

HYBRIDKONZEPTE

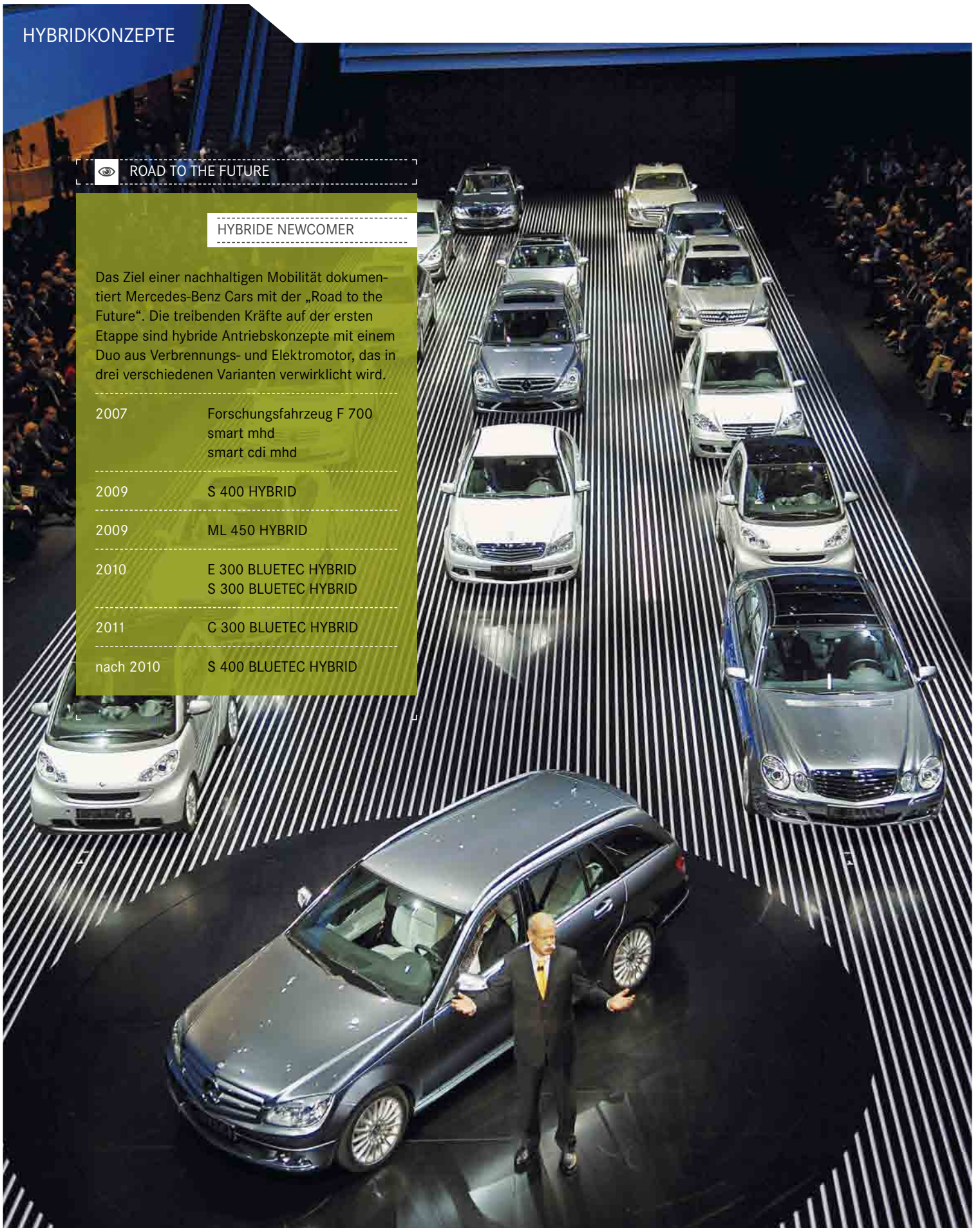


ROAD TO THE FUTURE

HYBRIDE NEWCOMER

Das Ziel einer nachhaltigen Mobilität dokumentiert Mercedes-Benz Cars mit der „Road to the Future“. Die treibenden Kräfte auf der ersten Etappe sind hybride Antriebskonzepte mit einem Duo aus Verbrennungs- und Elektromotor, das in drei verschiedenen Varianten verwirklicht wird.

2007	Forschungsfahrzeug F 700 smart mhd smart cdi mhd
2009	S 400 HYBRID
2009	ML 450 HYBRID
2010	E 300 BLUETEC HYBRID S 300 BLUETEC HYBRID
2011	C 300 BLUETEC HYBRID
nach 2010	S 400 BLUETEC HYBRID





DUALES SYSTEM

Mercedes-Benz Cars schickt auf der IAA drei zukunftssträchtige Hybridkonzepte an den Start

Schlauer Starter-Generator im smart mhd

Der Kleinste durfte als Erster an den Start: Seit Oktober 2007 rollt der „smart fortwo mhd“ über die Straßen. Der sparsame Dreizylinder-Benziner mit einer Leistung von 52 kW/71 PS verkörpert eines von drei Hybridkonzepten, die Mercedes-Benz Cars auf der IAA Frankfurt zeigte.

Das Kürzel „mhd“ steht für „micro hybrid drive“. Dahinter verbirgt sich eine intelligente Start-Stopp-Funktion, die vor allem im Stadtverkehr beim Spritsparen hilft – in der City kommt der kleine Flitzer mit bis zu 19 Prozent weniger Kraftstoff aus.

Möglich wird dies durch die micro-hybrid-drive-Technologie. Beim Herunterbremsen schaltet der Motor bei einer Geschwindigkeit von acht Stundenkilometern automatisch ab. Dies führt zu einer mittleren Kraftstoffersparnis von acht Prozent im Neuen Europäischen Fahrzyklus. Der Normverbrauch verringert sich von 4,7 Litern/100 Kilometer um 0,4 Liter/100 Kilometer. Entsprechend reduziert sich der CO₂-Ausstoß von 112 Gramm auf rund 103 Gramm pro Kilometer.

Starter-Generator Der smart mhd schaltet sein Triebwerk jedes Mal vollständig ab, wenn es im Leerlauf – etwa an der roten Ampel – unnütz Kraftstoff verbrennen würde. Nimmt der Fahrer den Fuß vom Bremspedal, startet der Motor automatisch wieder, und die Fahrt kann weitergehen. Technologischer Kern des Start-Stopp-Systems ist ein riemengetriebener Starter-Generator. Er ersetzt sowohl den konventionellen Anlasser als auch die Lichtmaschine und übernimmt die Aufgaben beider Aggregate.

Wenn das Dreizylinder-Triebwerk läuft, wirkt der Starter-Generator als Lichtmaschine und erzeugt Strom für das elektrische Bordnetz beziehungsweise die Batterie. Ist der Benzinmotor, der ein Drehmoment von bis zu 92 Newtonmeter entwickelt, ausgeschaltet und soll gestartet werden, arbeitet der Starter-Generator als Anlasser, der seinen Job in Sekundenbruchteilen unauffällig erledigt. ∴

INTELLIGENTES START-STOPP-SYSTEM



SMART MHD

Der smart fortwo micro hybrid drive stellt in Leerlaufphasen den Motor ab und spart so im Normverbrauch acht Prozent Kraftstoff.

Motor:

Ottomotor	3-Zylinder-Reihe
Nennleistung	52 kW / 71 PS
Max. Drehmoment	92 Nm

Hybridmodul:

Bautyp	riemengetriebener Starter-Generator
Max. Drehmoment	42 Nm

Gesamtverbrauch:

NEFZ-Verbrauch	4,3 l/100 km
CO ₂ -Emissionen	103 g/km

Integrierte Elektromaschine im S 400 HYBRID

Akzente setzte Mercedes-Benz Cars auf der IAA in Frankfurt auch mit dem S 400 HYBRID. Das Fahrzeug, das Mitte 2009 zuerst in Europa auf den Markt kommt, zeichnet sich durch drei Hybridfunktionen aus: die Start-Stopp-Automatik, die zum Spritsparen und Komfort beiträgt; die Rekuperation, die Energie zurückgewinnt und so Sprit spart; und die Boost-Funktion, die für hohe Fahrdynamik sorgt.

Unter der Motorhaube ist ein 205 kW/279 PS starker V6-Ottomotor mit einem Hybridmodul verbunden, das maximal 160 Newtonmeter und 15 kW/20 PS leistet. Die kombinierte Leistung liegt bei 220 kW/299 PS, das maximale Drehmoment beträgt 375 Newtonmeter. Damit beschleunigt das Fahrzeug in 7,3 Sekunden von null auf 100 km/h und erreicht eine elektronisch begrenzte Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h.

„In der laufenden S-Klasse ist es gelungen, alle relevanten Hybridkomponenten von der Elektromaschine bis zum Hochvoltbatteriespeicher in den Fahrzeugvorbau zu integrieren“, berichtet Projektleiter Oliver Vollrath von der Fahrzeugentwicklung im Mercedes Technology Center (MTC) Sindelfingen. Neben dem „Packaging“ kümmern sich die Ingenieure vor allem um die Entwicklung neuer Komponenten für den Hybridantrieb. So sitzt im S 400 HYBRID ein ringförmiger, nur wenige Zentimeter dicker Elektromotor direkt auf der Kurbelwelle zwischen Motorblock und 7G-TRONIC-Automatikgetriebe. Technisch gesehen ist diese Elektromaschine ein sogenannter Außenläufer. Sie erbringt ihre hohe Motorleistung von 15 kW durch zusätzliche Magnete im Rotor. Nutzt man sie als Generator, beträgt die Leistung bis zu 20 kW.

Lithiumionenbatterie Je nach Fahrzustand arbeitet die Elektromaschine entweder als Motor, der als Anlasser und zusätzliches Antriebsaggregat dient, oder als Generator zur Stromerzeugung. Das ist vor allem im dichten Innenstadtverkehr von Vorteil, weil sich so eine kraftstoffsparende Stop-and-go-

Automatik entwickeln lässt. Zugleich steuert das Elektroaggregat beim Start kurzfristig sein maximales Drehmoment zur Antriebsleistung bei.

Eine komplexe Leistungselektronik steuert den Elektromotor, mit dem sie durch eine Stromschiene verbunden ist. Ein technologisches Highlight ist die Hochvoltbatterie, die als Energiespeicher für den E-Motor dient. Bei ihr handelt es sich um einen Lithiumionenakku, der zur Kühlung mit dem Kältemittelkreislauf der Klimaanlage verbunden ist und so auch bei hohen Temperaturen zuverlässig funktioniert. Weil der leistungsstarke 120-Volt-Akku nicht größer ausfällt als eine herkömmliche Autobatterie, passt er anstelle der 12-Volt-Batterie in den Motorraum.

Elektrische Nebenaggregate Ein DC/DC-Wandler verbindet das 12-Volt-Bordnetz mit der 120-Volt-Welt des Hybridsystems. Er kann die Energie von einem Bereich in den anderen transformieren und bietet so zwei Vorteile: Bei Motorstillstand versorgt die Hochvoltbatterie das 12-Volt-Bordnetz. Umgekehrt lässt sich die 120-Volt-Batterie über ein normales 12-Volt-Ladegerät aufladen.

Mit der elektrischen Unterdruckpumpe haben die Mercedes-Benz-Ingenieure ein weiteres Hybridelement in den Motorraum gepackt. Sie erzeugt den sonst vom Verbrennungsmotor aufgebauten Unterdruck für den Bremskraftverstärker. Für die Lenkung steht ein elektrohydraulisches Aggregat zur Verfügung. Auch die Klimaanlage arbeitet elektrisch und kann deshalb sogar bei abgestelltem Motor betrieben werden. Schließlich hat auch das 7G-TRONIC-Automatikgetriebe eine elektrische Ölpumpe, die dem Abfall des Öldrucks beim Abschalten des Motors entgegenwirkt. Mit dem rekuperativen Bremssystem spielt der S 400 ein weiteres Hybrid-Ass aus und gewinnt Energie zurück. Dabei wird während des Bremsens die Elektromaschine von der Hinterachse angetrieben und erzeugt Strom, den sie in die Hochvoltbatterie einspeist.

SPARSAME LUXUSKLASSE



S 400 HYBRID

Der S 400 HYBRID überzeugt durch Start-Stopp-Funktion, Rekuperation, Boost-Effekt und eine starke Lithiumionenbatterie.

Motor:

Ottomotor	V6
Nennleistung	205 kW / 279 PS
max. Drehmoment	338 Nm

Hybridmodul:

Bautyp	Scheibenförmiger Elektromotor
max. Drehmoment	160 Nm

Gesamtantrieb:

Kombiniertes max. Drehmoment	375 Nm
------------------------------	--------

Gesamtverbrauch:

NEFZ-Verbrauch	7,9 l/100 km
CO ₂ -Emissionen	190 g/km

Two-Mode-Konzept im ML 450 HYBRID

FÜR STADT- UND ÜBERLANDBETRIEB



ML 450 HYBRID

Der ML 450 HYBRID bietet als Vollhybrid Start-Stopp-Funktion, Rekuperation, Boost-Effekt und rein elektrisches Fahren.

Motor:

Ottomotor	V6
Nennleistung	205 kW / 279 PS
max. Drehmoment	338 Nm

Hybridmodul:

Bautyp	Two-Mode mit 2 E-Motoren
max. Drehmoment	260/270 Nm

Gesamtantrieb:

Kombiniertes max. Drehmoment	480 Nm
------------------------------	--------

Gesamtverbrauch:

NEFZ-Verbrauch	7,7 l/100 km
CO ₂ -Emissionen	185 g/km

Ein weiterer CO₂-Weltmeister auf dem Mercedes-Benz-Messestand war der ML 450 HYBRID. Er wird 2009 als weltweit sparsamster Benzinhybrid in der SUV-Klasse auf den Markt kommen. Sein innovatives Two-Mode-System ermöglicht auch bei unterschiedlichen Fahrsituationen ein rein elektrisches Fortkommen und genügt dabei höchsten Komfortansprüchen.

Beim Two-Mode-System arbeiten ein Verbrennungsmotor und ein Getriebe mit zwei Elektromotoren so zusammen, dass die Antriebseinheit immer im Verbrauchsoptimum läuft. Sie benötigt also wenig Kraftstoff – egal, ob im innerstädtischen Stop-and-go-Verkehr oder bei langen Überlandfahrten.

Das Two-Mode-Konzept des ML 450 HYBRID erlaubt den Einsatz von zwei kompakten Permanentmagnet-Elektromotoren, die deutlich weniger Bauraum als vergleichbare Systeme beanspruchen. Die beiden gekühlten Motoren befinden sich innerhalb des Getriebes. Dessen kompakte Bauweise lässt erst ein Röntgenblick erkennen. So stecken außer den beiden Elektroaggregaten auch drei Planetengetriebesätze und vier Nasskupplungen sowie ein Hydraulikmodul und eine elektrische Ölpumpe in dem Getriebe, das direkt an das Kurbelgehäuse angeflanscht ist.

Ein Getriebe für alle Fälle Durch das ausgeklügelte Zusammenspiel der Getriebekomponenten mit der elektronischen Motor- und Getriebesteuerung ergeben sich neben den beiden elektrischen stufenlosen Fahrmodi für Stadt- und Überlandverkehr auch vier feste Gänge sowie eine stufenlose Getriebeübersetzung. Dieses weltweit einzigartige System vereint die Vorteile eines herkömmlichen Automatikgetriebes mit denen eines stufenlosen Getriebes.

Im Ergebnis ist dieser Antrieb in der Lage, einerseits wie ein konventionelles CVT sehr komfortabel zu arbeiten, dabei volle Hybridfunktionalität zu ermöglichen und andererseits je nach Fahrzustand feste Gänge aus-

zuwählen, um Verbrauch und Leistung zusätzlich zu optimieren. Die Kraftübertragung des Systems auf die Straße erfolgt dabei über einen konventionellen mechanischen Allradantrieb.

SUV mit allen Hybridfunktionen Eine 288-Volt-Batterie, die größere Energiemengen speichern kann, stellt die Stromversorgung der beiden Elektromotoren sicher. Im Zusammenspiel mit dem intelligenten Energiemanagement bietet der ML 450 HYBRID sämtliche Eigenschaften, die ein Vollhybridfahrzeug auszeichnen: rein elektrisches Fahren, Start-Stopp-Funktion, Boost-Effekt durch Unterstützung des Verbrennungsmotors durch die Elektromaschinen sowie Rückgewinnung und Speicherung der Bremsenergie (Rekuperation).

Andreas Truckenbrodt, Leiter Projektthaus Hybrid, beschreibt die Vorzüge der Two-Mode-Technologie so: „Durch das innovative Gesamtkonzept des ML 450 HYBRID erreichen wir eine neue Qualität der Hybridisierung von Fahrzeugen dieser Klasse. Mercedes-Benz bietet damit eine Hybridtechnik, die geringen Kraftstoffverbrauch, höchsten Komfort und ein voll nutzbares Kofferraumvolumen gewährleistet. Zusätzlich verbessert der Two-Mode-Hybrid den Kraftstoffverbrauch insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten, ein weiterer Vorteil gegenüber am Markt befindlichen Hybridkonzepten.“ ::

WEB-TIPP

Folgende Zusatzinformationen zu Hybridfahrzeugen von Mercedes-Benz finden Sie in HTR-online:

- l-- Video BLUETEC-Hybride
- l-- Animation zum Two-Mode-Modus
- l-- Daten und Fakten zu den auf der IAA gezeigten Hybridfahrzeugen

www.daimler.com/innovation

