch aufgrund von technischen Problemen und Materialengpässen nicht zum Einsatz kamen.

Nach Kriegsende bemühte sich das 1944 ins österreichische Gmünd/Kärnten umgesiedelte Konstruk-

Parallel zum umfangreichen Volkswagenprojekt bearbeitete das seit 1938 im Stuttgarter Stadtteil Zuffenhausen ansässige Porsche-Konstruktionsbüro zahlreiche weitere Aufträge. Für die Daimler-Benz AG entwickelte man zum Beispiel den Typ 80, einen Hochgeschwindigkeits-Rekordwagen. Der landwirtschaftliche Klein-Schlepper Typ 110 bildete die Grundlage für den späteren „Volkstraktor“ und die nach dem Zweiten Weltkrieg produzierten Porsche-Diesel-Schlepper.



Die ersten Prototypen des Volkswagens Typ 60 wurden in der Garage der Porsche-Villa in Stuttgart-Feuerbach gefertigt.



Im Jahr 1944 siedelte das Porsche-Konstruktionsbüro samt Werkstatt nach Gmünd/Kärnten.

Nach Kriegsausbruch entstanden ab 1939 auf Basis des Volkswagens weitere Fahrzeugtypen, die zur militärischen Nutzung vorgesehen waren. Das seit Ende 1937 als Porsche KG firmierende Unternehmen entwickelte nun vor allem geländegängige Automobile wie den

tionsbüro um neue Aufträge auf dem Automobilsektor. Doch zunächst waren es Wasserturbinen, Seilwinden, Skilifte, Mähfinger sowie verschiedene landwirtschaftliche Schleppertypen, die entwickelt und erstmals auch unter dem Namen Porsche vertrieben wurden.



Ferdinand Porsche am Reißbrett des Konstruktionsbüros in der Kronenstraße 24.

Im Jahr 1946 erteilte die italienische Firma Cisitalia der Porsche KG, unter Leitung von Ferdinand Porsches Sohn Ferry, umfangreiche Entwicklungsaufträge. Neben einem kleinen Traktor und einer Wasserturbine wurden der allradgetriebene Grand-Prix-Rennwagen Cisitalia (Typ 360) sowie ein zweisitziger Mittelmotor-Sportwagen konstruiert.

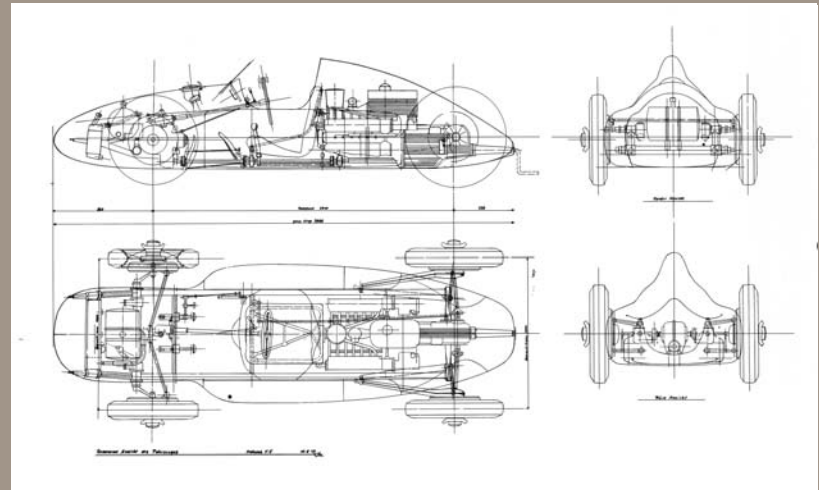
Im Juli 1947 begannen in Eigenregie die Arbeiten am VW-Sportwagen (Typ 356). Auf der Grundlage des Berlin-Rom-Wagens (Typ 64) wurden im Frühjahr 1948 die unter der internen Konstruktionsnummer 356 gefertigten Entwürfe realisiert und ein fahrbereiter Prototyp gebaut.

Dies war die Geburtsstunde der Sportwagenmarke Porsche. Die Produktion der heckgetriebenen Coupé- und Cabriolet-Versionen des 356 lief noch in der zweiten Jahreshälfte an. Nach der Rückkehr nach Stuttgart im Jahr 1950 begann die serienmäßige Fertigung des Sportwagens, von dem bis zum Jahr 1965 rund 78.000 Fahrzeuge produziert wurden. Das Nachfolgemodell, der Porsche 911, verhalf dem Unternehmen dann endgültig zum Durchbruch.

Trotz des Erfolgs als Fahrzeughersteller blieben Kundenentwicklungen ein fester Bestandteil des Unternehmens. Wichtigster Auftraggeber war bis in die 70er Jahre die Volkswagen AG, mit der seit 1948 ein umfangreicher Kooperationsvertrag bestand. Zahlreiche Detailverbesserungen wurden für den VW-Käfer erarbeitet, der in Wolfsburg produziert wurde. Auch an der Entwicklung der Nachfolgemodelle war Porsche beteiligt. Außerdem wurden im Auftrag der Volkswagen AG zahlreiche Prototypen entwickelt, die sich auf Jahre hinaus als richtungsweisend für das Personenwagenprogramm des Wolfsburger Konzerns erweisen sollten. Die bekanntesten

Modelle waren der im Herbst 1969 präsentierte VW-Porsche 914 und der im Jahr 1976 als Porsche 924 realisierte Volkswagen-Auftrag EA 425.

Das Entwicklungsspektrum von Porsche umfasste in den letzten 75 Jahren nahezu alle Bereiche rund um das Thema Motorisierung: Automobil, Motorrad, Nutzfahrzeuge, Schiffstechnik, Flugzeug, Landmaschinen, Landfahrzeuge, Baumaschinen oder umfangreiche Aufträge über automobiler Zukunftsstudien für das Bundesministerium für Forschung und Technologie. Zudem rekrutierte sich der Kundenkreis aus der nahezu gesamten internationalen Automobilindustrie, die von der technischen Detaillösung bis zum Gesamtfahrzeug-



Für die italienische Firma Cisitalia entwickelte Porsche den Grand-Prix-Rennwagen Typ 360.

konzept das Wissen von Porsche für die eigenen Fahrzeuge nutzte.

Die Auftrags-Entwicklung spielt auch in Zukunft für Porsche eine wichtige Rolle. Über 400 Mitarbeiter betreuen an den verschiedenen Porsche-Engineering-Standorten die verschie-

denen Kunden-Projekte. Zusätzlich kann Porsche Engineering auf alle Einrichtungen und Prüfstände des Entwicklungszentrums Weissach sowie auf die rund 2.400 Techniker und Ingenieure zurückgreifen, die dort tätig sind.

Mit diesem gebündelten Know-how hat Porsche Engineering selbst bei kleinsten Bauteilen stets das Gesamtfahrzeug im Blick. ■



Porsche Engineering kann auf alle Ressourcen des Porsche-Entwicklungszentrums Weissach zugreifen.

Gesamtfahrzeugkompetenz bei Porsche



Für den amerikanischen Automobilhersteller Studebaker entwickelte Porsche eine viertürige Limousine (Typ 542).

Seit den 1930er Jahren bearbeitet Porsche erfolgreich Kundenprojekte von der Konzeptphase bis hin zur Serienproduktion. Das beste Beispiel: der VW Käfer.



Zwei Volkswagen-Prototypen der Reihe V3 bei einer Alpenversuchsfahrt im Jahr 1936.

Das Aufgabengebiet des Konstruktionsbüros Porsche umfasste von Beginn die gesamte Bandbreite der Automobiltechnik. Das Arbeitsspektrum der handverlesenen Mannschaft um Ferdinand Porsche reichte von Antriebs- oder Fahrwerkskomponenten bis zum serienreifen Gesamtfahrzeug. Im Auftrag renommierter Automobilhersteller wie Zündapp, NSU oder Wanderer entstanden bereits in den frühen 1930er Jahren fahrbereite Prototypen von Klein- und Mittelklassemodellen. Porsche Engineering führt dieses Erbe aus den Anfangstagen der Porsche AG bis heute fort. Dieser Erfahrungshorizont in Verbindung mit dem gebündelten



Versuchswagen der NSU (Typ 32) vor dem Porsche-Konstruktionsbüro in der Kronenstraße 24.

Know-how eines Serienherstellers verleiht Porsche einen einzigartigen Status auf dem Automobilsektor. Porsche Engineering stellt das über 75 Jahre erworbene Gesamtfahrzeug-Wissen seinen Kunden zur Verfügung und betreut alle Stationen der Automobilherstellung: von der Konzeption über die Konstruktion, den Prototypenbau, die Erprobung, die Fertigungsplanung, die Beschaffung, die Logistik bis zur Produktion.

Als Ferdinand Porsche im Januar 1934 in einem Exposé seine Ideen zur Konzeption eines deutschen „Volkswagens“ präsentierte, konnten selbst kühne Optimisten nicht vorhersehen, dass dieses Fahrzeug bis zum Jahr 2003 über 21,5 Millionen Mal gebaut werden würde. Die aufgrund ihrer unverwechselbaren Form unter dem

Namen „Käfer“ bekannt gewordene Konstruktion wurde auf der ganzen Welt zu einem Symbol für die Massenmotorisierung.

Bei der Konstruktion des intern Typ 60 genannten Fahrzeugs nutzten Ferdinand Porsche und seine

Ingenieure – darunter Karl Rabe, Erwin Komenda und Josef Mickl – den für den VW-Käfer charakteristischen luftgekühlten Vierzylinder-Boxermotor im Heck sowie die Aufteilung des Fahrzeugs in Bodenplatte und Karosserie. Das Potenzial dieses Konzeptes konnte seine Zuverlässigkeit bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges in zahlreichen Varianten, beispielsweise als Kübel- oder Schwimmwagen, unter Beweis stellen. Auch in der Nachkriegszeit blieb Porsche der Volkswagen AG als Entwicklungspartner über viele Jahrzehnte verbunden. Neben unzähligen Detailverbesserungen am VW-Käfer übernahm der Stuttgarter Sportwagenhersteller wiederholt Gesamtfahrzeugentwicklungsaufträge aus Wolfsburg, die bis zum Prototypenstadium ganzer Modellfamilien reichten. Auch internationale Kunden wie der amerikani-



Der VW 38 (Typ 60) aus dem Jahr 1938 besitzt bereits die Gestalt des späteren VW-Käfer.

sche Automobilhersteller Studebaker vertrauten auf das Know-how des Sportwagenherstellers. Von 1952 bis 1954 entwickelte Porsche den Typ 542, eine moderne viertürige Limousine mit selbsttragender Karosserie, die nur aufgrund von Kapitalmangel des Auftraggebers nicht in die Serienproduktion gelangte. Auch der sowjetische Staatsbetrieb AvtoVAZ vertraute auf die Erfahrungen des Unternehmens Porsche, als er mit dem Lada „Samara“ einen Kleinwagen in Auf-



Für den russischen Staatsbetrieb AvtoVAZ entwickelte Porsche 1984 den robusten Kleinwagen Lada Samara mit Frontantrieb.



Das Lastenheft des Concept Cars C88 forderte komfortables Fahren auch auf schlechten Straßen.

trag gab, der in Punkto Robustheit gezielt auf die sowjetischen Straßenverhältnisse ausgerichtet war. Speziell für den chinesischen Markt entwickelte Porsche mit dem Familienauto C88 eine Fahrzeugstudie, die 1994 im Peking World Trade Center im Rahmen einer internationalen Präsentation vorgestellt wurde.



Nach vorgegebenem Konzept entwickelte Porsche den Opel Zafira.

Im Auftrag der Adam Opel AG begann Porsche Engineering 1994 nach vorgegebenem Konzept mit der Gesamtfahrzeugentwicklung des Kompaktvans Opel Zafira. Vier Jahre später feierte das Modell seine Premiere auf dem Pariser Automobilsalon. Produziert wurde der Opel Zafira A von 1999 bis 2005.

Sicherheit und Komfort mit System



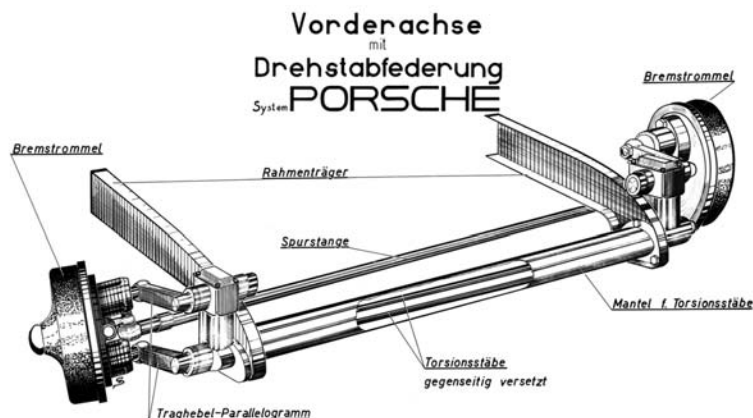
Im Wanderer (Typ 7) wurde erstmals die Porsche-Drehstabfederung eingesetzt.

Von Beginn an verfolgte das Konstruktionsbüro Porsche das Ziel, mit richtungsweisenden Lösungen die Automobiltechnik stetig zu verbessern. Bereits im ersten Arbeitsjahr gelang dem Team um Ferdinand Porsche ein Meilenstein der Technikgeschichte: die Drehstabfederung „System Porsche“.

Das neuartige Radaufhängungsprinzip mit der Verwendung eines Drehstabes als Federelement entstand während der ersten Auftrags-

entwicklung des Konstruktionsbüros und wurde am 10. August 1931 patentiert. Der Chemnitzer Automobilhersteller Wanderer beauftrag-

te Ferdinand Porsche Anfang 1931 mit der Konstruktion einer Mittelklasselimousine, die als Wanderer W21 und W22 realisiert wurde. Neben einem neu entwickelten Sechszylinder-Leichtmetallmotor zeichnete sich das intern Typ 7 genannte Fahrzeug durch sein besonderes Schwingachssystem aus. Die hier erstmals verwendete Porsche-Drehstabfederung sollte sich als eine der bedeutendsten Detailentwicklungen im Automobilbau erweisen. Besonderes Merkmal war der geringe Platzbedarf der Torsionsstäbe, die quer unter dem



Die Drehstabfederung ließ Porsche im Jahr 1931 patentieren.



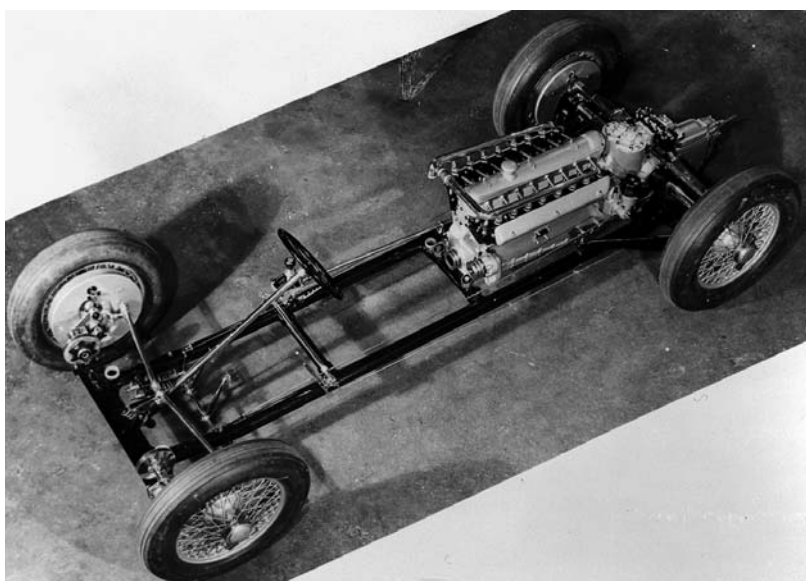
Die mit dem Porsche-Dämpfungssystem ausgestatteten VW-Käfer, hier der Prototyp W30, überzeugten selbst bei anspruchsvollen Testfahrten im Gebirge.

Fahrzeug angeordnet die Größe des Innenraumes – im Gegensatz zur Schraubenfeder – nicht beeinflussten. Auch wurden die Federkräfte in den Plattformrahmen und nicht in die Karosserie eingeleitet –

ein wichtiger Vorteil bei Automobilen ohne selbsttragende Karosserie.

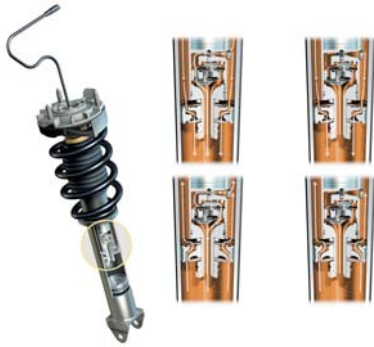
Bei zahlreichen folgenden Konstruktionen setzte Porsche das neue Dämpfungssystem ein – so auch im

VW-Käfer. Im Rennsport bewährte sich das System im Grand-Prix-Rennwagen Typ 22, den Porsche für die Auto Union entwickelte. Nach dem Krieg stellte die Drehstabfederung im Porsche 356 ihre Leistungsfähigkeit auf allen Rennstrecken der Welt unter Beweis.



Auch im Grand-Prix-Rennwagen Typ 22 setzte Porsche die Drehstabfederung ein.

Seither wurde die Federung „System Porsche“ in den verschiedensten Varianten weltweit millionenfach verwendet und wird bis heute bei Personenwagen, Nutz- und Sonderfahrzeugen eingesetzt.



Das Porsche Active Suspension Management (PASM) regelt abhängig von der Fahrweise aktiv und kontinuierlich die Dämpferkraft.

Eine optimale Anpassung des Automobils an die jeweilige Fahrsituation ist der Wunsch aller Fahrwerksentwickler. Mit dem 2002 im luftgefederten Porsche Cayenne eingeführten Porsche Active Suspension Management (PASM) sind die Porsche-Ingenieure diesem Ziel erneut näher gekommen und haben sich wiederholt als technologische Trendsetter der Fahrwerksentwicklung erwiesen.

Das variable Dämpfungssystem des Porsche Cayenne regelt aktiv und kontinuierlich die Dämpferkraft – und dies über Beschleunigungssensoren abhängig von Fahrbahnzustand und der individuellen Fahrweise. Ein Eingriff des PASM erfolgt beispielsweise bei sehr dynamischer Fahrt mit starken Beschleunigungs- und Bremsphasen oder in besonders unebenem Gelände, um dabei über die Stabilisierung der einzelnen Stoßdämpfer die auftretenden Wank- und Nickbewegungen auszugleichen.

Darüber hinaus bietet das PASM auch die Möglichkeit, während der Fahrt eine individuelle Dämpfer-Einstellung vorzunehmen. Der Fahrer kann zwischen drei Grundprogrammen entscheiden: „Komfort“, „Normal“ und „Sport“. Das PASM ist dabei im Hintergrund immer aktiv und überprüft die Fahr-

weise im jeweils gewählten Programm. Dieses System verleiht dem Cayenne in seiner Klasse überlegende Fahreigenschaften.

Neben dem Porsche Cayenne profitieren seit 2004 auch der Porsche 911 sowie die Modelle Porsche Boxster und Porsche Cayman von dieser neuen Fahrwerkstechnologie. Die Sportwagen aus Zuffenhausen verbinden dank PASM zwei Fahrwerke in einem: ein sportlich-komfortables für die Langstrecke und ein betont sportlich-straffes für die Rundstrecke. Auf diese Weise wird ein Zugewinn an aktiver Fahrsicherheit in allen Situationen bei spürbarer Anhebung des Komfortniveaus erreicht.

Exzellente Fahrdynamik ist ein Merkmal aller Porsche-Sportwagen. Diese Entwicklungskompetenz stellt Porsche Engineering auch Kunden zur Verfügung. Je nach Wunsch erarbeiten die Techniker individuelle Lösungen in Sachen Fahrverhalten, von der Konzeption bis zum Serienanlauf. Porsche Engineering entwickelt komplette Fahrwerke inklusive aller Komponenten, wie zum Beispiel Lenkung, Bremsen, Dämpfer oder Regelsysteme, Räder, Reifen, Pedalerie sowie Achs- oder Aggregatbauteile.



Das von Porsche entwickelte variable Dämpfungssystem wurde 2002 erstmals im Cayenne eingesetzt.

Probieren geht über Studieren



Der Cayman S im Klimawindkanal des Forschungs- und Entwicklungszentrums Weissach. Hier können reale Strecken, wie beispielsweise der Townes Pass in den USA, unter realen Klimabedingungen nachgefahren werden.

Das Forschungs- und Entwicklungszentrum von Porsche bietet ein unvergleichliches Leistungsspektrum. Modernste Prüfstände, Werkstätten und Labore können auch von Kunden genutzt werden.

Im 25 Kilometer westlich von Stuttgart gelegenen Weissach befindet sich seit 1971 die „Denkfabrik“ der Porsche AG. Neben dem Skidpad und der Prüfstrecke, mit deren Bau bereits 1961 begonnen wurde, erweiterte Porsche das Forschungs- und Entwicklungszentrum sukzessive um zusätzliche

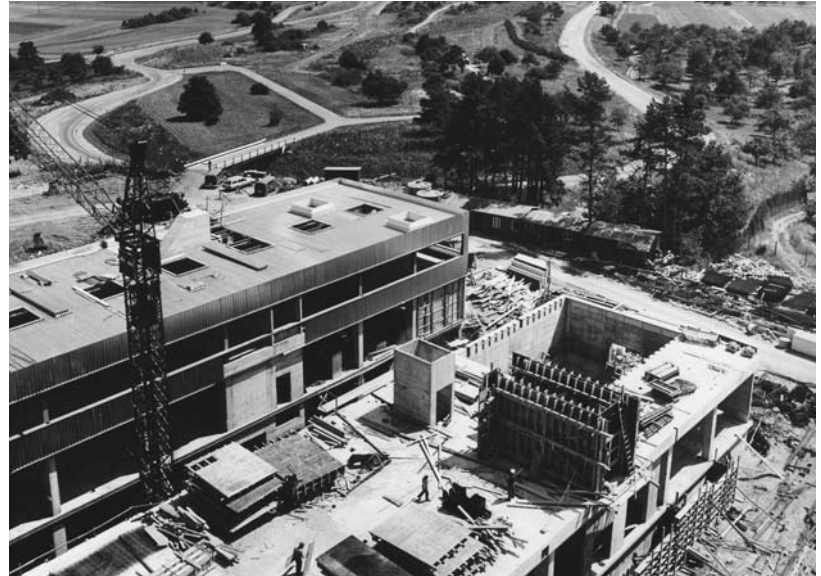
technische Großeinrichtungen wie Messzentrum, Windkanal und Sicherheitsprüfstände samt Crash-Anlage. Im September 1974 wurde der zweite Bauabschnitt des Entwicklungszentrums abgeschlossen und die neuen Prüfstände, Werkstätten, Laboratorien sowie Bürogebäude eingeweiht.



Ferry Porsche (Mitte) mit Helmuth Bott, Ghislaine Kaes und Hans Tomala (von links) bei der Besichtigung der Versuchsstrecke in Weissach im Jahr 1962.



Crash-Test eines Porsche 904 Carrera GTs im Jahr 1966.



1971 zogen die ersten Abteilungen in das neue Entwicklungszentrum.

Bereits seit 1967 testiert die Abteilung Abgasprüfung im Auftrag der amerikanischen Umweltbehörde EPA auf dem Porsche-Rollenprüfstand Exportfahrzeuge anderer Hersteller. Da nicht nur Porsche-Ingenieure, sondern vor allem auch die weltweiten Entwicklungskunden aus der Automobilindustrie auf größere

Kapazitäten für Abgasmessung und Emissionsoptimierung drängten, wurde im Spätherbst 1982 das „Messzentrum für Umweltschutz“ eingeweiht. Auf 5.500 Quadratmetern wurde für die Abgas-Techniker ein optimales Arbeitsumfeld mit hochmodernen Prüfständen geschaffen. Hier ermitteln heute

mikroprozessorgesteuerte Abgasrollenprüfstände zu jedem Zeitpunkt die realen Fahrwiderstände. Dabei werden die Fahrzeuge mit statistisch gesicherter Messgenauigkeit und jederzeit reproduzierbar nach den länderspezifischen Abgastestzyklen automatisch gefahren.

Außerdem bieten ein Klima-Zentrum mit drei Prüfkammern sowie ein Klimakanal mit Allrad-Rollenprüfstand die Möglichkeit, Abgas- und Verbrauchstests, aber auch viele andere Entwicklungstests in einem breiten Klima- und Höhenspektrum zu durchfahren.



Der Porsche 911 T in der Asphalt-Fladen-Kurve auf der Teststrecke im Entwicklungszentrum Weissach (1970).



Porsche-Fahrzeuge absolvieren in der Klimadruckkammer im Abgaszentrum des Entwicklungszentrums Weissach verschiedene Testläufe.

Der hohe Stand der Abgasforschung im Porsche-Entwicklungszentrum war auch ein Grund für den Entschluss von Porsche, Audi, BMW, DaimlerChrysler und Volkswagen, ein gemeinsames „Abgaszentrum der Automobilindustrie“ (ADA) in Weissach zu gründen, das im Januar 1996 seinen Betrieb aufgenommen hat.

Auch die Untersuchung der passiven Sicherheit von Automobilen durch Crash-Tests hat bei Porsche eine lange Tradition und reicht bis in die 1960er Jahre zurück. Die in unzähligen Versuchen gewonnenen Erkenntnisse flossen unmittelbar in die Fahrzeugentwicklung ein, so dass Porsche zum Beispiel bereits 1964 im neuen Typ 911 eine geteilte Sicherheitslenkung präsentieren konnte.

Der 1965 vorgestellte 911 Targa war mit seinem festen Überrollbügel von Beginn an als „Sicherheitscabriolet“ ausgelegt und entsprach damit den gestiegenen Ansprüchen der Porsche-Kunden. Automatische Drei-Punkt-Gurte, in die Sitze integrierte Kopfstützen oder ein Sicherheitslenkrad mit Deformationsteil waren weitere richtungsweisende Detaillösungen aus dem Hause Porsche. 1987 wurde das Weissacher Entwicklungszentrum um eine moderne Crash-Anlage mit fest installierter Steuerungs- und Überwachungstechnik erweitert. So lassen auch andere Hersteller ihre Fahrzeuge oder Komponenten von Porsche-Ingenieuren testen und optimieren. ■

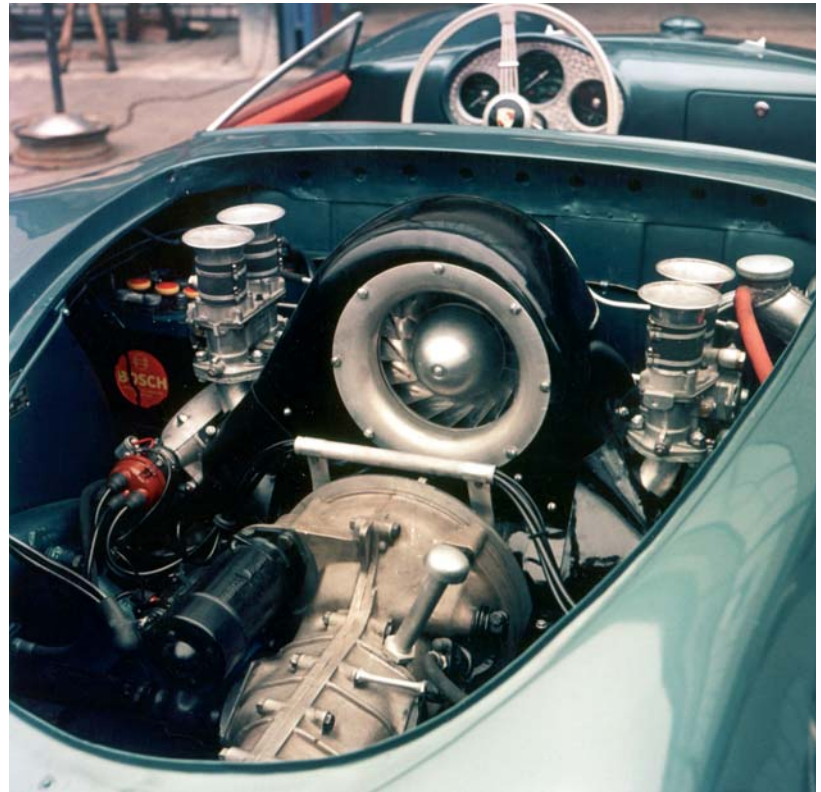


Die von Porsche für den chinesischen Markt entwickelte Fahrzeugstudie C88 beim Test im Windkanal.

Motorleistung seit Jahrzehnten

Seit den Anfangstagen als selbstständiges Konstruktionsbüro hat Porsche mit seinen Antrieben Automobilgeschichte geschrieben. Als kleinster unabhängiger deutscher Automobilhersteller besitzt Porsche im Bereich Motorenbau eine besondere Kompetenz. Die über Jahrzehnte in Serienproduktion und Motorsport gesammelten Erfahrungen stellt Porsche Engineering seinen Kunden exklusiv zur Verfügung.

Bereits 1931 war es ein von Porsche konstruierter Sechszylinder-Leichtmetallmotor mit 1,7 beziehungsweise 2 Litern Hubraum, der als Antrieb der neu entwickelten Wanderer-Limousine W21/22 diente und ebenfalls den bekannten „Audi



Der als Renntriebwerk konstruierte „Fuhrmann-Motor“ (Typ 547) im Porsche Typ 550 Spyder (1953).

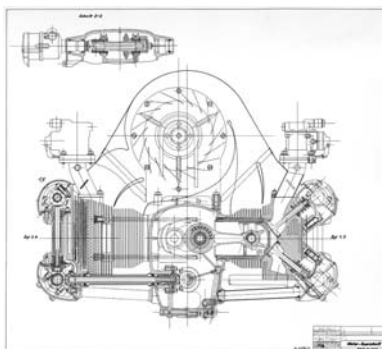
Porsche Engineering bietet alle Bereiche der modernen Motorenentwicklung und entwickelt vom einzylindrigen Gerätemotor bis zum vielzylindrigen Hochleistungsmotor, von der Applikation bis zur völligen Neuentwicklung.

Front“ motorisierte. Einen legendären Ruf hatte der Sechszylinder-Kompressormotor des Auto Union P-Rennwagens Typ 22. Der V-förmige 4,36-Liter-Antrieb des Grand-Prix-Rennwagens erzeugte während seiner ersten Rennsaison 1934 bereits 295 PS mit einem gewaltigen Drehmoment von 55 mkg bei nur 2.700 U/min. Gesteuert von

Rennsportgrößen wie Hans Stuck, Bernd Rosemeyer oder Achille Varzi, erzielte der Auto Union P-Rennwagen (P für Porsche) zwischen 1934 und 1937 nicht weniger als 30 Grand-Prix-Siege und 15 Weltrekorde.

Als Ferdinand Porsche 1934 den Auftrag zur Entwicklung des Volks-

wagens erhielt, war die Konstruktion eines neuen Antriebes ebenfalls Bestandteil des Projektes. Nach ausgiebigen Versuchen entwickelten die Porsche-Ingenieure einen luftgekühlten Vierzylinder-Boxermotor, der nicht nur millionenfach im VW-Käfer eingesetzt wurde, sondern zudem als Antriebsbasis des späteren Porsche 356 dienen sollte.



Technische Zeichnung des Vier-Nockenwellenmotors (Typ 547).

Mit Doppelvergaseranlage und erhöhter Verdichtung verhalfen die Porsche-Techniker dem 1.100 Kubikzentimeter-Aggregat zu einer Leistung von 40 PS. Durch eine Vielzahl von Modifikationen und Verbesserungen erhöhte Porsche über Jahre stetig das Potenzial des bis ins Jahr 1968 im Porsche 912 verwendeten Boxermotors. Der in der Rennversion als „Fuhrmann-Motor“ bezeichnete Motor wurde



Ferdinand Porsche neben dem Auto Union P-Rennwagen (Typ 22) im Jahr 1936.

zuletzt auf bis zu zwei Liter Hubraum vergrößert und mit einer von Königswellen angetriebenen Vier-nockenwellen-Steuerung ausgerüstet. Insbesondere im Porsche 550 Spyder, aber auch in den Carrera-Versionen des Porsche 356, wurde der drehfreudige Boxermotor zu einer festen Größe im internationalen Motorsport.

Mit der Präsentation des Porsche 911 Turbo im Jahr 1974 wurde Porsche zu einem Wegbereiter der Motoraufladung durch Turbolader. Die zuvor in den Rennwagentypen 917/10, 917/30 und 911 Carrera RSR Turbo 2.1 erprobte Technologie fand einen Höhepunkt im 1977 entwickelten Porsche 935/78 „Moby Dick“, dessen Sechszylinder-Boxermotor erstmals mit wasser-gekühlten Vierventil-Zylinderköpfen ausgerüstet war. Beatmet von zwei Turboladern leistete der 3,2-Liter-Motor bis zu 845 PS. Diese umfassenden Erfahrungswerte wurden zur Grundlage eines der bedeutendsten Kundenentwicklungsprojekte von Porsche Engineering: Im Auftrag des saudi-arabischen Geschäftsmannes Mansour Ojeh entwickelten die Weissacher Ingenieure für den britischen Rennstall McLaren den „TAG-Turbo made by Porsche“ – ein Formel-1-Antrieb, der aus nur 1,5-Liter Hubraum mehr als 1.000 PS Leistung schöpfte. Von 1984 bis 1986 dominierte der bei

Porsche entstandene Motor die Königsklasse des Rennsportes und verhalf McLaren zu drei Weltmeisterschaftstiteln.

Für die amerikanische CART-Rennserie entstand 1988 ein weiteres Hochleistungstriebwerk. Der mit Methanol betriebene V8-Rennmotor konnte sich im Indy-Porsche 1989 bei neun Rennen achtmal unter den ersten vier platzieren und einen Sieg im 200-Meilen-Rennen von Mid-Ohio erzielen. Für das Footwork-Arrows-Rennteam entwickelte Porsche einen 3,5-Liter-Zwölfzylinder-Saugmotor, der während der Formel-1-Saison 1991 eingesetzt wurde. Finanzielle Schwierigkeiten führten jedoch zum Saisonende zu einer vorzeitigen Beendigung der Kooperation. Nicht nur auf Straßen und Rennstrecken machten die Porsche-Motoren von sich reden, auch in der Luft überzeugten die kompakten Triebwerke dank ihres ausgezeichneten Leistungs-



Das Formel-1-Triebwerk „TAG-Turbo made by Porsche“ wurde vom Rennstall McLaren eingesetzt.



Der von Porsche entwickelte Zwölf-Zylinder-Saugmotor stand in der Formel-1-Saison 1991 exklusiv dem Footwork-Arrows Rennteam zur Verfügung.

gewichtetes. Im Jahr 1959 präsentierte Porsche ein Flugmotoren-Programm. Die in Kleinflugzeugen und Hubschraubern eingesetzten Triebwerke lieferten eine Startleistung von bis zu 75 PS. Wesentlich leistungsstärker war der unter Verwendung des Porsche 911-Boxermotors entwickelte Flugmotor

PFM 3200. Der 3,2 Liter große Antrieb stellte seine Zuverlässigkeit 1985 während eines Weltumrundungsfluges öffentlichkeitswirksam unter Beweis. In Sportflugzeugen und Luftschiffen eingesetzt, zeichnete sich der PFM 3200 durch niedrigen Kraftstoffverbrauch, geringe Lärmemission,



Porsche-Flugmotor Typ 3200 mit 3,2 Litern Hubraum.



V2-Motor mit 115 PS für die V-Rod von Harley-Davidson.

einfache Bedienbarkeit und lange Wartungsintervalle aus.

Unter der Bezeichnung „Revolution Engine“ entwickelte Porsche Engineering 2001 als Entwicklungspartner einen neuen V2-Motor für das Modell „V-Rod“ des amerikanischen Motorradherstellers Harley-Davidson. Vor dem Hintergrund einer bis in die 1970er Jahre zurückreichenden Kooperation konstruierten die Porsche-Ingenieure auf der Basis eines Rennmotors einen wassergekühlten, 1.131 Kubikzentimeter großen Antrieb, der die anspruchsvolle Harley-Davidson-Kundschaft durch Leistung und Motorsound begeistert. ■

Die Form der Zukunft



Einzigartiges und unverwechselbares Design kennzeichnen den Porsche 911.

Design zählt seit den Anfängen des Sportwagenbaus zu den Kernkompetenzen von Porsche. Die Fähigkeiten der Porsche-Stylisten im Bereich Automotive- und Transportation-Design stellt Porsche Engineering seinen Kunden weltweit zur Verfügung.

Die Porsche-typische Formsprache ist das Ergebnis einer jahrzehntelangen Evolution. Sportwagen wie der Porsche 356, der 550 Spyder oder der 904 Carrera GTS haben Designgeschichte geschrieben und den internationalen Automobilbau immer wieder beeinflusst. Besonders der Porsche 911

gilt durch seine klare formale Grundkonzeption weltweit als eine Ikone des zeitlosen Designs. Die Form des Sportwagen-Klassikers wird von den Porsche-Stylisten seit mehr als vier Jahrzehnten behutsam weiterentwickelt und zeitgemäß interpretiert. Oberste Maxime der hauseigenen Designer war und ist



Porsche 356 Coupé im Jahr 1951.



Ferdinand Alexander Porsche am Zeichenbrett.

es dabei, die innovative Technik der Porsche-Modellfamilie durch ihre äußere Gestaltung zu visualisieren.

Auch bei Kundenprojekten legt Porsche einen hohen Design- und Qualitätsmaßstab zugrunde und entwickelt mit der gleichen Leidenschaft wie bei den Sportwagen. Als Designpartner steht Porsche Engineering Styling für weit mehr als nur die reine Produktgestaltung. Die Bedeutung von strategischem Design ist längst bekannt. Porsche Engineering bietet internationalen

Kunden aus der Automobilindustrie und verschiedenen Industriebereichen umfassende Erfahrung im Bereich Automotive und Transportation Design an.

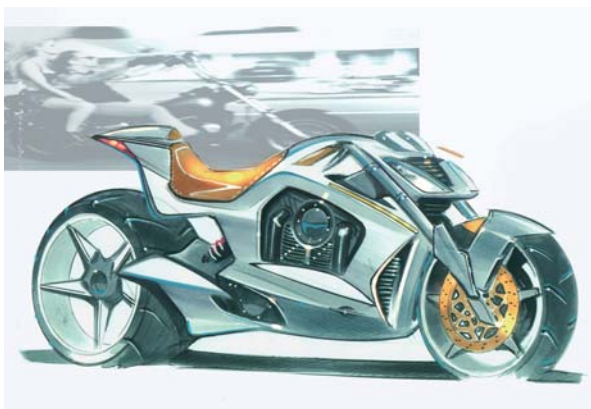
Das Design auf artfremdem Terrain gehört schon lange zu den Arbeitsschwerpunkten der Stylisten von Porsche. Die Übertragung von automobilen Formen auf andere Fahrzeuge führt dabei häufig zu völlig neuen ästhetischen Konzepten. So denken die Porsche-Designer bereits während der Gestaltungsphase an die Funktionalität, Machbarkeit und die notwendigen Herstellungsprozesse.

Neue Wege abseits des Mainstreams zu bestreiten hat bei Porsche Tradition. Das Spektrum der gestalteten Produkte ist an Vielfältigkeit kaum zu übertreffen: Es reicht vom Automobil über

Motorräder, Bau- und Landmaschinen bis hin zu Flugzeugen und Nutzfahrzeugen. Porsche Styling verleiht den Produkten durch klares Design eine eigene Persönlichkeit. Ein besonderer Kompetenzschwerpunkt liegt dabei im Bereich der Ergonomie. So gestalteten die Weissacher Ingenieure bereits in den frühen 1980er Jahren in Kooperation mit Airbus Industrie das Cockpit-Layout für Airbus-Passagierflugzeuge und setzten mit der Verwendung von Monitoren anstelle herkömmlicher Instrumente einen richtungsweisenden Trend.



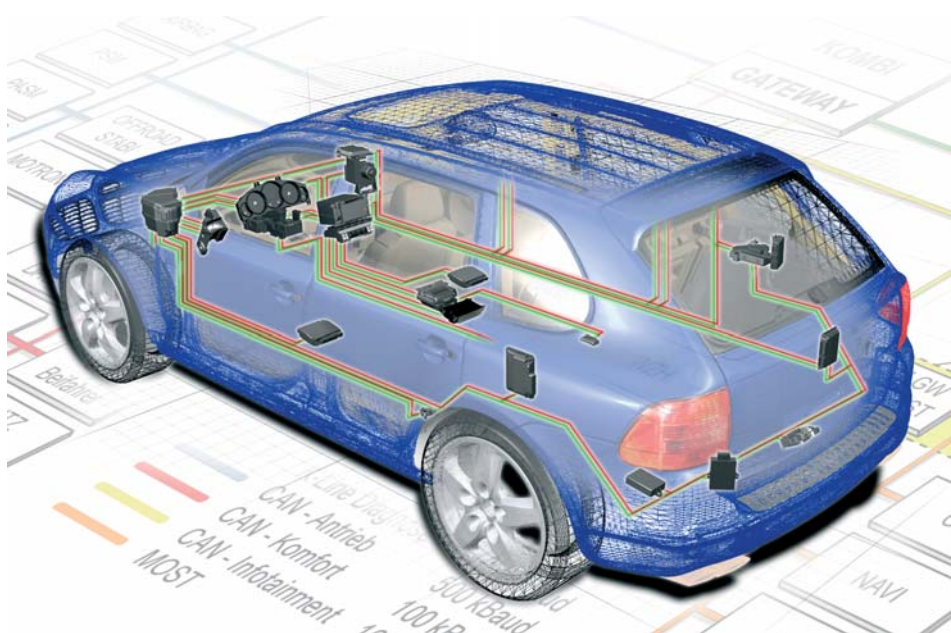
Das Cockpit des Airbus A 310 gestalteten die Porsche-Ingenieure nach ergonomischen Gesichtspunkten.



Neben Automobildesign beschäftigen sich die Porsche-Stylisten mit allem, was sich bewegt. Das Designspektrum reicht von Nutzfahrzeugen über Motorräder bis hin zu Yachten.



Hardware-, Software- und Systementwicklung aus einer Hand



Ein voll vernetztes System sorgt im Cayenne für den Austausch elektronischer Daten.

Im Rahmen der Gesamtfahrzeugentwicklung zählt die Automobilelektronik zu den wichtigsten Aufgabengebieten der Porsche-Kundenentwicklung.

Auf dem Gebiet der Elektronik existiert ein solch hohes Innovationstempo, dass heute von einer „smarten Revolution“ gesprochen wird. Insbesondere der intelligenten Vernetzung von Komponenten und Systemen kommt eine besondere Bedeutung zu, die zukünftig sogar noch zunehmen wird. Daher besteht die Kernkompetenz des Leistungsbereiches Electrics & Electronics in der Systemintegration von elektronischen Komponenten und der Nutzung ihrer Potenziale. Im Zuge eines stetig ansteigenden Elek-

tronikanteils der Fahrzeuge und der damit verbundenen Möglichkeiten beschäftigt sich Porsche Engineering mit der Entwicklung und Integration von Elektrik- und Elektroniksystemen für Karosserie, Antrieb und Fahrwerk. Weitere Arbeitsbereiche sind Software und Telematik, Bedien- und Anzeigeelemente, Bordnetzentwicklung und Vernetzung, Multimedia und HMI (Human-Machine-Interface) und EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit).

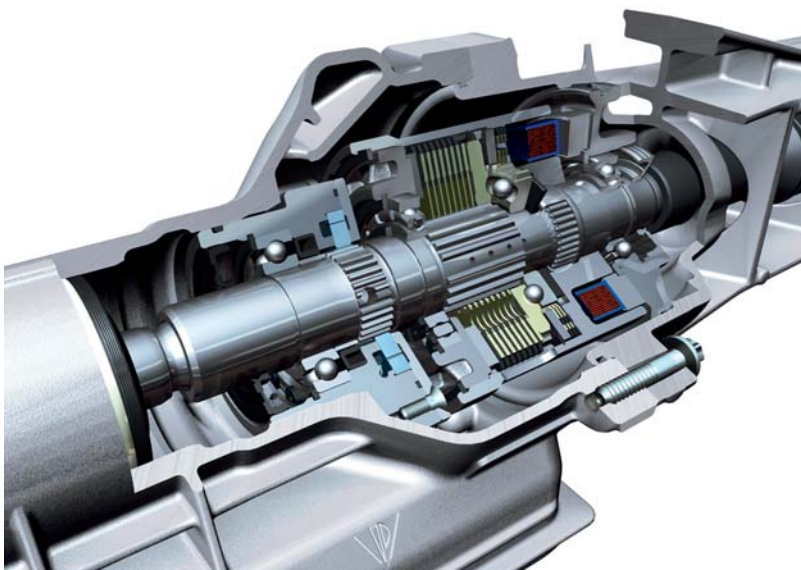
Die Innovationskraft von Porsche auf dem Gebiet der Elektronik hat sich in der Vergangenheit immer wieder in den eigenen Sport- und Rennfahrzeugen manifestiert. Bereits im 1985 präsentierten Porsche 959 zeigte der Stuttgarter Sportwagenhersteller mit einem elektronisch geregelten Fahrwerk sowie einem programmgesteuerten Allradantrieb auf, was im Automobilbau möglich ist. Der Technologieträger 959 ist bis heute richtungsweisend, wie das Antriebsmanagement des aktuellen Porsche



Das Porsche Communication Management (PCM) im Cayman S.

911 Turbo beweist. Der neu entwickelte gesteuerte Allradantrieb erlaubt es, die immense Motorkraft des 911 Turbo situationsgerecht in Vortrieb umzusetzen. Beim Porsche Traction Management (PTM) sorgt eine elektromagnetisch gesteuerte

Lamellenkupplung innerhalb von Sekundenbruchteilen für die optimale Kraftverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse. 1989 bot Porsche unter dem Namen „Tiptronic“ ein neues, elektronisch gesteuertes Schaltsystem an, bei dem die



Elektronisch gesteuerte Lamellenkupplung im Porsche Traction Management (PTM) des 911 Turbo.

Gänge sowohl vollautomatisch als auch manuell gewechselt werden können. Mit der „Tiptronic S“ haben Porsche-Kunden auch heute die Möglichkeit, zwischen manuellem Schalten und Automatikmodus zu wählen. Im Automatikbetrieb werden die Schaltpunkte des 5-Gang-Wandlers abhängig von der Fahrweise zwischen einem ökonomischen Grundprogramm und einem fahrdynamischen Sportprogramm elektronisch gesteuert definiert.

Auch bei den elektronischen Fahrerinformationssystemen besitzt Porsche eine Vorreiterstellung: Ein elektronisches Kombi-Instrument mit Informations- und Diagnose-System wurde 1988 als Weltneuheit im Porsche 928 S4 eingeführt. Das heutige Porsche Communication Management (PCM) dient als zentrale Steuereinheit für Radio, CD, Soundeinstellungen, Bordcomputer, Navigation, Telefon und das elektronische Fahrtenbuch. Der Datentransfer des PCM geschieht dabei mit Lichtgeschwindigkeit: Ein MOST-Datenbus (Media Oriented Systems Transport) transportiert über Lichtwellenleiter die Daten zwischen den einzelnen Komponenten ohne Qualitätsverlust in maximaler Geschwindigkeit. ■

Expertise aus der Automobilentwicklung für andere Industriezweige



Der Urtyp aller von Porsche entwickelten Schlepper: der Volkstraktor (Typ 110).

Die Porsche-Kundenentwicklung zeichnete sich schon immer dadurch aus, dass sie neuartige und oft unkonventionelle Lösungswege für nicht-automobile Anforderungen anbietet.

Auch der Bereich Industrial Engineering kann bei Porsche auf eine langjährige Tradition blicken. Seit den Anfangstagen des Unternehmens bedient Porsche eine Vielzahl von Industriezweigen, die vom automobilen Know-how des Sportwagenherstellers profitieren. Die Schwerpunkte dieser Kundenprojekte liegen in den Bereichen Nutzfahrzeuge und Landmaschinen

sowie – ehemals – in der Wehrtechnik.

Analog zum Volkswagen konstruierten die Porsche-Techniker seit 1937 kleine landwirtschaftliche Schleppertypen (Typ 110, 111, 112, 113), die sich durch einen niedrigen Preis, technische Robustheit und vielfältigste Verwendungsmöglichkeiten auszeichneten. Der Umfang

des Projektes „Volkstraktor“ reichte von der Konstruktion der Landmaschinen bis zur Planung eines eigenen Traktorenwerks, das jedoch kriegsbedingt nicht realisiert wurde. In der Nachkriegszeit sollten die auf Basis des Typ 113 entwickelten Schleppertypen 312 und 313 zu einem wichtigen Baustein des Wiederaufbaus der damaligen Porsche KG werden.



Ferdinand Porsche (2. v. r.) und sein Sohn Ferry (r.) begutachten 1940 eine Versuchswindkraftanlage.

Von 1956 bis 1963 wurde der Porsche-Diesel-Schlepper ständig weiterentwickelt. Insgesamt baute die Porsche-Diesel-Motorenbau GmbH mehr als 120.000 Porsche-Traktoren in verschiedenen Leistungsstufen. Bis heute gehören Entwicklungsaufträge aus dem Gebiet der Landtechnik zum festen Aufgabengebiet von Porsche Engineering. Für den Landmaschinenhersteller Claas erarbeitete Porsche technische Lösungen in der Getriebeentwicklung sowie in den Bereichen



Der von Porsche Engineering entworfene Hubwagen der Linde AG wurde mit dem Designpreis „red dot: best of the best“ im Jahr 2005 ausgezeichnet.



Auch die Firma ACGO GmbH greift für ihre Fendt-Schlepper auf Porsche Know-how zurück.

Akustik und Schwingungstechnik für Erntemaschinen. Der Traktorenproduzent Fendt lässt seit den neunziger Jahren Fahrzeuge in Weissach entwerfen. Der US-amerikanische Hersteller John Deere vertraut ebenfalls auf die langjährige Landtechnik-Erfahrung von Porsche Engineering.

Parallel zu den Aufträgen aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik entwickelte das Porsche-Konstruktionsbüro in den frühen 1940er Jahren eine Serie von Windkraftanlagen zur Elektrizitätserzeugung. Es entstanden drei Wind-Turbinen in den Leistungsklassen von 130 Watt (Typ 135), 736 Watt (Typ 136) und 4500 Watt (Typ 137). An die bis in die 1950er Jahre fortgeführte Grundlagenforschung an Windkraftanlagen konnte Porsche im Jahr

2001 anknüpfen. Im Auftrag der Lübecker DeWind AG gestaltete Porsche Engineering das Design eines zwei Megawatt leistenden Windkraftwerkes.

1981 erteilte der Gabelstaplerhersteller Linde den Auftrag, eine neue Generation von Flurförderfahrzeugen zu konstruieren. Es entstand eine neue Modell-Familie von Gabelstaplern, die nach den neuesten Erkenntnissen der Ergonomie gestaltet und zu einem Meilenstein bei der Entwicklung von Industriefahrzeugen wurden. Bis heute entwickelt Porsche Engineering im Auftrag der Linde AG zukunftsweisendes Design für solche Fahrzeuge. Das Design ist dabei stets funktionell und kombiniert modernste Technologie mit innovativer Ergonomie. ■

Beschleunigte Innovationskraft



Der Porsche 962 C mit Porsche Doppel-Kupplungsgetriebe (PDK) wurde erfolgreich im Rennsport eingesetzt.

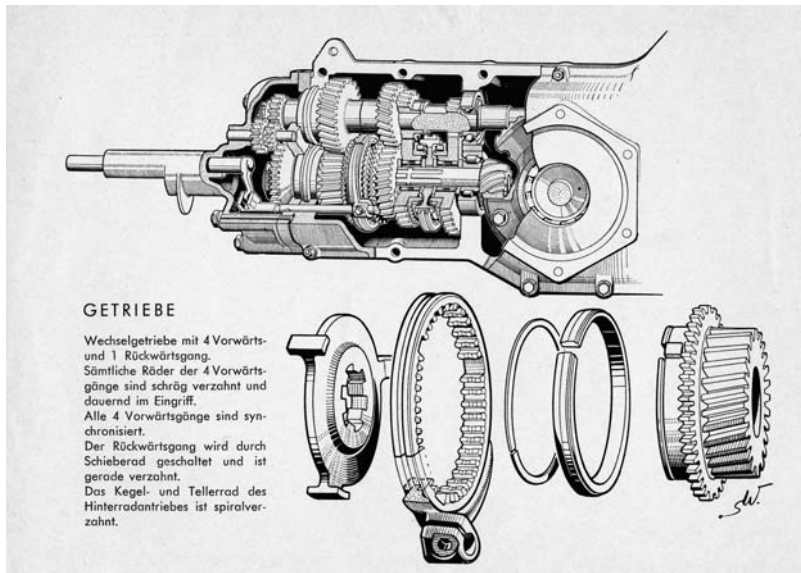
Die Antriebstechnik gehört zu den wichtigsten Technologien im modernen Automobilbau. Eine Vielzahl von Innovationen hat zum einen die Leistungsfähigkeit und Einsatzmöglichkeiten der Technologien vergrößert, zum anderen jedoch die Anforderungen an Fahrzeug- und Komponentenentwickler nachhaltig erhöht. Der Bereich „Drivetrain“ stellt dieses akkumulierte Wissen für Kundenprojekte zur Verfügung. Das Auftragspektrum reicht von der technischen Modifikation einer Einzelkomponente bis zur kompletten Neuentwicklung eines Antriebsstranges samt elektronischer Steuerungssysteme.

Der Einsatzbereich der von Porsche Engineering betreuten Fahrzeugprojekte ist nicht allein auf die

Porsche Engineering bietet seinen Kunden mit dem Leistungsbereich „Drivetrain“ das breite Wissen eines Gesamtfahrzeugentwicklers mit jahrzehntelanger Kompetenz.

Straße beschränkt, sondern umfasst darüber hinaus die Entwicklung leistungsfähiger Allradsysteme. Mit dem Cayenne hat Porsche 2002 ein geländetaugliches Mehrzweckfahrzeug präsentiert, dessen Technologie Kunden wie Fachpublikum gleichermaßen begeistert hat. Die Cayenne-Baureihe markiert den Höhepunkt einer über Jahrzehnte aufgebauten Porsche-Kompetenz auf dem Allradsektor. Bereits um die Jahrhundertwende hatte sich Ferdinand Porsche als erster Automobilkonstrukteur mit

dem Vierradantrieb beschäftigt und das Antriebskonzept sogar in den Serienbau eingeführt. In den 1930er und 40er Jahren beschäftigten sich die Porsche-Techniker mit geländetauglichen Militärfahrzeugen wie dem VW-Schwimmwagen oder dem VW-Kommandeurwagen, die auf Basis des Volkswagens entwickelt wurden. An diese Konstruktionen knüpften die Porsche-Ingenieure Ende 1953 bei der Entwicklung des Porsche-Jagdwagens an. Das schwimmfähige Allradfahrzeug entstand im Rahmen

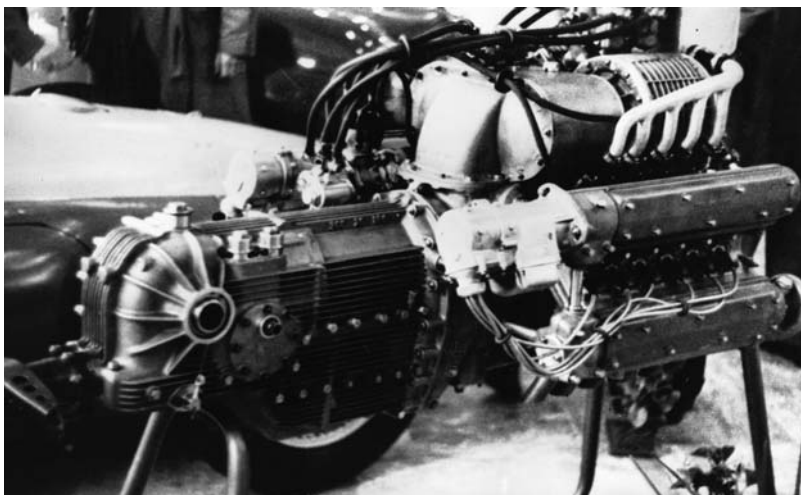


Das Porsche-Getriebe mit Ringsynchronisierung sollte richtungsweisend für den Automobilbau werden.

einer Bundeswehr-Ausschreibung und wurde ab 1954 als zivile Kleinserie produziert.

Auch im Motorsport gehörte Porsche zum Wegbereiter der Allradtechnologie. Der 1948 fertig gestellte Grand-Prix-Rennwagen Typ 360 Cisitalia war mit einem

zuschaltbaren Allradantrieb ausgestattet. Im Rallyesport erprobte Porsche die Antriebstechnologie des Porsche 959 im 1983 und 1984 eingesetzten Porsche 911 Carrera 4x4. Elektronisch geregelt, zeigte das ab 1985 im 959 serienmäßig eingesetzte Allradsystem



Der Antrieb des Cisitalia Grand-Prix-Rennwagens Typ 360 leistete 385 PS (1948).

das seinerzeit im Automobilbau technisch Machbare auf.

Auch auf dem Sektor der Getriebe-technik besitzt Porsche seit Jahrzehnten eine Vorreiterstellung. Auf dem Genfer Automobilsalon stellte Porsche 1952 als Weltneuheit ein vollsynchronisiertes Getriebe mit Ringsynchronisierung vor, das richtungsweisend für den Automobilbau werden sollte. Das Zuffenhausener Synchron-Getriebe verhalf nicht nur den Porsche-Sportwagen zu dynamischen Fahreigenschaften, sondern wurde in Lizenzfertigung für andere Automobilhersteller bis 1968 über eine Million mal gebaut. Selbst in der Formel 1 fand das Porsche-Patent Verwendung, als Mercedes-Benz 1954 für das Getriebe des legendären Rennwagens W 196 Synchron-Ringe des „System Porsche“ verwendete.

Ein weiteres technisches Highlight war das in Weissach entwickelte Porsche-Doppelkupplungsgetriebe (PDK). Der erste Versuchseinsatz dieses sequentiellen Getriebes mit zwei Vorgelegewellen und Doppel-Kupplung erfolgte 1983 in einem Porsche Typ 956. Das PDK erlaubte erstmals das Schalten von Gangstufen ohne Zugkraftunterbrechung und gilt als technischer Vorläufer zukünftiger Getriebe-Generationen, die dank moderner Regelungstechnik auch im Serienbau verwendet werden können. ■

Unkonventionelle Wege für Karosserie-Konzepte



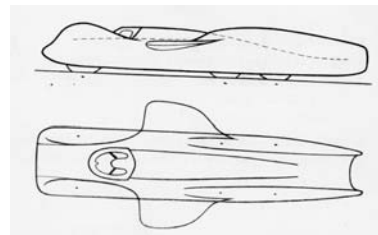
Der Auto Union P-Rennwagen (Typ 22) auf dem Nürburgring im Jahr 1936.

Die Karosserieentwicklung ist ein weiterer bedeutender Bereich des modernen Automobilbaus. Individuelle Konzepte für Karosserie und Sicherheit sind bei Porsche Erfolgsgaranten bei der Eigen- und Fremdentwicklung.

Die besondere Schnittstellenkompetenz von Porsche Engineering liegt in der Zusammenführung der Arbeitsgebiete Styling, Integration, Packaging und Funktionalität. Als automobiler Serienhersteller verfügt Porsche zudem über langjährige Erfahrungen, um Komponenten und Teilsysteme optimal in die Entwicklung und Produktion des Gesamtfahrzeugs zu integrieren. Bereits beim Volkswagen-Projekt bewies Porsche in den 1930er Jahren richtungsweisendes Ingenieurdenken.

Die Form des VW-Käfers ergab sich aus der Tendenz zur Stromlinienform sowie aus der Forderung des Lastenheftes, Sitzplätze für vier Personen bereit zu stellen. Für die einzelnen Karosseriebereiche wurden selbstständige Formelemente entworfen, die zusammen eine organische Einheit bildeten. Bereits damals wurde die Konstruktionsarbeit so sauber durchgeführt, dass es am Volkswagen keine Schweißnaht gab, die mit Lötzinn kaschiert werden musste. Ebenfalls war der

VW-Käfer eines der ersten Automobile, an dem die Türscharniere aus Sicherheitsgründen an der A-Säule angebracht wurden.



Der angestrebte Geschwindigkeitsbereich von über 600 km/h des T 80 machte eine besondere Karosseriegeometrie notwendig, die sich am Flugzeugbau orientierte.

Mit dem parallel zum Volkswagen entwickelten Auto Union P-Rennwagen zeigte Porsche noch einmal technischen Weitblick und führte vor, wie die Konzeption eines Fahrzeugs einen positiven Einfluss auf die äußere Form nehmen kann. Die Mittelmotor-Anordnung des Rennwagens gewährleistete nicht nur eine optimale Gewichtsverteilung in Verbindung mit einer ausgezeichneten Schwerpunktlage, sondern wurde zum technischen Vorbild vieler Generationen von Motorsportfahrzeugen. Der von den Porsche-Ingenieuren im Auftrag der Daimler-Benz AG konstruierte Hochgeschwindigkeits-Rekordwagen T 80 entstand in den Jahren 1937 bis 1939. Angetrieben von einem 3.500 PS starken Flugzeugtriebwerk sollte der T 80 den Geschwindigkeitsrekord für Landfahrzeuge brechen. Doch der Krieg verhinderte den Rekordversuch. Die Sitzposition des Piloten befand sich zwischen zwei Seitenrudern, die für die Richtungsstabilität sorgen sollten. Negativ angestellte Seitenflügel erzeugten den notwendigen Anpressdruck.

Fahrzeug-Aerodynamik und Windkanal-Versuche zählten bereits in den 1930er Jahren zum festen Bestandteil der Entwicklungsarbeit von Porsche. Auf die vor dem Krieg erarbeiteten Versuchsergebnisse konnten Ferry Porsche und Erwin Komenda zurückgreifen, als sie



Erste Aerodynamikversuche wurden am Porsche 356 mit aufgeklebten Wollfäden durchgeführt.

1948 die Form des Porsche 356 gestalteten. Es überrascht daher nicht, dass die frühe Coupé-Version des Porsche 356 mit einem c_w -Wert von nur 0,296 brillierte.

Innovative Konzepte und Werkstoffkombinationen bilden einen besonderen Schwerpunkt der Porsche-Karosserieentwicklung. Ziel ist die Synthese aus maximalem Leichtbau bei Karosserie und Komponenten und maximalen Ansprüchen bei Sicherheit und Steifigkeit. Bestes Beispiel: der Porsche Carrera GT. Erstmals bei einem Serienfahrzeug bestehen das in Monocoque-Bauweise gefertigte Chassis sowie der Aggregateträger des Supersportwagens aus Kohlefaser verstärktem Kunststoff (CfK). Der Werkstoff Carbon schafft in aufwendiger Verarbeitung die Voraussetzungen, um höchste Fahrleistung und Fahrdynamik mit minimalem Gewicht bei maximaler Steifigkeit zu verbinden.

Der Porsche Carrera GT zeichnet sich neben außergewöhnlichen Fahrleistungen auch durch ein besonderes Sicherheitspotenzial aus. Um möglichst hohe Abtriebsbeiwerte zu erreichen, hat der Carrera GT eine bei Rennfahrzeugen übliche Unterbodengeometrie. Der völlig verkleidete Unterboden aus Carbon sorgt mit seinem Heck-Diffusor und den Strömungskanälen für einen für Straßenfahrzeuge ungewöhnlich hohen Ansaugeneffekt.



Neben Monocoque und Aggregateträgern des Carrera GT wurden zahlreichen weitere Komponenten aus mit Kohlefaser verstärktem Kunststoff (CfK) gefertigt.

Von der Konstruktion bis zum Serienanlauf



Der Motorenbau für den Porsche 356 im Jahr 1953.

Das Leistungsspektrum von Porsche Engineering reicht von der ersten Konstruktionsskizze bis zum Serienanlauf eines Produktes.

Das stetig zunehmende Tempo von Innovationszyklen und die damit einhergehende Produkt- und Variantenvielfalt ist verbunden mit immer kürzeren Entwicklungs- und Produkteinführungszeiten. Mit dem Leistungsbereich Production Engineering stellt Porsche Engineering die in der Produktion in Zuffenhausen und Leipzig gesammelten Erfahrungen seinen Kunden als Anlaufmanagement-Dienstleistung zur Verfügung. Als weltweit profitabelster Automobilhersteller gilt die Porsche AG als Vorbild bei der Planung von Produktionsprozessen und -techniken bei der Groß- und Kleinserienherstellung. Ein seit vielen Jahren durchgeführter, kontinuierlicher

Verbesserungsprozess hat Porsche eine einzigartige Kompetenz im Fertigungs-, Qualitäts- und Logistikmanagement eingebracht. Dieses gebündelte Know-how bietet Porsche Engineering seinen Kunden an.

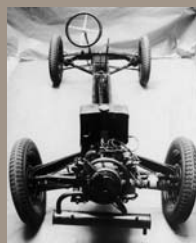
Auch dieser Leistungsbereich basiert auf einem bei Porsche jahrzehntelang gesammelten Erfahrungskonvolut. Bereits der Auftrag zum Bau des Volkswagen beinhaltete für das Konstruktionsbüro Porsche nicht allein die fahrzeugbezogene Entwicklung, sondern umfasst ab dem Jahr 1936 ebenso die Planung eines eigenständigen Werks, das bis heute als VW-Stammwerk in Wolfsburg besteht. Die in

den heutigen Porsche-Werken in Stuttgart-Zuffenhausen und Leipzig angewandten Produktionsmethoden sind das Resultat einer über Jahrzehnte fortdauernden Evolution der Fertigungsprozesse. Nachdem das Zuffenhausener Werk erstmals 1938 bezogen wurde, folgte 1944 eine kriegsbedingte Umsiedlung in das österreichische Gmünd/Kärnten, wo bis 1950 insgesamt 53 Fahrzeuge des Porsche 356 in Handarbeit montiert wurden. Seit dem Frühjahr 1950 findet die Sportwagen-Produktion in Zuffenhausen statt. Im Rahmen der mit dem Bau des Porsche Cayenne notwendigen Kapazitätserweiterung entstand seit dem Jahr 2000 in Leipzig ein neuer Produktionsstandort. Nachdem bis 2006 dort auch der Carrera GT produziert wurde, wird ab 2009 das viertürige Sportcoupé Panamera in Leipzig vom Band laufen. ■



Bis Mai 2006 wurden insgesamt 1.270 Hochleistungs-Sportwagen Carrera GT am Standort Leipzig produziert.

Meilensteine der Porsche Kundenentwicklung 1931 bis 2006



1931

Im Auftrag der Zündapp GmbH entwickelt das Konstruktionsbüro Porsche den Kleinwagen Typ 12, der sich in vielen technischen Details als richtungsweisend für den späteren Volkswagen erweist.

Mit der Torsions- beziehungsweise Drehstabfederung konstruiert Porsche ein neues Federungsprinzip, das über Jahrzehnte im internationalen Automobilbau Anwendung findet.



1933

Der im Auftrag der NSU-Werke konstruierte Kleinwagen Typ 32 zeichnet sich durch einen im Fahrzeugheck liegenden, luftgekühlten Vierzylinder-Boxermotor sowie die Verwendung der Porsche-Drehstabfederung aus.

Der mit einem 16-Zylinder-Mittelmotor ausgestattete Auto Union P-Rennwagen Typ 22 wird von den Porsche-Ingenieuren nach dem Reglement der neuen 750-kg-Grand-Prix-Rennformel konstruiert.



1934

Das Konstruktionsbüro Porsche erhält vom „Reichsverband der Deutschen Automobilindustrie“ (RDA) offiziell den Auftrag zur Konstruktion und zum Bau des Volkswagens. Grundlage der Konstruktionsarbeiten am Typ 60 ist das von Ferdinand Porsche verfasste „Exposé betreffend den Bau eines Deutschen Volkswagens“.



1937

Die Daimler-Benz AG beauftragt die Konstruktion des Rekordwagens T 80. Angetrieben von einem 3.500 PS starken Flugmotor soll das Fahrzeug den Geschwindigkeitsrekord zu Lande brechen. Der für 1939 geplante Rekordversuch findet kriegsbedingt nicht statt.

Der landwirtschaftliche Klein-Schlepper Typ 110 wird zur Grundlage des späteren „Volkstraktors“ beziehungsweise Porsche-Diesel-Schleppers.



1939

Unter der Bezeichnung Typ 64 beziehungsweise Typ 60K10 entwickelt Porsche ein Rennsport-Coupé mit aerodynamischer Aluminium-Karosserie für das Langstreckenrennen Berlin – Rom.

Auf der Basis des „KdF-Wagens“ entstehen weitere Fahrzeugtypen zur militärischen Nutzung wie zum Beispiel der Typ 82 „VW-Kübelwagen“ oder der allradangetriebene Typ 87 „Kommandeurwagen“.



1942

Die Porsche KG erhält den Auftrag zur Konstruktion des benzin-elektrisch angetriebenen Panzerkampfwagens Typ 205 „Maus“, der nach Abschluss der Entwurfsarbeiten ein Gesamtgewicht von 189 Tonnen aufweist. Insgesamt entstehen jedoch nur zwei Prototypen des Panzers.



1947

Der im Auftrag des italienischen Automobilherstellers Cisitalia entwickelte Grand-Prix-Rennwagen Typ 360 ist seiner Zeit weit voraus: Als Antrieb dient ein 1,5-Liter-Zwölfzylindermotor mit Kompressoraufladung, die Kraftübertragung erfolgt über einen manuell zuschaltbaren Vierrad-Antrieb.



1952

Die Porsche KG erhält einen großen Entwicklungsauftrag des amerikanischen Automobilherstellers Studebaker. Während der zwei Jahre andauernden Kooperation entwickelt Porsche mit dem Typ 542 eine moderne viertürige Limousine, die jedoch aufgrund Kapitalmangels seitens des amerikanischen Auftraggebers nicht bis zur Serienfertigung geführt werden kann.



1954

Im Rahmen einer Ausschreibung der Bundeswehr entwickelt Porsche das schwimmfähige Allradfahrzeug Typ 597 „Jagd-wagen“. Obwohl sich der „Jagd-wagen“ als technisch überlegen erweist, wird der Auftrag aus arbeitsmarktpolitischen Gründen an den Automobil- und Motorradhersteller DKW vergeben.



1955

Im Auftrag der Volkswagen AG beschäftigen sich die Porsche-Konstrukteure mit einer Typ 672 genannten Kleinwagenstudie mit Heckantrieb. Als Antrieb des Prototyps wird ein flacher Sechszylinder-Unterflurmotor konstruiert.



1959

Während der deutschen Industrie-Messe in Hannover präsentiert Porsche ein komplettes Flugmotoren-Programm. Die Leistungspalette reicht vom 65 PS starken Typ 678/1 bis hin zum Typ 678/4 mit 75 PS Startleistung.



1960

Als potenzieller Nachfolger des VW-Käfers in Stufen- und Fließheckvariante konzipiert, entsteht im Frühjahr 1960 der im Volkswagen-Auftrag konstruierte Versuchswagen Typ 728 (EA 53).



1961

Ein 1958 erteilter Auftrag zur Entwicklung eines Kampfpanzers führt 1961 zum Bau des Typ 814 „Leopard“, von dem im Auftrag der Bundeswehr insgesamt 2400 Stück entstehen. Die Entwicklung des Bergepanzers Typ 807 findet zwischen 1961 und 1966 statt.



1971

Im Sommer beginnt der Umzug des Entwicklungsbereiches mit den Abteilungen Konstruktion, Versuch und Design vom Zuffenhausener Stammwerk in das neue Entwicklungszentrum Weissach (EZW). Hier entstehen in den Folgejahren – neben zahlreichen Konstruktionen für Volkswagen – auch Projekte wie der kompakte Vierzylindermotor für den spanischen Automobilhersteller Seat oder ein kompletter Kleinwagen für den russischen Staatsbetrieb AvtoVAZ (Lada).



1973

Auf der Frankfurter Internationalen Automobilausstellung stellt Porsche mit dem „Forschungs-Projekt Langzeit-Auto“ (FLA) eine auf zwanzig Nutzungsjahre ausgelegte Fahrzeug-Studie vor.



1975

Das „SAVE“ (Schnelle Ambulante Vorklinische Erstversorgung) genannte Projekt zur Entwicklung eines innovativen Rettungswagen-Systems besteht aus einem Rettungsfahrzeug mit mobiler Rettungseinheit und wird bis 1984 in verschiedenen Projekt-Phasen weiterentwickelt.

Der nicht realisierte Volkswagen-Entwicklungsauftrag EA 425 über ein Nachfolge-Modell des VW-Porsche 914 führt zu der Entscheidung, den bereits serienreif entwickelten Frontmotorsportwagen unter dem Namen Porsche 924 auf den Markt zu bringen.



1977

Im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie wird im Weissacher Entwicklungszentrum das Feuerwehrsystem „O.R.B.I.T.“ konstruiert. Zweck des Forschungsvorhabens ist es, die Feuerwehren durch eine zukunftsweisende technische Ausrüstung zu unterstützen.



1979

Unter der internen Bezeichnung Typ 995 verbirgt sich die im Jahr 1979 im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie durchgeführte Studie eines Zukunftssportwagens. Die Konzeption der viersitzigen Studie berücksichtigt insbesondere die Forschungsschwerpunkte Verbrauch, Sicherheit und Lärmemission.



1981

In Kooperation mit dem Unternehmen „Airbus Industrie“ beginnen die Porsche-Ingenieure mit der Gestaltung eines ergonomischen Cockpit-Layouts für Airbus-Passagierflugzeuge.

Unter Verwendung des Boxermotors der Typenreihe 911 entsteht der für Kleinflugzeuge vorgesehene Porsche-Flugmotor PFM 3200.

Im Zeitraum von 1981 bis 1984 beschäftigt sich das Weissacher Entwicklungszentrum erstmalig mit der Konstruktion einer neuen Modell-Familie von Linde-Gabelstaplern, die den Beginn einer langjährigen Kooperation markiert.



1982

Das Messzentrum für Umweltschutz (MZU), die erste autark arbeitende Abgas-Prüfanlage der Welt, wird im Spätherbst 1982 eröffnet. Die in Weissach angesiedelten Rollenprüfstände simulieren computer-gesteuert die realen Fahrwiderstände und machen somit unterschiedliche Testzyklen reproduzierbar. In einer Klimadruckkammer können Versuchsreihen innerhalb verschiedenster Klima- und Höhenbedingungen durchgeführt werden.



1983

Ein in Weissach entwickeltes Porsche-Doppelkupplungsgetriebe (PDK) erlaubt das Schalten von Gangstufen ohne Zugkraftunterbrechung. Der im Auftrag des britischen Rennstalls McLaren International entwickelte „TAG-Turbo“-Motor feiert im McLaren MP4-Formel-1-Rennwagen Premiere. Der 1,5-Liter-Sechszylinder-V-Motor mit Turbo-Aufladung leistet bis zu 1.000 PS. Mit insgesamt 25 Grand Prix-Siegen und drei Weltmeisterschaftstiteln avanciert der „TAG-Turbo made by Porsche“ in den Jahren 1984 bis 1986 zum dominierenden Triebwerk der Formel 1.



1984

Im Auftrag des russischen Staatsbetriebs AvtoVAZ entwickelt Porsche den Lada „Samara“. Der robuste Kompaktwagen mit Frontantrieb ist speziell im Hinblick auf die Anforderungen der sowjetischen Straßenverhältnisse konzipiert.



1987

Das Weissacher Entwicklungszentrum wird 1987 um eine moderne Crash-Anlage mit fest installierter Steuerungs- und Überwachungstechnik erweitert. Neben Porsche-Sportwagen werden im Kundenauftrag auch Fahrzeuge anderer Hersteller getestet.



1988

Der für die amerikanische CART-Serie entwickelte Rennwagen Typ 2708 ist eine völlige Neukonstruktion mit Aluminium-Kunststoff-Monocoque. Als Antrieb dient ein mit Methanol betriebener V8-Rennmotor mit 750 PS Leistung.



1990

Die Porsche AG beginnt im Frühjahr mit der Montage des Mercedes-Benz 500E. Der Auftrag der Mercedes-Benz AG umfasst – neben umfangreichen Entwicklungsarbeiten – den Aufbau der Rohkarosserie samt Endmontage.



1991

Der von Porsche entwickelte 3,5-Liter-Zwölfzylinder Grand Prix-Motor steht in der Formel-1-Saison 1991 exklusiv dem Footwork-Arrows Rennteam zur Verfügung.



1993

Im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft entwickeln Audi und Porsche unter dem Namen „Audi Avant RS2“ gemeinsam einen High-Performance Sport-Kombi. Die Produktion des „Avant RS2“ findet seit Oktober parallel zum Mercedes-Benz E 500 in den Zuffenhausener Fertigungsanlagen statt.



1994

Im Auftrag der Adam Opel AG beginnt Porsche mit der Gesamtfahrzeugentwicklung des Kompaktvans Opel Zafira nach vorgegebenem Konzept.

Die Porsche AG beteiligt sich im Peking World Trade Center mit 19 weiteren Herstellern an einer internationalen Präsentation. Das vorgestellte Familienauto C88 ist eine von Porsche eigens für den chinesischen Markt konzipierte Fahrzeugstudie.



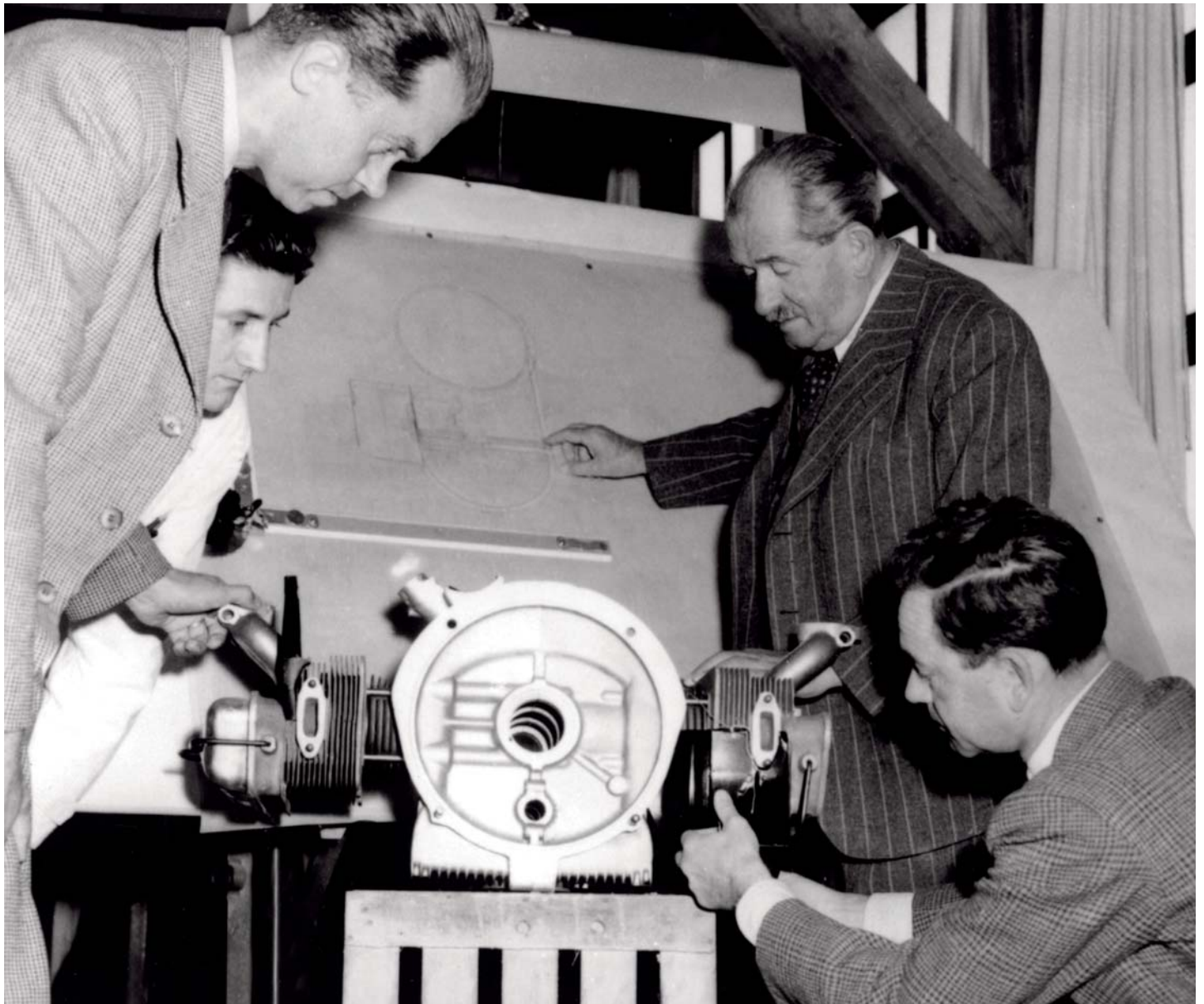
2001

Die Porsche Engineering Group GmbH (PEG), eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Porsche AG, nimmt zum 1. August offiziell ihre Geschäftstätigkeit auf. Aufgabe der PEG ist die weltweite Steuerung und Vermarktung von Kundenentwicklungen.



2002

Ein Höhepunkt der seit 1997 mit dem amerikanischen Motorradhersteller Harley-Davidson bestehenden Kooperation ist der von Porsche serienreif entwickelte Motortyp „Revolution“, der seit 2002 in der Harley-Davidson „V-Rod“ zum Einsatz kommt.



Complete Vehicle · Styling · Body & Safety · Engine · Drivetrain · Chassis · Electrics & Electronics · Testing · Industrial Engineering · Production Engineering

**Seit 1931 tun wir nichts anderes als tüfteln.
Und haben noch lange nicht ausgetüftelt.**

75 Jahre Ingenieurdienstleistungen bei Porsche.

Informationen zur Porsche Kundenentwicklung unter:

Telefon +49 711 911-88888, Telefax +49 711 911-88999

Internet: www.porsche-engineering.com, E-Mail: info@porsche-engineering.com

Porsche Engineering
driving identities



PORSCHE

Impressum

Herausgeber

Porsche Engineering
Group GmbH

Anschrift

Porschestraße
D-71287 Weissach

Tel. +49 711 911-88888

Fax +49 711 911-88999

Email: info@porsche-engineering.com

Internet: www.porsche-engineering.com

Redaktion

Dieter Landenberger –
Historisches Archiv der Porsche AG
Catja Wiedenmann

Produktion

Werking
Werbekonzeption & Realisation,
Bad Sobernheim

Druck

Gulde Druck GmbH, Tübingen

Porsche Engineering
driving identities