

32 Seiten Extra Alle Infos zu Le Mans 2016

**MOTOR
SPORT**
aktuell

EXTRA

Le Mans 2016

Der große Dreikampf!

LMP1-Klasse: Audi gegen Porsche und Toyota

Audi
Technik-
Report: Alle
Geheimnisse
des neuen
R18



Das Porsche-Ziel: Wieder so dominant wie 2015 sein



Toyota: Schaffen sie endlich den ersten Le-Mans-Sieg?



Großer Auftritt: Ford kehrt mit dem GT-Modell zurück

WIR HABEN 364 TAGE GEZÄHLT. JETZT ZÄHLT WIEDER JEDE SEKUNDE.

Audi Sport und der neue Audi R18 sind bereit für die 24 Stunden von Le Mans. Seien auch Sie am 18. und 19. Juni per Livestream auf unserer Website hautnah dabei.

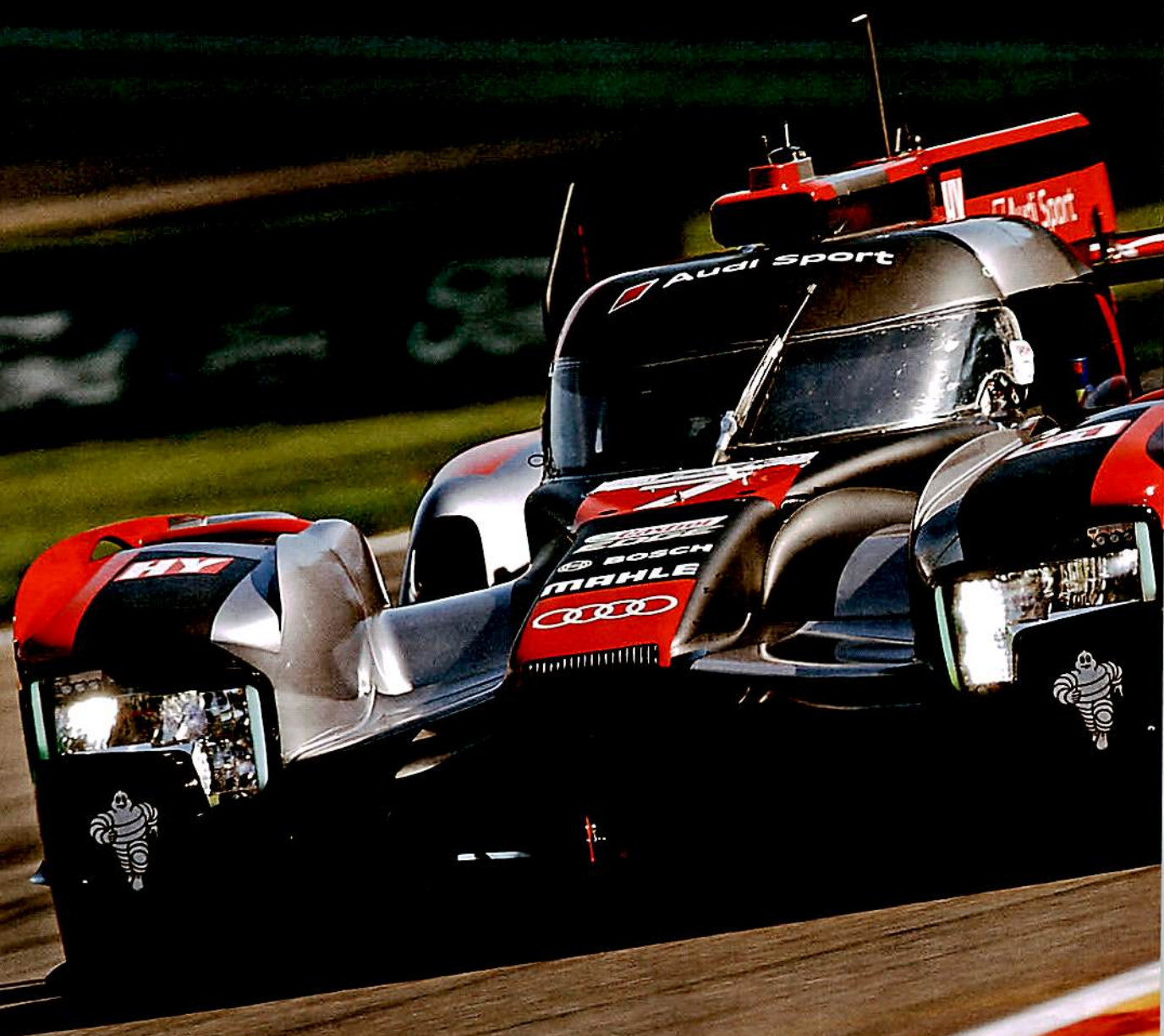
Besuchen Sie audi-motorsport.com
Join the #LeagueofPerformance





 Audi Sport

Grenze des



Machbaren.

Der neue Audi R18 für Le Mans und für die Sportwagen-WM gilt als der komplexeste, raffinierteste und aufwendigste LMP1-Prototyp seiner Generation. Wir kämpften uns mit seinen Erfindern durch die staunenswerten Details.



Anfang Mai in Spa beim zweiten WM-Lauf in Belgien: Es ist warm, die Sonne lacht, aber bei Jörg Zander gefriert der freundliche Blinzelblick, als die Frage auf den letzten Winter kommt: wie es denn so gewesen sei mit seinem neuen Schätzchen, dem Audi R18 für Le Mans. „Hart. Anstrengend. Sehr fordernd.“

Zander überblickt als Technischer Leiter bei Audi Sport das Gesamtkonzept des R18 mit all seinen Abertausenden Bauteilen, Vernetzungen und Konzeptentscheidungen. Audi hat beim LMP1-Auto für 2016 keinen Stein auf dem anderen gelassen – obwohl der Vorgänger schnell war und auch Rennen gewann.

Das Ende der halben Sachen

Aber das reicht Audi Sport nicht. Da, wo wir sind, da soll bitte auch vorne sein – das ist der gelebte Anspruch, besonders in Le Mans. Audi hat mit dem Gesamtkonzept des neuen R18 einen Komplexitätsgrad erreicht, von dem nicht nur die Gegner beeindruckt sind, sondern auch seine Erfinder. „Ein normales Rennauto ist heute gut und präzise planbar“, sagt Zander. „Aber LMP1, das ist etwas völlig anderes – besonders wenn man wie Audi einen Neuanfang samt Technologiesprung macht.“

Nun sind Technologiesprünge nichts, was Zander schrecken sollte, der Mann hat fast sein halbes Berufsleben in der Formel 1 zugebracht. „Wenn man behauptet, die Formel 1 sei anspruchsvoll, dann sind wir im LMP1-Sport auf dem gleichen Level – ach was, eigentlich sind die Autos komplexer als die F1-Biester!“ Warum? Weil alles auf maximale Effizienz gebürstet werden muss. Alles. Aerodynamik, Monocoque, Motor, Hybridsystem, Fahrwerk, Packaging, Kühlung – es gibt keine halben Sachen mehr in diesen Autos. Das muss von langer Hand geplant und durchdacht werden. „Die Energiemengen sind begrenzt, aber der scharfe Wettbewerb verlangt, dass wir trotzdem immer schneller werden“, sagt Zander.

Das wird 2016 schwieriger als je zuvor, denn die Regelhüter haben die Energiemenge für den Verbrennungsmotor um acht Prozent gekappt, um die furiose Rundenzeitentwicklung der LMP1-Klasse unter Kontrolle zu halten. Nur ein Beispiel: Im Vorjahr fuhr Audi in Le Mans im Schnitt sechs Sekunden pro Runde (!) schneller als 2014 – und 2014 siegte Audi in Le Mans.

„Weil die Effizienz alles regiert, wurde das Fahrzeugkonzept für 2016 wesentlich von der Aerodynamik sowie dem Hybridsystem

getrieben“, erklärt Zander die Marschroute. Die aerodynamische Komplexität ist extrem und mit freiem Auge sichtbar. Simpel gesagt wurde der quadratische Raum im Frontbereich – vertikal vom Splitter bis zum Monocoque und horizontal zwischen den beiden Radhäusern – so vergrößert, dass die anströmende Luft besser aufgeteilt werden kann.

„An der Front entscheidet sich alles“, sagt Zander zum einzigartigen Ansatz im LMP1-Feld. Das Ziel bestand darin, mehr Luft in die Unterströmung in Richtung Unterboden sowie in die Durchströmung – durch die seitlichen Luftschächte im Auto – zu führen.

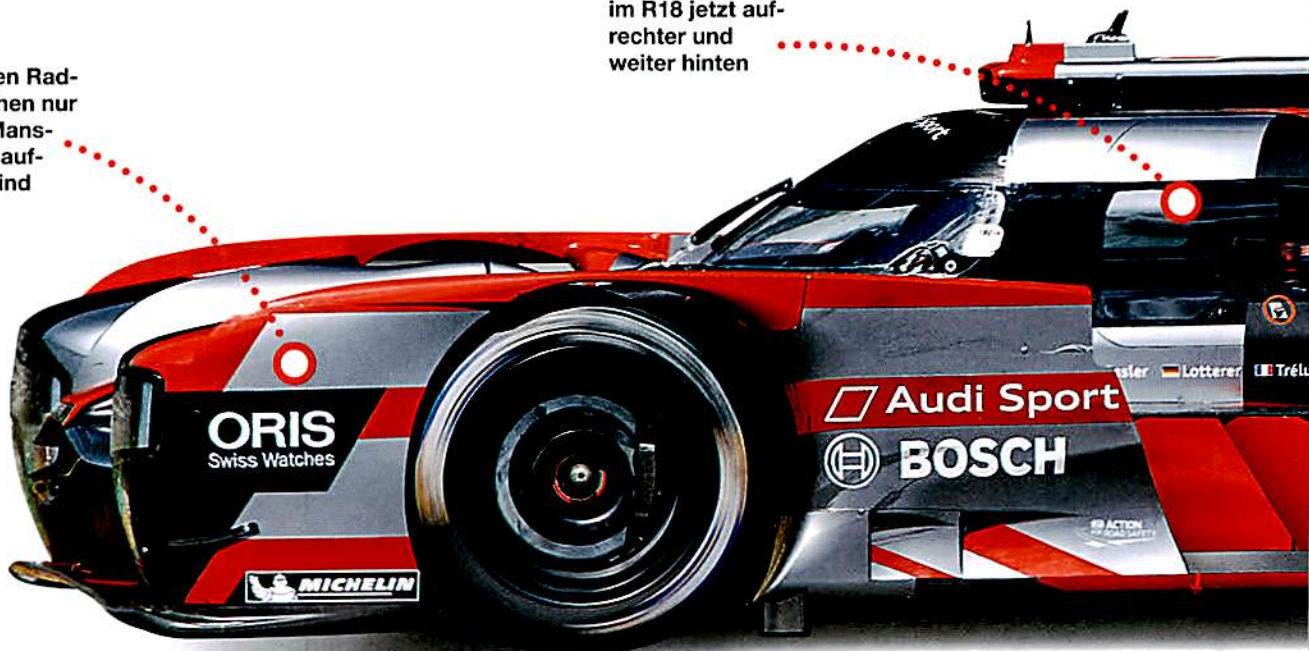
„Abtrieb in diesen Bereichen zu generieren ist bezogen auf den Luftwiderstand effizienter als durch Überströmung, also über frei im Wind stehende Flügel“, erklärt Zander. Hunderte von Windkanalstunden wurden beim Audi-Vertragspartner, dem Sauber F1 Team, investiert, um den Luftwiderstand zu senken – aber das Abtriebsniveau von 2015 zu halten. Weniger Luftwiderstand bedeutet weniger Verbrauch – und damit auch mehr Effizienz. „Alles hängt bei den modernen LMP1-Autos mit allem zusammen“, sagt Zander – und die Aerodynamik ist ein Paradebeispiel für die These.

Audi R18 im Detail

Die Seitenansicht des R18 wirkt wegen des Überhangs der vorderen Radhäuser leicht verschoben, weil der Raum zwischen den Radhäusern zugunsten des Aero-Konzeptes insgesamt vergrößert wurde

Die vorderen Radhäuser stehen nur in der Le-Mans-Version so aufrecht im Wind

Die Fahrer sitzen im R18 jetzt aufrechter und weiter hinten



Der Fokus auf die großräumige Luftverteilung vorne hatte drei massive Konsequenzen: Erstens musste die Nase schmaler werden, zweitens musste sie nach oben wandern, um mehr Luft für Unter- und Durchströmung anzusaugen. Und drittens musste das gesamte Cockpit-Template nach hinten verschoben werden, um den Platz dafür freizuschaukeln.

Gangverlust beim Getriebe

Die Verschiebung nach hinten bedeutet eine Gewichtsvertrimmung nach hinten – die vierte Konsequenz des Aero-Konzeptes. Hier musste gegengesteuert werden: Die Batterien für das Hybridsystem wanderten so weit wie möglich nach vorne, hinten wurde Gewicht weggeknipst, wo es nur ging – das Siebenganggetriebe im Heck büßte aus diesem Grund sogar seine siebte Fahrstufe ein!

Die schmale Nase limitiert übrigens auch die zur Verfügung stehende Breite, die man für das vorne liegende Paket aus Lenkung, E-Maschine (MGU) und Frontantriebskomponenten für den Hybrid-Boost zur Verfügung hat. Das war ein Grund, warum Audi von einer elektrisch unterstützten Lenkung auf eine elektrohydraulische umsaettelte. „Denn die baut viel schmaler, was uns bei der Um-

setzung des Aero-Konzeptes half“, erläutert Zander. Dieser Wechsel führte zur Einführung einer Zentralhydraulik nach F1-Vorbild, über die nicht nur die Lenkung gesteuert wird, sondern auch Getriebe-, Motor- und Bremskomponenten. Wie man am Beispiel der Aerodynamik gut sieht, zieht jede Konzeptänderung Dutzende von Konsequenzen nach sich, die vorher wohlüberlegt und berechnet werden wollen – alles hängt hier eben mit allem zusammen.

Das sehr radikale Aero-Konzept führte zu rustikalen Änderungen bei der Fahrwerksaufhängung – denn das Fahrwerk ist ein Aero-Bauteil. Wie das? Vorder- und Hinterachse sind über die Hydraulik so miteinander verbunden, dass der Anstellwinkel bezogen auf die Referenzfläche der Straße bei unterschiedlichen Speeds angepasst wird. Durch diesen Kniff wird die aerodynamische Gesamtplattform des Fahrzeuges stabilisiert, der Abtrieb bleibt konstant – auch bei Kurvenfahrt.

Dazu hat man ein Hub-Wank-Fahrwerk integriert: Hier können Settings für Dämpfung und Federung der unterschiedlichen fahrdynamischen Zustände Rollen (seitlich) und Heben (in Längsrichtung) separat justiert werden, ohne dass sich die Set-up-Maßnah-

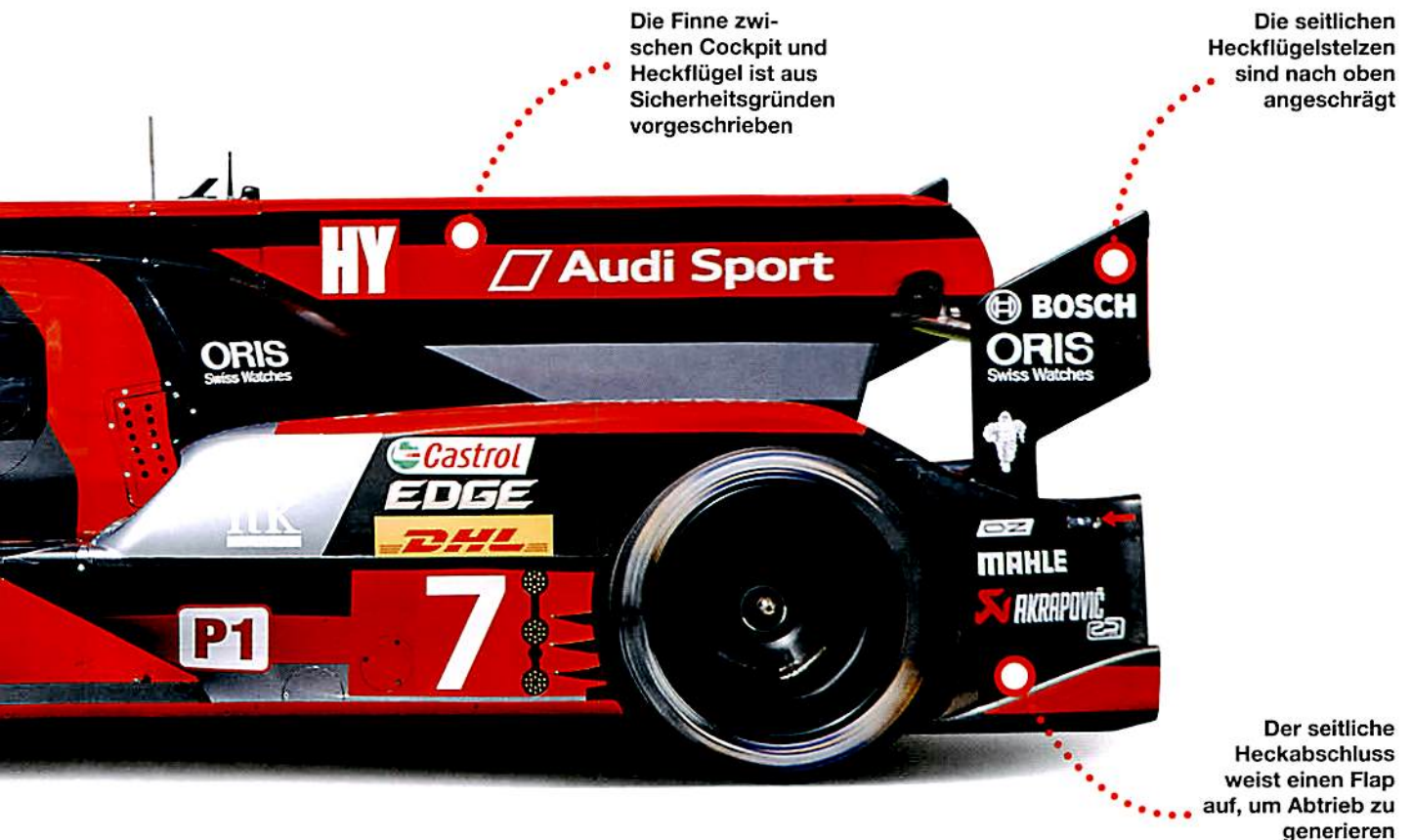
men gegenseitig beeinflussen würden – kein anderer Wettbewerber hat ein ähnlich komplexes Fahrwerkslayout gewählt. „Wenn man die Abstimmung trifft, ist es ein sehr gutes System“, sagt Zander, ohne die Komplexität zu verschweigen: „Man kann beim Set-up aber auch gut danebenlängen!“

Weil man so schön in Fahrt war, hat Audi noch die Anlenkpunkte der Aufhängungen überarbeitet



„Die Reduzierung des Luftwiderstands stand oben im Lastenheft, dazu wollten wir das Abtriebsniveau halten – in Summe eine klare Effizienzsteigerung“

Jörg Zander, Technischer Leiter



Die Le-Mans-Aero für den Audi R18 wurde erstmals beim WM-Lauf in Belgien eingesetzt. Ziel: noch weniger Luftwiderstand, aber immer noch genügend Abtrieb



Zweiter WM-Lauf in Spa: Audi hatte Mühe, die maximale Performance aus dem R18 zu holen, trotzdem siegten die Bayern am Ende klar vor Porsche



und gezielt die Kinematik neu aufgesetzt. Audi hatte in den letzten Jahren oft das Problem, dass die vorderen Reifen zu geringe Temperaturen aufwiesen. „Der Temperatur-Split der Laufflächen zwischen Vorder- und Hinterreifen war zu groß“, erklärt Zander.

6-MJ-Hybrid als Schlüssel

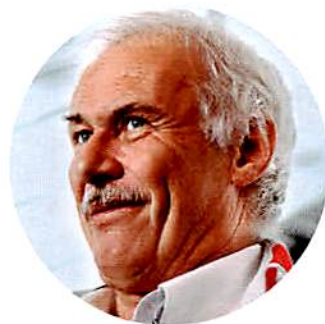
Dem hat man erstens über die Gewichtsverteilung Rechnung getragen, zweitens hat man herausgefunden, dass die Vorderreifen bei stumpfer Geradeausfahrt stark auskühlten. „Deshalb haben wir die Radaufhängungen steifer ausgelegt und die Kinematik so verändert, dass der Reifen auf den Geraden stärker beansprucht wird und die Temperatur besser hält.“

Aerodynamik, Gewichtsverteilung und Reifennutzung sind also eng verknüpft. Spätestens seit Porsche 2015 mit dem Wechsel in die 8-MJ-Klasse das Kundenzeitenpotenzial der Hybrid-Power offenlegte, war klar, dass Audi nachlegen musste: 6 MJ Hybrid-Boost bezogen auf eine Runde in Le Mans war das Ziel, denn der Diesel ist mit 6 MJ über komplizierte Verrechnungsformeln de facto gleichgestellt mit einem Benziner-LMP1 mit 8 MJ. Warum? Weil der Diesel-Powertrain wegen seines höheren Grundgewichtes weniger Spielraum für die Hybridkomponenten zur Verfügung hat.

„Für mehr Hybrid-Power benötigt man einen größeren Energiespeicher, deshalb führte kein Weg an Lithium-Ionen-Batterien vorbei“, erklärt Thomas Laudenbach, Leiter Energiesysteme bei Audi Sport. Aus Gewichtsgründen kam beim Diesel nur die Rekuperation an den vorderen Bremsen infrage. Die Leistung liegt bei 350 kW, damit war eine Größe im Puzzle der Hybridauslegung definiert.

Die Tücke lag auf der Batterie-seite: Es gibt sackartige Batteriezellen, runde und prismatische. Welche nehmen? Die Frage konnten laut Laudenbach nicht mal die Hersteller der Zellen beantworten, weil ihre Produkte nie einem vergleichbaren Arbeitszyklus ausgesetzt waren. „Die Datenblätter sehen toll aus, aber wir brauchen viel Leistung über einen Zeitraum von 30 Stunden mit geringer Degradation. Die meisten normalen Batterieanwendungen laufen heute über Jahre – im Motorsport gibt es völlig andere Arbeitszyklen.“

Audi führte Tests auf Einzellenbasis durch. „In der Entscheidung steckte ein Maß an Unsicherheit“, so Laudenbach, „denn für jede Zellenart unterscheidet sich alles – Kühlung, Kontaktierung und Konstruktion. Wenn man später ein Problem hat und die Zellenart wechselt, muss man das gesamte System neu aufsetzen – das war keine Option. Also musste bei der



„Der TDI-Motor hat immer noch sechs Zylinder und vier Liter Hubraum, aber er verbraucht weniger und wiegt obendrein etwas weniger“

Ulrich Baretzky,
Leiter Motoren Audi Sport

Konzeptentscheidung der erste Schuss sitzen.“ Audi Sport kauft die Zellen zu – der gesamte Rest wird inhouse konstruiert und erledigt. Das gilt auch für die Hochvolttechnologie. Spannungsfragen müssen dabei ebenso sortiert werden wie die komplexe Steuerung über die Software: Wo rekuperiere ich, wann booste ich – und wie beeinflussen diese Regelvorgänge andere Bereiche wie Fahrbarkeit und Reifenverschleiß? Alles hängt eben mit allem zusammen.

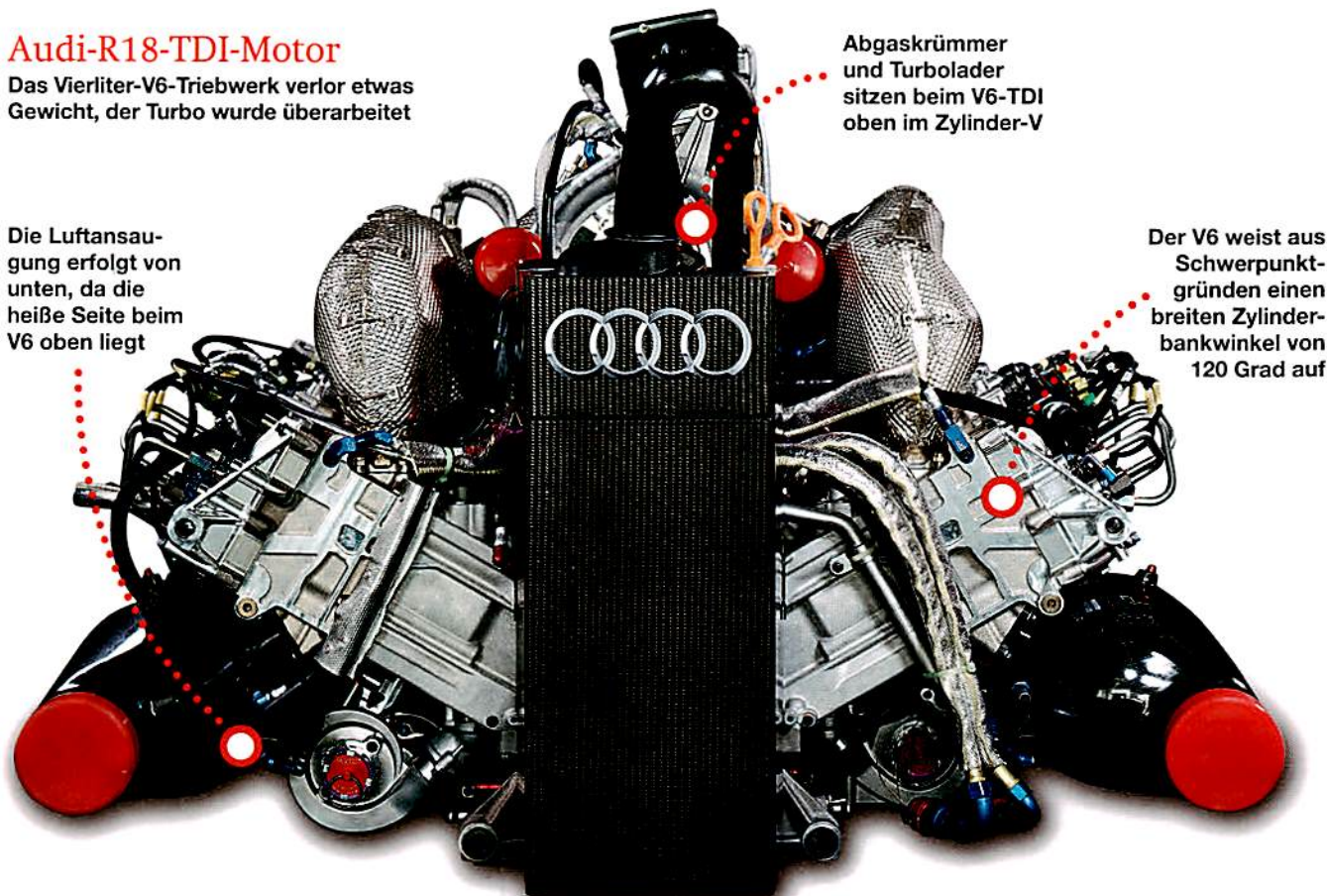
Audi-R18-TDI-Motor

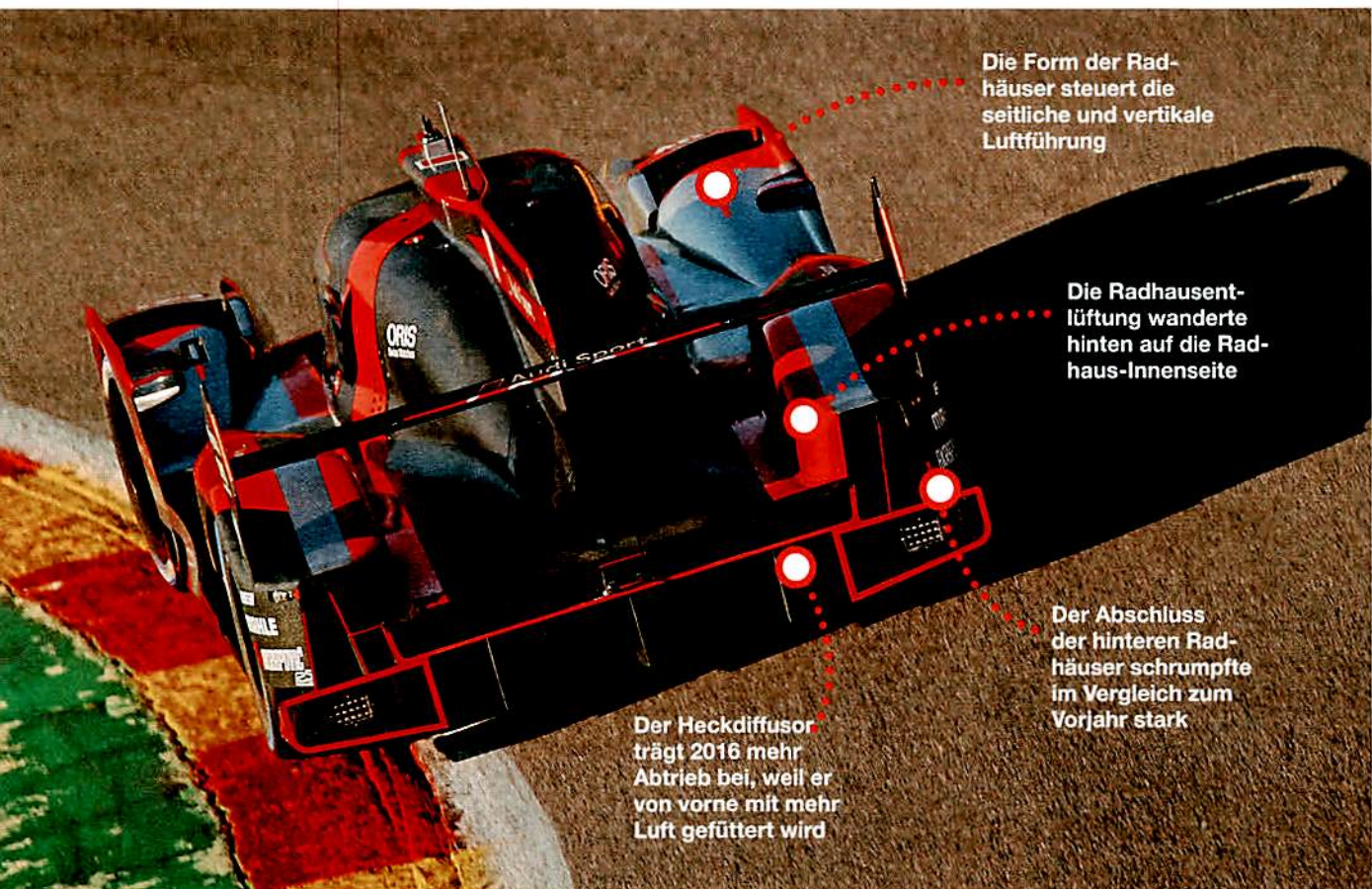
Das Vierliter-V6-Triebwerk verlor etwas Gewicht, der Turbo wurde überarbeitet

Die Luftansaugung erfolgt von unten, da die heiße Seite beim V6 oben liegt

Abgaskrümmen und Turbolader sitzen beim V6-TDI oben im Zylinder-V

Der V6 weist aus Schwerpunktgründen einen breiten Zylinderbankwinkel von 120 Grad auf





Die Form der Radhäuser steuert die seitliche und vertikale Luftführung

Die Radhausentlüftung wanderte hinten auf die Radhaus-Innenseite

Der Abschluss der hinteren Radhäuser schrumpfte im Vergleich zum Vorjahr stark

Der Heckdiffusor trägt 2016 mehr Abtrieb bei, weil er von vorne mit mehr Luft gefüttert wird



„Man muss die Hybrid-Power da boosten, wo es für die Rundenzeiten am meisten bringt. Die Programme für die Boostprofile schreiben wir selber“

Thomas Laudenbach,
Leiter Energiesysteme

Die Batterietechnik wiegt mehr als die Schwungmassenlösung, angeblich im Bereich von 30 Kilo. Da die Batterien aus Sicherheitsgründen in der Zelle des Monoques verstaut werden mussten, das Cockpit aber nach hinten wanderte, mussten die Batterien ganz weit nach vorne. Sie sitzen nun neben dem Fußraum des Piloten.

„Da ist wenig Platz, außerdem wanderte die Nase des Monoques aus aerodynamischen Gründen nach oben, damit war

die Integration der Batterien ein echter Kraftakt“, so Laudenbach.

Lohnt sich der große Aufwand für den Hybrid-Hype? Man investiert viel Gewicht und erntet viel Komplexität – für 6 MJ Boost pro Runde in Le Mans. Der Verbrennungsmotor nutzt Kraftstoff im Gegenwert von 130 MJ pro Runde, also viel mehr als das Hybrid-system. Audi-Motorenchef Ulrich Baretzky rückt die Perspektive zurecht: „Es heißt ja Motorsport. Also ist der Motor extrem wichtig, weil er den Großteil des Vortriebs liefert.“ Der V6-TDI-Dieselmotor mit vier Litern Hubraum und VTG-Turbolader wurde für 2016 aber nur leicht weiterentwickelt.

„Erstens waren wir mit unserer Technologie schon am Limit, zweitens ist das Triebwerk nach wie vor effizient und wettbewerbsfähig“, so Baretzky. „Wir haben für 2016 an der Verbrennung und am Gewicht gearbeitet. Für die Aerodynamik haben wir die Einspritzpumpe nach oben verdreht, damit unten mehr Platz für Durchströmung und Heckdiffusor war. Beim Turbolader haben wir Gewicht gespart, indem wir Teile, die bisher aus Aluminium gefertigt wurden, aus Magnesium herstellen.“

Beim Verbrauch konnte man ein paar Gramm wegfräsen: „Um die Effizienz zu steigern, kann man nur Druck und Temperatur erhöhen, also haben wir den Zy-

linderdruck angehoben – aber da waren wir bereits an der Grenze des Machbaren.“ Diese Grenze des Machbaren ist ein gutes Stichwort, wenn es um den neuen Audi R18 geht: Die Grenzen kennt man bekanntlich erst dann, wenn man sie überschreitet. Audi hat für 2016 alles an die Grenzen getrieben, besonders im Bereich Aerodynamik, Fahrwerk und Hybrid-system. Dafür hat man auch einen Preis bezahlt: Die großen Konzeptwechsel haben Testzeit gekostet.

Speed und Zuverlässigkeit

Andererseits hat die Rosskur auch große Resultate gebracht: Audi hat die ersten beiden WM-Rennen auf der Strecke gewonnen – gegen den Favoriten Porsche und den Widersacher Toyota. „Wir haben alles in unserer Kraft Stehende getan, um den Testrückstand zu kompensieren. In Silverstone und Spa hat man den Erfolg der Maßnahmen sehen können. Das war kein Zufall, das Potenzial des Autos ist großartig“, hält Audi-Sportchef Wolfgang Ullrich fest.

Das passt zur ältesten Motorsport-Weisheit der Welt: Es ist viel einfacher, ein schnelles Auto haltbar zu machen als ein haltbares schnell. In Le Mans jedoch wird man beides brauchen.

Text: A. Cotton; M. Schurig
Fotos: Brooks; Audi



Seit 70 Jahren. auto motor und sport.



Die große Jubiläumsausgabe.
Ab 23. Juni im Handel.



Die 10 Geheimnisse

... die alle Fans kennen sollten. Okay, nicht alle Geheimnisse

1

Spotter

Wussten Sie, dass die Fahrer der LMP1-Werksteams über Spotter geführt werden? Diese Experten checken über die TV-Livebilder sowie die Streckenkameras die Verkehrslage auf der Strecke und warnen die Fahrer vor bevorstehenden Überholmanövern, Unfallstellen oder auch einsetzendem Regen



Fotolia

3

Vorsicht: Gendarmen!

Die Fahrerlagermenschchen treibt eine Sorge um: Wie kommt man mit dem Auto am schnellsten nach Le Mans, ohne in die Fänge der Gendarmerie zu geraten? Man fragt die französischen Rennfahrer: „Bis 179 km/h ist alles gut, das kostet als Ausländer nur 70 Euro.“ Frage: „Und darüber?“ Antwort: „Das probierst du besser nicht aus!“

4

Waschzwang

Die Werksteams haben über 100 Teammitglieder und produzieren Tonnen von Schmutzwäsche. Also organisieren sie ihren eigenen Schmutzwäschedienst: Die Top-teams karren bis zu 20 Waschmaschinen nach Le Mans, um Fahrer- und Mechanikeranzüge (die meist blütenweiß sind...) zu reinigen

2

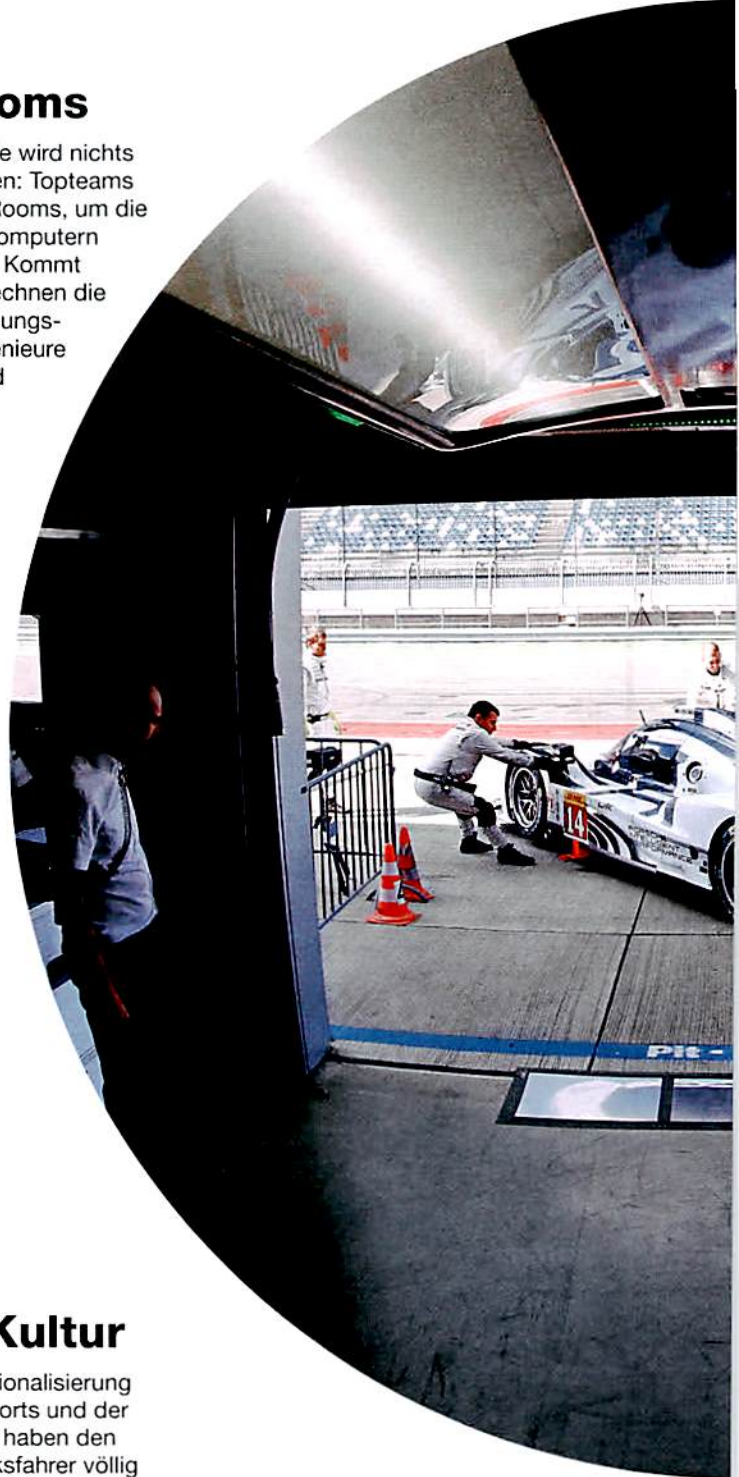
Battle-Rooms

Bei der Rennstrategie wird nichts dem Zufall überlassen: Topteams arbeiten mit Battle-Rooms, um die Taktik mithilfe von Computern vorauszuberechnen. Kommt eine Gelbphase, errechnen die Computer alle Handlungsoptionen für die Ingenieure am Kommandostand

5

Meeting-Kultur

Die extreme Professionalisierung des Langstreckensports und der Zutritt der Hersteller haben den Zeitplan für die Werksfahrer völlig durcheinandergebracht: Im letzten Jahr enthüllte ein Pilot, dass er über eine gesamte Le-Mans-Woche bei 26 Meetings, Briefings und Debriefings anwesend sein muss



von Le Mans

sind wirklich supergeheim oder ganz ernst gemeint.

6

Clever qualifiziert

2006 verschrottete Tomáš Enge seinen Aston Martin GT1 im Qualifying, die Crew reparierte, und Enge konnte fünf Minuten vor Mitternacht noch mal raus, hatte freie Bahn – und fuhr die Pole-Zeit. Seither hat der Last-Minute-Versuch im Qualifying von Le Mans fast Tradition

7

Show-Abnahme

Das berühmte Scrutineering am Wochenende vor dem Rennen in der Innenstadt von Le Mans ist mittlerweile nur noch eine Show für die Fans. In der LMP1-Klasse findet die echte technische Voruntersuchung der Rennautos am Dienstag und Mittwoch im Fahrerlager statt – unter Ausschluss der Öffentlichkeit



LAT

US-Teams im Urlaub?

Für die Teams aus Nordamerika ist der Start in Le Mans auch eine Art Urlaub: Um Kosten zu sparen, fliegen sie zum Vortest zwei Wochen vor Le Mans – und bleiben dort bis nach dem Rennen. „Früher war aber alles besser“, mault ein Chevy-Mechaniker. „Da lagen zwischen Vortest und Rennen vier Wochen – das war wirklich ein echter Urlaub!“

8

9

Angst? Freude?

Haben die Piloten Angst vor Le Mans und den hohen Topspeeds? „Die Strecke ist ein Anachronismus“, sagt ein berühmter LMP1-Pilot. „Wenn hier ein Reifen platzt oder ein Amateur pennt, bist du tot.“ Die meisten Fahrer freuen sich auf Le Mans: Nirgends sonst kommen so viele Fans, um ihnen zuzuschauen

10

Qual: Hotelsuche

Die größte Geheimwissenschaft von Le Mans besteht darin, ein Hotel zu finden. Erste Regel: Wer nicht bis November des Vorjahres gebucht hat, schläft im folgenden Juni auf der Isomatte. Zweite Regel: Die guten Hotels sind auf Jahre (!) ausgebucht. Also doch Camping? Oft die billigste und beste Lösung



Wohin geht die Reise?

Das aktuelle LMP1-Reglement gilt als ein Ideal im Motorsport:
extreme technische Freiheiten, maximale Effizienz,
strenge Verbrauchsziele – und trotzdem ein fantastisch enger
Wettbewerb. Wie kann man diesen Ansatz
in Zukunft weiter ausbauen?

Zahlen lügen nicht, wie wir alle wissen. Beim 24h-Rennen in Le Mans 2015 waren zwei LMP1-Hersteller fast exakt gleich schnell: Der Mittelwert aus den 100 schnellsten Rennrunden betrug bei Porsche 3.20,209 Minuten, bei Audi 3.20,051 Minuten. Das ist eine lächerliche Differenz von anderthalb Zehntel oder 0,079 Prozent, bezogen auf eine Rundenzeit von über 200 Sekunden!

Das Duell fand nicht mit baugleichen Markenpokal-Rennwagen statt, im Gegenteil. Die LMP1-Autos von Porsche und Audi könnten unterschiedlicher kaum sein: Jeder baut sein eigenes Monocoque, jeder definiert sein Aero-Paket; Porsche verwendete einen Vierzylinder-Turbomotor mit zwei Litern Hubraum, Audi verteilte doppelt so viel Hubraum auf sechs Zylinder – aber nicht als Benziner, sondern als Diesel. Audi nutzte für das Hybridsystem einen Schwungradspeicher, Porsche verwendete Batterien. Dazu fuhrten beide in unterschiedlichen Hybridklassen: Audi boostete 4 MJ pro Runde, Porsche gleich das Doppelte.

Wie zur Hölle geht das? Der normale Menschenverstand sagt, dass so unterschiedliche Fahrzeuge auch unterschiedlich schnell sein müssten. Der bahnbrechende Ausgleich erfolgt mittels komplizierter physikalischer und mathematischer Berechnungen und Formeln, die garantieren, dass die Performance stark unterschiedlicher Konzepte fast identisch ist.

Der Grundgedanke lautet: Weil der Vortrieb vom Motor und vom Hybridsystem kommt, wird der Energiegehalt sowie seine Rolle für die Rundenzeit exakt defi-

In Zukunft ist sogar ein ganzheitlicher Ansatz denkbar: Für jeden LMP1-Hersteller wird ein CO₂-Fußabdruck definiert

niert. Das Reglement bricht alles auf eine zentrale Größe herunter: die Energie. Einfach ist das nicht, denn der unterschiedliche Energiegehalt der Kraftstoffe – Benzin und Diesel – muss ausgeglichen werden, über den Fuel Technology Factor. Der Vorteil: Für die LMP1-Motoren gibt es keine Einschränkung, weder beim Hubraum noch bei der Anzahl der Zylinder. Turbo oder Sauger? Egal. Fünf-Liter-V8 oder Zwei-Liter-V4-Turbo? Egal. Benziner oder Diesel? Egal.

Doch Moment, der Diesel wiegt mehr als der Benziner, korrekt? Richtig, doch dafür gibt es den K-Technology-Factor: Nehmen wir an, der Dieselantrieb wiegt 50 Kilo mehr, so hat Audi 50 Kilo weniger für das Hybridsystem zur Verfügung. Weil man das nicht ändern kann, bekommt der Diesel als Kompensation mehr Kraftstoff für den Verbrennungsmotor.

Bleiben die Differenzen beim Hybridsystem: Das Reglement incentiviert die höheren Hybridklassen, bezogen auf eine Runde in Le Mans im Bereich von einer Sekunde pro 2-MJ-Schritt. Je mehr Hybridpower, umso besser – das war als politisches Ziel gesetzt.

Wir haben jetzt der Einfachheit halber zwei oder drei Aspekte unter den Teppich fallen lassen, aber das ist die Matrix des aktuellen LMP1-Reglements, das seit 2014 gilt. Es gilt als bahnbrechend, weil es den Herstellern enorme Freiheitsgrade bei der Technik zugeht, die Autos am Ende aller Tage aber ohne künstliche Eingriffe annähernd gleich schnell sind.

Nun dreht sich die Erde jeden Tag eine Umdrehung weiter, und Stillstand ist gleichbedeutend mit

Rückschritt, was zu Fragen führt: Wie kann man neue Technologien in das komplexe Regelwerk integrieren? Wie kann man es auf die nächste Stufe heben?

Das energiebasierte LMP1-Reglement könnte zum Beispiel um den Aspekt der Emission ergänzt werden, denn Verbrauch und Emission sind die beiden zentralen Herausforderungen, vor denen die Autoindustrie auch auf der Straße steht. Das Thema Energieverbrauch ist das regierende Element im aktuellen Reglement – aber dahinter steht eigentlich das Thema CO₂. Der nächste Schritt könnte daher sein, zu beschreiben, was sich hinter den Energiemengen verbirgt und wie man zu verbindlichen CO₂-Zielen im Rennsport kommt.

Nachgedacht wird über das CO₂-neutrale Rennauto: Mittels synthetischer und erneuerbarer Kraftstoffe, bei deren Produktion ähnlich wie bei der Photosynthese der Atmosphäre CO₂ entzogen wird, könnte die Ökobilanz der Prototypen massiv verbessert werden. Wenn man diesen Kraftstoff verbrennt, entsteht nicht mehr CO₂, als man der Atmosphäre vorher entzogen hat – die Verbrennung wäre also CO₂-neutral.

Theoretisch wäre in Zukunft sogar ein ganzheitlicher Ansatz denkbar, indem man für jeden Hersteller und sein LMP1-Team einen CO₂-Fußabdruck definiert, mit dem Ziel, die Emissionen jedes Jahr weiter zu reduzieren – festgeklopft über konkrete Zahlen. Denn die lügen ja nicht.

Text: Marcus Schurig
Fotos: John Brooks

RAKETENWISSEN HORIZONTAL.

Der neue Audi R8 V10 plus mit 449 kW (610 PS). In nur 3,2 Sekunden von 0 auf 100 km/h. Bei Ihrem Audi R8 Partner.

Join the #LeagueofPerformance

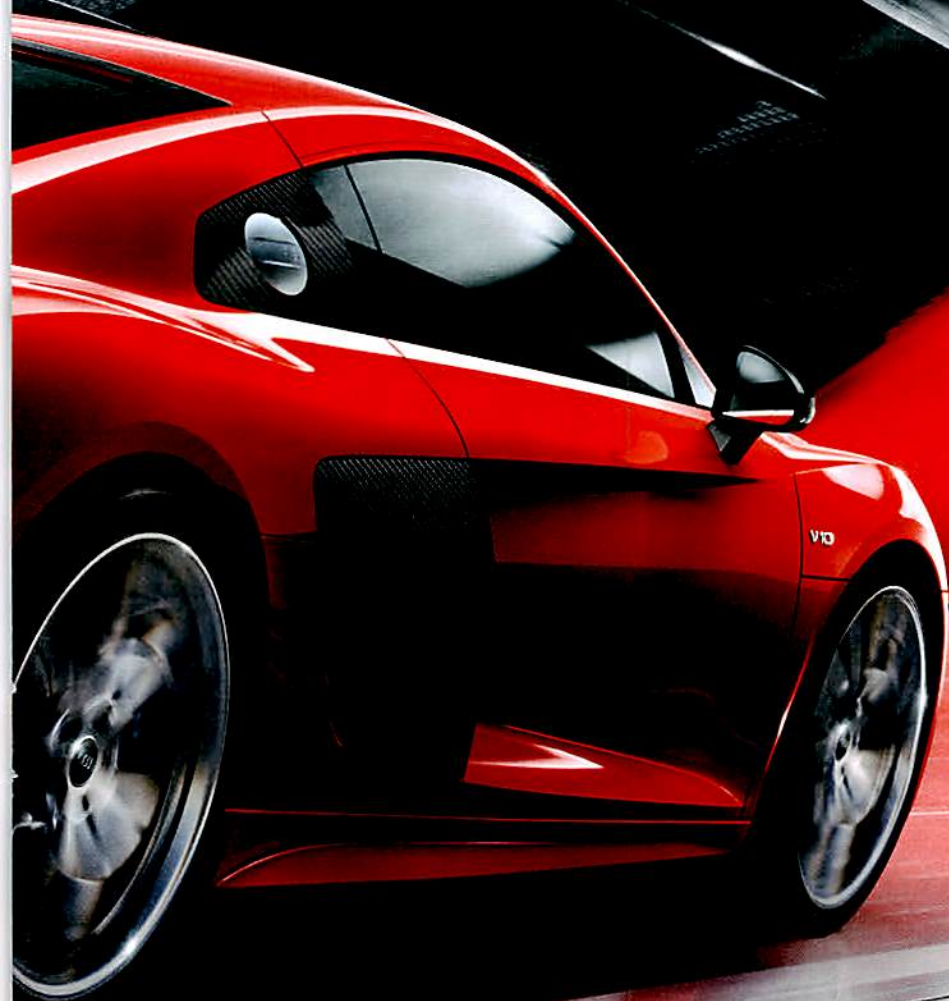


/ Audi Deutschland



Kraftstoffverbrauch in l/100 km: innerorts 17,5; außerorts 9,3; kombiniert 12,3; CO₂-Emission in g/km: kombiniert 287.

SCHAFT.



 Audi Sport

1 Rennen, 1 Thr

Audi, Porsche und Toyota gehen als die großen Favoriten nach Le Mans. Doch wurde deutlich, dass die Könige der Langstrecke mit einigen Schmerzen ins größte

Sie fragen, wie das Wetter in sechs Wochen sein wird – und sind schockiert, wie wachseich und unzuverlässig die Prognosen sind? Willkommen bei der Vorschau auf Le Mans 2016, wir sind mittendrin! Davor noch das: „Prognosen sind eine schwierige Sache. Vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen.“ Das stammt von Mark Twain, also muss es stimmen.

Ernsthaft jetzt: Vor einem Jahr ging Audi als Favorit nach Le Mans, weil das Team in der Vorbereitung zwei 30-Stunden-Tests mit dem R18-LMP1 ohne ein Problem

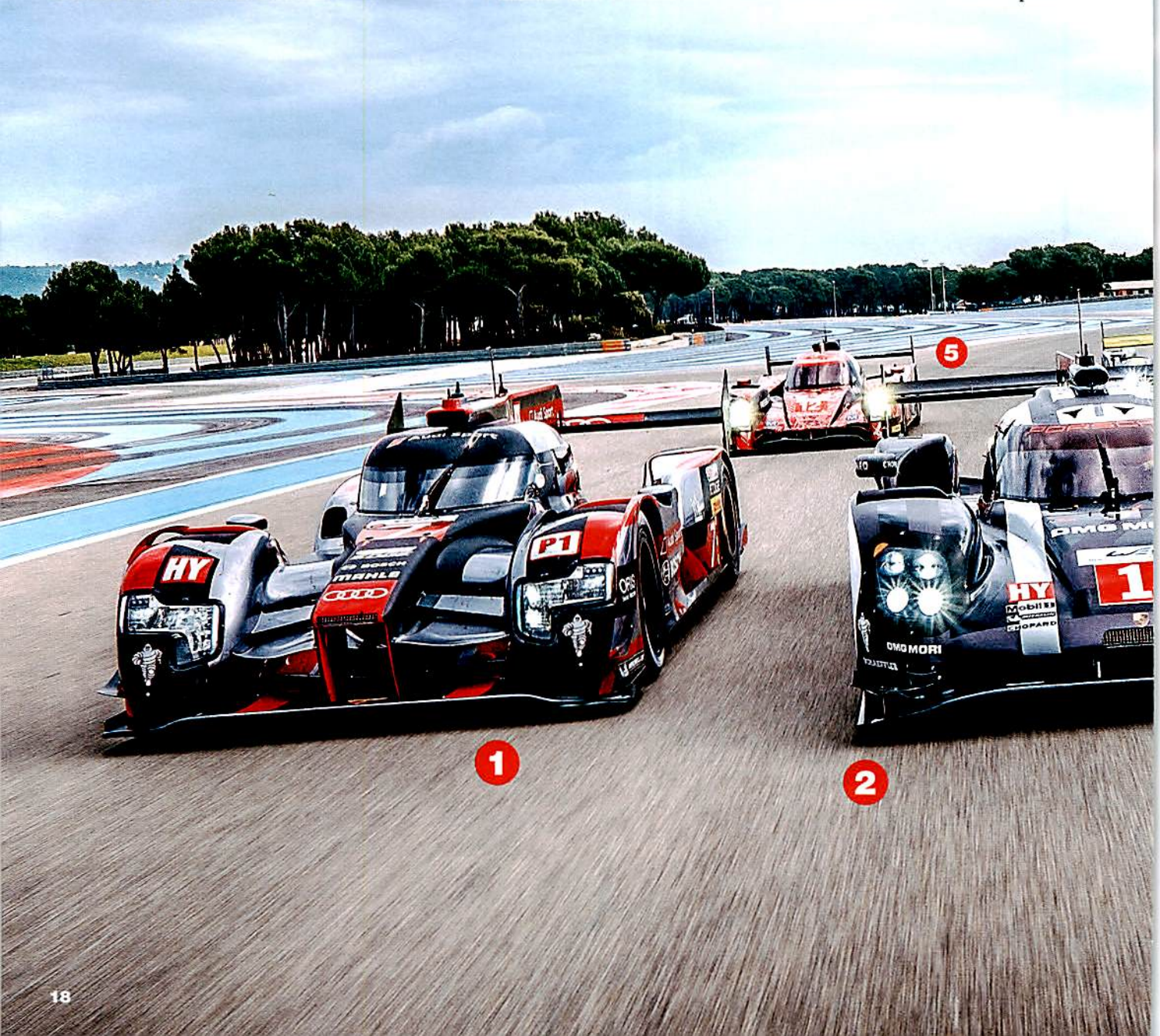
absolvierte. Die Probleme kamen dann im Rennen. Porsche holte 2015 einen Doppelsieg in Le Mans – obwohl sie vorher keinen einzigen 30-Stunden-Test ohne Schwierigkeiten absolvieren konnten.

Wer war bisher schnell?

In diesem Jahr schwankt der Boden der Prognose stärker als jemals zuvor. Toyota und Audi haben komplett neue, radikale LMP1-Autos gebaut. Das verschärft den Wettbewerb auf der Performance-Seite und damit auch bei der Zuverlässigkeit. Der Logik nach müsste den Porsche-Leuten die

Vermählung aus Speed und Haltbarkeit am besten gelingen, denn sie haben ihr Vorjahresauto nur überarbeitet und feingeschliffen. Pustekuchen: Auch Porsche hat eine wunde Achillesferse, wie der zweite Lauf zur Sportwagen-WM in Spa belegte, als beim 919 Hybrid zweimal die neuen Batteriezellen abrauchten.

Wie also macht man aus der Prophezeiung eine Profizeiung? Indem man versucht, sich an den Fakten entlangzuhangeln. Die erste Frage: Wer war bisher am schnellsten? Denn Speed ist die schärfste Waffe im LMP1-Sport.



on, 3 Könige

Vorsicht: Bei den Generalproben im Rahmen der Sportwagen-Weltmeisterschaft Marathonrennen der Welt gehen. Wir sagen, wer kränkelt – und warum.

Nichts Eindeutiges weiß man nicht. Bisher führen die LMP1-Haubitzen zwei Sechs-Stunden-Rennen im Rahmen der Sportwagen-WM, in Silverstone und Spa, also zwölf Stunden Daten für 24 Stunden Vorschau. In England war der Porsche der Weltmeister Mark Webber, Brendon Hartley und Timo Bernhard in den ersten 70 Runden im Mittel vier Zehntel pro Runde fixer als die beiden Audi R18.

Nachdem Hartley beim Überwinden eines langsamen GT-Autos einfädelte und ausfiel, waren ein Audi und ein Porsche auf identischer Pace unterwegs, beim

Durchschnitt der 36 schnellsten Rennrunden betrug die Differenz 0,08 Prozent, also so gut wie nichts. Audi siegte auf der Strecke, verlor das Rennen aber nachträglich, weil die vordere Holzplatte am Unterboden zu stark abgeschliffen war.

Toyota: Comeback in Spa

Und Toyota? Das in Köln ansässige Werksteam haderte mit zu wenig Abtrieb, weshalb man im Verkehr hängen blieb und nie so richtig in Schwung kam – ein Ausrutscher, wie sich drei Wochen später beim Rematch in Spa zeigen sollte. Bei

der schnellsten Rennrunde lagen in Silverstone jedenfalls alle drei LMP1-Hersteller innerhalb von drei Zehnteln. Fast ein Patt.

In Belgien dann ein neues Bild: Porsche und Audi kamen mit den Le-Mans-Kits für wenig Abtrieb, Toyota fuhr die gleiche Aero-Konfiguration wie in England, also tendenziell mehr Abtrieb. Dazu hatte Toyota für den TS050 Hybrid die weicheren Reifen ausgewählt.

Und siehe da, nach dem ersten Boxenstopp lag plötzlich Toyota in Führung, weil man den Reifen auf Antrieb einen Doppelstint zumuten konnte. Der Porsche von

- 1 Audi R18 mit Vierliter-V6-Diesel
- 2 Porsche 919 mit Zweiliter-V4-Turbomotor
- 3 Toyota TS050 mit 2,4-Liter-V6-Turbo
- 4 Kolles GLM P01 AER mit V6-Biturbo
- 5 Rebellion R-One AER mit V6-Biturbo





Webber, Hartley und Bernhard kam zwar wieder ran, doch just als der Zweikampf so richtig lustig wurde, zersägte ein Reifenschaden am Porsche die Spannung.

Von da an schien Toyota das Rennen voll im Griff zu haben, bis zwei Stunden vor Rennende der 2,4-Liter-Biturbo in einer weißen Rauchwolke erstickte – Motorschaden. Eine Stunde zuvor war schon das Triebwerk beim Schwesterwagen eingegangen. Bitter, nur sechs Wochen vor Le Mans. So siegte in Spa wieder Audi, diesmal ohne nachträglich disqualifiziert zu werden. Vom reinen Speed her war Audi in Belgien aber nur die dritte Kraft hinter Porsche und Toyota.

Die Speed-Frage ist also nur schwer zu entscheiden: Alle drei Hersteller haben gutes Potenzial. Porsche kann das an den Rennwochenenden schneller abrufen,

Toyota führte beim WM-Lauf in Spa klar, bis der Motor in einer weißen Rauchwolke erstickte

schließlich hat man viel Erfahrung mit dem 919 Hybrid. Audi und Toyota brauchen mit ihren neuen LMP1-Projektilen länger, um in Schwung zu kommen, sind dann aber bei der Musik. „Porsche wird in Le Mans vermutlich einen Tick fixer sein als wir“, erklärt Toyotas Technikdirektor Pascal Vasselon, „aber wir sind im Geschäft und sollten um den Sieg mitkämpfen können.“ Dasselbe hofft man auch im Audi-Camp.

Wundenlecken in Belgien

Doch das schnellste Auto nutzt in Le Mans nichts, wenn es nicht haltbar ist, besonders bei einem 24-Stunden-Rennen. Womit wir bei der zweiten Frage unserer Prognose angekommen wären: Wie steht es um die Zuverlässigkeit der LMP1-Autos? Beim zweiten WM-Lauf in Spa war bei allen

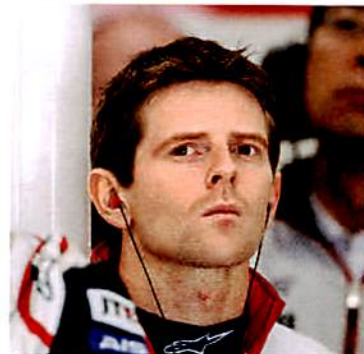
LMP1-Herstellern das große Wundenlecken angesagt. Am ärgsten wurde Toyota gebeutelt. Nach Abertausenden problemlosen Testkilometern flogen den Japanern zweimal die Motoren um die Ohren mit unterschiedlichen mechanischen Defekten. Die einzige Hoffnung besteht nun darin, dass beide Schäden durch die einmalige Extrembelastung in der berühmten Senke von Eau Rouge ausgelöst wurden.

Dort setzen die LMP1-Autos stark auf, die Schläge könnten die Schäden verursacht haben. Zweite Erklärung: Die hohen vertikalen g-Kräfte an diesem Streckenabschnitt pressen die unverbrannten Gase an den Kolbenringen vorbei ins Kurbelgehäuse. Dadurch steigt dort der Druck stark an. Möglich auch, dass diese unverbrannten Gase das Motoröl verflüssigten

Der TS050 Hybrid ist eine komplette Neukonstruktion: neuer Motor, neues Chassis, neues Hybridsystem



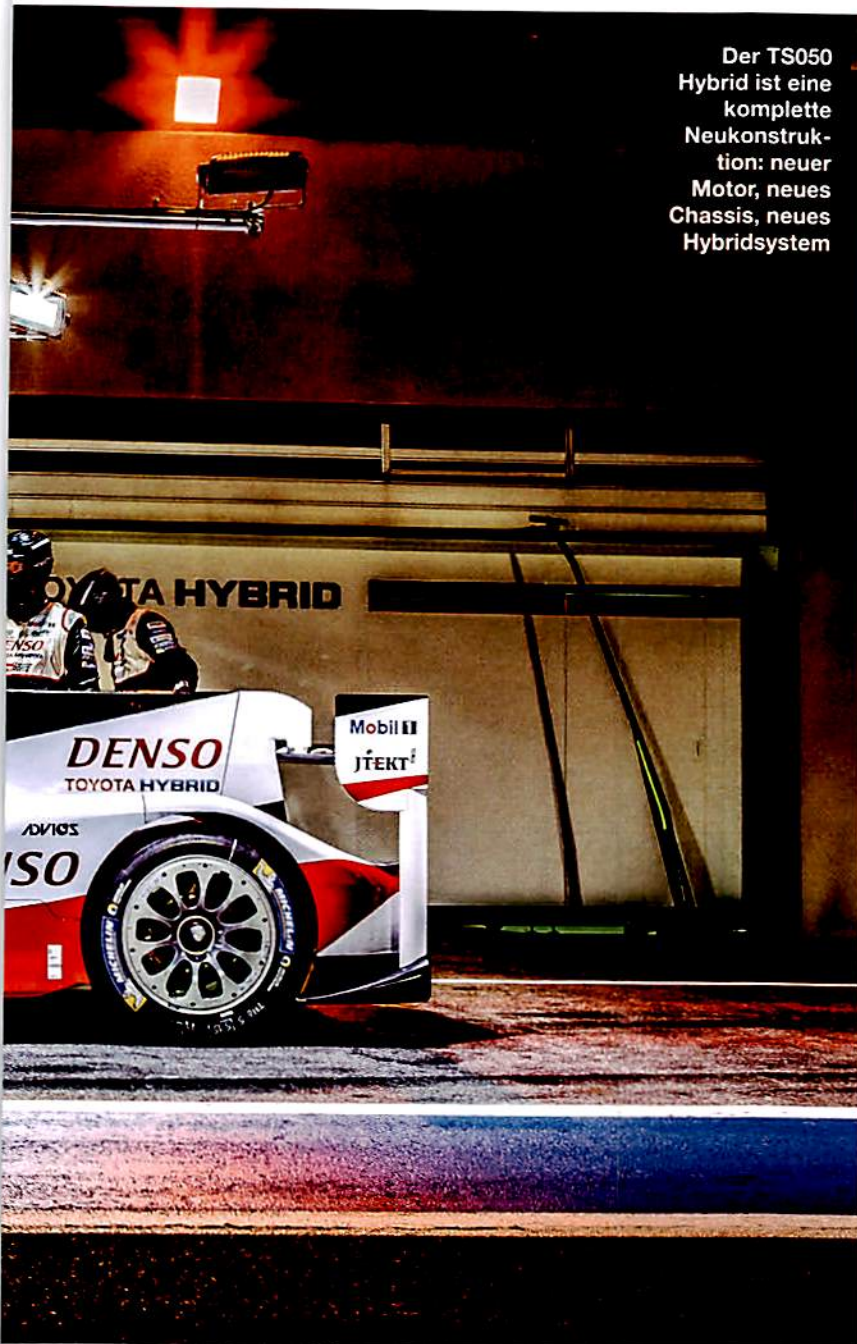
Beim zweiten WM-Lauf in Spa ging der Motor hoch, die Schadensanalyse ist noch nicht abgeschlossen



Toyota-Pilot Anthony Davidson führte das Rennen in Spa an



Jedes Detail ist wichtig, meint Porsche-Pilot Mark Webber



Spa: Porsche ging mit einer Doppelführung in die erste Kurve, dann gab's Dramen

und die Schäden auf diese Art zustande kamen. Bei Toyota tappt man immer noch im Dunkeln.

Für Schadenfreude gibt es bei der LMP1-Konkurrenz sicher keinen Grund: Bei Audi gibt es immer wieder Ärger mit dem Hybridsystem und besonders mit dem Verteilergetriebe, das den Hybrid-Boost an die Vorderräder leitet. Auch dieses Problem ist noch nicht gelöst. „Wir haben alles in unserer Kraft Stehende getan, um den Testrückstand zu kompensieren“, so Audi-Sportchef Wolfgang

Ullrich. „Wir wissen, woran wir noch arbeiten müssen, und sind zuversichtlich, dass wir nach dem letzten Dauerlauf mit einer Zuverlässigkeit nach Le Mans gehen, die den großen Anforderungen dieses Rennens gerecht wird.“

Also hat Porsche mit dem bewährten 919 Hybrid die besten Chancen, in Le Mans ungeschoren durchzukommen? Theoretisch ja, aber auch die Schwaben haben Sorgen, weil in Spa zweimal die neuen Batteriezellen eingingen. Jedoch hat Porsche einen Plan B:

Audi-Pilot André Lotterer verlor den Sieg in Silverstone am grünen Tisch. In Spa war das Schwesterauto schneller



Zur Not könnte man auf die letztjährigen Batteriezellen zurückwechseln, auch wenn das nachteilig wäre in Bezug auf Leistung, Kühlung und Gewicht.

Überraschungen in Le Mans?

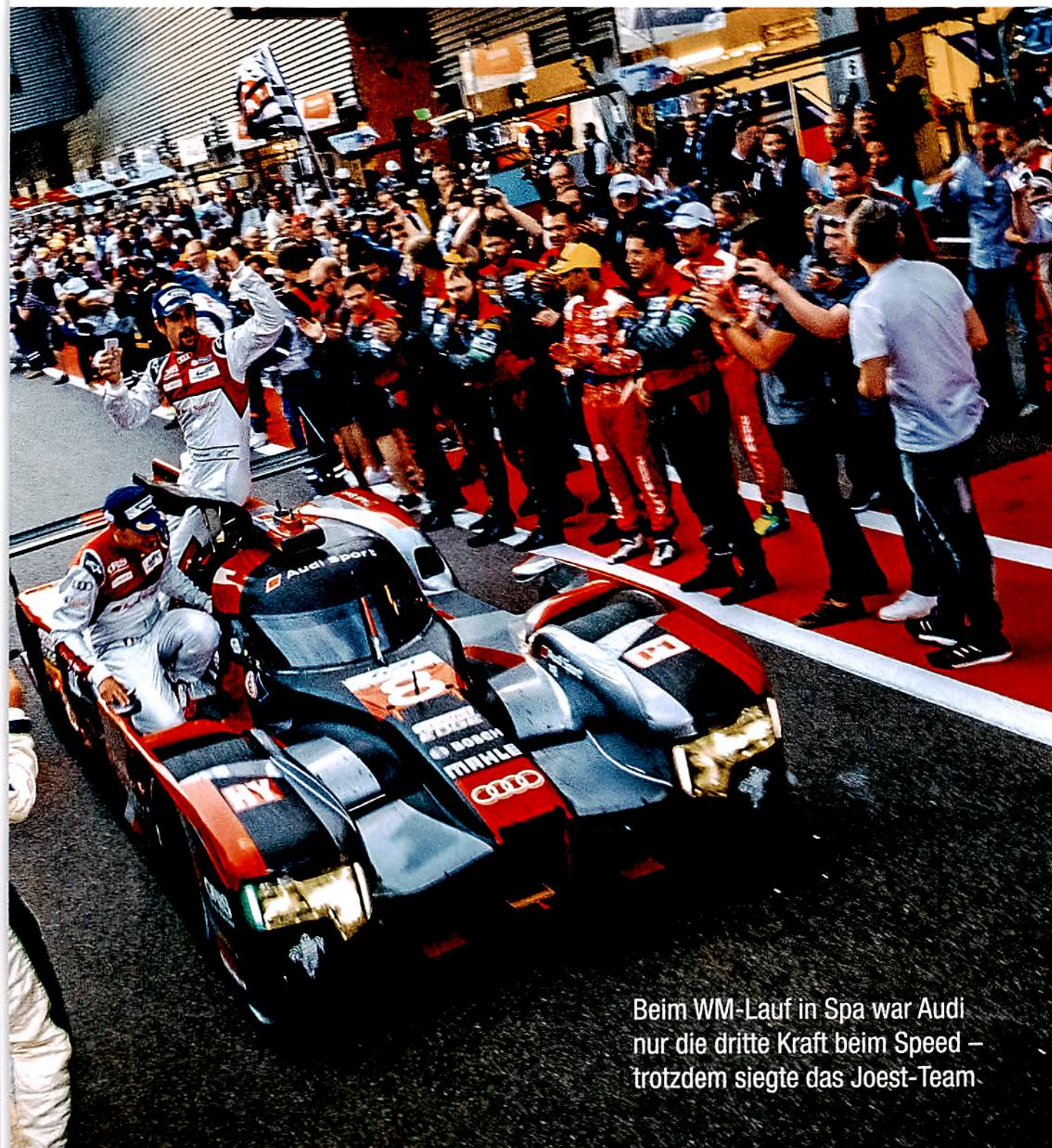
Hatten wir schon erwähnt, dass alle drei LMP1-Hersteller darüber hinaus noch mit weiteren Kleinigkeiten bei der Zuverlässigkeit kämpfen? Sie sagen nicht, mit was, aber sie geben es immerhin zu. Und hatten wir schon berichtet, dass Audi und Porsche im Ge-

gensatz zum Vorjahr nur zwei statt drei Autos nach Le Mans bringen werden so wie auch Toyota? Macht in Summe sechs LMP1-Autos – im Gegensatz zu elf im Vorjahr. Schwarzseher argwöhnen in Anbetracht der zweifelhaften Zuverlässigkeit schon jetzt, dass die beiden privaten LMP1-Teams von Rebellion und Kolles in Le Mans Podiumskandidaten sind.

Vielleicht gibt es ja sogar eine Sensation und ein Privatteam holt den Gesamtsieg? Vielleicht lösen sich die Probleme aber auch gänz-

lich in Luft auf und es passiert, was alle erwarten: ein klassischer, spannender Marathon zwischen drei Herstellern, die es sich richtig besorgen. Ein Kopf-an-Kopf-Duell, bei dem Sachen wie Reifenverschleiß, Strategie, Verbrauch und Fahrerqualität entscheiden, wer letztlich siegt? Der Schauspieler Peter Ustinov pflegte zu sagen: „Mit Propheten unterhält man sich am besten drei Jahre später.“

Text: M. Schurig; A. Cotton
Fotos: Brooks; WEC; Porsche



Beim WM-Lauf in Spa war Audi nur die dritte Kraft beim Speed – trotzdem siegte das Joest-Team.

Pascal Couasnon

Le Mans und die Sportwagen-WM sind zwei Eckpfeiler im Motorsportprogramm von Michelin. Rennchef Pascal Couasnon erklärt, warum das so ist.



Die Reifenanforderungen für die LMP1-Klasse sind sehr speziell – die Autos sind schnell, aber auch schwer, die Reifen schmal. Warum engagiert sich Michelin besonders in dieser Klasse so stark?

Am Ende sind es drei Dinge: Wir rüsten die LMP1-Klasse aus, um zu lernen, um uns zu verbessern und das Ergebnis zu demonstrieren. Das klingt jetzt abstrakt, ich erkläre es am konkreten Beispiel: Im Langstreckensport benötigt man einen Reifen, der über eine lange Zeit eine stabile Performance abliefern kann. Das ist eine Folge der Regeln, denn beim Boxenstopp darf man nicht gleichzeitig nachtanken und Reifen wechseln. Damit wird jeder Reifenwechsel in Le Mans zu einer Zeitstreife, die 22 bis 25 Sekunden kostet.

Also muss der Reifen länger halten, um Boxenstoppzeit zu sparen?

Genau. Die LMP1-Hersteller wünschen sich für Le Mans einen Reifen, der 600 bis 650 Kilometer hält, die hohe Durchschnittsgeschwindigkeit von 230 km/h klaglos und sicher verkräftet und dessen Performance-Abfall – der sogenannte Drop – vom ersten Kilometer bis zum 650. Kilometer nicht mehr als eine Sekunde beträgt. Jetzt kommt das Interessante: Die schnellsten Rundenzeiten im Rennen werden erst nach einer Laufzeit von 400 bis 450 Kilometern erreicht, während früher nur die ersten Runden auf einem neuen Reifensatz wirklich schnell waren. Dann kam ein riesiger Drop. Hier lernen wir im Rennsport etwas über die Kombination aus Dauerhaltbarkeit und Performance – das ist unschätzbar wertvoll für die Entwicklung von High-Performance-Reifen für die Straße.

Michelin entwickelt die Reifen maßgeschneidert für jeden LMP1-Hersteller. Wie stellen Sie sicher, dass alle Partner gleich behandelt werden?

Unsere Philosophie besteht darin, jedem Partner das Beste zu geben, aber gleichzeitig das Vertrauen aufrechtzuerhalten, dass wir kein Team bevorzugen oder benachteiligen. Wir testen mit jedem Hersteller separat und passen unser Produkt für sein Fahrzeug präzise an. Gleichzeitig haben wir uns vertraglich verpflichtet, dass jeder Hersteller die Reifenwahl der LMP1-Gegner noch einmal gegenfahren kann, sozusagen als Check. Einige Hersteller sehen dieses Vorgehen durchaus kritisch, aber so schließen wir bei Michelin jede Form von Bevorzugung aus.

Wie viele Ressourcen investieren Sie in den Langstreckensport – und wie bewerten Sie den Return on Investment?

In unserer Rennsportabteilung sind 30 bis 35 Ingenieure full-time mit dem Thema Langstreckensport betraut, das betrifft aber nicht nur die LMP1-Klasse, sondern auch die GT-Rennwagen. In allen Klassen ist der Reifenwettbewerb offen, sodass unsere Konkurrenten sich mit uns messen können wie aktuell in der GT-Klasse. Dazu hat der Langstreckensport den Vorteil, Performance und Dauerhaltbarkeit ver-



Michelin kartt über 7000 Reifen und gut 100 Techniker zum 24h-Saison-Highlight nach Le Mans



Keine Bevorteilung: Die LMP1-Hersteller dürfen die Reifen ihrer Gegner zum Check gegenfahren

„Die LMP1-Reifen für Le Mans halten 650 Kilometer – aber die schnellsten Rundenzeiten werden erst nach 400 bis 450 Kilometern erreicht!“

eint darzustellen – das ist auch die Anforderung auf der Straße.

Was lernen Sie konkret beim Technologietransfer von der Rennstrecke auf die Straße?

Wir lernen jedes Jahr neue Dinge, das hört nie auf. Wir lernen bei der Reifenkonstruktion, also der Trägerstruktur, ebenso wie bei den Gummimischungen. Natürlich ist nicht alles übertragbar, aber die Compounds der High-Performance-Straßenreifen für Corvette, Ferrari oder Porsche sind konkrete Ableitungen aus dem, was wir vor ein paar Jahren im Wettbewerb in Le Mans gefahren sind.

Ist harte Testarbeit auf der Rennstrecke immer noch das zentrale Tool für die Weiterentwicklung der Rennreifen?

Ja und nein, denn auf diesem Gebiet hat sich in den letzten Jahren extrem viel getan. In der LMP1-Klasse testen wir zusammen mit allen beteiligten Herstellern in Summe sicher mehrere Zehntausend Kilometer pro Jahr. Aber der Simulationsanteil am Computer nimmt beständig zu und steuert zunehmend die Entwicklung. Heute ist es so, dass man ungefähr 100 Simulationen durchführt, daraus zehn verschiedene Reifentypen wirklich baut und auf Prüfständen vortestet. In den eigentlichen Testbetrieb kommen davon dann letztlich nur noch fünf Reifensätze – aber die erfüllen die Zielvorgaben viel präziser als noch in der Vergangenheit.

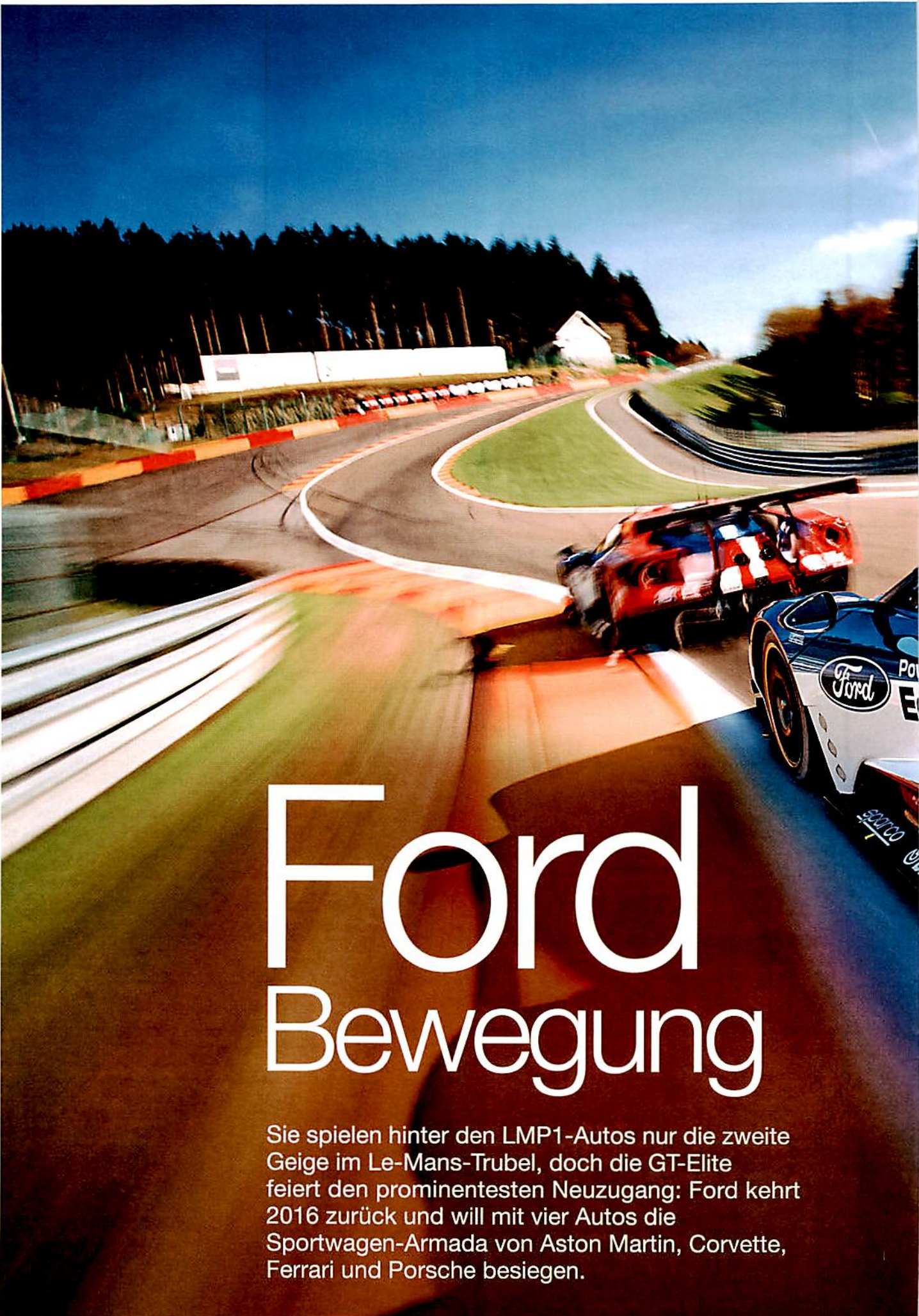
Wohin geht der Trend in der LMP1-Klasse in den nächsten Jahren?

Die Teams und Hersteller wollen immer schneller fahren, aber das muss nicht unbedingt über die Rundenzeit geschehen. Einen Reifen bauen, der über vier oder fünf Runden maximalen Grip bietet, das kann jeder! Aber Reifen, die sicher, haltbar, schnell und konstant sind machen in Le Mans viel mehr Sinn – und das erhöht die Relevanz für die Straße.

Was ist mit dem Thema Reifengewicht?

Ein sehr interessanter Punkt, denn vor zweieinhalb Jahren wurde die Breite der LMP1-Reifen um fünf Zentimeter gekappt, was eine deutlich geringere Aufstandsfläche bedeutet – trotzdem fahren wir heute schneller als vor zwei Jahren! Die Maßnahme hat pro Auto mehr als acht Kilogramm Gewicht gespart. Das ist in zweierlei Hinsicht von Bedeutung, denn erstens verwendet man weniger Material, um die Reifen zu bauen, zweitens spart es Unsummen bei der Logistik. Stellen Sie sich vor, wir sparen 500 Gramm pro Straßenreifen – und rechnen Sie das im Fall von Michelin um auf die Ressourcen- und Logistikkosten! Michelin verkauft pro Jahr 170 bis 180 Millionen Reifen – das sind keine Peanuts! Hier ist der Motorsport quasi eine Antriebsfeder für Entwicklungen, die wir in wenigen Jahren auf der Straße sehen werden. Und das ist gut so!

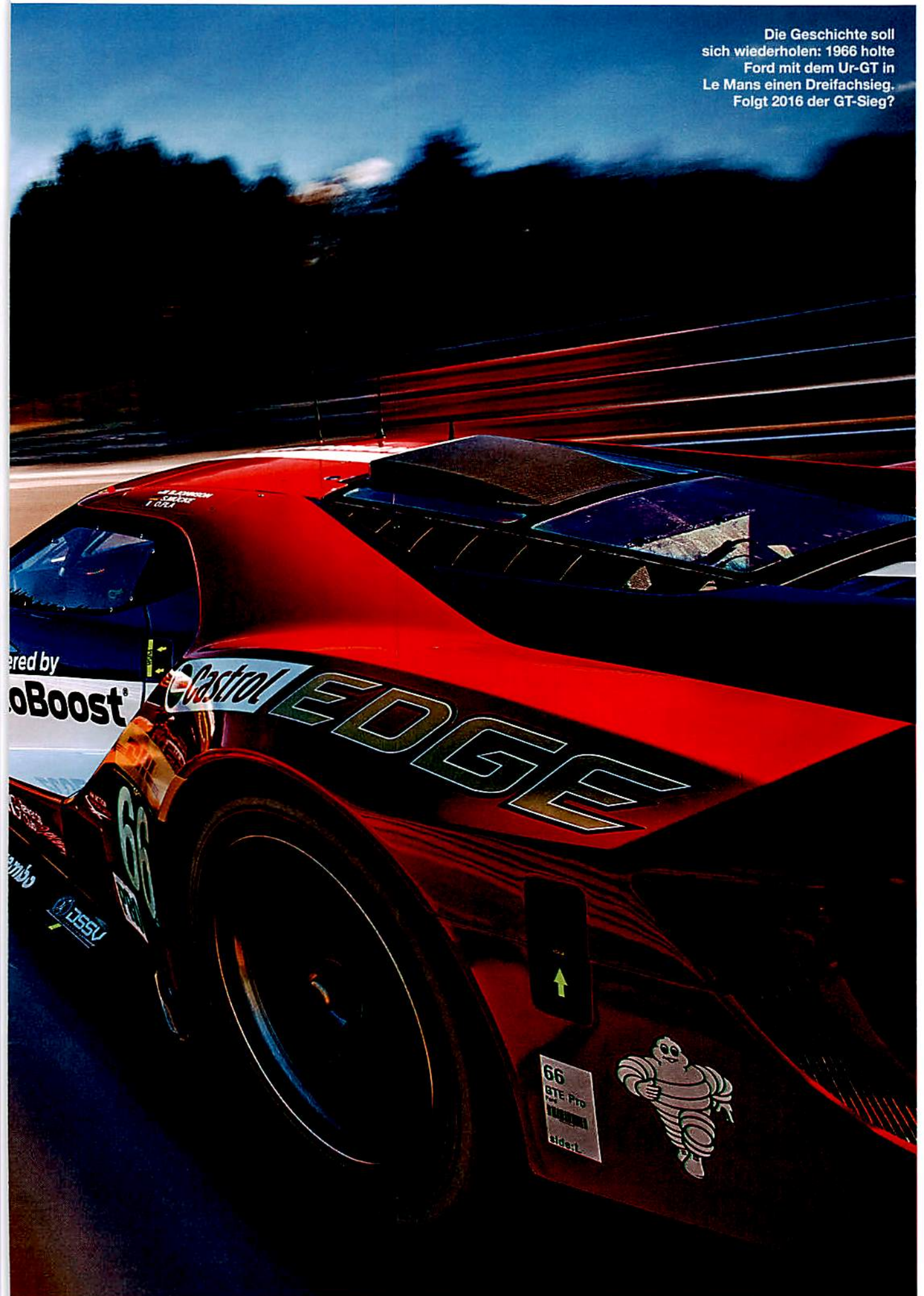
Das Interview führte Andrew Cotton
Fotos: Michelin



Ford Bewegung

Sie spielen hinter den LMP1-Autos nur die zweite Geige im Le-Mans-Trubel, doch die GT-Elite feiert den prominentesten Neuzugang: Ford kehrt 2016 zurück und will mit vier Autos die Sportwagen-Armada von Aston Martin, Corvette, Ferrari und Porsche besiegen.

Die Geschichte soll
sich wiederholen: 1966 holte
Ford mit dem Ur-GT in
Le Mans einen Dreifachsieg.
Folgt 2016 der GT-Sieg?



Am Le-Mans-Wochenende 2016 wird es exakt 50 Jahre her sein, dass Ford die Sportwagenwelt schockte. Der Dreifachsieg in Le Mans mit den Ford GT40 Mk II war wie ein Schlag ins Gesicht der europäischen Sportwagenelite. Chris Amon und Bruce McLaren siegten mit den 320 km/h schnellen Siebenliter-V8-Monstern aus Amerika.

Einziges Malus beim historischen Ford-Sieg: Der hauchdünne Vorsprung von 13 Metern auf die Ford-Teamkollegen war die Folge einer misslungenen Stallregie. Egal, dem Triumph von 1966 folgten drei weitere Gesamtsiege beim wichtigsten Langstreckenrennen der Welt – seither haben die Amis aus Dearborn jedoch in Le Mans nichts mehr gerissen.

Das soll sich 2016 ändern: Ford kämpft mit dem neuen, ultraflachen GT-Nachfolger zwar nicht um den Gesamtsieg, aber um den Klassensieg in der hart umkämpften GT-Kategorie für Werkswagen, genannt LM GTE-Pro. Und dort herrscht fabelhafter Wettbewerb: 14 GT-Autos von fünf Herstellern balgen sich um die Krone des GT-Sports, dabei ist die Güte der Gegner höher als beim Ford-Gesamtsieg vor 50 Jahren. Aston Martin, Corvette, Ferrari und Porsche karren feinste GT-Technik, absolute Topteams und eine beeindruckende Garde von Werkspiloten nach Le Mans, nur um den Durchmarsch von Ford zu stoppen.

Ford: so wichtig wie Porsche

Der Zutritt von Ford wird vom Veranstalter ACO als das große Highlight der 84. Ausgabe des 24-Stunden-Rennens von Le Mans verkauft: „Die werksseitige Rückkehr von Ford ist aus unserer Sicht ebenso bedeutsam wie das Comeback von Porsche in der LMP1-Klasse 2014“, hält ACO-Präsident Pierre Fillon stolz fest.

Ähnlich wie 1966 ist Ford auch 2016 numerisch in der Überzahl: Damals standen 13 Ford GT am Start, heuer stellt Ford mit vier Werkswagen das größte Kontingent in der GTE-Klasse. Die Mission ist klar: Ford soll mit dem neuen GT-Modell siegen, noch bevor die Serienproduktion des US-Flachmanns überhaupt angelaufen ist – sie startet erst im August.

Ford hat den Coup von langer Hand eingefädelt: Das Straßenauto wurde parallel mit dem Rennauto entwickelt. „Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass man mehr Freiheiten beim Design des Rennautos hat, als wenn man erst ein Straßenauto baut und daraus später ein Rennauto nachträglich ableiten muss“, erklärt George

Howard-Chappell. Der schlaksige Brite ist beim kanadischen Ford-Kooperationspartner Multimatic für die Parallelentwicklung von Straßen- und Rennauto verantwortlich. Als lang gedienter GT-Veteran weiß er: Bei realen Tests und echten Rennen lernt man immer Sachen, die man gerne noch ändern würde. Normalerweise geht das aber nicht – weil das Straßenauto dann schon fertig ist.

Bei Ford war genau das anders. Erst Ende April, beim 30-Stunden-Härtetest im spanischen Aragón, fuhr der Ford GT erstmals in seiner finalen Spezifikation – nach geschätzt 20 000 Testkilometern seit August 2015 und nach weiteren Zigttausend Rennkilometern in der amerikanischen IMSA-Langstreckenserie sowie der Sportwagen-WM. So konnte Ford-Partner Multimatic das Rennauto über neun Monate lang feintunen und dabei auch Performance-relevante Aspekte des GT-Straßenautos immer neu modifizieren. Die Gegner sticheln, der Ford GT sei deshalb mehr ein Prototyp als ein klassisches GT-Rennauto.

Die Ford-Gegner haben enormen Respekt, und sie haben gute Gründe dafür. Denn neben der cleveren Parallelentwicklung hat Ford ein weiteres Pfund in der Hinterhand: Der extrem flache Supersportwagen ist wie gemalt für die ganz speziellen Anforderungen der Kultpiste in Le Mans mit ihren fünf ultralangen Geraden. Die Stirnfläche des Fords fällt 20 Prozent geringer aus als bei der Konkurrenz, weil das Auto niedrig baut und obendrein die Heckpartie so clever designt wurde, dass sie dem Wind weniger Widerstand entgegensetzt. Das hilft besonders bei der Topspeed – und die ist auf den langen Geraden in Le Mans ein entscheidender Faktor.

Ford kommt nicht mit leeren Händen nach Le Mans, obwohl das Rennauto erst seit Ende Januar im Einsatz ist. In Amerika konnte das Einsatzteam von Chip Ganassi bereits ein Rennen gewinnen, in der Sportwagen-WM holte man einen zweiten Platz in der GTE-Pro-Klasse. Spätestens jetzt sollten die Gegner alarmiert sein, denn sie unterstellen dem Ford-Werksteam nach wie vor, Performance zurückzuhalten, um bei der Fahrzeugeinstufung (Balance of Performance oder BOP) eine möglichst günstige Anpassung für Le Mans zu erreichen. Ford sieht es übrigens ganz anders. Man habe wegen der BOP zu wenig Leistung und zu viel Gewicht, besonders im Vergleich zu der Einstufung in Nordamerika.

Die Gegner kontern: Das wahre Potenzial des Ford GT sehen wir

erst in Le Mans, denn ein gutes Abschneiden dort sei für die Amis das wichtigste sportliche Ziel der Saison 2016. Aber noch steht die BOP für das Le-Mans-Rennen gar nicht.

Warum überhaupt eine solche Einstufung nötig ist? Die GT-Fahrzeuge unterscheiden sich beim Konzept der Straßenautos stark: Vom Front-Mittelmotorauto (Corvette und Aston Martin) über Mittelmotor (Ford und Ferrari) bis zum Heckmotorkonzept (Porsche) ist alles vertreten. Bei den Motoren ist die Spreizung ähnlich krass, vom kleinen frei saugenden Boxermotor über V6-Biturbos bis zum 5,5-Liter-V8. Die daraus resultierenden Vor- und Nachteile sollen über Einstufungen bei Gewicht, Restriktor, Ladedruck und Tankvolumen so angepasst werden, dass jeder eine faire Chance bekommt, um den Sieg zu fighten.

Kalender statt Stoppuhr?

Ob der Veranstalter diese goldene Mitte auch treffen wird, ist offen. Ferrari scheint mit dem neuen 488-Modell in der Sportwagen-WM im Moment überlegen. Ähnliches gilt für Corvette bei den US-Rennen. Aston Martin hat beim Vantage mit Dunlop seit Saisonbeginn einen neuen Reifenpartner, doch die Briten robben sich langsam nach vorne.

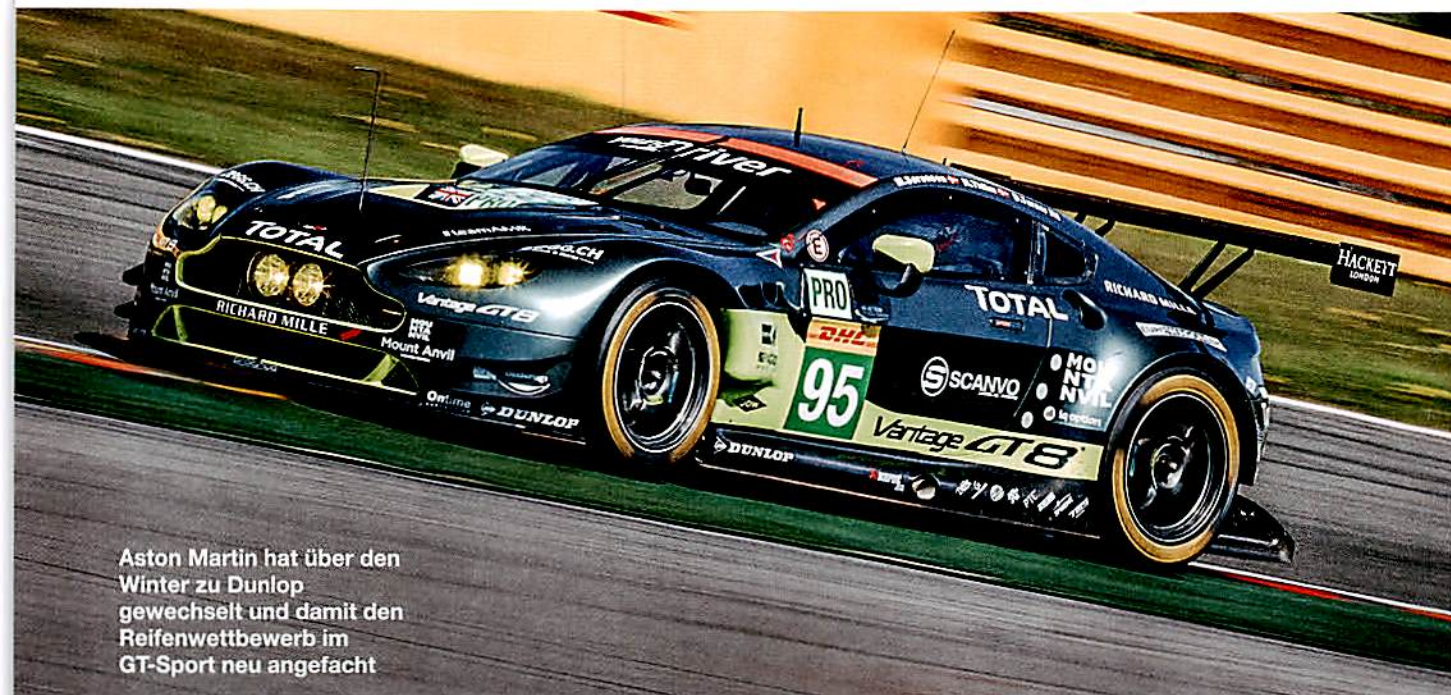
Nur bei Porsche ist man von der eigenen Chancenlosigkeit komplett überzeugt, wie ein Ingenieur mit Spott festhält. „Wenn ich mir die WM-Läufe betrachte und daraus einen Trend für Le Mans ableiten soll, behaupte ich: Für die Messung unseres Rückstandes braucht man dort keine Stoppuhr, sondern einen Kalender!“

Die Engländer pflegen das mit ihrem Humor ungefähr so zu kommentieren: „When the flag drops, the bullsh!t stops.“ Spätestens am 18. Juni, wenn die 84. Ausgabe des 24h-Rennens von Le Mans um 15.00 Uhr gestartet wird, sollte auch der letzte Sandsack, der die wahre Performance künstlich verschleiern sollte, aus den GT-Autos verschwunden sein.

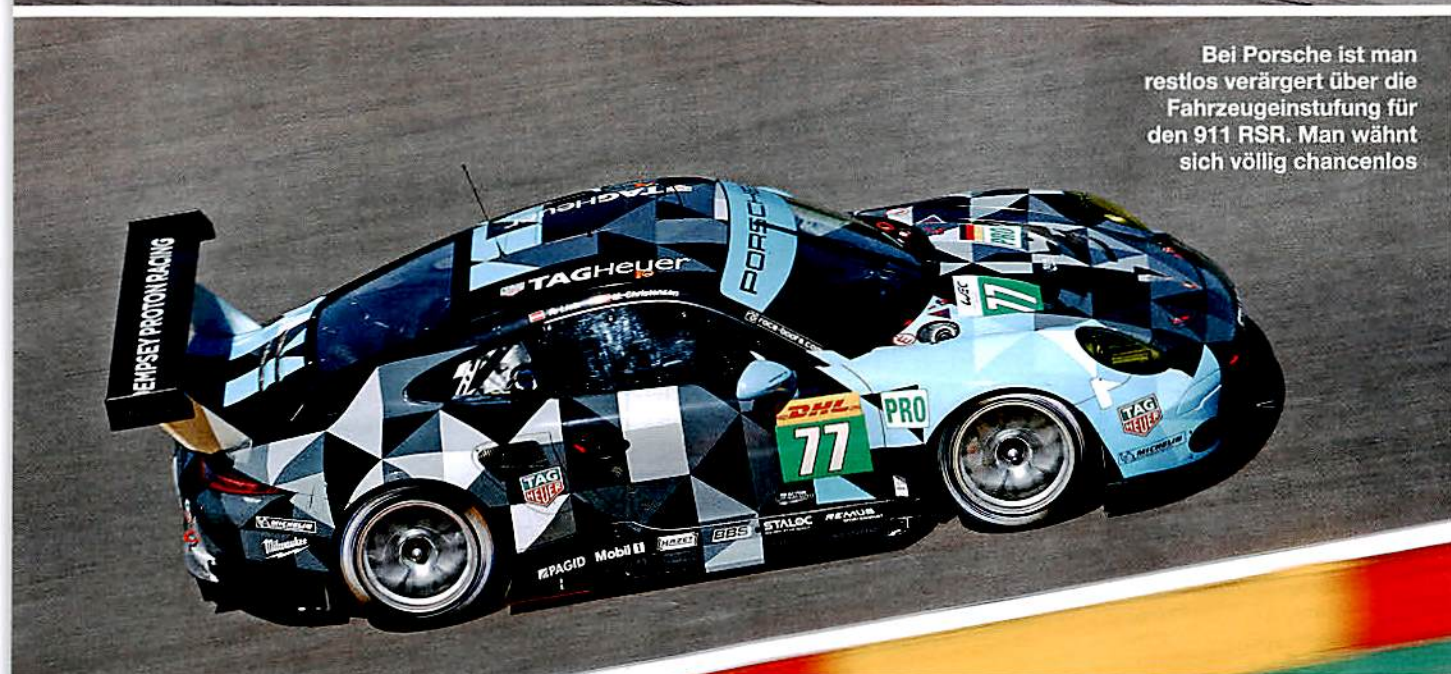
Und 24 Stunden später werden wir die Wahrheit kennen. Bei Ford sieht man dem Ausgang mit Selbstbewusstsein entgegen: „Wir hoffen, dass sich die BOP ändert. Wenn nicht, dann werden wir alles in unserer Macht Stehende tun, um sicherzustellen, dass wir wettbewerbsfähig sind“, erklärt Chip-Ganassi-Teammanager Mike O’Gara. Das ist doch endlich mal eine klare Ansage!

Text: A. Cotton; M. Schurig
Fotos: Brooks; Lister; Ford; WEC

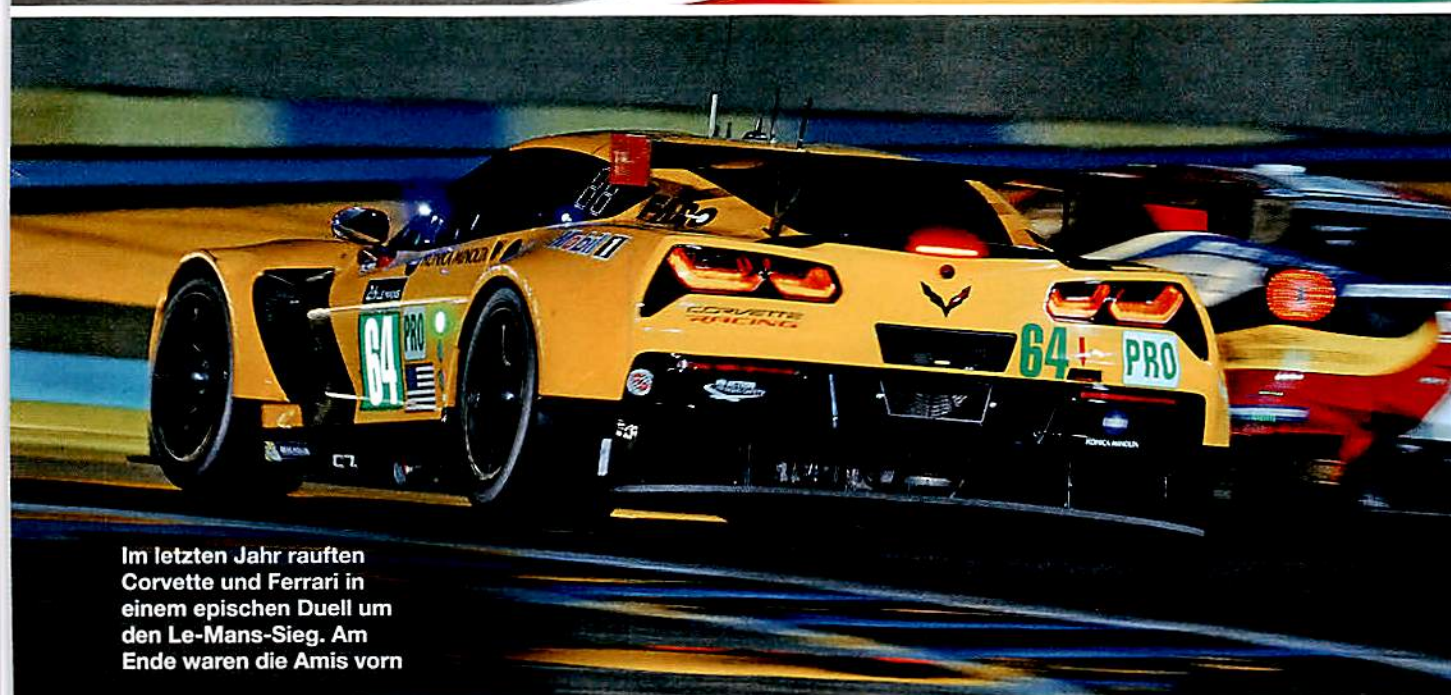
Der neue Ford GT passt perfekt nach Le Mans: Die kleine Stirnfläche und der geringe Luftwiderstand sorgen für hohe Topspeeds



Aston Martin hat über den Winter zu Dunlop gewechselt und damit den Reifenwettbewerb im GT-Sport neu angefacht



Bei Porsche ist man restlos verärgert über die Fahrzeugeinstufung für den 911 RSR. Man wöhnt sich völlig chancenlos



Im letzten Jahr raufte Corvette und Ferrari in einem epischen Duell um den Le-Mans-Sieg. Am Ende waren die Amis vorn

Alles zum Klassiker

Ob auf der Couch zu Hause oder im Zelt an der Rennstrecke – Le Mans lässt sich aus allen Perspektiven gut verfolgen. Wir sagen, wie.

ZEITPLAN

Mittwoch, 15. Juni 2016

16:00–20:00 Uhr
Freies Training

22:00–00:00 Uhr
Erstes Qualifying

Donnerstag, 16. Juni 2016

19:00–21:00 Uhr
Zweites Qualifying

22:00–00:00 Uhr
Drittes Qualifying

Samstag, 18. Juni 2016

09:00–09:45 Uhr
Warm-up

15:00 Uhr
Rennstart

Sonntag, 19. Juni 2016

15:00 Uhr
Zieleinlauf

TICKETPREISE

Das Pauschal-Ticket

Das Standard-Ticket für alle Veranstaltungstage kostet 78 Euro.

Die Billigkarte

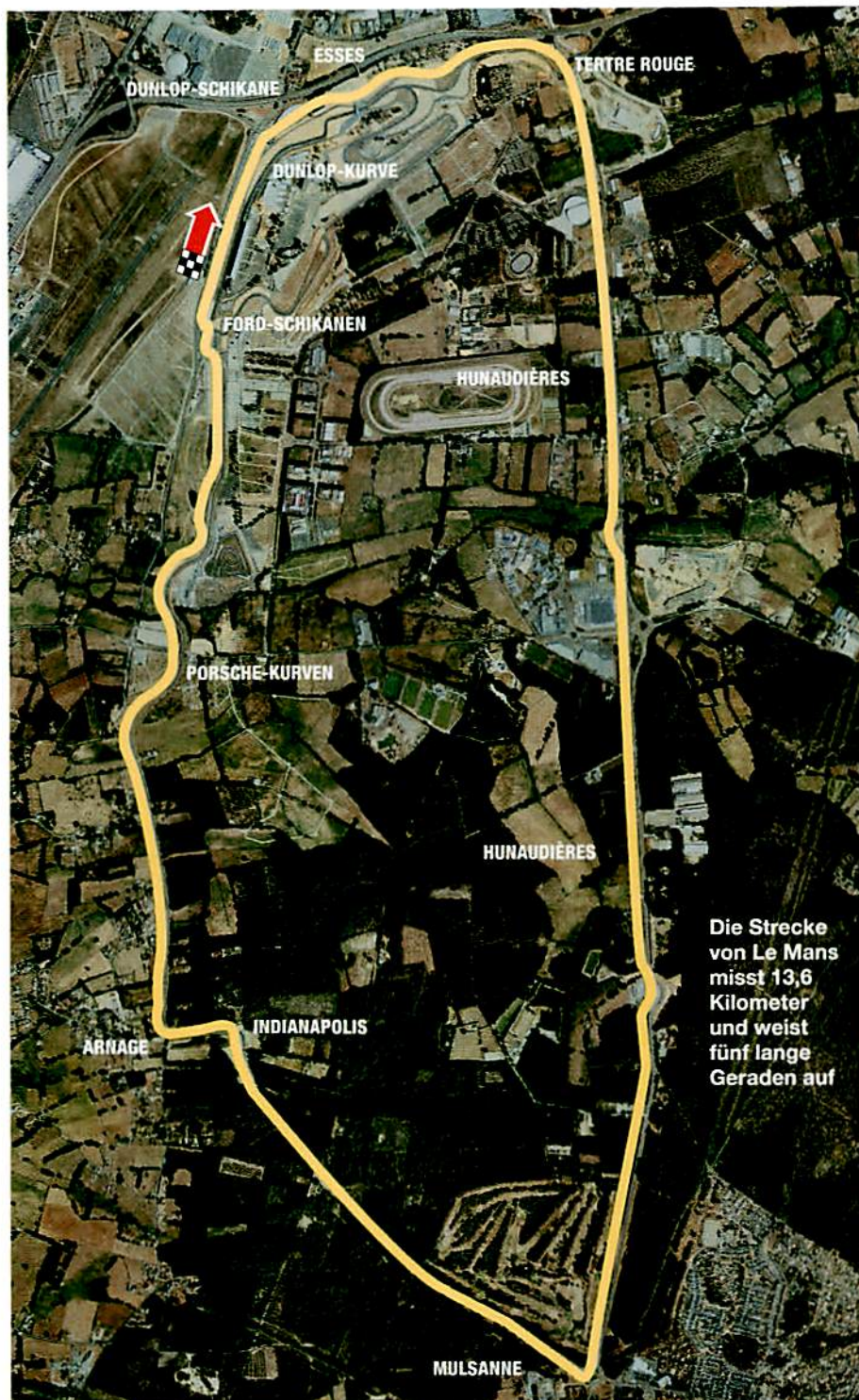
Karten für die Bereiche Mulsanne und Arnage kosten nur 32 Euro.

Die VIP-Karte

VIP-Karten kosten ab 109 Euro.

(Infos auf: <http://ticket.lemans.org/>)

EUROSPORT Eurosport überträgt auf beiden Kanälen weite Strecken des Rennens sowie das Qualifying am Donnerstag live. In Deutschland zeigt RTL am Samstag den Rennstart von Le Mans live.



Die Strecke von Le Mans misst 13,6 Kilometer und weist fünf lange Geraden auf



Umbau: Die Zuschauer haben in Arnage (Foto) und Indianapolis jetzt einen zusätzlichen Hotspot

Impressum

auto motor sport
Chefredakteure: Ralph Alex, Jens Katemann
Stellvertreter:
Chefredakteurin: Birgit Priemer
Content Delivery Management:
 Leitung: Thomas Fischer (Text), Michael Heinz (Kreation, Art Director), Hans-Jürgen Kuntze (CvD), Jonas Greiner (Multimedia), Edwin Meister (Daten),

Johannes Holzwarth (Text-Archiv), Rainer Herrmann (Foto-Archiv)
Redaktion: Marcus Schurig, Andrew Cotton
Layout: Bernd Adam (stellv. Art Director), Jürgen Decker, Olga Kunz
Schlussredaktion: de
Verlag: Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, 70174 Stuttgart

Leitung Geschäftsbereich Automobil: Tim Ramms, Kai Feyerabend (Stellv.)
Anzeigenleitung: Markus Eiberger
Für die Anzeigen verantwortlich: Beate Engelhardt
Herstellung: Michael Wander (verantwortl.)
Repro: Otterbach Medien KG GmbH & Co., Rastatt

Druck: Krögers Buch- und Verlagsdruckerei, Wedel
 Alle Rechte vorbehalten
 © by Motor Presse Stuttgart

Das Extra „Le Mans 2016“ ist eine Beilage von auto motor und sport 13/2016, sport auto 7/2016 und motorsport aktuell 26/2016



**auto
motor
-sport**

DER LEGENDÄRE

LE MANS START

*Ein Stück Motorsport-Geschichte.
Jetzt auch für Sie erhältlich!*

Bestellen Sie hochwertige Fotodrucke bisher streng gehüteter Originale aus dem legendären Weitmann-Archiv. Und holen Sie sich damit ein Stück Motorsport-Geschichte in Ihrem Wunsch-Format nach Hause!



www.art-archive.de

**auto
motor
-sport**

ART ARCHIVE
MOTORSPORT

...schnittlich 8.000 km weiter⁽²⁾, für ein noch längeres Fahrerlebnis.

MICHELIN Reifen⁽¹⁾ bringen Sie durchschnittlich 8.000 km weiter⁽²⁾, für ein noch längeres Fahrerlebnis.

MICHELIN Reifen⁽¹⁾ bringen Sie durchschnittlich 8.000 km weiter⁽²⁾, für ein noch längeres Fahrerlebnis.

MICHELIN Reifen⁽¹⁾ bringen Sie durchschnittlich 8.000 km weiter⁽²⁾, für ein noch längeres Fahrerlebnis.

MICHELIN Reifen⁽¹⁾ bringen Sie durchschnittlich 8.000 km weiter⁽²⁾, für ein noch längeres Fahrerlebnis.

MICHELIN REIFEN⁽¹⁾ BRINGEN SIE DURCHSCHNITTLICH 8.000 KM WEITER⁽²⁾, FÜR EIN NOCH LÄNGERES FAHRERLEBNIS.



MICHELIN

Wir bringen Sie weiter

(1) Die getesteten MICHELIN Reifen sind: MICHELIN ENERGY™ Savers+ in 205/55 R 16 91V, MICHELIN Pilot Sport 4 in 225/45 R 17 94Y, MICHELIN Primacy 3 in 205/55 R 16 91V, MICHELIN Pilot Super Sport in 255/35 ZR 19 96Y, MICHELIN CrossClimate in 195/65 R 15 95V, MICHELIN Latitude Sport 3 in 255/50 R 19 107W.

(2) Die Mehrleistung berechnet sich aus dem Mittelwert der Laufleistung aller getesteten MICHELIN Reifen im Vergleich zu den getesteten Wettbewerbsreifen und basiert auf Tests beim DEKRA TEST CENTER in 2014 und 2015, die im Auftrag von Michelin durchgeführt wurden. Die Angaben in Klammern entsprechen bei den MICHELIN Reifen der Laufleistung bis zur Abfahrsgrenze, bei den getesteten Wettbewerbsreifen ist in Klammern die Minderlaufleistung zum jeweiligen MICHELIN Reifen dargestellt. DEKRA 2014 in 205/55 R 16 91V: MICHELIN ENERGY™ Savers+ (3.042 km), Bridgestone Ecopia EP150 (3.304 km), Continental ContiEcoContact 5 (8.591 km), Dunlop Sport BluResponse (12.886 km), Goodyear EfficientGrip Performance (12.886 km), Pirelli Cinturato P1 Verde EcoImpact (3.635 km); DEKRA 2015 in 225/45 R 17 94Y: MICHELIN Pilot Sport 4 (25.364 km), Bridgestone Potenza S001 (4.565 km), Continental ContiSportContact 5 (2.029 km), Dunlop Sport Maxx RT (6.341 km), Goodyear Eagle F1 Asymmetric 2 (1.775 km), Pirelli P Zero (6.087 km); DEKRA 2014 in 205/55 R 16 91V: MICHELIN Primacy 3 (34.301 km), Bridgestone Turanza T001 (13.720 km), Continental ContiPremiumContact 5 (12.691 km), Dunlop Sport BluResponse (14.406 km), Goodyear EfficientGrip Performance (14.406 km), Pirelli Cinturato P7 EcoImpact (6.517 km); DEKRA 2014 in 255/35 ZR 19 96Y: MICHELIN Pilot Super Sport (34.224 km), Bridgestone Potenza S001 (15.401 km), Continental ContiSportContact 5 P AO (13.005 km), Dunlop Sport Maxx RT (8.214 km), Goodyear Eagle F1 Asymmetric 2 (4.449 km), Pirelli P Zero Silver (2.396 km); DEKRA 2015 in 195/65 R 15 91H (95V): MICHELIN CrossClimate in 95V (38.256 km), Goodyear Vector 4Seasons Gen-2 (2.295 km), Pirelli Cinturato All Season (6.504 km), Hankook Kinergy 4S (3.826 km), Vredestein Quatrac 5 (6.886 km), Nokian Weatherproof (12.624 km); DEKRA 2015 in 255/50 R 19 107Y (107W/103W): MICHELIN Latitude Sport 3 in 107W (50.531 km), Bridgestone Dueler H/P Sport (506 km), Continental ContiSportContact 5 SUV (22.739 km), Dunlop SP Quattro Maxx (2.527 km), Goodyear Eagle F1 Asymmetric SUV (1.011 km), Pirelli P Zero Rosso in 103W (1.011 km), Hankook Ventus S1 evo2 SUV (21.223 km).

Die beworbenen Testberichte können Sie unter www.michelin.de/Testberichte_zur_Laufleistung aufrufen.