

MOTORSPORT UND SERIE

Die härteste Prüfung bis zur Marktreife von visionären Automobiltechnologien ist der Motorsport. Deshalb ist Schaeffler auch auf der Rennstrecke vorn dabei



INNOVATIV

Hybrid-Konzepte
von Schaeffler

s. **8**



SCHAEFFLER UND PORSCHE

Vom legendären 356 bis zum
Hightech-Hybrid-Boliden 918

s. **12**

EDITORIAL



Jörg Walz
Leiter Kommunikation
und Marketing
Schaeffler Automotive

Technologietransfer – ein schönes Wort. Weil es bei Schaeffler dafür steht, dass wir uns aktiv in sehr unterschiedlichen Motorsport-Disziplinen beteiligen – und am Ende eines anstrengenden Tages nicht nur viel gelernt haben, sondern auch manchmal Grund zu feiern. So wie unser

Partner Porsche, der beim herausforderndsten Renntag des Jahres 2015, bei den 24 Stunden von Le Mans, triumphierte. Es ist eine spannende Epoche in der Automobilhistorie, in der der Motorsport bei der Entwicklung und Realisation von „Mobilität für morgen“ wieder eine bedeutendere Rolle eingenommen hat – Stichworte Hybrid und Elektromobilität. Viel Spaß bei der Lektüre unserer aktuellen Broschüre zum Thema Technologietransfer zwischen Motorsport und Serie.

KONTAKT

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Kommunikation und Marketing
Schaeffler Automotive
Industriestr. 1–3
91074 Herzogenaurach

presse@schaeffler.com
www.schaeffler.de

INHALT

- 2 Editorial
- 2 FIA-Langstrecken-Weltmeisterschaft (WEC)
- 4 24 Stunden von Le Mans: Grenzerfahrung
- 7 Interview mit Prof. Peter Gutzmer
- 8 Konzepte Hybridantrieb
- 10 Eine neue Epoche
- 12 Automobilhersteller und Zulieferer
- 16 Fact Sheet: 24 Stunden Le Mans 2016

#1



STARTNUMMER EINS

Porsche startet als Titelverteidiger in der Hersteller- und Fahrerwertung der Langstrecken-Weltmeisterschaft WEC. Und beim Saisonhöhepunkt in Le Mans als Gesamtsieger des 24-Stunden-Klassikers 2015

9 Rennen

in 9 Ländern auf
3 Kontinenten

WEC FACTS

60

Autos beim
Saisonhöhepunkt,
den 24 Stunden
von Le Mans

TECHNOLOGISCHE SPITZE

Die FIA-Langstrecken-Weltmeisterschaft (WEC) demonstriert das Nonplusultra aller Weltmeisterschaften. Die Hightech-LMP1-Rennwagen sind voll auf Effizienz ausgerichtet



Zuverlässigkeit ist das absolute Muss. Und über Jahrzehnte haben in Le Mans immer die Stärksten gewonnen – sie waren am schnellsten und fuhren nach 24 Stunden als Erste über die Ziellinie.

2014 gab es eine Revolution: Es wurde fortan nicht mehr die Leistung der Rennwagen reguliert, sondern der Energieverbrauch in Megajoule – also nicht das, was an den Rädern ankommt, sondern, was in Tank und in Batterien hineinfließt. Das belohnte seitdem die Effizientesten, nicht mehr die Stärksten. In Le Mans und bei den anderen Läufen der WEC.

PARADIGMENWECHSEL IM MOTORSPORT

Damit ist eine perfekte Parallele geschaffen: Auch die Konstrukteure für die Großserie müssen immer effizientere Autos erfinden. In der WEC ist der Kraftstoffverbrauch auf einen Maximalwert definiert. Porsche darf beispielsweise 4,31 Liter Benzin pro Runde verbrauchen, sonst drohen Zeitstrafen. Zugleich

setzt das Reglement Anreize, weniger Energie zu verschwenden. Energierückgewinnungssysteme helfen dabei. Porsche setzt beim 919 Hybrid auf eine Kombination aus kinetischer Energierückgewinnung an der Vorderachse und der Umwandlung von Abgasenergie im Heckbereich – das alles in der anspruchsvollsten Rekuperationsklasse.

In dieser „Königsklasse“ dürfen auf den 13,629 Kilometern pro Runde in Le Mans acht Megajoule elektrische Energie abgerufen werden. Es gibt weitere drei Klassen mit nur zwei, vier und sechs Megajoule Rückgewinnung. ■

WAS IST EIN MEGAJOULE?

Joule ist die Grundeinheit für Energie.

1 Megajoule entspricht 1.000.000

Joule. Wichtig: Energie ist Leistung

mal Zeit. 3,6 Megajoule entsprechen

einer Kilowattstunde (kWh), also einer

Leistung von 1 kW (oder 1,36 PS), die

ein Motor – ergo eine Energiequelle –

eine Stunde lang erzeugt.

HART, HÄRTER, LANGSTRECKE

Vollgas zweimal rund um die Uhr – die 24 Stunden von Le Mans sind die härteste Prüfung, die es im Motorsport gibt. Und das vor den Augen von über 250.000 Zuschauern auf den Tribünen und einem Milliarden-Publikum vorm TV. 2016 kehrt Porsche als Titelverteidiger und Vorjahressieger zurück. Und Schaeffler ist erneut dabei

Von Jägern zu Gejagten: Bereits im zweiten Anlauf nach dem Le-Mans-Comeback vor zwei Jahren triumphierte Porsche 2015 mit dem 919 Hybrid beim insgesamt 17. Gesamtsieg – zuletzt war dies 1998 gelungen. 2016 startet Porsche – genau wie die beiden Hautprivaten Audi und Toyota – mit nur mehr zwei statt drei Fahrzeugen in der „großen“ LMP1-Klasse. Das seit 2014 für die Top-Kategorie gültige Reglement, das die nutzbare Energiemenge begrenzt, aber in den Bereichen Hybrid- und Antriebstechnologie große Freiheiten erlaubt (siehe dazu die Story auf Seite 2), hat für Innovationsimpulse und darüber hinaus für extrem spannende Rennen gesorgt. Es gibt – je nach Hersteller – verschiedene Motorenkonzepte, temporärer Allradantrieb ist inzwischen zum Standard geworden.

EINE FÜR SCHAEFFLER IDEALE PLATTFORM

In Le Mans und in der WEC zählen mit dem visionären Reglement mehr denn je Effizienz, Hightech und Zuverlässigkeit. Genau jene Themen, die schon jetzt und die nächsten Jahr-

zehnte im Automobil-Engineering und damit bei Schaeffler im absoluten Fokus stehen und stehen werden. Die Analogie zwischen Motorsport und Serie kommt ihrer ursprünglichen Bedeutung wieder sehr nahe. Was im härtesten Rennen der Welt hält und gewinnt, beweist Serientauglichkeit „at its best“. Deshalb haben die Regelmacher vom Motorsport-Weltverband FIA die neuen Regeln auf diese Weise definiert, um Impulse für die Zukunft der Automobilentwicklung zu setzen. Sie kommen damit den Herstellern und den Automobilzulieferern wie Schaeffler entgegen, die ihre technische Kompetenz und die Tauglichkeit ihrer visionären Konstruktionen vor großem Publikum weltweit beweisen wollen.

DAS HÄRTESTE TESTLABOR DER WELT

Was macht Le Mans so besonders? Als Antwort die Eckdaten: 5,300 Kilometer. In 24 Stunden. Durchschnittsgeschwindigkeit bis zu 240 km/h pro Runde und 220 km/h über die Renndauer. Le Mans fordert zweimal rund

N-WM



um die Uhr Höchstleistung – von Mensch und Maschine. Und auch von den Ingenieuren in den Entwicklungslaboren. Häufig haben in der Mitte Frankreichs revolutionäre Techniken ihre Feuertaufe bestanden, um dann in der Serienproduktion einen festen Platz einzunehmen. Ein kurzer Abriss: strömungsgünstige Karosserien, Leichtbau, Scheibenbremsen, Hybrid.

Für Hersteller und Zulieferer ist Le Mans ein Paradies. Das Reglement lässt bewusst viele Freiräume, und Dauerhaltbarkeit spielt genau wie in der Serie eine entscheidende Rolle. Der legendäre Porsche 917 war beispielsweise für Schaeffler ein Entwicklungsträger für Ventiltriebskomponenten, die danach millionenfach in Serie gingen. Auch die Entwicklung der Turbolader profitierte von Le Mans. Porsche gelang 1976 dort der erste Sieg eines Turbomotors.

TEAMWORK, DYNAMIK, ENTSCLOSSENHEIT

Erfolge im Motorsport sind eng verbunden mit dem Können jedes Einzelnen, aber vor allem auch mit Teamwork. Im Motorsport sind Innovationskraft und Dynamik, Entschlossenheit und Mut gefordert – das gilt in gleicher

WEITERE INFORMATIONEN IM WORLD WIDE WEB

-  schaefflergroup
-  @schaefflergroup
-  schaeffler.de
-  Schaeffler
-  porsche.com
-  lemans.org
-  fiawec.com

Weise für das tägliche Streben der Mitarbeiter von Schaeffler, um sich weiter als ein weltweit führender Automobilzulieferer zu behaupten.

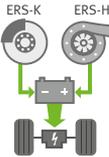
Auch deshalb ist das Motorsport-Engagement seit Jahrzehnten wesentlicher Bestandteil der Schaeffler-Markenstrategie. Motorsport ist emotional und die Rennserien WEC, DTM und Formel E, in denen man sich rund um den Globus engagiert, sind höchst unterschiedlich, aber allesamt technisch anspruchsvoll. ■

EFFIZIENT UNTERWEGS

Kleine Motoren sparen Gewicht und mit moderner Technologie sind moderne Motoren trotz geringerer Zylinderzahl wahre Kraftwerke – sowohl auf der Rennstrecke als auch auf der Straße. In Kombination mit Systemen zur Energierückgewinnung wie beispielsweise der Wiedergewinnung von Bremsenergie (sprich Rekuperation) lässt sich das Verbrauchsniveau entscheidend senken.

E-Boost durch Energierückgewinnung

Der Porsche 919 Hybrid verfügt über zwei Systeme zur Energierückgewinnung. Zum einen wird Vorderachs-Bremsenergie durch Rekuperation zurückgewonnen, zum anderen treibt der Abgasstrom eine zusätzliche Turbine zur Stromerzeugung an. Diese zurückgewonnene Energie wird in der Batterie gespeichert und Runde für Runde zum Boosten genutzt.



Variable Ventilsteuerung

Ermöglicht eine variable Steuerung der Ventile durch die auf die Fahrsituation abgestimmte Steuerung der Nockenwellen.



Turbolader

Neben Schwingungstilgung ist der Turbolader ein wichtiger Downsizing-Baustein. Im Idealfall reibungsoptimiert durch leicht laufende Wälzlagerung.



Weniger Verbrauch



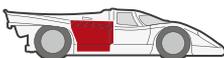
Hybridmodul

Schaeffler bietet verschiedene Hybridmodule für eine maßgeschneiderte Elektrifizierung des Antriebsstrangs – von der Kompaktklasse bis hin zum SUV.

Historie

Downsizing

1970 Porsche 917
12 Zylinder, 4,5 l Hubraum, 383 kW



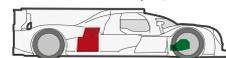
1994 Porsche 962

6 Zylinder, 2,9 l Hubraum, 500 kW



2016 Porsche 919 Hybrid

4 Zylinder, 2,0 l Hubraum, < 368 kW + E-Motor, > 294 kW





„DIE PERFEKTE BÜHNE“

Prof. Peter Gutzmer
Stellvertretender Vorsitzender
des Vorstands und Vorstand
Technologie, Schaeffler AG

Warum engagieren Sie sich mit Porsche in der FIA-Langstrecken-Weltmeisterschaft WEC?

Peter Gutzmer Das ist ganz einfach: Hybrid wird immer mehr ein großes Automotive-Thema – sowohl auf der Straße als auch im Motorsport. Im WEC-Reglement spielen Energieeffizienz und Zukunftstechnologie die entscheidende Rolle.

Was wollen Sie beweisen?

Technische Kompetenz. Und dafür ist die WEC samt Le Mans die perfekte Bühne. Gerade im Langstreckensport mit dem extrem hohen Anspruch an die Zuverlässigkeit lernen wir auch ständig dazu.

Und das wohl auch in der Formel E – Schaefflers neuestem Motorsport-Engagement ...

Hier können wir Extreme aus-

loten. Bei Schaeffler haben und sammeln wir ja großes Know-how im Verbund und Zusammenspiel von Aggregaten. In der Formel E zwischen E-Motor und Getriebe. Oder beim Hybrid zwischen Verbrennungs- und E-Motor. Zudem ist Motorsport Emotion – und das brauchen wir auch in der Elektromobilität. Auch deshalb ist die Formel E ein ideales Betätigungsfeld. ■

EXTREM ZUVERLÄSSIG

Extreme Beanspruchung erfordert absolut zuverlässige Bauteile. Das gilt nicht nur für den Motorsport, sondern auch für den alltäglichen Straßenverkehr oder die Energiegewinnung durch Windkraft. Schaeffler bietet nicht nur auf dem Gebiet der Lagertechnik umfassende Kompetenz, sondern hat immer einen ganzheitlichen Blick für das gesamte System. Denn das Ergebnis ist oft mehr als nur die reine Summe seiner Teile.

1. Fliehkraftpendel

Moderne Fliehkraftpendel absorbieren Schwingungen. Sie sitzen zwischen Motor und Getriebe und sind ein Schlüssel zu niedrigen Drehzahlen und somit niedrigerem Verbrauch.



4. WPOS Pendelrollenlager

Der „Dauerläufer“ für alle Windkraftanlagen garantiert höchste Zuverlässigkeit. Ausgeklügeltes Know-how sorgt für geringe Reibung und geringsten Verschleiß.



2. Twin-Tandem-Radlagermodul mit Stirnradverzahnung

Leicht laufende Kugellager verbinden geringen Widerstand mit erhöhter Kurvensteifigkeit. Die Stirnradverzahnung kombiniert erhöhte Standfestigkeit mit wartungsoptimaler Montage.



3. Wälzgelagerte Ausgleichswelle

Kleine Motoren brauchen moderne Helfer wie Ausgleichswellen. Mit geringer Reibung und optimiertem Gewicht haben auch sie positiven Einfluss auf Verbrauch, Emissionen und Lebensdauer.

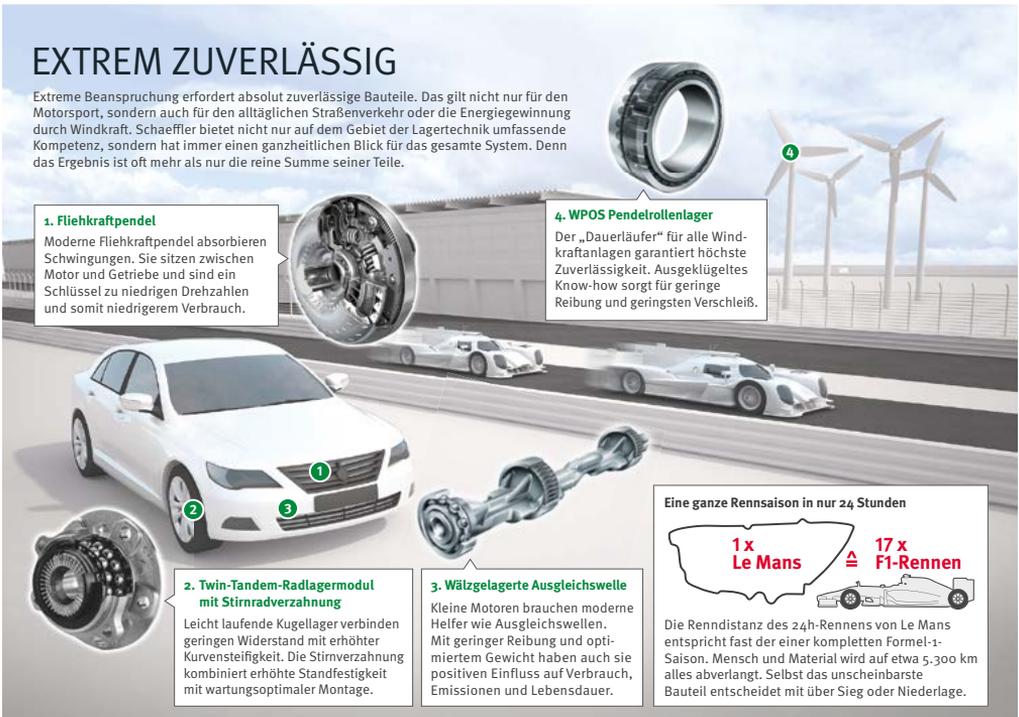


Eine ganze Rennsaison in nur 24 Stunden

1 x Le Mans \triangleq 17 x F1-Rennen



Die Renndistanz des 24h-Rennens von Le Mans entspricht fast der einer kompletten Formel-1-Saison. Mensch und Material wird auf etwa 5.300 km alles abverlangt. Selbst das unscheinbarste Bauteil entscheidet mit über Sieg oder Niederlage.



SPANNENDE SACHE

Das Zauberwort für den Fahrzeugantrieb der Zukunft heißt Hybrid. Doch ist Hybrid nicht gleich Hybrid. Schaeffler forscht und entwickelt an unterschiedlichen Konzepten. Jedes davon mit einer eigenen Berechtigung, aber alle mit einem gemeinsamen Ziel: Effizienz und CO₂-Verminderung

Es gilt zunächst einmal zu erklären, was Hybrid in der Sprache der Automobilentwickler eigentlich heißt. Einfach gesagt: die Ergänzung des klassischen Verbrennungsmotors um einen zweiten Antrieb. Und damit sind heutzutage Elektromotoren gemeint.

EIN NAME, VERSCHIEDENE KONZEPTE

In der Automobil- und Zulieferbranche werden für unterschiedlichste Anforderungen verschiedene Hybrid-Systeme erprobt und angeboten. Als Pionier ganz vorn mit dabei ist auch Schaeffler, wo man – siehe rechte Seite – eine breite Palette an Systemen erprobt und bereits einen für die Automobilindustrie sehr wertvollen Erfahrungsschatz gesammelt hat.

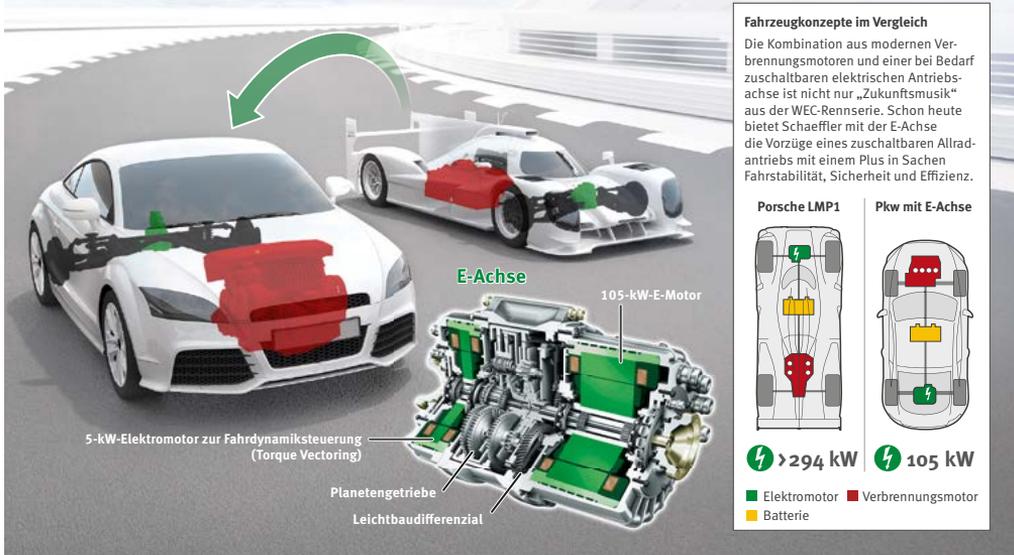
Jedes dieser innovativen und intelligenten Konzepte hat im Markt seine Berechtigung. Vor allem auch, weil „mehr Strom an Bord“ es ermöglicht, dass andere klassische mechanische oder hydraulische Komponenten durch elektrische ersetzt werden.

OPTIMIERUNG IN VIELEN BEREICHEN

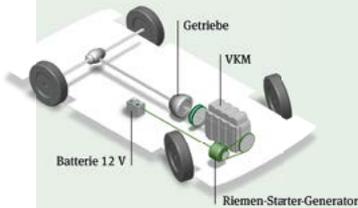
Mit derselben Intensität, mit der das Thema Hybrid im Schaeffler-Konzern angegangen wird, wird natürlich auch die Optimierung des Verbrennungsmotors in vielen Bereichen weiter vorangetrieben – so ist zum Beispiel das erste vollvariable elektrohydraulische Ventilsteuerungs-System UniAir (siehe Seite 14) eine Schaeffler-Innovation. ■

ELEKTRISCHER ALLRADANTRIEB

Die Verbindung des Verbrennungsmotors mit einem Elektroantrieb bietet neue Möglichkeiten. Im Rennsport markieren Hybridfahrzeuge mit Allrad-Antriebskonzept die Spitze des technisch Machbaren. Auch bei herkömmlichen Pkw spielt die Elektrifizierung des Antriebsstrangs mit der zunehmenden Hybridisierung eine wichtige Rolle. Schaeffler bietet mit der E-Achse eine Innovation, die elektrischen Antrieb mit der Möglichkeit einer radselektiv steuerbaren Antriebsleistung verbindet. In Verbindung mit Verbrennungsmotoren steht dem Fahrer bei Bedarf Allradantrieb zur Verfügung.



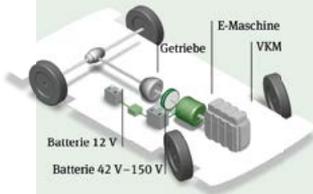
5 HYBRID-KONZEPTE IM VERGLEICH



MICRO-HYBRID (12 VOLT)

DAS PRINZIP Micro-Hybrid bezeichnet Fahrzeuge, die über eine Start-Stop-Automatik verfügen und Bremsenergie durch Rekuperation über einen Generator zurückgewinnen, also die Batterie immer wieder aufladen. Der Starter-Generator – die Elektromaschine – kann nicht zum Antrieb genutzt werden.

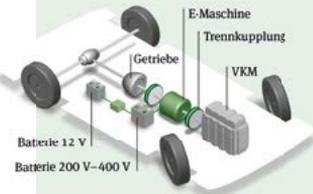
EINFACH ERKLÄRT Bremsen und Schubbetrieb laden die klassische Batterie, um diese „Arbeit“ wird der Motor entlastet. Das spart Kraftstoff. Genau wie das automatische Ab- und Anschalten des Motors beim Stillstand, z. B. an einer Ampel.



MILD-HYBRID (42–150 VOLT)

DAS PRINZIP Zusätzlich zur Start-Stop-Automatik unterstützt die elektrische Maschine im Mild-Hybrid den herkömmlichen Motor (Verbrennungskraftmaschine/VKM) zur Leistungssteigerung (Boost-Funktion). Die Bremsenergie kann in einer Nutzbremse teilweise wiedergewonnen werden (Rekuperation) und dient zum Aufladen der Batterie.

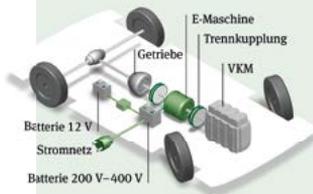
EINFACH ERKLÄRT Eine zweite Batterie und ein kleiner Elektromotor mit etwa 16 kW unterstützen den Verbrennungsmotor.



VOLL-HYBRID (200–400 VOLT)

DAS PRINZIP Voll-Hybridfahrzeuge können wahlweise rein elektrisch, nur mit der Verbrennungskraftmaschine oder kombiniert angetrieben werden.

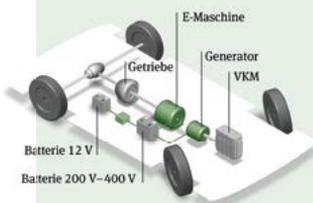
EINFACH ERKLÄRT Eine deutlich stärkere Batterie sowie ein größerer Elektromotor ermöglichen in diesem Modell auch rein elektrisch angetriebene Fahrten mit geringer Reichweite.



PLUG-IN-HYBRID (200–400 VOLT)

DAS PRINZIP Während beim Mild- und Voll-Hybrid der Akku ausschließlich über die Bremsenergie oder die Verbrennungskraftmaschine aufgeladen wird, lässt sich der Akku bei einem Plug-in-Hybrid zusätzlich über das Stromnetz extern aufladen. Daher wird ein größerer Akku verwendet, mit dem deutlich längere Strecken im Elektrobetrieb zurückgelegt werden können.

EINFACH ERKLÄRT Batterie und Elektromotor taugen für längere Strecken, das System kann an einer Steckdose/Ladestation geladen werden.



RANGE EXTENDER (200–400 VOLT)

DAS PRINZIP Elektrofahrzeuge mit Range Extender („Reichweitenverlängerer“) besitzen einen leistungsfähigen Elektroantrieb und ermöglichen rein elektrisches Fahren über eine vergleichsweise große Reichweite. Am häufigsten werden Verbrennungsmotoren als Range Extender eingesetzt, die einen Generator antreiben, der wiederum den Akku und Elektromotor mit Strom versorgt.

EINFACH ERKLÄRT Das Fahrzeug fährt rein elektrisch. Der „kleine“ Verbrennungsmotor hat keine Verbindung zu den Rädern und hilft lediglich, die Akkus für den „großen“ Elektromotor zu laden.

ELEKTRISIERENDE ZUKUNFT

Energieeffizienz, Umweltfreundlichkeit und eine damit einhergehende stark wachsende Zahl von Hybrid- und Elektrofahrzeugen – die Automobilindustrie steht vor dem Schritt in eine neue Epoche. Und Schaeffler geht voran

ENTWICKLUNGSPLATTFORM FORMEL E

Die innovative Elektrosportserie FIA Formel E ist schon im zweiten Jahr zu einem wichtigen Testfeld für die Entwicklung fortschrittlicher Automobil-Antriebstechnologien geworden. Als exklusiver Technologiepartner konzipierte Schaeffler zusammen mit dem Team ABT Schaeffler Audi Sport den Antriebsstrang für die Einsatzfahrzeuge. Von den in der Formel E gesammelten Erfahrungen profitieren auch zukünftige Technologien für die Elektromobilität auf der Straße



In Zeiten von Ressourcenknappheit, Feinstaubverschmutzung und Abgasskandalen stehen die Zeichen in der Automobilindustrie mehr denn je auf alternative Antriebe. Der am weitesten entwickelte und am weitesten verbreitete ist der Hybrid- beziehungsweise Elektroantrieb. Schaeffler begleitet diesen Umbruch mit zukunftsweisenden Technologien. Vor diesem Hintergrund verdoppelt das Unternehmen seine globalen Kapazitäten im Bereich Elektromobilität. Insgesamt wird die Mannschaftsstärke, die sich mit dem Thema Elektromobilität und Mechatronik beschäftigt, in den nächsten fünf Jahren auf 2.400 Mitarbeiter ansteigen.

Ebenso rasant wie die Belegschaft steigt auch das Elektromobilitäts-Produktportfolio von Schaeffler. Von Hybridmodulen über die elektrische Achse bis hin zum Radnabenantrieb bietet das Unternehmen Lösungen für Hybrid-

Fahrzeuge und reine Elektroautos an – sowohl bei 48-Volt- als auch bei Hochvolt-Systemen.

GTC II: NEUE VERBRAUCHSBESTMARKE

Ein gutes Beispiel für den Innovationsgeist von Schaeffler in der Elektromobilität ist die in enger Zusammenarbeit mit Continental und Ford entstandene zweite Generation des Gasoline Technology Car, das GTC II. Das auf dem Modell Focus basierende Auto zeigt das Potenzial einer intelligenten 48-Volt-Hybridisierung auf dem letzten Stand der Entwicklung. Der auffälligste Unterschied zum Vorgängermodell GTC I liegt darin, dass die elektrische Maschine hocheffizient zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe integriert ist. „Das GTC II ist wie das GTC I ein Meilenstein, weil es hier gelungen ist, hocheffiziente hybride Betriebsstrategien in einem Wagen mit Handschaltgetriebe umzusetzen“, so Prof. Peter Gutzmer, Vorstandsmitglied und Leiter der Forschung & Entwicklung bei Schaeffler. „Die elektrifizierte Kupplung schafft im GTC II zusätzlich die Voraussetzung für Funktionen wie ein elektrisches Anfahren, elektrisches Stop-and-go sowie eine Rekuperation bis fast in den Stand.“ ■



25%

Kraftstoff spart das GTC II von Schaeffler, Continental und Ford

EURO 6 C

Das GTC II erfüllt bereits jetzt die strengen Emissionsgrenzwerte der Abgasnorm für 2017/2018

PARTNER



PORSCHE 356 ANFÄNGE

Mit dem käfiggeführten INA-Nadellager gelingt den Gebrüder Schaeffler Ende der 40er Jahre eine grundlegende Erfindung. Die Vorteile: reduzierte Reibung und Drehzahlfestigkeit. Erst damit werden viele Getriebe autobahnfähig. Klar, dass auch Porsche zu Schaefflers Kunden zählt.



PORSCHE 911 LEGENDE

1965 gründet Schaeffler den Kupplungs-Hersteller LuK und bringt in Europa die erste Tellerfeder-Kupplung auf den Markt. Diese Innovation ist der Beginn einer erfolgreichen Karriere. Heute fährt jedes dritte Auto weltweit mit einer Kupplung der Schaeffler-Marke LuK.



PORSCHE UND SCHAEFFLER VON BEGINN AN



Bereits mit dem ersten Porsche beginnt im Jahr 1948 die Zusammenarbeit zwischen dem Stuttgarter Hersteller und Schaeffler. Ein Überblick über wichtige Kooperationen von damals bis heute

Ein vergleichender Blick in die Modellhistorie von Porsche – vom Urmodell 356 bis zum aktuellen Hightech-Hybrid-Straßensportwagen 918 – dokumentiert eindrucksvoll mehr als sechs Jahrzehnte automobilen Fortschritt. Ein Fortschritt, den Schaeffler von Beginn an mit vorangetrieben hat. Auf der ganzen Welt vertrauen Automobilhersteller auf solch innovative und tatkräftige Mithilfe von Zulieferern, die mit ihrem Produktions-Know-how und dem Erfindungsreichtum ihrer Entwicklungsingenieure maßgeblichen Einfluss auf die Fortschritte des Automobils haben.

SCHAEFFLER: GLOBALER KOMPETENZPARTNER

Schaeffler ist so ein globaler Kompetenzpartner der Automobilindustrie für eine nachhaltige Mobilität. Das Produktspektrum umfasst Technologien für Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Hybrid-Elemente und Elektro-

PORSCHE 917 ERFOLGGESCHICHTE

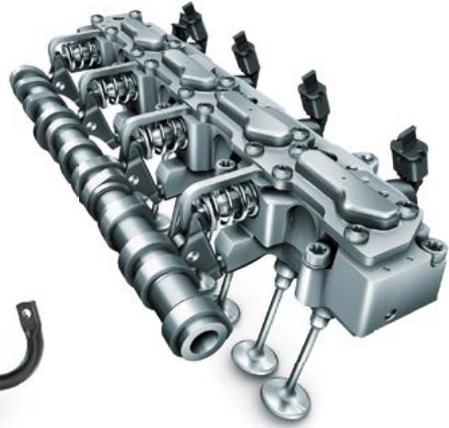
1970 wird Porsche in Le Mans vom Klassen- zum Gesamtsieger. Im Zwölfzylinder des 917 arbeiten Tassenstößel der Schaeffler-Marke INA. Für Schaeffler dient der Renneinsatz als Testlabor. Heute ist Schaeffler längst DER Spezialist für Komponenten und Systeme im Ventiltrieb.



PORSCHE 928 KOMFORT DURCH TECHNIK

Schaeffler-Ingenieure bringen die Hydraulik in den Ventiltrieb. Hydraulische Tassenstößel, wie sie Porsche erstmals im 1977 vorgestellten 928 auf die Straße bringt, machen Schluss mit dem zeitintensiven Werkstattservice, indem die Tassenstößel das Ventilspiel selbstständig nachjustieren.





Zwei innovative Schaeffler-Lösungen Der elektromechanische Wankstabilisator arbeitet adaptiv und dank eines Elektromotors, der nur dann Leistung aufnimmt, wenn sich der Schwenkaktor verdreht, sehr effizient. Das weltweit erste vollvariable elektrohydraulische Ventilsteuerungs-System UniAir (links) ist ein wichtiger Schlüssel, um die Effizienz von Verbrennungsmotoren zu steigern

antriebe. Die Bandbreite reicht von einzelnen Komponenten bis hin zu komplexen Systemen. Das Thema Energieeffizienz steht dabei im Mittelpunkt.

So auch bei dem Konzeptfahrzeug CO₂n-cept-10%. Im Jahr 2009 zeigte Schaeffler mit

diesem Technologieträger auf Basis eines Porsche Cayenne, welche Optimierungspotenziale auch moderne Automobile noch bieten: Ausgerüstet mit einer Vielzahl aufeinander abgestimmter Schaeffler-Produkte sinken Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen um zehn Prozent. Außerdem wurde in diesem Konzeptfahrzeug der Prototyp des elektromechanischen Wankstabilisators getestet.

FORTSCHRITT UND KOMPLEXITÄT

Heute – sieben Jahre später – sind die gezeigten Komponenten, darunter elektromechanische Nockenwellenversteller und Wankstabilisatoren, Serienprodukte. Fortschritt hört niemals auf. Dementsprechend sind moderne Autos ungleich komplexer als ihre Urahnen. So weit der Weg vom Porsche 356 bis zum Hybrid-Sportwagen 918 Spyder auch war – es war stets ein Weg, den Porsche und Schaeffler gemeinsam beschritten. ■

PORSCHE 959 HIGHTECH-LABOR

Mit dem über 300 km/h schnellen 959 stellt Porsche Ende der 80er das Optimum des technisch Machbaren auf vier angetriebene Räder. Unter anderem mit an Bord: hydraulische Kettenspanner. Eine Schaeffler-Erfindung, über die sich Porsche-Fahrer auch im 911 freuen.



PORSCHE 911 (TYP 996) EFFIZIENZ

Mit der variablen Ventilsteuerung VarioCam Plus setzt Porsche neue Maßstäbe in Sachen Effizienz und Leistungsfähigkeit. Mit dieser von Schaeffler zugelieferten Technologie lässt sich die Motorcharakteristik perfekt an die jeweilige Fahrsituation anpassen.



ZUKUNFT HEUTE

KONZEPTFAHRZEUGE VON SCHAEFFLER



System 48 Volt

Schaeffler demonstriert die Leistungsfähigkeit der 48-Volt-Hybridisierung mit einer Reihe von Konzeptfahrzeugen. Eine Variante ist der „System 48 Volt“ auf Basis des Audi TT. Bei diesem Prototypen unterstützt eine elektrifizierte Hinterachse den auf die Vorderachse wirkenden Verbrennungsmotor. Zusätzlich kommt ein mit dem Verbrennungsmotor verbundener Riemen-Startergenerator zum Einsatz, der ebenfalls mit einer Spannung von 48 Volt arbeitet. Dieses Paket ist eine interessante Alternative zum aufwendigen Hochvolt-Hybrid.



eWheelDrive

Eine höchst interessante Möglichkeit, die sich durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs ergibt, ist der Radnabenmotor. Beim Konzeptfahrzeug „eWheelDrive“ auf Basis des Ford Fiesta kommt je ein E-Aggregat an den Hinterrädern zum Einsatz. Dabei handelt es sich um hochintegrierte Radnabenantriebe, bei denen sämtliche für Antrieb, Verzögerung und Fahrsicherheit notwendigen Bauelemente innerhalb der Felge angeordnet sind: Elektromotor, Leistungselektronik und Controller, Bremse und Kühlung. Diese kompakte Bauweise ermöglicht ganz neue Fahrzeug-Architekturen.



ACTIVE DRIVE

Dieses Konzeptfahrzeug fährt rein elektrisch. Und das mit Allradantrieb. Unter der Karosserie sitzen zwei E-Achsen. Sie haben jeweils zwei Motoren und dazwischen liegt ein Getriebe mit nicht minder innovativem Leichtbau-Differenzial. Die größere der beiden E-Maschinen beschert dem Testfahrzeug sportliche Fahrleistungen. Die kleinere E-Maschine ermöglicht Torque Vectoring, also eine radselektive Kraftverteilung. Das besichert Fahrdynamik auf höchstem Niveau. Mit dieser Hightech-E-Achse haben moderne Hybrid-Fahrzeuge auch einen elektrischen Allradantrieb.

PORSCHE CAYENNE S HYBRID DOPPELHERZ

Dieser Cayenne ist das erste Hybrid-Fahrzeug von Porsche. Das Hybrid-Modul mit integriertem Elektromotor sitzt zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe. Eine Hybrid-Kupplung von LuK moderiert harmonisch zwischen den einzelnen Bauteilen.



PORSCHE 918 SPYDER HYBRID-SPORTWAGEN

Der Porsche 918 markiert als Hybrid-Sportwagen die Spitze des technologisch Machbaren. Das gilt auch für die Wahl der Werkstoffe. Ein Beispiel dafür sind die Radlager von Schaeffler: Hier ersetzen Keramik-Kugeln die sonst stählerne Wälzkörper. Das spart 640 Gramm Gewicht.



FAKTEN ZU DEN 24 STUNDEN VON LE MANS



 **3.17,475 Min.**
Rundenrekord
(André Lotterer, Audi, 2015)

 **75 km/h**
Langsamste Kurve

Arnage

21 Kurven

 **9** links

 **12** rechts

Mulsanne

Indianapolis

Porsche-Kurven

 **260 km/h**
Schnellste Kurve

 **50** Schaltvorgänge
pro Runde

ZEITPLAN (ORTSZEIT, MESZ)

Mittwoch, 15. Juni

16:00 Freies Training 1

22:00 Qualifying 1

Donnerstag, 16. Juni

19:00 Qualifying 2

22:00 Qualifying 3

Samstag, 18. Juni

09:00 Warm-up

15:00 Rennen

Hunaudières-Gerade

Ford-Schikanen

- 190 km/h
Längste Bremsphase
(220 m)

340 km/h
Topspeed

Dunlop-Kurve

Dunlop-Schikane

+ 120 km/h
Längste Beschleunigungsphase
(1.930 m)

Esses

Tertre Rouge

13.629 m
Streckenlänge



#1

 Timo Bernhard (35)
 Brendon Hartley (26)
 Mark Webber (39)



PORSCHE 919 HYBRID (LMP1)

 @porsche_team

- ▶ **Verbrennungsmotor** V4, Turboaufladung, 2.000 ccm, < 500 PS
- ▶ **Hybrid-System** Vorderachs-KERS und Abgasenergie-Rückgewinnung, > 400 PS über Motor-Generator-Einheit (MGU)
- ▶ **Hybrid-Klasse** 8 MJ
- ▶ **Antriebsart** Heckantrieb per Verbrennungsmotor plus temporärer Frontantrieb per Hybrid-System (siehe oben)
- ▶ **Speichermedium** Lithium-Ionen-Batteriezellen
- ▶ **Mindestgewicht** 875 kg
- ▶ **Tankvolumen** 62,5 l
- ▶ **Höhe** 1.050 mm, **Breite** 1.900 mm, **Länge** 4.650 mm

#2

 Romain Dumas (38)
 Neel Jani (32)
 Marc Lieb (35)

