

25° aniversario de BMW (Forschung und) Technik GmbH

Índice

1. Fuente de innovación. 25° aniversario de BMW (Forschung und) Technik GmbH (versión resumida)	2
2. Hacer tangible la fuerza de la innovación. Los prototipos de BMW Technik GmbH.	14
3. El futuro del puro placer de conducir. Efficient Dynamics: de la investigación a la carretera	22
4. Mayor placer de conducción, confort y seguridad con la comunicación inteligente en red. Connected Drive: un concepto dinámico con unas perspectivas fascinantes	30



1. Fuente de innovación. 25° Aniversario de BMW (Forschung und) Technik GmbH (versión resumida)

La apuesta por la innovación condiciona la capacidad futura. BMW Group debe su estatus de fabricante de automóviles premium con más éxito del mundo a una sobresaliente concepción del desarrollo en todas las áreas que tienen que ver con el placer de conducir, la sostenibilidad y la seguridad. Los principios de este liderazgo se han forjado en el último cuarto de siglo en BMW (Forschung und) Technik GmbH. Los investigadores que desempeñan su trabajo en el marco de esta organización desarrollan tecnologías e ideas para la movilidad individual en el mundo del mañana. Esta subsidiaria se creó hace 25 años como BMW Technik GmbH. Con esta compañía, BMW Group tiene un centro de competencia único en el mundo. Garantiza y amplía el liderazgo tecnológico de BMW proporcionando una secuencia continua de innovaciones.

Este trabajo de base se lleva a cabo de manera autónoma, pero en absoluto desligado del desarrollo de los vehículos para fabricación en serie. Los expertos trabajadores de BMW Forschung und Technik GmbH disfrutan de un alto grado de libertad creativa, que les permite usar enfoques innovadores y buscar soluciones no convencionales. Utilizan diversas fuentes de inspiración, que pueden ir desde la biónica hasta la ingeniería espacial, y desarrollan unas perspectivas de futuro que se extienden mucho más allá del ciclo de vida de un vehículo. “La investigación relacionada con nuestro proyecto no está ligada a la actual gama de vehículos, aunque naturalmente tenemos como objetivo optimizar continuamente las características de los vehículos de BMW Group y transferir nuestros proyectos e ideas a la producción en serie”, explica el Profesor Raymond Freymann, Director gerente de BMW Forschung und Technik GmbH.

La idea de investigación cooperativa también asegura que los departamentos responsables del posterior desarrollo en serie puedan integrarse en un proyecto dado en sus primeras fases. Este enfoque garantiza que las operaciones para la producción sean contempladas ya durante la fase de investigación. Los iniciadores de una innovación también apoyan su proyecto después de que ha sido transferido a la fase de pre-producción y desarrollo en serie. Entonces trasladan su proyecto al departamento de desarrollo en serie de BMW AG. Esto proporciona la seguridad de que la información no se degrada en las distintas comunicaciones y promueve un intercambio dinámico de ideas a nivel personal entre la investigación y el desarrollo en serie. Esta técnica facilita un uso estratégico y eficiente de la fuerza de



innovación proporcionada por BMW Forschung und Technik GmbH.

Centro de Competencia en Múnich y red internacional

La compañía subsidiaria se fundó en 1985 como BMW Technik GmbH. El principal objetivo de sus actividades en los primeros años fue definido como el desarrollo y construcción de prototipos. El acta de la reunión del Consejo de Administración en enero de 1985 definía claramente la misión de la nueva empresa: “La compañía recientemente fundada, BMW Technik GmbH, tiene como misión desarrollar prototipos y conceptos globales de vehículos innovadores, orientados al futuro y originales, sin las restricciones de los planes específicos del flujo de trabajo en serie. Sin embargo, el objetivo debe ser siempre desarrollar soluciones que tengan potencial para su desarrollo en serie”. El objetivo inicial fue trabajar en proyectos designados con los nombres de trabajo “Auto 2000” y “Local Vehicle”.

Cuando en 2003 se cambió el nombre de la compañía a BMW Forschung und Technik GmbH para reflejar tanto la investigación como la tecnología, el objetivo se definió como el desarrollo de tecnología para todos los tipos de vehículos de BMW. Actualmente la plantilla es de aproximadamente 200 personas en las instalaciones de Múnich y BMW Forschung und Technik GmbH tiene amplios conocimientos en las áreas de ingeniería de vehículos, tecnologías para la utilización de hidrógeno, propulsión alternativa e ideas para la gestión de la energía, seguridad activa y sistemas de asistencia al conductor, así como tecnologías de información y comunicación en el vehículo. Este centro de investigación y tecnología también mantiene instalaciones en los EE.UU.: la Technology Office en Palo Alto, en Silicon Valley, California, y la Liaison Office Clemson, en Carolina del Sur. Aprovechan una estrecha relación con las universidades, como la Universidad de Stanford y el Instituto de Tecnología de Massachusetts, así como con otros institutos de investigación y compañías de alta tecnología de otros sectores. El objetivo es captar tendencias y tecnologías innovadoras para su utilización en el sector del automóvil.

También hay un amplio intercambio de ideas con universidades e institutos de investigación a nivel alemán y europeo. La participación en la red de comunicación europea Eurécom –ubicada en el centro de alta tecnología Sophia Antipolis, en el sur de Francia– garantiza que la subsidiaria de investigación de BMW Group tiene acceso a la más moderna información y tecnologías de telecomunicación. Además, BMW Forschung und Technik GmbH tiene instalaciones en el Centro de Investigación Alemán de Inteligencia Artificial e impulsa la automatización del comportamiento inteligente y por tanto el “Automóvil del Futuro”. El Centro de Investigación

Automovilística de Múnich (CAR@TUM) establecido como empresa conjunta con la Universidad Técnica de Múnich proporciona a la subsidiaria de BMW Group acceso permanente a jóvenes promesas académicas con gran potencial para el futuro y también garantiza el acceso a importantes resultados derivados de investigaciones científicas punteras.

BMW Forschung und Technik GmbH también trabaja en proyectos de investigación financiados por el estado a nivel nacional e internacional junto con otros fabricantes y proveedores automovilísticos para crear estándares utilizables por todo el sector, que en última instancia benefician a todos los clientes. Uno de los últimos ejemplos de este trabajo son las pruebas de campo para la comunicación vehículo a vehículo en el proyecto llamado “Movilidad segura – Pruebas en Alemania”, abreviado como simTD.

Aniversario: Primicia de prototipos fascinantes e innovadoras tecnologías

La historia de BMW Forschung und Technik GmbH se ha escrito con una amplia lista de prototipos e innovaciones tecnológicas que han generado el impulso pionero para el desarrollo de los vehículos en serie, componentes y sistemas. La influencia de los proyectos de investigación ejerce diversos efectos en el desarrollo en serie, dependiendo del ámbito en que se desarrollan y la complejidad. Las posibilidades van desde la implementación directa en forma de un proyecto concreto hasta el desarrollo a largo plazo de competencia tecnológica. BMW Group Research and Technology presentará una selección de proyectos para celebrar el hito de este aniversario. Los especialistas que trabajan en el centro han desarrollado estos proyectos, algunos de los cuales se experimentarán por primera vez fuera de los dominios de estos bien custodiados laboratorios y talleres.

Uno de los primeros proyectos lanzados por la nueva compañía subsidiaria fue el prototipo de un BMW Z1 Coupé, desarrollado en 1988. Este vehículo fue creado en el marco de trabajo del desarrollo de un prototipo basado en el primer proyecto de esta compañía subsidiaria: el BMW Z1 roadster, fabricado en una serie reducida. Los ingenieros de desarrollo estaban interesados en métodos y tecnologías que facilitaran una máxima ampliación eficiente desde un concepto de vehículo hasta otros derivados de él. Los conocimientos adquiridos en este proyecto fueron usados para el modelo fabricado en serie BMW Z3, que se produjo como roadster y como cupé, y para la primera generación del BMW Z4, que también fue fabricado en versiones descapotables y con techo cerrado.

Un vehículo híbrido con pila de combustible basado en el BMW Serie 1 es otro proyecto que va a ser presentado al público por primera vez. Este

proyecto desarrollado por BMW Forschung und Technik GmbH muestra una forma de tecnología híbrida muy innovadora, desarrollada en el marco de trabajo de Efficient Dynamics, junto con la utilización de hidrógeno como carburante. Además de un motor de gasolina de cuatro cilindros, este vehículo de investigación tiene un propulsor eléctrico para el tráfico urbano. La energía eléctrica se genera por una pequeña pila de combustible en forma de Unidad de Energía Auxiliar (Auxiliary Power Unit, APU) y se almacena temporalmente en condensadores de altas prestaciones. Estos elementos, llamados supercaps, proporcionan la energía en los picos de aceleración y arranque en los semáforos y almacenan la electricidad generada durante las frenadas. La utilización de una pila de combustible relativamente pequeña para generar electricidad a partir de hidrógeno proporciona un gran nivel de eficiencia en el tráfico urbano, mientras que el motor de combustión interna se usa exclusivamente para viajes a alta velocidad. Esta combinación podría tener la capacidad de proporcionar una autonomía de varios cientos de kilómetros sin emisiones en tráfico urbano y facilitar la “recarga” en pocos minutos, además de la reserva de movilidad que proporciona el motor de combustión interna para viajes de larga distancia.

BMW Forschung und Technik GmbH también celebra su aniversario proporcionando una visión singular de innovadores proyectos en el ámbito de la conexión inteligente en red del conductor, el vehículo y el entorno. BMW ConnectedDrive ya ofrece un conjunto de sistemas de asistencia al conductor y servicios de movilidad único en todo el mundo. Estos sistemas mejoran el confort y la seguridad y optimizan las funciones de información y entretenimiento del vehículo. Los proyectos de investigación actuales en este ámbito incluyen un asistente para pasos estrechos, que ayuda al conductor cuando circula por carriles especialmente estrechos –como por ejemplo los que hay en algunas zonas con obras– y el asistente de parada de emergencia, que detiene de forma segura el vehículo si hay una emergencia médica.

También se presenta el último éxito de la empresa conjunta entre BMW Forschung und Technik GmbH y la Universidad Técnica de Múnich (CAR@TUM). El proyecto “IT-Motive 2020” se centra en el desarrollo de una innovadora arquitectura de tecnología de información y comunicación integrada en el vehículo, que permite que las funciones que previamente estaban distribuidas entre un gran número de unidades de control diferentes se concentren en una red de comunicaciones homogénea. El objetivo es proporcionar una plataforma de hardware coherente que contemple el siempre creciente número de funciones del vehículo, de confort y de seguridad.

Hitos: del BMW Z1 hasta el cupé deportivo BMW Z29.

BMW Technik GmbH fue puesta en marcha en 1985 con la misión de desarrollar soluciones innovadoras para un gran número de aspectos asociados con la movilidad individual. Los especialistas que trabajaban en esta división recientemente establecida fueron capaces de cumplir esta misión con éxito desde el primer proyecto del que se encargaron. Desarrollaron el BMW Z1 roadster. Este proyecto tenía el objetivo de probar materiales innovadores, lanzar un concepto revolucionario de carrocería y revelar oportunidades para optimizar los procesos de desarrollo. El resultado fue tan impresionante que, tan solo tres años después, el primero de una serie total de 8.000 vehículos salía de la fábrica de Múnich. Con su carrocería de material sintético, sus puertas practicables verticalmente y sus fascinantes características dinámicas, el BMW Z1 no fue solo el primer hito en la historia de BMW Forschung und Technik GmbH: también dejó su marca como un fenómeno excepcional en la carretera.

En los años siguientes, los trabajos de desarrollo proporcionarían carrocerías revolucionarias e ideas para su propulsión. En 1993 se presentó el BMW Z13, un vehículo compacto con diseño deportivo, impulsado por un motor montado en la parte trasera y tres asientos en una configuración poco convencional. El conductor estaba ubicado detrás del volante, situado en el centro del habitáculo, y había espacio para dos pasajeros detrás del conductor. Este prototipo proporcionaba el placer de conducción típico de la marca, un alto nivel de confort y unas características sobresalientes en lo que se refiere a seguridad.

BMW E1: pionero en movilidad eléctrica

En ese mismo año, BMW Technik GmbH presentó el BMW Z15. El primer prototipo totalmente funcional con un sistema de propulsión completamente eléctrico fue un desarrollo sobre el vehículo eléctrico BMW Z11 presentado en el Salón del Automóvil de Fráncfort de 1991. Como prototipo con la designación E1, este vehículo de cuatro asientos tenía un diseño con pioneras características aerodinámicas y de ergonomía, que proporcionaron un impresionante testimonio al potencial superlativo de su tecnología de impulsión sin emisiones, incluso en el uso cotidiano normal. El BMW E1 tenía una autonomía de hasta 200 km y alcanzaba una velocidad máxima de 120 km/h. Este prototipo despertó las alabanzas del público y los probadores independientes. La encuesta a los lectores de la revista automovilística “Auto Zeitung” dio como vencedor de la categoría “Medio Ambiente y Tecnología” al BMW Z1, mientras que la revista “Auto Bild” describió al BMW Z1 como “el automóvil más avanzado del siglo”.

En esa época, ya era evidente que BMW estaba en una posición capaz de lograr unas características de conducción típicas de BMW y una capacidad de operación en el tráfico urbano con un propulsor totalmente eléctrico. La producción en serie también hubiera sido posible si se hubiera podido desarrollar una tecnología para las baterías con una potencia y coste optimizados. Actualmente BMW continúa ampliando estos conocimientos en el marco del proyecto i: este proyecto impulsó el desarrollo de un vehículo para las Mega Ciudades diseñado para circular sin emisiones en grandes entornos urbanos. Un concepto innovador de vehículo y los más modernos desarrollos en el ámbito de la tecnología de propulsores y almacenamiento de energía son los cimientos de la presentación más puntera en cuanto a movilidad eléctrica.

Nuevos caminos al máximo placer de conducir: BMW Z18 y BMW Just 4/2

El desarrollo de los prototipos lanzados en 1995 también tuvo que ver con la búsqueda por parte de los especialistas de BMW Technik GmbH de nuevas y sofisticadas maneras de conseguir placer en la conducción. Una de sus ideas se centró en el diseño de un automóvil homólogo al concepto de motocicleta de Enduro que tanto éxito tuvo en los años 90. El anhelo por explorar el terreno más allá de la carretera y el placer de moverse a cielo abierto se combinaban por primera vez sobre cuatro ruedas en el BMW Z18. Un motor de ocho cilindros, tracción a las cuatro ruedas, un concepto de interior versátil y unos asientos elevados caracterizaban la innovadora experiencia de conducción de este robusto descapotable biplaza.

Hubo que esperar 5 años desde la creación del BMW Z18 para que hiciera su debut en público; la ocasión fue la celebración del 15º aniversario de esta organización de investigación y desarrollo. Otro prototipo que ofrecía el placer de conducir antes reservado a las motocicletas cautivó a los visitantes del Salón del Automóvil de Tokio en Japón, en 1995. Ruedas de radios finos, una carrocería sin techo ni parabrisas y un motor trasero de 100 CV fueron las principales características de este prototipo, cuyo nombre ya delata su condición de biplaza: BMW Just 4/2 ("BMW solo para dos").

Festival de innovaciones: el BMW Z22

El BMW Z22 es una de las plataformas tecnológicas más sofisticadas que BMW Technik GmbH ha creado. Este estudio se presentó en 1999 e incluía no menos de 70 innovaciones y 61 invenciones registradas en áreas tan diversas como el concepto de la carrocería, la construcción ligera, el propulsor, la seguridad, los sistemas mecánicos y los controles. La utilización de plástico reforzado con fibra de carbono procesado con un innovador método hizo que se cumplieran los más estrictos estándares de seguridad,

reduciendo al mismo tiempo significativamente el peso. Dirección asistida, un sistema electromecánico de frenado, cámaras en lugar de espejos retrovisores y un habitáculo reducido a lo esencial definieron el carácter del BMW Z22, futurista y que rompió moldes. La iluminación adaptativa, el Head-up Display y la unidad de control central hicieron que este prototipo ofreciera funciones innovadoras que pronto se implementaron en los vehículos que BMW fabrica en serie.

Construcción ligera para obtener un placer de conducir sin restricciones: El BMW Z29.

La idea central del desarrollo del estudio BMW Z29 fue la optimización del peso del vehículo utilizando los materiales de más avanzada tecnología. Este prototipo de deportivo biplaza fue completado por BMW Technik GmbH en 2001 y representa la culminación de la cooperación con otra subsidiaria de BMW Group: BMW M GmbH. Este vehículo tiene un atractivo extraordinario, gracias a sus líneas fluidas y a sus puertas con apertura en vertical. Las características que subrayan el sobresaliente potencial del BMW Z29 en conducción dinámica se encuentran bajo el capó y bajo la pintura de la carrocería. El propulsor era el seis cilindros en línea del BMW M3 –en aquella época una referencia tecnológica– y la jaula del habitáculo se fabricó con plástico reforzado con fibra de carbono, mientras que el eje trasero y los módulos delantero y trasero se diseñaron de aluminio. Los resultados más importantes de esta combinación: una relación peso-potencia de 3,4 kg/CV y una aceleración en 4,4 segundos desde parado hasta 100 km/h.

La investigación, base de Efficient Dynamics

La estrategia de desarrollo Efficient Dynamics proporciona a BMW Group el programa más eficiente del mundo para reducir el consumo y las emisiones en el tráfico. El desarrollo de propulsores con eficiencia optimizada, la gestión inteligente de la energía en el vehículo y las medidas aerodinámicas son los aspectos claves de apoyo a esta estrategia, complementados con una construcción ligera en todos los ámbitos. BMW Group Research and Technology ha hecho progresos significativos en todas esas áreas desde que la compañía fue fundada y los resultados se han canalizado hacia el desarrollo en serie de muchos de los nuevos modelos.

También se han llevado a cabo investigaciones fundamentales intensivas en los marcos del desarrollo de sistemas de propulsión innovadores y alternativos. El abanico de estas investigaciones abarca desde nuevas ideas para el clásico motor de combustión interna pasando por la tecnología híbrida y el desarrollo de hidrógeno como carburante para vehículos hasta la movilidad eléctrica. Esto demuestra que las investigaciones cubren todas las

áreas que hoy forman los soportes principales de la estrategia de desarrollo Efficient Dynamics.

Conceptos híbridos: desde sus inicios, más eficiencia y mayor placer de conducción

El BMW ActiveHybrid 7 y el BMW ActiveHybrid X6, disponibles en 2010, son los dos primeros modelos de la marca en utilizar una combinación de motor de combustión interna y motor eléctrico. Cada modelo explota de una forma singular la tecnología BMW ActiveHybrid y los dos presentan características homogéneas: BMW ActiveHybrid ofrece una mejora tangible de las características dinámicas acompañada de una significativa reducción de las cifras de consumo y emisiones. Esta doble línea de avance se manifiesta en la estrategia de desarrollo BMW EfficientDynamics, y desde el principio condicionó el trabajo pionero de BMW Forschung und Technik GmbH en tecnología híbrida. La tecnología híbrida, tal y como la entiende BMW, mejora la eficiencia e intensifica el placer de conducir.

Un prototipo basado en el BMW Serie 5 y desarrollado en 1994 ya conseguía una circulación totalmente eléctrica, y por tanto libre de emisiones, con unas características optimizadas para el tráfico urbano. La tecnología de impulsión fue configurada como un propulsor híbrido en paralelo, que combinaba un motor de gasolina de cuatro cilindros con un motor eléctrico que generaba una potencia máxima de 26 kW. La energía que se almacenaba en una batería de níquel e hidruro metálico era suficiente como para impulsar al coche durante once kilómetros en circulación completamente eléctrica.

Actualmente la tecnología híbrida en el BMW Serie 5 es más relevante que nunca en el mundo actual. Ya está camino de madurar hasta su fabricación en serie, como se demostró en el Salón del Automóvil de Ginebra 2010, donde se mostró el BMW Concept 5 Series ActiveHybrid, un impresionante testimonio de esta tecnología.

En tan sólo un año, los investigadores desarrollaron otro concepto de vehículo híbrido y ampliaron significativamente la autonomía del vehículo cuando funciona sólo con energía eléctrica. El BMW Serie 3 con tecnología híbrida en serie estuvo enfocado principalmente al tráfico urbano y podía recorrer una distancia de 38 kilómetros con el motor de combustión interna apagado. Dos motores eléctricos complementan al motor de gasolina de cuatro cilindros. Uno de ellos proporcionaba la propulsión, mientras que el otro servía como generador del sistema.

Los investigadores presentaron un vehículo híbrido basado en la primera generación del BMW X5 en 2001, que demostró el progreso que se había hecho en el ámbito de la tecnología de propulsión y de almacenamiento de

energía. Este estudio combinó un motor de gasolina de ocho cilindros con un motor eléctrico, para generar un par motor combinado máximo de 1000 Newtons metro. Los condensadores de alta potencia, llamados supercaps, fueron la innovación más importante en el primer vehículo que se nombraría con la estrategia Efficient Dynamics. Se emplearon como elementos con una densidad de almacenamiento de energía particularmente alta.

El BMW Concept X3 EfficientDynamics continuó el progreso de desarrollo de los supercaps integrándolos en la carrocería, en los umbrales inferiores de las puertas. Esta tecnología se presentó en el Salón del Automóvil de Fráncfort de 2005. Los especialistas de BMW Forschung und Technik GmbH también presentaron nuevas soluciones para integrar el motor de combustión interna con el motor eléctrico. El BMW Concept X3 EfficientDynamics integraba el motor eléctrico, incluida la electrónica de potencia, en una compacta transmisión activa.

Opción de futuro, ya funcionando actualmente gracias a la investigación intensiva: el hidrógeno como carburante

A largo plazo, BMW también está comprometida con la utilización del hidrógeno como carburante alternativo en vehículos. El uso de hidrógeno producido con la asistencia de fuentes de energía renovables ofrece la opción de movilidad sin emisiones para el futuro. La capacidad de esta tecnología para la propulsión en el día a día ya ha sido demostrada con el BMW Hydrogen 7. Este automóvil pasó por todo el proceso de desarrollo en serie antes de ser fabricado en una serie limitada. La primera berlina de lujo del mundo impulsada por hidrógeno para ser utilizada bajo condiciones cotidianas está propulsada por un motor de combustión interna de doce cilindros y se ha puesto a disposición de algunos clientes seleccionados en todo el mundo. Actualmente ya se han recorrido un total de más de cuatro millones de kilómetros circulando con el BMW Hydrogen 7.

Hasta llegar al BMW Hydrogen 7, BMW Group Research and Technology realizó un gran número de proyectos de investigación y prototipos, que llevaron a una comprensión mucho mayor de la tecnología del hidrógeno y del marco de las condiciones para su utilización en el automóvil. En el año 2000 se presentó un precursor del BMW Hydrogen 7, el BMW 750hL, y se utilizó para transportar a invitados en la Exposición Universal (Expo World Exhibition). En los siguientes años se recorrieron más de 170.000 kilómetros en una prueba práctica durante la "Vuelta al Mundo con Energía Limpia". El vehículo récord de hidrógeno BMW H₂R consiguió otros logros pioneros. En septiembre de 2004, este modelo impulsado por un motor de doce cilindros batió nueve récord internacionales de vehículos alimentados con hidrógeno e impulsados por motores de pistones en el circuito de pruebas de Miramas,

Francia. Este automóvil consiguió una velocidad máxima de más de 300 km/h.

Las investigaciones actuales se centran en los retos que todavía hay que superar para la aplicación del hidrógeno. Los hitos son el desarrollo de un motor de pruebas criogénico de hidrógeno con cuatro cilindros y motores modulares de investigación monocilíndricos con la geometría de la cámara de combustión similar a la de los motores de gasolina y Diesel, los cuales han conseguido unos niveles sobresalientes de prestaciones y eficiencia en motores de hidrógeno. Las otras innovaciones desarrolladas por BMW Forschung und Technik GmbH en el área de la tecnología del hidrógeno incluyen un depósito de forma variable y peso optimizado hecho de plástico reforzado con fibra de carbono para almacenar el hidrógeno en el vehículo y un sistema de reformado para generar gas sintético como concepto para la reducción efectiva de las emisiones en el arranque en frío y en la fase de calentamiento del catalizador.

Otro campo de investigación tiene que ver con el seguimiento de la tecnología de pila de combustible para la generación de energía eléctrica para alimentar la red de a bordo del vehículo. La utilización de una pila de combustible como Unidad de Energía Auxiliar (Auxiliary Power Unit, APU) se ha estado desarrollando en BMW desde 1997. El continuo desarrollo en las siguientes cuatro generaciones de tecnología han resultado en un continuo incremento en la eficiencia y una permanente optimización de la compatibilidad con el uso cotidiano. Estos avances serán demostrados con ocasión del aniversario, en el vehículo híbrido con pila de combustible.

Connected Drive: la conexión en red como clave para obtener mayor confort, seguridad y placer de conducción

El desarrollo de sistemas electrónicos facilita la conexión inteligente en red entre el conductor, el vehículo y el entorno, y BMW Forschung und Technik GmbH ha jugado un papel fundamental en la mejora del confort, la seguridad y el placer de conducir. Muchos de los vehículos fabricados en serie actualmente tienen sistemas de asistencia al conductor, servicios de movilidad y sistemas que integran comunicación externa y módulos de entretenimiento basados en innovaciones desarrolladas por BMW Forschung und Technik GmbH.

Motivados por el objetivo de abrir nuevas perspectivas en la conexión en red con el mundo exterior y crear las bases para la tecnología necesaria, los especialistas de BMW Forschung und Technik GmbH están trabajando en sistemas de asistencia que van mucho más allá de los sistemas de asistencia integrados en los actuales vehículos fabricados en serie.

Los avanzados sistemas de asistencia creados por el departamento de investigación de BMW Forschung und Technik GmbH incluyen el TrackTrainer, que basándose en unos datos muy concretos de cartografía digital, GPS y vídeo permite rodar en circuitos de carreras –incluso la variante norte de Nürburgring– de forma autónoma por la trazada ideal. Este sistema se usa con propósitos de formación en BMW Driver Training.

El sistema de detención de emergencia desarrollado en el marco del proyecto de investigación “Smart-Senior – Servicios Inteligentes para Ciudadanos Mayores” utiliza las capacidades desarrolladas para el TrackTrainer y mejora la seguridad del tráfico. Este sistema puede cambiar a un modo de conducción autónomo si identifica una situación de emergencia causada por un problema médico en el conductor, para llevar a cabo una maniobra de detención de emergencia. Además de la localización fiable del vehículo en el carril, la precisión de la ejecución de la maniobra pasa por una identificación perfecta de todos los vehículos que se encuentran en el entorno cercano.

Otro proyecto de investigación en el ámbito de la conducción automática es el aparcador en garaje, que debutó en 2006. Este sistema maniobra el vehículo de forma independiente. Todas las funciones de conducción, frenado y dirección son controladas automáticamente para que el vehículo pueda ser aparcado y desaparcado de un garaje cuando el espacio es angosto, utilizando el mando a distancia del conductor. Si se requiere el sistema puede también activar las luces de emergencia y los faros, así como plegar y desplegar los retrovisores. Naturalmente los sensores para detener el automóvil automáticamente también se activan si se encuentra un obstáculo.

Más seguridad y eficiencia gracias a la comunicación dirigida

Un área clave de desarrollo de la subsidiaria de investigación es el intercambio de información entre los vehículos y la infraestructura del tráfico, conocido como Comunicación Car-to-X (Car2X). Un ejemplo es la transmisión de información sobre las secuencias de los sistemas de semáforos. Esto significa que un sistema de asistencia al conductor puede recibir información acerca de la velocidad óptima para recorrer un tramo coincidiendo con la secuencia de semáforos en verde, de forma que no tenga que detenerse, o emitir una señal de alerta sobre la posibilidad de cruzar un semáforo en rojo. La transferencia estratégica de datos sobre la situación del tráfico, las condiciones de la calzada y otros factores permiten que se emitan a tiempo señales de peligro desde un vehículo a otros conductores de su entorno cercano, de forma que le informen sobre accidentes, atascos o la formación de placas de hielo. También es posible calcular el riesgo de colisión basado en los datos transmitidos por el vehículo, de forma que pueden darse por

adelantado señales de alerta sobre potenciales colisiones en los cruces. Como fabricante de automóviles y motocicletas, BMW Group está en una posición única al poder integrar ambos tipos de vehículos en los escenarios de comunicación.

BMW Forschung und Technik GmbH también lleva a cabo un trabajo pionero en el desarrollo de conceptos operativos y sistemas de control. Un ejemplo de ello es un concepto totalmente innovador de diseño de habitáculo presentado en un BMW Serie 3 compact de segunda generación, con el Drive Stick como elemento principal. En lugar de volante, acelerador y pedal de freno, este prototipo tiene dos palancas de control verticales en el panel de la puerta y la consola central. Estos controles permiten manejar la dirección, la aceleración y deceleración utilizando la tecnología drive-by-wire. El proyecto Drive Stick Car es una muestra particularmente clara de la aptitud de los especialistas que trabajan en BMW Forschung und Technik GmbH para hacerse preguntas acerca de las cuestiones más básicas, desarrollar un gran nivel de creatividad buscando soluciones radicalmente diferentes y asegurar el potencial de tecnologías innovadoras. El conocimiento adquirido con este proyecto ha jugado un papel clave en el proceso de desarrollo de la dirección asistida electromecánica y la dirección activa presente en los BMW fabricados en serie. También proporciona el típico tacto de dirección de BMW bajo condiciones en las que la asistencia debe trabajar.

De los veleros a los automóviles: Tecnología Head-Up Display optimizada

Su investigación fundamental y desarrollo de la tecnología anima continuamente a los investigadores a observar cuestiones que a primera vista parecen estar muy lejos de la posible utilización en el automóvil. Sin embargo, a largo plazo los conocimientos adquiridos de esta forma se canalizan en proyectos que proporcionan mejoras en el confort, la seguridad y el placer de conducción en el contexto de BMW ConnectedDrive. El equipo de la Technology Office ubicada en Palo Alto, EE.UU., desarrolló un head-up display en miniatura integrado en las gafas de sol de la tripulación del Equipo Oracle BMW Racing. Este sistema fue diseñado para utilizarse en la carrera oceánica por la Copa América y permite transferir órdenes e información de forma rápida y selectiva, proyectándola en las lentes de las gafas de sol. Este proyecto generó unos conocimientos adicionales que se emplearon para el desarrollo avanzado del Head-up Display en los últimos vehículos fabricados en serie por BMW.

Identificación e integración de nuevas tecnologías como receta para el éxito: Servicios BMW ConnectedDrive, funcionalidad única en el mundo

La definición de principios básicos también se lleva a cabo en la Technology Office de Palo Alto, para integrar módulos externos de comunicación y entretenimiento en el vehículo. La primera conexión para integrar el iPod de Apple se desarrolló allí, e incluía la opción de utilizar el sistema iDrive de BMW para controlar las funciones de audio. El trabajo pionero llevado a cabo por BMW Research and Technology ha garantizado una posición única en cuanto a la integración de sistemas externos de comunicación y entretenimiento en el vehículo. Los sistemas y servicios integrados con BMW ConnectedDrive garantizan una funcionalidad que sigue siendo una primicia aún no igualada por ningún otro fabricante en el mundo.

Los servicios innovadores para las soluciones de movilidad del futuro ya se están desarrollando actualmente, incluyendo la tecnología que requieren esos conceptos. La Technology Office de BMW en Palo Alto unió sus fuerzas con otros departamentos técnicos para desarrollar una aplicación para el iPhone en el vehículo BMW Concept ActiveE. Esta aplicación proporciona información crítica directamente al teléfono móvil del conductor, incluyendo datos sobre el estado de carga de la batería y la autonomía potencial del vehículo funcionando exclusivamente con energía eléctrica.

También se ha desarrollado el prototipo de una llave de automóvil multifuncional, como una conexión de la experiencia de movilidad con el estilo de vida del conductor. La Llave BMW tiene un chip de seguridad que permite al conductor hacer compras sin utilizar dinero en efectivo y otras funcionalidades, como la memorización de reservas online de habitaciones de hotel. Esta llave tiene funciones de tarjeta de crédito integradas, que ofrecen la posibilidad de hacer reservas online de viajes en autobús, tren o avión mientras se está en el automóvil y almacenar en la llave los billetes adquiridos. Cuando se utilizan sistemas de alquiler o compartición de automóviles la llave personalizada ofrece potencial adicional porque está asignada al propietario del vehículo, en lugar de al vehículo en sí.

2. Hacer tangible la fuerza de la innovación. Los prototipos de BMW Technik GmbH

Liberados de las demandas convencionales, sin las restricciones del desarrollo de las actuales producciones en serie y lejos de la mirada del público, en BMW Forschung und Technik GmbH se crean proyectos y visiones que están muy por delante de su tiempo. No todas las brillantes ideas que generan los ingenieros alcanzan la fase en la que se construye un prototipo real, y la mayor parte de los conocimientos adquiridos sólo llegan a los vehículos producidos en serie de forma indirecta, o con un cierto retraso temporal. Hay muchos casos en los que la realidad tiene que superar algunos pasos para entrar en el ritmo de los proyectos dirigidos a muy largo plazo. En ocasiones los proyectos creados en BMW Forschung und Technik GmbH sólo se hacen de dominio público muchos años después.

Otro factor es que los proyectos de diferentes áreas de investigación nunca llegan al estado de resultados presentables al unísono. Es más, las prioridades del contenido se establecen para la presentación de los resultados de la investigación que, o bien dan lugar a una presentación temprana de los aspectos individuales, o su resultado es un concepto global con unos plazos de entrega deliberadamente mayores. Una manifestación del proceso donde se dan situaciones de este tipo es la nomenclatura de los prototipos que han sido creados por BMW Forschung und Technik GmbH en los últimos 25 años. Su numeración, comenzando por el BMW Z1, no es consecutiva y no siempre guarda relación cronológica con su fecha de publicación. En algunos casos esto se debe a que los proyectos asociados se han presentado bajo diferentes nombres y en otros casos porque los prototipos nunca pasaron de la fase de bocetos e ideas.

BMW Z1: el primer proyecto se convirtió inmediatamente en leyenda

Los ingenieros que trabajaban en la organización investigadora establecida como BMW Technik GmbH causaron sensación con su primer desarrollo. Acumularon sus ideas de un concepto completamente nuevo de automóvil descapotable biplaza. Durante ese proceso, desarrollaron un tipo de automóvil que había sido virtualmente olvidado a mediados de los años 80. El primer proyecto por tanto fue ya un ejemplo perfecto del enfoque tan especial que tenía la compañía.



Los aspectos destacables del BMW Z1 iban mucho más allá del diseño de su carrocería, que tanto entusiasmo generó en el público, y el motor de seis cilindros en línea de 125 kW/170 CV que tenía como propulsor. El desarrollo de este deportivo descapotable comenzó en la segunda mitad de 1985, y finalmente este automóvil fue planteado como un proyecto piloto para estructuras innovadoras en vehículos, la fabricación y aplicaciones de nuevos materiales y la optimización de diferentes procesos de desarrollo.

La estructura del BMW Z1 tiene un chasis de acero monocasco con un suelo de material sintético. La carrocería de este automóvil está hecha de materiales sintéticos elásticos especiales, poco sensibles a los daños. Se utilizaron nuevos materiales termoplásticos y componentes de tipo sandwich. Los relativamente altos umbrales de las puertas proporcionan un grado de protección a los pasajeros que no se había conseguido previamente en un descapotable biplaza. Las puertas automáticas con movimiento vertical eran un elemento destacado del diseño que llamaba la atención visualmente.

Los ingenieros desarrollaron una suspensión completamente nueva para este automóvil de tracción trasera, para garantizar que el BMW Z1 con su velocidad máxima de 225 km/h también tuviera la máxima calificación en la disciplina del placer de conducción en el futuro. El sistema llamado de doble paralelogramo centralmente esférico utilizado en el eje trasero definió las características dinámicas básicas de este descapotable biplaza, que se asemejaban a las de un kart. Este diseño configuraría más tarde uno de los factores clave de la estabilidad experimentada en los modelos de gama media de BMW, cuando se convirtió en el eje en Z en los BMW Serie 3.

El recién creado equipo de BMW Technik GmbH también alcanzó el objetivo de acortar los plazos de desarrollo partiendo de cero. La producción en serie del vehículo comenzó tres años después del inicio del proyecto. El BMW Z1 ha conseguido el estatus de leyenda y fue recibido con los brazos abiertos por los aficionados a los descapotables biplaza más sofisticados. En el periodo entre 1988 y 1990 se construyeron 8.000 vehículos. Incluso hoy, el BMW Z1 es un modelo para aficionados, aunque originalmente no se pretendía fabricar en serie este concepto.

BMW Z1 Coupé: La base para el concepto de plataforma

El proyecto original de desarrollo –que finalmente terminaría con la creación del BMW Z1– incluyó investigación fundamental en las áreas de construcción de carrocería, materiales y procesos de desarrollo. Desde el principio, se intentó ir más allá y aplicar los métodos de nueva creación a diferentes conceptos de vehículos. El BMW Z1 se convirtió en un éxito para el público como descapotable biplaza fascinante y tuvo el potencial de derivar a otras

versiones de modelos utilizando este enfoque. Los planes incluyeron un cupé y una versión con tracción a las cuatro ruedas del BMW Z1. Los prerequisites para este tipo de diversificación estaban incluidos en la ingeniería del diseño del suelo y del chasis. Y de hecho se creó un diseño de un BMW Z1 cupé, que es virtualmente desconocido para el público hasta el día de hoy.

El modelo de plástico del BMW Z1 cupé va a presentarse al gran público por primera vez para celebrar el importante aniversario de BMW Forschung und Technik GmbH. Este diseño demuestra el potencial de una estrategia de plataforma única para descapotables y cupés cerrados. En el transcurso de este proyecto –designado internamente como BMW Z2– se definieron evaluaciones comparativas de componentes clave para utilizar en varios conceptos de vehículos. Estos conocimientos adquiridos constituyeron la plataforma para el desarrollo de procesos innovadores que fueron posteriormente incorporados a los nuevos modelos de BMW y que permitieron una diversificación excepcionalmente eficiente del perfil del modelo. Sin embargo, el llamado “off-roadster” permanecería como proyecto en madera, arcilla y plástico, con un diseño similar al que tuvo el Z1, pero este concepto no se llevó más adelante.

Aunque el BMW Z1 en versión cupé nunca llegó a las carreteras, la innovadora estrategia de plataforma fue utilizada por primera vez tan solo unos años más tarde durante el desarrollo de un vehículo en serie. En 1995, BMW presentó el BMW Z3 Roadster. Este biplaza capturó de inmediato la atención del público como el símbolo del más puro placer de conducir en versión descapotable. Sin embargo, la potencial ampliación de la gama de modelos no era evidente a primera vista. La idea fue materializada en 1998, cuando el BMW Z3 Coupé fue lanzado al mercado.

Esta flexibilidad ganada en el desarrollo de versiones adicionales también se utilizó en el modelo sucesor. El BMW Z4 hizo su debut como descapotable biplaza en 2002, y cuatro años más tarde se presentó el BMW Z4 Coupé.

BMW E1: primicia en el ámbito de los vehículos eléctricos

La Z al principio del nombre del proyecto continuó siendo una característica de todos los prototipos desarrollados por BMW Technik GmbH en los años siguientes. A principios de los 90, la nomenclatura de esta compañía excepcionalmente activa ya había alcanzado el número 11. El hecho de que el prototipo designado internamente como BMW Z11 fuera finalmente presentado al público como BMW E1 da idea de su revolucionario propulsor: El BMW E1, presentado en el Salón del Automóvil de Fráncfort de 1991, tenía un motor eléctrico trasero. El objetivo de desarrollo de este proyecto era

investigar sobre las ventajas y desventajas de un automóvil impulsado totalmente por energía eléctrica cuando está sometido a pruebas prácticas de las condiciones habituales de la carretera. El BMW E1 también pretendía representar un automóvil independiente y eficiente que fue diseñado de acuerdo con todos los principios que definen el placer de conducción, sin que su funcionalidad se viera reducida.

Actualmente el BMW E1 se contempla como la plataforma de lanzamiento para desarrollos holísticos de conceptos eléctricos de movilidad en BMW Group. Se han desarrollado ya toda una serie de vehículos eléctricos basados en modelos convencionales fabricados en serie a partir del comienzo de los años 70. Estos vehículos han proporcionado conocimientos fundamentales en las áreas de tecnología de propulsores y de almacenamiento de energía. El BMW E1 fue el resultado del primer concepto de vehículo basado en la movilidad eléctrica. El motor eléctrico del BMW E1 desarrollaba 37 kW, que transmitía al tren trasero. La construcción innovadora con aluminio extruido y carrocería de material sintético produjo un automóvil urbano excepcionalmente ligero con una velocidad punta de 120 km/h y una autonomía de 200 kilómetros.

El BMW E1 fue un prototipo totalmente funcional, con la capacidad para ser utilizado en las condiciones del tráfico del día a día. Las prestaciones y aptitudes prácticas de este vehículo con su pionero diseño aerodinámico fueron inmediatamente elogiadas por los probadores de vehículos de la época. Materiales de alta calidad y la perfección de los acabados tan típica de BMW posicionaron al BMW E1 totalmente aparte del resto de los demás vehículos eléctricos, por otra parte escasos en número. Los airbags para el conductor y pasajero marcaron una referencia para la protección de los ocupantes. La revista "Auto Bild" galardonó a este vehículo de 2+2 plazas que no generaba emisiones al circular como "el automóvil más avanzado del siglo". Y los lectores de la revista automovilística "Auto Zeitung" votaron al BMW E1 como el ganador de la categoría "Medio Ambiente y Tecnología".

En el BMW E1, las baterías de sulfuro de sodio están montadas detrás del asiento trasero y adecuadamente protegidas en el caso de que se produzca una colisión. Un enchufe doméstico convencional es todo lo que se necesita para recargar la energía. El BMW Z15, designado como sucesor, y el ligeramente mayor BMW E2, basado en esa plataforma, están impulsados por una batería de sodio y cloruro de níquel. La conclusión básica de esta serie de desarrollos establecida a principios de los años 90 fue que los vehículos impulsados con un propulsor eléctrico son técnicamente viables, pero la tecnología para almacenar energía eléctrica necesita evolucionar y condiciona los límites prácticos de su utilización. Sin embargo, BMW Technik GmbH ya

puso la primera piedra de los proyectos que actualmente desarrollan movilidad sin emisiones en los entornos urbanos. Esto ha proporcionado un liderazgo tecnológico que BMW Group demuestra actualmente con vehículos como el MINI E y el BMW Concept ActiveE.

BMW Z13: un concepto de interior que rompe los moldes de lo convencional

En 1993, los ingenieros de BMW Technik GmbH recibieron una nueva y apasionante misión: la investigación comenzaba para un vehículo compacto contemporáneo con seguridad activa y pasiva sin precedentes, confort mejorado, prestaciones impresionantes y credenciales realistas tanto económicas como medioambientales. Las especificaciones también incluían placer de conducción y una elegancia sobresaliente para representar los inimitables valores de la marca. Los especialistas, basándose en estas especificaciones, desarrollaron el BMW Z13.

Este prototipo totalmente funcional combina las ventajas de una berlina familiar con las dimensiones de un automóvil compacto. Los ingenieros involucrados en este proyecto tomaron un camino extremadamente poco usual para lograr su objetivo. Al BMW Z13 se le dio el título de Automóvil Personal y fue diseñado principalmente como monoplaza. La posición central de conductos permitió ubicar todos los elementos de control de manera ergonómicamente perfecta, mientras que también se obtenían ventajas si el automóvil se veía envuelto en una colisión lateral y cuando se entraba y salía del vehículo aparcado en la acera. Se podía usar la puerta izquierda o la derecha, en función de la situación del tráfico.

El espacio variable para el equipaje está ubicado directamente tras el asiento del conductor y puede albergar esques de hasta dos metros de longitud. Alternativamente pueden desplegarse dos asientos adicionales, posicionados de forma oblicua detrás del asiento del conductor. Esta configuración tan poco convencional ofrece un espacio para las piernas sin parangón, con un nivel de confort mejorado para los pasajeros ubicados en las plazas traseras de este automóvil.

La estructura del BMW Z13 consiste en un chasis ligero hecho de aluminio extruido (de tipo "space frame"). El motor de gasolina de 60 kW/82 CV está montado en la parte trasera. El bajo peso del vehículo, sólo 830 kilogramos, contribuyó a alcanzar un nivel de consumo de carburante medio de entre cinco y seis litros por cada 100 kilómetros recorridos.

Este vehículo tan inusual está terminado con un extravagante diseño que adelantaba las referencias convencionales de los vehículos de la época. Más

aún, el BMW Z13 dio una perspectiva concreta del futuro de las comunicaciones móviles. En el tablero de instrumentos tenía un sistema de navegación por satélite, junto con un teléfono y un fax.

BMW Z18: El primer todo terreno descapotable

Los conceptos innovadores de vehículos generan nuevos retos. Estos son particularmente importantes para los especialistas de BMW Technik GmbH porque inspiran soluciones técnicas no convencionales. El resultado de llevar a cabo avances de esta naturaleza está condensado en el prototipo BMW Z18. En 1995, este singular automóvil hizo historia como el primer todo terreno descapotable desarrollado por BMW. Hubo un época donde el deseo por una movilidad versátil a cielo abierto y el anhelo de explorar terreno no asfaltado supuso toda una revolución en el segmento de las motocicletas de Enduro. BMW Technik GmbH tomó la iniciativa y transfirió esta expresión del puro placer de conducir a un concepto de automóvil. El BMW Z18 atravesó las barreras de las categorías combinando la apasionante conducción de un descapotable con la robustez y la versatilidad de un vehículo todo terreno.

Un motor de ocho cilindros que desarrollaba 260 kW/355 CV impulsaba este prototipo totalmente funcional, mientras que una tracción a las cuatro ruedas de gran complejidad técnica proporcionaba la necesaria capacidad fuera del asfalto. La carrocería de material sintético estaba montada sobre una estructura hecha de acero extruido no muy distinto al de una embarcación: el BMW Z18 era capaz de avanzar tranquilamente a través de superficies con cierto nivel de agua. El concepto de interior variable –en la ingeniería del diseño se contempló configuraciones como biplaza, cuatro plazas y pick-up– hicieron de este poco habitual concepto un vehículo verdaderamente multiuso desde muchos puntos de vista.

BMW Z21: placer de conducir fascinante sólo para dos (Just 4/2)

El BMW Z18 debutó en un escenario público cinco años después de haber sido creado. Otro prototipo que ofrecía la perspectiva del placer de conducción previamente reservado al mundo de las motocicletas cautivaba al público del Salón del Automóvil de Tokio en 1995. El proyecto BMW Z21 iniciado en el mismo año hizo que los ingenieros de BMW Technik GmbH se centraran en el placer de conducción en carretera, en lugar de hacerlo en las capacidades fuera del asfalto. El resultado fue un biplaza minimalista que dejaba sus encantos de ingeniería expuestos a las miradas del público y que realmente cumplía con lo que prometía su nombre, “Just 4/2” (sólo para dos).

En el BMW Just 4/2 sólo pueden verse algunos vestigios rudimentarios de carrocería y las ruedas tienen unos radios muy finos, emulando a un automóvil de competición. El propulsor de cuatro cilindros, que generaba 73 kW/100

CV y que provenía de la motocicleta BMW K 1100, le venía como anillo al dedo a este prototipo, que pesaba sólo 550 kilogramos. Este biplaza aceleraba desde parado hasta 100 km/h en alrededor de 6 segundos y alcanzaba una velocidad máxima de 180 km/h. Los especialistas desarrollaron vestimenta y cascos que proporcionaban mejor protección a los ocupantes, junto con airbags para el conductor y pasajero delantero y protección lateral para impactos, para transformar el proyecto Z21 en una completa obra de arte en su debut en Tokio.

BMW Z22: una obra de arte del diseño mecatrónico

Hacia finales del siglo 20, las funciones electrónicas y mecánicas en los automóviles experimentaban una tendencia hacia su armonización. La tecnología agrupada bajo el concepto de mecatrónica (sistemas mecánicos con controles electrónicos) permitía funciones completamente nuevas. Los ingenieros de BMW Technik GmbH miraban bien hacia el futuro explorando esta área. La plataforma de ideas mecatrónicas BMW Z22 fue presentada en 1999 con un total de 70 innovaciones técnicas y 61 inventos pioneros. Representa uno de los proyectos más sofisticados que la organización investigadora de BMW Group ha realizado.

El volante y el pedal de freno no funcionan de forma mecánica en el BMW Z22, sino que utilizan impulsos eléctricos (steer-by-wire, brake-by-wire) para transmitir las órdenes del conductor. Unas cámaras reemplazan a los espejos retrovisores y las imágenes obtenidas se integran de forma panorámica en una pantalla central en lugar de verse en un espejo retrovisor interior. Un lector de huella digital reemplaza a la llave de contacto convencional. La información importante acerca de la velocidad y las indicaciones del sistema de navegación se proyectan mediante el Head-up Display en el parabrisas, en el campo de visión del conductor. Esto hace que la instrumentación del BMW Z22 esté restringida a dos monitores. La forma rectangular del volante multifunción hace que el habitáculo interior se parezca a la cabina de un avión. El conductor puede seleccionar diferentes modalidades de cambio utilizando un conmutador giratorio eléctrico. El prototipo también incluía iluminación adaptativa gestionada por el ángulo de la dirección, sistema precursor de la iluminación adaptativa que montan los actuales modelos fabricados en serie por BMW. El Head-up Display y las funciones de las cámaras, como la Vista Lateral y la Vista Superior, están actualmente disponibles en los vehículos de BMW Group producidos en serie; sólo los espejos retrovisores siguen estando presentes, debido a que son un requisito legal.

Se eligió como propulsor un motor de cuatro cilindros en línea que generaba 100 kW/136 CV. La caja de cambios convencional se sustituyó por una

automática CVT, con ratio de transmisión variable de forma continua. Los ingenieros dieron un enfoque completamente diferente al diseño de la estructura de la carrocería. Introdujeron una separación horizontal entre la estructura funcional y la destinada a los pasajeros. En el BMW Z22, la estructura de los pasajeros se asemeja al chasis monocasco que se utiliza en los automóviles de competición de Fórmula 1 y está hecho en su totalidad de plástico reforzado con fibra de carbono. Esto hace que tenga una seguridad sobresaliente a los impactos, además de que este material compuesto ultraligero –que pesa aproximadamente el 30 por ciento menos que el aluminio– también reduce significativamente el peso del vehículo.

La batalla de un BMW Serie 7 combinada con la longitud exterior de un BMW Serie 3 también facilitó que el interior fuera un concepto completamente nuevo. Con una amplitud interior disponible similar, el BMW Z22 pesaba alrededor de una tercera parte menos que un BMW 528i Touring fabricado en 199. Este innovador diseño hizo que este concepto de vehículo de cuatro puertas estableciera nuevos estándares en el ámbito de la construcción ligera, lo que se considera una tecnología clave. El consumo medio de carburante, aproximadamente 6 litros cada 100 kilómetros, era el resultado tangible de la continua optimización del peso.

Aunque este vehículo era un estudio de viabilidad pensado para probar las fronteras de los límites técnicos, el BMW Z22 fue diseñado como un automóvil completamente funcional que no requería un tiempo de adaptación mayor que cualquier vehículo de serie para un conductor que no estuviera habituado a él. La revolucionaria idea de su funcionamiento era simple e intuitiva, lo que garantizaba un placer de conducción sin esfuerzo y relajado desde el primer momento.

BMW Z29: un automóvil para disfrutar de la conducción hecho con materiales de Fórmula 1

La construcción ligera en todos los elementos fue el foco de BMW Forschung und Technik GmbH y BMW M GmbH en el proyecto BMW Z29, que se materializó en 2001. Los ingenieros crearon un cupé deportivo emocional y de pura sangre como prototipo, propulsado por el motor de seis cilindros en línea del BMW M3, que en ese momento generaba 252 kW/343 CV. Sin embargo, las puertas de apertura vertical marcaron claramente el aspecto visual de este prototipo respecto de todos los modelos de la marca fabricados en serie.

El BMW Z29 alberga a un máximo de dos pasajeros en su habitáculo, parte de una estructura monocasco hecha de plástico reforzado con fibra de carbono. Un módulo frontal fabricado con aluminio está atornillado al

monocasco para albergar al propulsor de seis cilindros, montado en posición central delantera, y al eje delantero de doble paralelogramo, también hecho de aluminio. Una caja de cambios secuencial M de seis velocidades transmite la fuerza al eje trasero. El aluminio usado en el módulo trasero y en el eje trasero también juega un papel importante a la hora de reducir aún más el peso del vehículo.

Los ingenieros consiguieron más ahorro de peso con innovadoras estructuras en el habitáculo. Las salidas de aire del sistema de ventilación fueron diseñadas como una parte estructural donde se monta el panel de instrumentos. Esta medida y otras peculiaridades similares en el diseño redujeron el peso del vehículo en alrededor de 26 kilogramos.

Este prototipo tenía una longitud de 4 metros exactos y una altura de 1.265 milímetros. El peso del vehículo en orden de marcha es de sólo 1.160 kilogramos. La relación peso-potencia resultante es 3,4 kg/CV, al nivel de un automóvil de competición de pura sangre. El reparto de peso entre los ejes tiene la proporción ideal, 50:50. Las prestaciones y estabilidad son igualmente impresionantes. El BMW Z29 acelera desde parado hasta 100km/h en sólo 4,4 segundos y alcanza una impresionante velocidad punta de 270 km/h.

3. El futuro del puro placer de conducir. Efficient Dynamics: de la investigación a la carretera

La estrategia de desarrollo Efficient Dynamics proporciona a BMW Group el programa más eficiente del mundo para reducir el consumo y las emisiones en el tráfico. El desarrollo de propulsores con eficiencia optimizada, la gestión inteligente de la energía en el vehículo y las medidas aerodinámicas son los aspectos claves de apoyo a esta estrategia, complementados con una construcción ligera en todos los ámbitos. BMW Group Research and Technology ha hecho progresos significativos en todas esas áreas desde que la compañía fue fundada y los resultados se han canalizado hacia el desarrollo en serie de muchos de los nuevos modelos.

También se han llevado a cabo investigaciones fundamentales intensivas en los marcos del desarrollo de sistemas de propulsión innovadores y alternativos. El abanico de estas investigaciones abarca desde nuevas ideas para el clásico motor de combustión interna pasando por la tecnología híbrida y el desarrollo de hidrógeno como carburante para vehículos hasta la movilidad eléctrica. Esto demuestra que las investigaciones cubren todas las áreas que hoy forman los soportes principales de la estrategia de desarrollo Efficient Dynamics.

En la celebración de su importante 25º aniversario, BMW Forschung und Technik GmbH estrena los resultados de dos proyectos designados para destacar los caminos innovadores para reducir significativamente las cifras de consumo y emisiones. Estos proyectos tienen que ver con un vehículo de investigación con tecnología híbrida de pila de combustible y un concepto para utilizar la tecnología de hidrógeno por un dispositivo conocido como reformador. El reformador facilita la optimización estratégica de las características de las emisiones de los motores de combustión interna. Estos dos proyectos ofrecen soluciones que están estrechamente asociadas con las necesidades de los conductores en las condiciones de funcionamiento del día a día. El vehículo híbrido con pila de combustible fue diseñado con el objetivo de conseguir movilidad con emisiones nulas en el tráfico urbano. La tecnología de reformado permite una optimización significativa de los valores de las emisiones durante la fase de calentamiento del motor.

Tecnología híbrida con pila de combustible para conseguir movilidad sin emisiones en el tráfico urbano

El vehículo híbrido presentado por BMW Forschung und Technik GmbH ofrece una forma de tecnología híbrida muy innovadora, desarrollada en el marco de trabajo de Efficient Dynamics. Más aún, el prototipo desarrollado tomando como base un BMW Serie 1 presenta un innovador enfoque sobre la utilización de hidrógeno como carburante. Este vehículo de investigación tiene un motor de gasolina de cuatro cilindros, un motor eléctrico y una pequeña pila de combustible en forma de Unidad de Energía Auxiliar (Auxiliary Power Unit, APU). La combinación de un motor de combustión interna con una pila de combustible genera la posibilidad de utilizar ambas tecnologías de impulsión, cada una de ellas con una eficiencia optimizada. El hidrógeno ofrece las ventajas de un repostaje convencional rápido y gran autonomía. El tamaño de la pila de combustible la hace ideal para ser utilizada a baja velocidad, mientras que las ventajas del motor de combustión interna se hacen patentes cuando el vehículo tiene que recorrer largas distancias a mayores velocidades, ocasiones en la que es capaz de proporcionar las extraordinarias prestaciones globales tan típicas de BMW. En tráfico urbano, la energía eléctrica generada por la APU es continuamente transmitida a condensadores de altas prestaciones (supercaps) que tienen una densidad de energía sobresaliente y gran robustez a los ciclos de carga y descarga. Estos supercaps proporcionan la energía en los picos de aceleración y arranque en los semáforos. El motor eléctrico asume la función de generador durante las fases de retención y frenado y transmite la energía de nuevo a los supercaps. Esta energía procedente del frenado regenerativo está disponible para las siguientes fases de aceleración, lo que reduce el consumo aún más. El objetivo de los investigadores en la siguiente etapa de ampliación es incrementar la autonomía proporcionada por el sistema de propulsión eléctrico hasta varios cientos de kilómetros en tráfico urbano.

Todos los componentes del sistema de propulsión fueron configurados optimizándolos para el BMW Serie 1 de tres puertas. La APU está ubicada bajo el capó del motor, junto al motor de combustión interna, el motor eléctrico está emplazado en el lugar del diferencial del eje trasero, e impulsa las ruedas traseras. Una potencia de 82 kW y un gran par motor disponible desde el primer momento proporcionan el tacto deportivo típico de BMW. La batería de supecaps está montada en el túnel central, en lugar de la caja de cambios y el convencional árbol de transmisión. La fuerza de 88 kW del motor de gasolina actúa sobre las ruedas delanteras. Un reducido depósito de gasolina deja espacio para el depósito de hidrógeno. Esta configuración significa que no se ha reducido el espacio interior de este vehículo de investigación con respecto al modelo fabricado en serie. Cuenta con los



cinco asientos estándar. Más aún, el peso de este vehículo híbrido con pila de combustible está solo ligeramente por encima de la cifra correspondiente al modelo de serie.

BMW ha estado desarrollando la tecnología de pila de combustible desde 1997

La tecnología de pila de combustible PEM (Polymer Electrolyte Membrane, Membrana Electrolito Polimérico) de baja temperatura ha sido desarrollada en BMW desde 1997. Desde el principio, los investigadores se concentraron en aplicaciones de una APU con unas dimensiones relativamente compactas y un bajo peso máximo. El prototipo de vehículo de hidrógeno BMW 750hL presentado ya en el año 2000 tenía una pila de combustible como fuente de energía para la electricidad de a bordo. Los investigadores creen que utilizar una pequeña pila de combustible para generar la energía eléctrica para la red de a bordo junto con el motor de combustión interna es el escenario más efectivo en coste para el lanzamiento de la tecnología.

Mientras tanto, BMW Forschung und Technik GmbH ya está trabajando en la cuarta generación de APU. Además del incremento de la vida útil bajo los ciclos de carga que se dan en un automóvil hasta el actual nivel de 5.000 horas, la complejidad del sistema se ha ido reduciendo gradualmente y se ha creado una robusta unidad de pila de combustible. Este simple sistema opera de forma eficiente a presión ambiente y logra una eficiencia del sistema del 58 por ciento para un amplio abanico de prestaciones. Este diseño especial permite rápidos cambios de carga como los que ocurren en las aplicaciones como APU, desde prácticamente el ralentí hasta la carga máxima en el transcurso de cinco milisegundos.

Una de las cuestiones más importantes relacionadas con la introducción de la pila de combustible PEM de baja temperatura es la capacidad de arrancar bajo condiciones gélidas después de un largo periodo a temperaturas bajo cero sin ser utilizada. Un ingenioso diseño de la pila hace que se evite la condensación externa de los gases, de forma que el sistema está preparado para generar energía para el vehículo después de un periodo de solo 30 segundos. Pruebas intensivas, en algunos casos con gradientes extremadamente grandes, han demostrado que no hay degradación después de varios cientos de arranques en frío. Esto confirma que esta tecnología está preparada para ser utilizada en vehículos que circulen por carretera.

La APU surte de energía a la red a bordo – y también proporciona la energía de impulsión en primera instancia

La APU surte de la energía necesaria a la red de a bordo en el vehículo híbrido con pila de combustible, como ya era sucedía en el BMW 750hL. Todos los

elementos consumidores de electricidad pueden ser alimentados de esta forma, sin que tengan que absorber energía del motor de combustión interna. Este concepto de gestión de la energía también permite disponer de sofisticadas características de confort. Por ejemplo, este vehículo híbrido con pila de combustible puede tener un efectivo sistema de aire acondicionado que funcione en parado y ofrecer una fuente de energía para una utilización virtualmente ilimitada de aplicaciones de información y entretenimiento.

El continuo avance de la pequeña pila de combustible también es una primicia al utilizar la electricidad generada por el hidrógeno para la propulsión del vehículo. La combinación de la APU (que proporciona una cantidad de energía relativamente pequeña pero constante) y el refuerzo almacenado en los supercaps (que proporcionan gran cantidad de energía durante cortos espacios de tiempo) consiguen un sistema altamente eficiente y válido para los clientes, especialmente diseñado para recorridos urbanos.

Tecnología de reformado: menos emisiones en los arranques en frío

BMW Group posee unos conocimientos únicos en cuanto a la utilización del hidrógeno. Los proyectos perseguidos por BMW Forschung und Technik GmbH y basados en esta tecnología incluyen el uso del hidrógeno en motores de combustión interna así como su aplicación en una pila de combustible. El hidrógeno también puede utilizarse con el objetivo de optimizar las emisiones de los motores convencionales de gasolina y Diesel. BMW Forschung und Technik GmbH presenta una solución particularmente efectiva en este ámbito utilizando tecnología de reformado en un automóvil que, sin tener en cuenta este sistema, es un BMW Serie 1 de 5 puertas completamente estándar.

Los restrictivos límites de emisiones hacen que los segundos iniciales después de un arranque en frío sean una fase particularmente complicada, porque los catalizadores sólo alcanzan su máximo efecto después de haber sido calentados hasta una temperatura específica. La tecnología de reformado interviene precisamente en este momento y reduce significativamente el nivel de emisiones que genera el motor durante el arranque en frío.

El gas sintético obtenido de carburante líquido no tiene residuos

La tecnología de reformado se puede utilizar en motores de gasolina y Diesel. El sistema se compone de una zona de mezclado, una válvula de inyección, una bujía y un convertidor catalítico especial donde el carburante se oxida parcialmente por medio de una aportación limitada de oxígeno. El proceso catalítico que se inicia de esta forma rompe de manera selectiva las cadenas de hidrocarburos (C_xH_y) para generar un gas sintético con una proporción de

aproximadamente 21 por ciento de hidrógeno y aproximadamente el 24 por ciento de monóxido de carbono. Este gas sintético entonces se lleva hasta el colector de admisión convencional del motor, suministrándolo de forma selectiva a los cilindros a través de válvulas de inyección. Esta mezcla puede sustituir totalmente al carburante convencional durante la fase de calentamiento del motor y el catalizador. Como esta mezcla de gas se quema sin producir virtualmente ningún residuo, mediante la tecnología de reformado la fase crítica de las emisiones después de un arranque en frío se convierte en un modo de funcionamiento particularmente limpio.

La única desventaja de utilizar el gas sintético generado a partir del carburante, respecto al funcionamiento habitual del motor de combustión interna, es la menor eficiencia en el proceso de reformado. Cuando este gas se quema, entre el 15 y el 20 por ciento de la energía original contenida en el carburante se convierte en calor. Sin embargo, este efecto colateral es particularmente eficiente durante la fase de calentamiento. El calor generado en el reformador calienta más rápidamente el motor que el funcionamiento normal con gasolina o gasóleo, lo que produce un incremento en la eficiencia como resultado de las pérdidas por fricción y una combustión completa y muy estable.

El sistema de reformado presentado en este vehículo de investigación actualmente tiene un estatus equivalente al de un prototipo. Sin embargo, el desarrollo en serie está todavía condicionado por la necesidad de reducir el tamaño de los componentes y el peso, desde los actuales cinco kilogramos hasta un máximo de un kilo y medio, a la vez que se optimizan las propiedades características de este sistema. Cuando se cumplan estos requisitos, el sistema también puede utilizarse para reemplazar al actual calentador utilizado en los motores Diesel, o para regenerar el filtro de partículas y para la reducción catalítica selectiva (catalización SCR) de los óxidos de nitrógeno (NO_x). Así se reduce de manera correspondiente el coste del sistema de tratamiento de los gases de escape utilizado en la actualidad.

Conceptos híbridos: Más eficiencia, más placer de conducción: desde el primer momento

BMW Forschung and Technik GmbH ha llevado a cabo investigación intensiva y fundamental para establecer las bases de muchas de las tecnologías estándar de mejora de la eficiencia que actualmente se utilizan en los automóviles BMW. Una investigación completa, detallada y amplia en una fase temprana ha hecho una contribución significativa a los sobresalientes conocimientos que BMW Group posee en el área de la tecnología de propulsores. La tecnología BMW ActiveHybrid disponible en los BMW fabricados en serie actualmente también debe sus características únicas a la

experiencia adquirida por los investigadores en este ámbito durante un periodo de más de 15 años.

El BMW ActiveHybrid 7 y el BMW ActiveHybrid X6, disponibles en 2010, son los dos primeros modelos de la marca en utilizar una combinación de motor de combustión interna y motor eléctrico. Cada modelo explota de una forma singular la tecnología BMW ActiveHybrid y los dos presentan características homogéneas: BMW ActiveHybrid ofrece una mejora tangible de las características dinámicas acompañada de una significativa reducción de las cifras de consumo y emisiones. Esta doble línea de avance se manifiesta en la estrategia de desarrollo BMW EfficientDynamics, y desde el principio condicionó el trabajo pionero de BMW Forschung und Technik GmbH en tecnología híbrida. La tecnología híbrida, tal y como la entiende BMW, mejora la eficiencia e intensifica el placer de conducir.

Desarrollo de la tecnología híbrida desde los años 90

Un prototipo basado en el BMW Serie 5 y desarrollado en 1994 ya conseguía una circulación totalmente eléctrica, y por tanto libre de emisiones, con unas características optimizadas para el tráfico urbano. La tecnología de impulsión fue configurada como un propulsor híbrido en paralelo, que combinaba un motor de gasolina de cuatro cilindros y 83 kW con un motor eléctrico que generaba una potencia máxima de 26 kW y un par motor máximo de 165 Newtons metro. Este vehículo de investigación ya fue diseñado como Totalmente Híbrido (Full Hybrid), es decir, permite la circulación en tráfico urbano sin emisiones, utilizando exclusivamente el propulsor eléctrico. La energía que se almacenaba en una batería de níquel e hidruro metálico con una capacidad de 3,5 kilovatios hora, era suficiente como para impulsar al coche durante once kilómetros en circulación completamente eléctrica. Una función Auto Start Stop también estaba integrada de forma que el motor de combustión interna se apagaba automáticamente cuando el automóvil estaba detenido en cruces o parado en congestiones de tráfico, para prevenir el consumo innecesario de combustible durante el funcionamiento a ralentí. Actualmente la tecnología híbrida en el BMW Serie 5 es más relevante que nunca en el mundo actual. Ya está camino de madurar hasta su fabricación en serie, como se demostró en el Salón del Automóvil de Ginebra 2010, donde se pudo ver el BMW Concept 5 Series ActiveHybrid, un impresionante testimonio de esta tecnología.

En tan sólo un año, los investigadores desarrollaron otro concepto de vehículo híbrido y ampliaron significativamente la autonomía del vehículo cuando funciona sólo con energía eléctrica. El BMW Serie 3 con tecnología híbrida en serie estuvo enfocado principalmente al tráfico urbano y podía recorrer una distancia de 38 kilómetros con el motor de combustión interna

apagado, gracias a su batería de sodio y cloruro de níquel. El propulsor estaba formado por un motor de combustión interna que utilizaba gasolina como carburante y dos motores eléctricos. Uno de ellos, de 35 kW de potencia máxima, proporcionaba la propulsión, mientras que el otro, con 32 kW de potencia, servía como generador del sistema. Este vehículo de investigación también estaba equipado con la función Auto Start Stop.

Los investigadores presentaron un vehículo híbrido basado en la primera generación del BMW X5 en 2001, que demostró el progreso que hasta la fecha se había hecho en el ámbito de la tecnología de propulsión y de almacenamiento de energía a principios del nuevo milenio. Este estudio combinó un motor de gasolina de ocho cilindros con un motor eléctrico asíncrono, para generar un par motor combinado máximo de 1000 Newtons metro a 1000 rpm. La innovación adicional más importante fue la utilización de condensadores de doble capa conocidos como supercaps, que se utilizaron para almacenar energía con una capacitancia especialmente elevada, 650 kW. Además de incrementar la mejora de la eficiencia, este vehículo de investigación también hizo una demostración particularmente impresionante del potencial de la tecnología híbrida para conseguir un incremento significativo de las características dinámicas.

El BMW Concept X3 EfficientDynamics continuó el progreso de desarrollo de los supercaps integrándolos en la carrocería, en los umbrales inferiores de las puertas. Esta tecnología se presentó en el Salón del Automóvil de Fráncfort de 2005. Los especialistas de BMW Forschung und Technik GmbH también presentaron nuevas soluciones para integrar el motor de combustión interna con el motor eléctrico. El motor eléctrico de 60 kW de potencia máxima instalado en el BMW Concept X3 EfficientDynamics estaba integrado en una compacta transmisión activa, junto con la electrónica de potencia. La autonomía del propulsor eléctrico puede ser ampliada utilizando una batería de níquel e hidruro metálico. La tecnología híbrida de nuevo se utilizó para optimizar la eficiencia y también para incrementar el nivel de las características dinámicas que percibe el conductor. La interacción sincronizada de manera precisa entre el motor de gasolina con inyección directa y el motor eléctrico alcanzó una mejora en el consumo de carburante de aproximadamente el 20 por ciento. Había disponible un par motor de 600 Newtons metro generados por las dos fuentes propulsoras, lo que permitía ejecutar unas maniobras de aceleración particularmente dinámicas. Así, el BMW Concept X3 EfficientDynamics pasaba desde parado hasta 100 km/h en tan sólo 6,7 segundos y alcanzaba una velocidad máxima de 235 km/h.

Opción de futuro, ya funcionando actualmente gracias a la investigación intensiva: el hidrógeno como carburante

A largo plazo, BMW también está comprometida con la utilización del hidrógeno como carburante alternativo en vehículos. El uso de hidrógeno producido con la asistencia de fuentes de energía renovables ofrece la opción de movilidad sin emisiones para el futuro. La capacidad de esta tecnología para la propulsión en el día a día ya ha sido demostrada con el BMW Hydrogen 7. Este automóvil pasó por todo el proceso de desarrollo en serie antes de ser fabricado en una serie limitada. La primera berlina de lujo del mundo impulsada por hidrógeno para ser utilizada bajo condiciones cotidianas está propulsada por un motor de combustión interna de doce cilindros y se ha puesto a disposición de algunos clientes seleccionados en todo el mundo. Actualmente, este modelo producido en una serie limitada de 100 unidades ya ha recorrido un total de más de cuatro millones de kilómetros por todo el mundo.

Hasta llegar al BMW Hydrogen 7, los especialistas de BMW Group Research and Technology realizaron un gran número de proyectos de investigación y prototipos, que llevaron a una comprensión mucho mayor de la tecnología del hidrógeno y del marco de las condiciones para su utilización en el automóvil. En el año 2000 se presentó un precursor de BMW Hydrogen 7, el BMW 750hL, y se utilizó para transportar a invitados en la Exposición Universal (EXPO 2000 World Exhibition) en Hanóver. El BMW 750hL después recorrió más de 170.000 kilómetros en una prueba práctica durante la "Vuelta al Mundo con Energía Limpia".

El vehículo récord de hidrógeno BMW H₂R consiguió otros logros pioneros. En septiembre de 2004, este modelo impulsado por un motor de doce cilindros batió nueve récords internacionales de vehículos impulsados con hidrógeno con motores de combustión interna en el circuito de pruebas de Miramas, Francia. Este automóvil, con un motor de 210 kW/286 CV consiguió una velocidad máxima de más de 300 km/h.

Otras innovaciones de tecnología de hidrógeno que están siendo impulsadas por BMW Forschung und Technik GmbH incluyen un depósito de forma variable con peso optimizado, para el almacenamiento de hidrógeno en el vehículo. Este depósito hecho de plástico reforzado con fibra de carbono, que puede adoptar cualquier forma y que ha sido desarrollado con socios de la industria aeroespacial, se utiliza para almacenar hidrógeno líquido. La forma variable permite que este depósito de carburante se integre de manera muy versátil en toda una gama de diferentes conceptos de vehículos. El peso de este depósito se ha reducido hasta la tercera parte del peso de un depósito cilíndrico convencional equivalente. Cuando se carga con alrededor de 10

kilogramos de hidrógeno, este depósito de forma variable integrado en un vehículo apropiado proporcionaría una autonomía de más de 500 kilómetros.

Como la infraestructura de las estaciones de servicio no comenzará con una cobertura inicial completa que permita utilizar el hidrógeno como fuente de energía única, los motores con posibilidad de utilizar otros carburantes proporcionan una solución inicial. Estos motores pueden funcionar con hidrógeno y gasolina. BMW Forschung und Technik GmbH ha confirmado el potencial del proceso de combustión de hidrógeno en lo que se refiere a la potencia y la eficiencia, por ejemplo con el H₂R. Este proceso está optimizado para el hidrógeno, sin ningún condicionante.

El particularmente potente motor criogénico de cuatro cilindros alimentado con hidrógeno fue una empresa conjunta entre BMW Forschung und Technik GmbH y BMW M GmbH. Este motor está basado en el propulsor de cuatro cilindros de la primera generación del BMW M3, aunque ya incluye componentes procedentes del desarrollo avanzado de una de las filas de cilindros del motor V8 que monta actualmente el último M3. Una característica especial de este propulsor es la formación de la mezcla para hidrógeno a muy baja temperatura, desarrollada por los investigadores a lo largo de este proyecto. En el laboratorio, este motor alcanzó una potencia específica de 67 kW por litro de cilindrada y estableció una referencia para motores atmosféricos alimentados por hidrógeno.

Otro ejemplo de la investigación básica intensiva en el ámbito de los propulsores es el motor de hidrógeno modular monocilíndrico desarrollado especialmente para análisis termodinámico. El proyecto de investigación HylCE, patrocinado por la Comisión Europea, desarrolló entre 2004 y 2007 un motor de hidrógeno con la geometría típica de un motor Otto, que genera una potencia específica de 100 kW por litro de cilindrada. Otra versión diseñada con la geometría típica de un motor Diesel se desarrolló entre 2007 y 2009, con una eficiencia particularmente favorable. Una eficiencia efectiva del 43 por ciento lo situó al nivel de los motores Diesel avanzados, pero con unas emisiones prácticamente nulas.

4. Mayor placer de conducción, confort y seguridad con la comunicación inteligente en red.

Connected Drive: un concepto dinámico con unas perspectivas fascinantes

BMW ConnectedDrive es un abanico único a nivel mundial de sistemas y servicios de asistencia al conductor e innovadores aplicaciones de funciones de información y entretenimiento en el vehículo. Ningún otro fabricante de automóviles tiene una gama igual de amplia de sistemas de asistencia al conductor, paquetes para la utilización de teléfonos móviles en el vehículo y servicios de movilidad que cubren la información sobre el tráfico, llamada de emergencia, servicios de información del vehículo y de oficina, planificación de viajes y de tiempo de ocio y acceso a Internet. La posición de liderazgo adquirida por el fabricante de automóviles premium con más éxito del mundo por medio de BMW ConnectedDrive es el resultado de un trabajo de desarrollo pionero y continuo. BMW Forschung und Technik GmbH ha desarrollado todo un conjunto de diferentes innovaciones que han aportado una contribución sustancial al sobresaliente nivel de conocimientos que BMW Group posee en este ámbito. En el pasado el centro de investigación ha jugado papeles importantes en el desarrollo de sistemas de asistencia al conductor, como el Control de Velocidad Activo y la Alerta de Abandono de Carril y también ha contribuido con ideas para el innovador sistema de control BMW iDrive y para MINI Connected.

Motivados por el objetivo de abrir nuevas perspectivas para la conexión en red con el mundo exterior y sentar las bases de la tecnología necesaria, los especialistas de BMW Forschung und Technik GmbH están trabajando en nuevos servicios adicionales de información y entretenimiento y sistemas de asistencia, así como en sus sistemas de control. Estas ideas siempre van más allá de los sistemas de asistencia integrados en los actuales vehículos producidos en serie, y a veces mucho más allá del futuro cercano.

Apoyo estratégico en situaciones de conducción comprometidas: el asistente para pasos estrechos

La filosofía de los sistemas de asistencia en BMW Group está enfocada de forma estratégica hacia la mejora del control del conductor. El procesado estratégico y la presentación de la información en situaciones comprometidas de conducción ayuda al conductor a tener una mejor valoración de las condiciones actuales aplicables a cada nueva situación. Sensores y sistemas de cámaras de alta tecnología recogen los datos que son evaluados por un

potente ordenador y presentados al conductor en forma de señales visuales, acústicas y táctiles para que el conductor reaccione. Por ejemplo, los sistemas de Alerta de Abandono de Carril y Alerta en el Cambio de Carril hacen parpadear señales gráficas de alerta y también generan una sutil pero inconfundible vibración en el volante para que el conductor sea consciente de que está abandonando el carril sin intención de hacerlo o de que hay peligro de colisión cuando realiza una maniobra de adelantamiento.

BMW Group Research and Technology actualmente está trabajando en una nueva dimensión de asistencia al conductor en situaciones complejas, basándose en la Alerta de Abandono de Carril. El llamado asistente para pasos estrechos se mostrará al público como primicia para celebrar el hito del 25º aniversario de BMW Forschung und Technik GmbH. Este sistema mejora el control del conductor cuando circula por carriles particularmente estrechos. Ayuda a los conductores a valorar de forma anticipada un paso estrecho –por ejemplo cuando circulan por zonas de obras– para que puedan seguir la trayectoria de forma precisa cuando circulan a través de un estrechamiento y mantener un margen óptimo de seguridad en ambos lados.

El asistente de pasos estrechos utiliza un escáner láser que mide la superficie delante del vehículo y sensores de ultrasonidos que estiman el margen lateral que hay hasta obstáculos como barreras de protección u otros vehículos. Los datos registrados se procesan y se muestra una imagen global que se transmite al conductor. Esto hace más fácil para el conductor valorar la situación de la carretera antes de entrar en el estrechamiento o mientras lo atraviesa.

En el tráfico cotidiano, el asistente de pasos estrechos puede ser utilizado cuando se circula a través de obras en las autopistas, donde se ponen dos carriles paralelos para el tráfico en una dirección y los conductores deben concentrarse muy cuidadosamente debido a la mayor estrechez de los carriles. Las maniobras de adelantamiento son particularmente complicadas. El asistente de pasos estrechos ayuda al conductor a valorar si puede adelantar de forma segura a un camión que circula en el carril de al lado. Si no hay suficiente espacio en el carril propio para llevar a cabo la maniobra sin riesgo, el conductor recibe una advertencia con anterioridad. Si el carril es lo suficientemente ancho, el conductor también recibe indicaciones mientras está adelantando, para que pueda mantener el margen de distancia ideal en ambos lados. La distancia disponible en ambos lados se indica en el Head Up Display con símbolos circulares. Tan pronto como la distancia hasta la protección de accidentes o hasta el vehículo que circula en el carril paralelo se reduce por debajo de una dada, se transmite un pulso al volante. Si el conductor sigue la indicación, el vehículo vuelva a la trayectoria óptima.

Cuando estaban desarrollando el asistente de pasos estrechos, los especialistas de BMW Forschung und Technik optimizaron el registro de los datos utilizando sistemas de sensores y escáneres láser y optimizando la información recogida por esta vía. La forma ideal de comunicar las indicaciones de acciones al conductor también fue analizada hasta el último detalle. Numerosas pruebas de utilización usando un simulador de conducción indican que la combinación de señales ópticas y un pequeño pulso en la dirección son el método más efectivo al proporcionarle asistencia al conductor para que realice la maniobra. Estas pruebas también se están realizando actualmente en tramos cerrados al tráfico, con una plataforma tecnológica basada en un BMW X5, estructurada especialmente para este propósito.

Conducción automática en situaciones peligrosas: el asistente de parada de emergencia

BMW Group Forschung und Technik tiene como objetivo adelantarse a su tiempo. Por eso los proyectos de investigación incluyen ámbitos en los que se estudian aplicaciones potenciales de una circulación muy automatizada en el contexto de situaciones definidas. El asistente de parada de emergencia ofrece un ejemplo particularmente impresionante de las demandas tecnológicas y las aplicaciones para sistemas de esta naturaleza. Forma parte de una iniciativa lanzada en mayo de 2009 por el Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación y utiliza tecnologías innovadoras para localizar y controlar el vehículo, así como para analizar su entorno más cercano para incrementar la seguridad del tráfico.

El asistente de parada de emergencia desarrollado en el marco del proyecto de investigación “Smart-Senior – Servicios Inteligentes para Ciudadanos Mayores” puede cambiar a un modo de conducción autónomo si se identifica una situación de emergencia causada por un problema médico en el conductor, para llevar a cabo un procedimiento de parada de emergencia segura. El sistema consigue este objetivo activando las luces de emergencia, maniobrando el vehículo a través de varios carriles hasta el lateral de la calzada de manera controlada teniendo en cuenta la situación del tráfico en el entorno cercano, para finalmente frenarlo hasta su completa detención. También se hace automáticamente una llamada de emergencia para requerir la asistencia médica necesaria y que se establezcan las necesarias medidas de control del tráfico. Este procedimiento proporciona ayuda de emergencia eficiente a la medida de las necesidades de la situación particular. Está basado en la llamada ampliada de emergencia ya disponible de manera estándar con BMW ConnectedDrive.

Además de los sensores requeridos para la localización y detección del entorno cercano, el sistema de parada de emergencia también tiene sensores para monitorizar los datos vitales del conductor. De nuevo, estos datos pueden ser transferidos al centro de control de rescate por medio del sistema de llamada de emergencia. Las tecnologías para calcular los datos vitales aplicables también están siendo desarrolladas en el proyecto SmartSenior y la implementación está siendo llevada a cabo con los socios de proyecto, Siemens y el Hospital Universitario Charité, en Berlín

Además de la localización fiable del vehículo en el carril, la precisión de la ejecución de la maniobra pasa por una identificación perfecta de todos los vehículos que se encuentran en el entorno cercano. Para ello se utilizan métodos innovadores de combinación de los datos procedentes de LIDAR, radar, cámaras y mapas digitales. La tecnología para llevar a cabo la maniobra de parada de emergencia está basada en los sistemas de asistencia al conductor ya disponibles, como la Alerta de Abandono de Carril y el Control de Velocidad Activo con función Stop and Go. Sin embargo, estos sistemas tendrán que ser perfeccionados debido a los retos tecnológicos que se dan en la conducción muy automatizada.

Localización de vehículos optimizada: con TrackTrainer en la variante norte de Nürburgring

La precisión en la localización de la posición y la fiabilidad de la maniobra que se lleva a cabo automáticamente son los atributos clave que pueden permitir que el asistente de parada de emergencia contribuya a mejorar la seguridad del tráfico. Los prerequisites técnicos que las definían fueron desarrollados en un proyecto anterior llevado a cabo por BMW Forschung und Technik GmbH. El TrackTrainer permite que determinados circuitos definidos sean recorridos en un modo de conducción automático. El alto nivel de precisión proporcionado por la localización hace que pueda realizarse una conducción dinámica y segura. Actualmente el TrackTrainer es utilizado por BMW Driver Training para transmitir la sensación de la trazada ideal como una experiencia directa (detrás del volante y no desde el asiento del pasajero).

Gracias a una combinación de datos procedentes de un mapa digital de gran precisión, datos GPS y de vídeo, el Track Trainer es capaz de recorrer circuitos de competición por la trazada ideal, para propósitos de formación. Ya se está utilizando la segunda generación del sistema, y la disponibilidad de una localización de la posición de gran precisión se ha optimizado con la combinación de sensores redundantes. El permanente contraste de los datos de GPS y de vídeo con el mapa digital y los datos del vehículo actualmente permite recorrer el "Nordschleife" (la variante norte) del circuito de Nürburgring de forma totalmente automática. Este logro es un reto

particularmente complejo desde una perspectiva técnica y fue completado con éxito por primera vez el 21 de octubre de 2009.

Maniobrar de forma independiente en espacios muy angostos: el aparcador en garaje

Actualmente los investigadores llevan varios años trabajado en la conducción automática en situaciones específicas. BMW Forschung und Technik GmbH ya presentó el aparcador en garaje por primera vez en 2006. Este sistema maniobra el vehículo de forma independiente. Todas las funciones de conducción, frenado y dirección son controladas automáticamente para que el vehículo pueda ser aparcado y desaparcado de un garaje cuando el espacio es angosto, utilizando el mando a distancia del conductor. Si se requiere el sistema puede también activar las luces de emergencia y los faros, así como plegar y desplegar los retrovisores. BMW Forschung und Technik GmbH desarrolló este sistema como una tecnología que evita que el conductor tenga que entrar o salir del coche en el espacio angosto de un garaje. También puede reducir las posibilidades de dañar las puertas.

El aparcador de garaje se ha integrado en un BMW Serie 7 Berlina. El sistema utiliza una cámara fijada al espejo retrovisor para grabar la situación delante del vehículo. Se complementa con un reflector fijado a la pared de enfrente del aparcamiento, que proporciona un punto de referencia. Las imágenes generadas por el reflector se registran en la cámara mientras la maniobra se lleva a cabo. Si es necesario se hacen correcciones durante la maniobra a través del motor de asistencia integrado en el sistema de la dirección. El ordenador del aparcador en garaje controla el sistema de dirección y la función Auto Start Stop, el selector de las marchas de la caja de cambios automática, el sistema de frenado y el Control de Distancia en Aparcamiento. Como la entrada al garaje es a menudo un paso particularmente estrecho, el sistema alinea el automóvil en una trayectoria recta con gran anticipación. La trayectoria de aparcamiento seleccionada es almacenada por el sistema antes de que el motor se apague. La misma trayectoria se sigue cuando el automóvil desparca del garaje marcha atrás.

Los aspectos de seguridad son ya parte de este prototipo de investigación. Durante toda la maniobra de aparcamiento se debe pulsar el botón de bloqueo de la llave: si se suelta, el automóvil se detiene inmediatamente. Si la puerta del conductor no se abre en un periodo de tiempo definido después de que el automóvil haya desaparcado del garaje, el sistema automáticamente apaga el motor y bloquea de nuevo el automóvil. Y, naturalmente, el aparcador en garaje reacciona de inmediato ante cualquier obstáculo que encuentre en las maniobras de aparcamiento.

La conexión en red es el futuro: comunicación vehículo a vehículo para mejorar la seguridad y la eficiencia

Un área clave de desarrollo de la subsidiaria de investigación es el intercambio de información entre vehículos y la infraestructura del tráfico, conocido como Comunicación Car-to-X (Car2X). Un ejemplo es la transmisión de información sobre las secuencias de los sistemas de semáforos. Esto significa que un sistema de asistencia al conductor puede recibir información acerca de la velocidad óptima para recorrer un tramo coincidiendo con la secuencia de semáforos en verde, de forma que no tenga que detenerse, o emitir una señal de alerta sobre la posibilidad de cruzar un semáforo en rojo.

La transferencia estratégica de datos sobre la situación del tráfico, las condiciones de la calzada y otros factores permiten que se emitan a tiempo señales de peligro desde un vehículo a otros conductores de su entorno cercano, de forma que le informen sobre accidentes, atascos o la formación de placas de hielo. También es posible calcular el riesgo de colisión basado en los datos transmitidos por el vehículo, de forma que las señales de alerta sobre potenciales colisiones en los cruces pueden darse por adelantado.

BMW Group Forschung und Technik utiliza esta tecnología para investigar y desarrollar todo un conjunto de sistemas de asistencia e información. El objetivo de esta investigación está dirigido más allá del automóvil en sí, e integra a los motoristas en el proceso de comunicación dentro del marco de la estrategia de BMW Motorrad ConnectedRide.

La investigación actual se lleva a cabo en sistemas como la alerta de vehículo de emergencia, la indicación de obstáculos, de malas condiciones climatológicas o de maniobras bruscas de frenado por parte de los conductores precedentes.

La alerta de vehículo de emergencia proporciona una indicación temprana cuando un vehículo de emergencias se aproxima con una indicación visual y además proporciona información sobre la distancia entre el vehículo de emergencia y el propio automóvil o motocicleta. El vehículo de emergencias también comunica su posición actual, la trayectoria y el estado de las luces intermitentes o la sirena. Esto permite a los conductores iniciar de antemano las maniobras evasivas y dejar espacio suficiente para que circulen los vehículos de emergencias, evitando situaciones críticas.

La indicación de obstáculos incluye vehículos averiados, accidentes en el carril del conductor, obras y el principio de un atasco de tráfico. Diferentes sistemas pueden activar esta indicación de obstáculos: la avería en el propio

vehículo o varios vehículos que acaban de entrar en el atasco, gracias a la activación de las luces de emergencia o a su acción de frenado.

Si hay placas de hielo en la carretera o una señal severa de malas condiciones climatológicas, se puede activar una alerta debido a la intervención de los sistemas de control (Control Dinámico de Estabilidad, etc.). Otras señales de malas condiciones climatológicas se activan si varios vehículos encienden sus luces antiniebla, por ejemplo, o activan sus limpiaparabrisas. Conectado con la temperatura exterior u otros sensores (sensor de lluvia, cámara de vídeo, informe meteorológico, etc.) el algoritmo de activación representa la señal correspondiente en el Head-up Display, en el cuadro de instrumentos o de forma acústica a través del sistema de comunicación de BMW Motorrad. La información de antemano acerca de humedad en la calzada supone una enorme contribución a la seguridad, especialmente para los motoristas.

Cuando los automóviles circulan lentamente en una congestión de tráfico, las luces de freno de cada vehículo están ocultas por el vehículo siguiente. Esta información también se transmite a los que circulan por la carretera a través de sistema de comunicación, para alertar a tiempo a los conductores que circulan a continuación cuando se produce una maniobra brusca de frenado. Así el conductor puede reaccionar a tiempo. De nuevo, esta información se transmite en forma de alertas visuales y acústicas.

Proyecto de investigación de sistemas de control innovadores: Drive Stick.

BMW Forschung und Technik GmbH también lleva a cabo un trabajo pionero en el desarrollo de conceptos operativos y sistemas de control. Un ejemplo de ello es un concepto totalmente innovador de diseño de habitáculo presentado en un BMW Serie 3 compact de segunda generación, con el Drive Stick como elemento principal. En lugar de volante, acelerador y pedal de freno, este prototipo tiene dos palancas de control verticales en el panel de la puerta y la consola central. Estos controles permiten manejar la dirección y la aceleración y deceleración utilizando la tecnología drive-by-wire.

Estas dos palancas de control conectadas entre sí transfieren las órdenes a los sistemas de impulsión, frenado y dirección de forma electrónica, sin ninguna conexión mecánica. Al mover las palancas hacia adelante se activa la aceleración y para frenar hay que mover las mismas palancas hacia atrás. El conductor maneja la dirección moviendo las palancas a la derecha e izquierda. Estos movimientos permiten que todos los desplazamientos dinámicos que tienen que ver con maniobras longitudinales o transversales se lleven a cabo a través de un intuitivo control manual. Las órdenes de la caja de cambios automática se transmiten apretando los botones integrados en las palancas de

control. El controlador para el sistema iDrive también está integrado en las palancas de control. En situaciones de emergencia, el pasajero puede también intervenir y tomar el control de las funciones de impulsión, control y dirección.

La eliminación de los pedales y el volante abre nuevas dimensiones para innovadores conceptos en el diseño del habitáculo. La estrecha cooperación entre los especialistas de la tecnología drive-by-wire y el departamento de diseño de BMW Technik GmbH llevó a un nuevo y revolucionario diseño para el interior. Este vehículo de investigación tiene una pantalla central de proyección para la retrovisión en el centro de la consola. También se desarrollaron innovadoras soluciones en el diseño del elemento estructural del salpicadero y en la posición de los asientos del conductor y pasajero delantero. Además de la sensación general de espacio en el interior, fueron optimizados tanto la comodidad como el confort para las operaciones de entrada y salida del conductor a este automóvil.

El proyecto Drive Stick Car es una muestra particularmente clara de la aptitud de los especialistas que trabajan en BMW Forschung und Technik GmbH para hacerse preguntas acerca de las cuestiones más básicas, desarrollar un gran nivel de creatividad buscando soluciones radicalmente diferentes y asegurar el potencial de tecnologías innovadoras. El conocimiento adquirido con este proyecto ha jugado un papel clave en el proceso de desarrollo de la dirección asistida electromecánica y la dirección activa presente en los BMW fabricados en serie. También proporciona el típico tacto de dirección de BMW bajo condiciones en las que la asistencia debe trabajar.

De los veleros a los automóviles: Tecnología Head-Up Display optimizada

Su investigación fundamental y desarrollo de la tecnología anima continuamente a los investigadores a observar cuestiones que a primera vista parecen estar muy lejos de la posible utilización en el automóvil. Sin embargo, a largo plazo los conocimientos adquiridos de esta forma se canalizan en proyectos que proporcionan mejoras en el confort, la seguridad y el placer de conducción en el contexto de BMW ConnectedDrive. El equipo de la Technology Office ubicada en Palo Alto, EE.UU., desarrolló un Head-Up Display en miniatura integrado en las gafas de sol de la tripulación de Equipo Oracle BMW Racing. Este sistema fue diseñado para utilizarse en la carrera oceánica por la Copa América y permite transferir órdenes e información de forma rápida y selectiva proyectándola en las lentes de las gafas de sol. Este proyecto generó unos conocimientos adicionales que se emplearon para el desarrollo avanzado del Head-up Display en los últimos vehículos fabricados en serie por BMW.

Identificación e integración de nuevas tecnologías como receta para el éxito: Servicios BMW ConnectedDrive, funcionalidad única en el mundo

La definición de principios básicos también se lleva a cabo en la Technology Office de Palo Alto, para integrar módulos externos de comunicación y entretenimiento en el vehículo. La primera conexión para integrar el iPod de Apple se desarrolló allí, e incluía la opción de utilizar el sistema iDrive de BMW para controlar las funciones de audio. Esta tecnología ya se comenzó a producir en serie en 2004. El trabajo pionero llevado a cabo por BMW Forschung und Technik GmbH ha garantizado una posición única en cuanto a la integración de sistemas externos de comunicación y entretenimiento en el vehículo. Esto ha permitido a BMW Group ser el primer fabricante de automóviles del mundo en presentar una integración total del innovador iPhone de Apple en los sistemas de control del vehículo para el lanzamiento en el mercado americano en junio de 2007. Otros desarrollos posteriores en este ámbito también optimizan la integración de las funciones de comunicación y audio de otros avanzados teléfonos móviles en el sistema de control del vehículo. Las últimas innovaciones en sistemas de información y entretenimiento – MINI Connected – también han sido creadas en las instalaciones que esta organización de investigación tiene en California.

Servicios innovadores para los conceptos de impulsión alternativos

El concepto de vehículo que funciona sólo con energía eléctrica abre posibilidades adicionales para la integración de innovadoras funciones de confort en combinación con robusta tecnología para el almacenamiento de electricidad. Para el BMW Concept ActiveE se ha desarrollado un sistema específico de calefacción y de aire acondicionado, que se alimenta de la energía procedente del acumulador de alto voltaje. Esto ofrece la opción de utilizar los sistemas de calefacción y aire acondicionado para calentar o enfriar el habitáculo incluso cuando el vehículo está detenido, antes del comenzar el trayecto.

Los sistemas de aire acondicionado desarrollados para el BMW Concept ActiveE también pueden ser activados desde el exterior del vehículo. Además del control remoto ya ofrecido en los últimos modelos producidos en serie, también es posible el control con un teléfono móvil. Esta opción incluye una función de temporizador. Permite al conductor asegurarse de que tendrá un agradable ambiente gracias a un automóvil pre-enfriado o pre-calentado por la mañana. Este pre-acondicionamiento de la temperatura optimiza el confort de la conducción y el estado de carga del acumulador, para que tenga la máxima autonomía. El control del sistema de calefacción y aire acondicionado con un teléfono móvil está provisto por BMW ConnectedDrive; esta capacidad fue desarrollada por los especialistas de la Technology Office en Palo Alto.

El control inteligente del funcionamiento de la calefacción o del aire acondicionado activado por control remoto se complementa con otros servicios desarrollados específicamente para el BMW Concept ActiveE. En particular, los conductores pueden obtener información sobre el estado de carga de las baterías recargables de iones de litio y de la autonomía restante desde el vehículo. Estas funciones remotas también ayudan al conductor a buscar estaciones públicas de recarga ubicadas en los alrededores.

La idea: los conductores pueden comprobar el estado de carga del vehículo mientras están en el trabajo o tomando un café. También pueden comprobar la autonomía disponible. Esto les permite saber de forma fácil y cómoda si pueden circular hasta un destino dado sin quedarse sin energía, antes de volver a su casa. Estos usuarios también tienen otras posibilidades, porque pueden utilizar el control remoto para buscar estaciones públicas de recarga cercanas a cualquier ubicación. La información transferida al teléfono móvil permite a los conductores saber a tiempo si pueden utilizar el descanso previsto en su jornada para cargar las baterías del vehículo.

Llave BMW: Funciones adicionales gracias a la conexión en red

También se ha desarrollado el prototipo de una llave de automóvil multifuncional, como una conexión de la experiencia de movilidad con el estilo de vida del conductor. La Llave BMW tiene un chip de seguridad que permite al conductor hacer compras sin utilizar dinero en efectivo y otras funciones, como la memorización de reservas online de habitaciones de hotel. Esta llave tiene funciones de tarjeta de crédito integradas, que ofrecen la posibilidad de hacer reservas online de viajes en autobús, tren o avión mientras se está en el automóvil y almacenar en la llave los billetes adquiridos. Cuando se utilizan sistemas de alquiler o compartición de automóviles la llave personalizada ofrece potencial adicional porque está asignada al propietario del vehículo, en lugar de al vehículo en sí. Se pueden concebir un gran número de escenarios en el ámbito de la movilidad: en el futuro, los conductores podrán leer los datos del vehículo, como el número de kilómetros recorridos, si las cerraduras están bloqueadas, la posición GPS, datos de servicio y estado de carga de la batería utilizando Near Field Communication en la Llave BMW. El propietario de la llave incluso tendrá acceso seguro a datos personales en el vehículo. Esto significa que tendrá acceso autorizado a sus servicios personales del portal ConnectedDrive online desde un automóvil BMW, independientemente de si está viajando en su propio vehículo o en uno de alquiler. El conductor puede utilizar la llave privada para verificar su identidad, y el vehículo seleccionará automáticamente los ajustes del usuario. También se puede activar el acceso a los datos personales, como agenda, estaciones de radio favoritas o servicios personales y suscripciones utilizando esta llave de automóvil multifuncional.

“IT-Motive 2020”: arquitecturas de IT sencillas que proporcionan un sistema más robusto en el vehículo

El continuo incremento del nivel de electrónica en el vehículo está llevando la actual arquitectura de IT (con hasta 70 unidades de control heterogéneas, hasta cinco sistemas de bus diferentes y un número creciente de programas, sistemas de sensores y actuadores) al límite de su capacidad. El proyecto "IT-Motive 2020" reúne a investigadores que persiguen un nuevo enfoque para una futura arquitectura de IT en el vehículo. Ya se ha montado un prototipo en una unidad de BMW Serie 7. Las innovaciones incluyen una reducción en el coste de desarrollo gracias a un menor nivel de diversidad, utilización optimizada de los recursos de hardware y software y también la creación de un marco para el diseño de otras innovaciones relevantes para las necesidades de los clientes. Este enfoque se centra en la provisión de un número limitado de ordenadores potentes e idénticos con periféricos específicos para vehículos, conectados entre sí a través de una red de comunicaciones basada en IP y provista de switches. El reto principal es concentrar funciones con requerimientos radicalmente diferentes (por ejemplo algoritmos de control en tiempo real o funciones multimedia con gran cantidad de datos) en un solo ordenador, a la vez cumpliendo con todos los requerimientos futuros para el vehículo.