

# **BMW ActiveE.**

## Inhaltsverzeichnis.



<b>1. Startbereit: Der erste BMW mit rein elektrischem Antrieb – der BMW ActiveE.</b> .....	2
<b>2. Technische Daten BMW ActiveE.</b> .....	17



# 1. Der nächste Schritt zu einer emissionsfreien Mobilität: Der BMW ActiveE.

Mit der Weltpremiere des BMW Concept ActiveE Anfang 2010 zeigte die BMW Group nur ein gutes Jahr nach der Vorstellung des MINI E die schnelle und konsequente Fortsetzung der intensiven Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Elektromobilität. Als BMW ActiveE wird diese Studie nun erfahrbare und erlebbare Realität.

## **project i – Erforschung und Entwicklung der Mobilität von morgen.**

Der BMW ActiveE ist der nächste konsequente Schritt der BMW Group zu einem emissionsfreien Elektrofahrzeug in Großserienproduktion. Die Erforschung und Entwicklung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb wird bei der BMW Group im Rahmen von project i betrieben. Im Mittelpunkt steht dabei die Konzeption eines Megacity Vehicle (MCV), das die Anforderungen an eine nachhaltige Mobilitätslösung für großstädtische Ballungsräume erfüllt. Dazu betreibt die BMW Group mit project i in einem weltweit einzigartigen Umfang Feldversuche zur Nutzung von rein elektrisch angetriebenen Fahrzeugen im Alltagsverkehr.

Die aktuell andauernden Feldversuche in den USA und Europa mit über 600 MINI E liefern bereits wichtige Erkenntnisse über die Anforderungen an künftige Serienfahrzeuge mit Elektroantrieb. Mit einer Erprobungsflotte von über 1000 Fahrzeugen, die im Werk Leipzig gebaut werden, wird der BMW ActiveE ab 2011 in USA, Europa und China weitere wertvolle Erkenntnisse aus der Alltagsnutzung des Fahrzeugs liefern. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen dazu, das bereits gewonnene Wissen über die alltagsgerechte Nutzung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb zu vertiefen und weitere Kundenwünsche zu erfahren. Die Rückmeldungen der Testkunden aus der Nutzung von MINI E und BMW ActiveE fließen direkt in die Serienentwicklung des MCV ein, das die BMW Group unter einer neuen Submarke von BMW von 2013 an auf den Markt bringen wird.

Mit dem BMW ActiveE weitet die BMW Group die Feldversuche zur Elektromobilität mit der klaren Perspektive der Großserienbefähigung aus und intensiviert die Erforschung von E-Mobilität im Alltagsbetrieb. Deshalb werden die

Antriebskomponenten und Energiespeicher des MCV im BMW ActiveE im Vorserienstadium erprobt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in die Serienentwicklung des MCV ein. Die Zukunft einer individuellen Mobilität, die Freude am Fahren und CO<sub>2</sub>-freie Fortbewegung miteinander in Einklang bringt, rückt mit dem BMW ActiveE wieder ein Stück näher.

### **Elektromobilität als tragende Säule der Entwicklungsstrategie Efficient Dynamics.**

Bei der Entwicklung von zukunftsweisenden Fahrzeugkonzepten und Antriebssystemen im Rahmen der Strategie Efficient Dynamics misst die BMW Group der Elektromobilität eine zentrale Bedeutung bei. Mit Efficient Dynamics reduziert die BMW Group seit längerer Zeit sehr erfolgreich Verbrauch und Emissionen durch neue hocheffiziente Motorenenerationen, Aerodynamikmaßnahmen, den Einsatz von innovativem Leichtbau und ein intelligentes Energiemanagement im Fahrzeug – und das bei gleichzeitig besseren Fahrleistungen. So konnte in den Jahren von 1995 bis 2009 die CO<sub>2</sub>-Emission der gesamten Fahrzeugflotte um knapp ein Drittel reduziert werden. Bereits heute realisiert das Unternehmen über Efficient Dynamics zusätzliche Verbrauchsvorteile durch die weitere Elektrifizierung des Antriebsstrangs bis hin zur Hybridisierung. Mittelfristig entwickelt die BMW Group innovative Fahrzeugkonzepte für die emissionsfreie Mobilität in großstädtischen Ballungsräumen. Auf lange Sicht bedeutet Efficient Dynamics den Übergang zur emissionsfreien Mobilität – batterieelektrisch ebenso wie über regenerativ gewonnenen Wasserstoff.

Auf dem Weg zu einer nachhaltigen, CO<sub>2</sub>-freien Mobilität präsentiert die BMW Group den nächsten großen Meilenstein – den BMW ActiveE. Nach dem MINI E ist der BMW ActiveE bereits der zweite elektrische Erprobungsträger der BMW Group. Mit einer Leistung von 125 kW/170 PS und einem maximalen Drehmoment von 250 Newtonmetern beschleunigt das Fahrzeug in 9 Sekunden von null auf 100 km/h und zeigt die Dynamik und Agilität eines BMW, wie für Elektrofahrzeuge typisch, bereits aus dem Stand. Dabei ermöglichen die neu konzipierten Lithium-Ionen-Energiespeicher eine Reichweite von rund 160 Kilometern (100 Meilen) im Alltagsbetrieb.

Ebenso wie der MINI E ist auch der BMW ActiveE ein Conversion Car, ein E-Fahrzeug, das auf dem Rohbau eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor

beruht. Dabei integriert der BMW ActiveE sämtliche elektrischen Antriebskomponenten wie Energiespeicher, E-Maschine und Leistungselektronik in eine Fahrzeugkarosserie, die ursprünglich nicht dafür vorgesehen war – und das ohne Platz- oder Komforteinbußen im Innenraum. Der BMW ActiveE ist damit das erste E-Fahrzeug der BMW Group, das vier vollwertige Sitzplätze und einen Kofferraum mit 200 Litern Volumen bietet. Noch eindrucksvoller erscheint diese Leistung der BMW Entwickler hinsichtlich der Vorerprobungsrolle des Fahrzeugs. Der BMW ActiveE integriert eine Vorserienversion von Antrieb und Energiespeicher des MCV in teilweise identischer, teilweise ähnlicher Geometrie in ein konzeptfremdes Fahrzeug, um diese Komponenten ersten Fahrerprobungen zu unterziehen. Bis auf eine kleine Hutze in der Motorhaube und einen kleineren Kofferraum finden sich dennoch außen wie innen nahezu keine Unterschiede zum Serienfahrzeug.

### **Intelligente Bauraumnutzung für optimale Funktionalität.**

Wo bei einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor der Motorblock, die Kraftübertragung an die Hinterräder und der Tank angeordnet sind, verfügt der BMW ActiveE über drei große Energiespeicher. Der Antrieb – die E-Maschine mit Getriebestufe und Leistungselektronik – sitzt beim BMW ActiveE platzsparend direkt auf der Hinterachse. Durch diese Maßnahmen entspricht der BMW ActiveE in Bezug auf das Platzangebot im Innenraum einem herkömmlichen BMW 1er Coupé. Fahrer und Beifahrer ebenso wie die Passagiere im Fond verfügen über die aus dem BMW 1er Coupé gewohnten Platzverhältnisse und müssen auch hinsichtlich Kopf-, Bein- und Schulterfreiheit keinerlei Beeinträchtigungen hinnehmen. Lediglich der Gepäckraum des BMW ActiveE ist kleiner als bei einem herkömmlichen BMW 1er Coupé. Dies liegt an der aus Funktionalitätsgründen optimalen Position der Leistungselektronik oberhalb der in die Hinterachse integrierten E-Maschine. Mit 200 Litern Volumen bietet der Kofferraum ausreichend Platz für Getränkekisten oder zwei 46-Zoll-Golfbags.

### **Crashsicherheit hat oberste Priorität.**

Im Rahmen der Elektrifizierung des BMW 1er Coupé zum BMW ActiveE sorgen karosserieseitig knapp 350 neu entwickelte Bauteile für den Betrachter unsichtbar dafür, dass das Fahrzeug die gleichen Anforderungen an Crashsicherheit, Bauraum und Komfort erfüllt wie das ursprüngliche Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Eine große Herausforderung lag hier in der intelligenten

Integration der Energiespeicher und Antriebskomponenten in die Bereiche, die der Entfall der Verbrennerkomponenten freigibt. Gleichzeitig musste die Beschädigungsfreiheit und Zerstörungsfreiheit der drei großen Energiespeicher in Vorderwagen, Tunnel und Tank sichergestellt werden.

### **Der Vorderwagen: Crashstruktur und Energiespeicher statt Verbrennungsmotor.**

Um die größtmögliche Reichweite darzustellen, integriert der BMW ActiveE als erstes Elektrofahrzeug in Kleinserie einen Teil der Hochvoltspeicher im Vorderwagen, vor der Stirnwand. Dort nimmt einer der drei Energiespeicher des BMW ActiveE ungefähr die Hälfte des Bauraums ein, in dem sonst der Verbrennungsmotor untergebracht ist. Umfassende Maßnahmen gewährleisten hier in allen Crashfällen optimale Sicherheit für die Passagiere und sorgen außerdem dafür, dass Hochvoltspeicher, Nebenaggregate und Flüssigkeitsbehälter in den Batterien unversehrt bleiben. Damit verfügt der BMW ActiveE über das gleiche hohe Sicherheitsniveau wie ein BMW 1er mit Verbrennungsmotor und erfüllt nicht nur die vom Gesetzgeber geforderten Crashanforderungen, sondern auch die anspruchsvollen BMW internen Anforderungen an die passive Sicherheit, die teilweise noch höher sind als die des Gesetzgebers.

### **Bauraummaßnahmen und Gewichtsoptimierung.**

Neben der Crashsicherheit der Passagiere war den Ingenieuren der BMW Group vor allem daran gelegen, die erforderliche Batteriekapazität ohne Platzeinbußen im Innenraum zu integrieren. Viele der durchdachten Lösungen finden sich in Details. So sorgt eine überarbeitete Tunnelhaut im Unterboden für mehr Tunnelvolumen, ohne das Raumangebot für die Passagiere zu verändern. An anderer Stelle ermöglicht ein etwas modifizierter Winkel der Mittelkonsole mehr Bauraum und damit mehr Batteriekapazität.

Um die Reichweite weiter zu erhöhen, war außerdem das Gesamtgewicht des Fahrzeugs so niedrig wie möglich zu halten. Zwar setzt das Conversion Konzept der Gewichtsoptimierung gewisse Grenzen, da konzeptbedingt mehr Teile eingebracht werden müssen, dennoch haben die Entwickler beim BMW ActiveE das Mögliche an Gewichtserspartis dargestellt. Sämtliche neuen Bauteile wurden über den Entwicklungsprozess hinweg ständig hinsichtlich Funktion und Gewicht optimiert. Damit realisiert der BMW ActiveE das Optimum hinsichtlich der Gewichtsreduzierung im Rahmen eines Conversion Kon-

zepts. Gewichtsoptimal lässt sich Elektromobilität jedoch nur über ein Purpose-Built-Car wie das MCV darstellen, da es von der Architektur optimal an die Gegebenheiten und Anforderungen der Elektromobilität angepasst ist.

### **Das Design: Eindeutig ein BMW, eindeutig ein ganz besonderes Konzept.**

Der BMW ActiveE basiert auf einem für seine herausragende Agilität und Effizienz bekannten Kompaktklasse-Modell von BMW – dem BMW 1er Coupé. Mit seinen kraftvollen Proportionen verkörpert der BMW ActiveE kompakte Agilität, die konvex-konkave Formensprache lässt das Fahrzeug noch dynamischer wirken. Spezifische optische Akzente in Exterieur und Interieur weisen jedoch auf den besonderen Charakter des ersten rein elektrisch angetriebenen BMW hin. Wie elektrische Leiterbahnen ziehen silberfarbene, mit der exklusiven Farbe Electric Blue hinterlegte Graphikelemente über den gesamten Fahrzeugkörper in Alpinweiß. Die bewusste Asymmetrie der Graphik lässt das Fahrzeug eigenständig und lebendiger wirken, die blaue Schattierung verleiht ihr zusätzliche Tiefe.

Außerdem differenziert eine fließend gestaltete Hutze in der Motorhaube den BMW ActiveE im Exterieurdesign zu einem herkömmlichen BMW 1er Coupé. Sie bietet dem darunter liegenden Energiespeicher Platz. Besonderes Merkmal des BMW ActiveE im Heck ist die komplett geschlossene Heckschürze. Da der BMW ActiveE keinen Verbrennungsmotor besitzt, können auch Endrohre und Auspuffanlage entfallen. Wo sonst die Endrohre wären, weist beim BMW ActiveE eine silber-blaue Akzentkante in der komplett geschlossenen Heckschürze darauf hin, dass das Fahrzeug ohne Emissionen fährt. Weitere Differenzierungsmerkmale sind die Schriftzüge „ActiveE“ im Heck und die „eDrive“ Plaketten auf den Seitenwänden sowie die hochwertige Chromniere.

Um die Reichweite zusätzlich zu erhöhen, rollt der BMW ActiveE auf Rädern mit der neuesten Generation rollwiderstandsoptimierter Reifen. Gegenüber dem bisherigen Serienreifen wird so ein bis zu 20 Prozent geringerer Rollwiderstand realisiert. Komplettiert wird das Rad des BMW ActiveE durch die mit Abstand leichteste 16 Zoll-Felge von BMW, im Doppel-V-Speichendesign gehalten. Zusätzlich steht eine sportlichere 17"-Aerofelge im Fünfspeichendesign zur Wahl.

Auch im Innenraum werden die Merkmale eines BMW 1er Coupé mit individuellen Details kombiniert, die das eigenständige Konzept des BMW ActiveE betonen. Blaue Kontrastnähte akzentuieren die Sitze aus Leder Dakota in exklusivem Perlgrau. Armaturentafel und Türverkleidungen tragen Interieurleisten in erstmals erhältlichem Alpinweiß mit einer hochwertigen „ActiveE“ Applikation, die die Graphik aus dem Exterieur in den Innenraum überträgt. Die Wählhebelplakette in Schwarz und Blau ergänzt das graphische Gesamtkonzept.

### **BMW eDrive – das Anzeigebedienkonzept des BMW ActiveE.**

Auch die Instrumentenkombination und das Bediensystem iDrive wurden an das elektrische Antriebskonzept des BMW ActiveE angepasst und um spezifische Anzeigen erweitert. Anstelle der Motordrehzahl zeigt das rechte Instrument der Instrumentenkombination, wie viel Energie momentan aus der Batterie entnommen wird, beziehungsweise den Umfang der aktuell durch Rekuperation eingespeisten Energie. Im Stand zeigt eine mittige Position der Nadel die allgemeine Fahrbereitschaft an, da beim BMW ActiveE kein Motorgeräusch den Fahrer darüber informiert, ob der Motor betriebsbereit ist. Ist das Fahrzeug nicht fahrbereit, ruht der Zeiger links unten. Die „Tankanzeige“ darunter zeigt den Ladestand der Batterie. Im Bordcomputer werden außerdem weitere wichtige Informationen wie beispielsweise die Restreichweite angezeigt.

Um das elektrifizierte Fahren noch besser erlebbar und nachvollziehbar zu machen, visualisieren die eDrive-Anzeigen im Central Information Display die Energieflüsse im Fahrzeug. Während der Fahrt informiert eine fahraktive schematische Darstellung des Fahrzeugs den Fahrer darüber, ob der Batterie momentan Energie entzogen oder ihr durch Rekuperation Energie zugeführt wird. Zudem kann der Fahrer auch hier den aktuellen Ladestand der Batterie einsehen und außerdem prüfen, ob die Klimaanlage oder das Heizsystem läuft. Diese Darstellung ist bei Bedarf auch als Splitscreen wählbar, so dass gleichzeitig auch andere Infotainmentinhalte oder die Zielführung des Navigationssystems dargestellt werden können. Im Stand lässt sich über das Display anzeigen, ob das Fahrzeug momentan geladen wird oder ob Batterie und Innenraum konditioniert werden. In einem speziellen Batterieinformations-Menü ist außerdem das Energieniveau der Batterie, die aktuelle sowie die verbleibende

Reichweite einzusehen. Während des Ladens wird hier zudem die verbleibende Ladezeit angezeigt.

### **Bei vollem Komfort optimale Effizienz – der ECO PRO Mode.**

Will der Fahrer seine Reichweite noch weiter erhöhen, hat er beim BMW ActiveE erstmals die Möglichkeit, dies über den ECO PRO Mode zu tun. Sobald der Fahrer den Schalter in der Mittelkonsole betätigt, ändern sich Antriebskonfiguration und Komfortfunktionen des Fahrzeugs hinsichtlich einer noch effizienteren Fahrweise. Durch eine angepasste Fahrpedalkennlinie wird im ECO PRO Mode bei gleichem Pedalweg weniger Leistung angefordert als im normalen Fahrmodus. Zudem sind Aufheiz- und Abkühlkurve des Heizungs- und Klimagesystems im ECO PRO Mode flacher gestaltet und weniger energieintensiv. Für energetisch optimales Fahren erhält der Fahrer außerdem situationsgerechte Tipps zur weiteren Verbrauchsreduktion.

### **Emissionsfrei, kraftvoll und kompakt: Der Antrieb des BMW ActiveE.**

Der BMW ActiveE verkörpert die für BMW typische Freude am Fahren in einer neuen, emissionsfreien Form. Herzstück des BMW ActiveE ist der leistungsstarke Elektrosynchronmotor, dessen Komponenten mit Blick auf die Anforderungen des MCV konzipiert wurden und hier in einem Vorserienstadium erprobt werden. Die Höchstleistung des neuen Elektroantriebs beträgt 125 kW/170 PS. Das maximale Drehmoment von 250 Newtonmetern steht für E-Fahrzeuge typisch bereits aus dem Stand heraus zur Verfügung und bleibt erstmals über einen außergewöhnlich weiten Lastbereich hinweg nutzbar. Damit beschleunigt der BMW ActiveE in 9 Sekunden von null auf 100 km/h, die Marke von 60 km/h wird bereits nach weniger als 4,5 Sekunden erreicht. Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs wird elektronisch limitiert und beträgt rund 145 km/h beziehungsweise 90 mph.

Die permanent erregte Hybridsynchronmaschine und die Leistungselektronik des BMW ActiveE sind eine vollständige Eigenentwicklung und zeichnen sich in dieser Kombination durch einen besonders hohen Wirkungsgrad, eine optimierte Leistungsentfaltung sowie eine kompakte Bauweise aus. Der innovative Charakter des Elektroantriebs zeigt sich vor allem in dem Verhältnis von Motorleistung zu Platzbedarf. Das kompakte Kraftpaket ist einschließlich Leistungselektronik und Getriebe mit Differential in den modifizierten Hinter-

achsträger des BMW ActiveE integriert – und wiegt komplett bei 125 kW Leistung nicht einmal 100 Kilogramm.

### **Fahren und Verzögern mit dem Fahrpedal.**

Nicht nur der beeindruckend spontane Antritt prägt das intensive Fahrerlebnis im BMW ActiveE, sondern auch die Möglichkeit, über das Gaspedal zu verzögern. Nimmt der Fahrer den Fuß vom Gaspedal, übernimmt der Elektromotor die Funktion eines Generators, der den aus der Bewegungsenergie gewonnenen Strom in die Fahrzeughbatterie zurück speist. Gleichzeitig entsteht ein Bremsmoment, das zu einer wirksamen Verzögerung des Fahrzeugs führt. Aus dem Gaspedal wird damit ein „Fahrpedal“. Im Stadtverkehr können so rund 75 Prozent aller Verzögerungsvorgänge ohne Aktivierung des Bremspedals absolviert werden. Eine intensive Nutzung dieser sogenannten Rekuperation von Energie durch den Motor führt außerdem zu einer Erhöhung der Reichweite um bis zu 20 Prozent. Erst wenn der Fahrer durch einen Tritt auf das Bremspedal eine höhere Verzögerung anfordert, greift zusätzlich die konventionelle Bremsanlage des BMW ActiveE ein.

### **Segeln – im Gleitflug über die Straße.**

Im Gegensatz zum MINI E verfügt der BMW ActiveE über eine ausgeprägtere „Zwischenstellung“ des Fahrpedals, die es erlaubt, das Fahrzeug „segeln“ zu lassen. Das Fahrzeug rekuperiert damit nicht sofort, wenn der Fahrer vom Gas geht, sondern „kuppelt“ über die Nullmomentenregelung der E-Maschine aus und nutzt die eigene Bewegungsenergie für den Vortrieb – der BMW ActiveE gleitet dann ohne Energieverbrauch dahin. Im Rahmen einer vorausschauenden Fahrweise bietet das Segeln eine sehr komfortable Möglichkeit, etwas mehr Reichweite zu generieren. Ein weiteres Ergebnis der Überarbeitung der Gaspedalkennlinie ist eine deutlich präzisere Gasannahme, zudem treten kaum noch spürbare Lastwechsel auf.

### **Intelligente Fahrdynamik durch Stability Management for Regeneration.**

Wenn der Fahrer den Fuß vom Gaspedal nimmt, um das Fahrzeug zu verzögern, wirkt das rekuperativ erzeugte Bremsmoment ausschließlich auf die Hinterräder. Daher verfügt der BMW ActiveE über eine angepasste Antriebs-Fahrdynamikschnittstelle, das „Stability Management for Regeneration“, um auch im Rekuperationsbetrieb eine angemessene Fahrzeugstabilität sicher-

zustellen. Die bekannten Funktionen Antriebsschlupfregelung (ASC) und Dynamische Stabilitäts Control (DSC) wurden dabei an die spezifischen Gegebenheiten des E-Antriebs angepasst. Das Stability Management for Regeneration passt das Rekuperationsniveau auf Basis diverser Kenngrößen an die jeweilige Fahrsituation an und kombiniert so in jeder Verzögerungssituation höchste Rekuperation mit bester Fahrstabilität. Sollte beim rekuperativen oder hydraulischen Bremsen ein für die Fahrstabilität kritischer Zustand auftreten, sorgt das optimierte DSC durch gezielte Bremseingriffe und Eingriffe in die Motorsteuerung dafür, dass die Fahrzeugstabilität stets gewährleistet ist. Darüber hinaus stellt das ASC-System sicher, dass die Hinterräder beim Anfahren das hohe Drehmoment des E-Antriebs in maximalen Vortrieb umsetzen können.

### **Wohltemperierte: Der Lithium-Ionen-Speicher mit eigener Flüssigkeitskühlung.**

Für die Energieversorgung des Antriebs und aller weiteren Fahrzeugfunktionen des BMW ActiveE sorgen speziell entwickelte Lithium-Ionen-Speicherzellen. Diese Hochvolt-Batterieeinheiten zeichnen sich besonders durch ihre hohe Speicherkapazität aus. Beim BMW ActiveE kommen erstmals Speicherzellen zum Einsatz, die von der BMW Group gemeinsam mit dem Kooperationspartner SB LiMotive speziell für die automobile Anwendung entwickelt wurden. Die technologische Kompetenz des Kooperationspartners SB LiMotive stellt sicher, dass die hohe Speicherkapazität und Zyklenfestigkeit der Lithium-Ionen-Batterien auch unter den besonderen Bedingungen eines Einsatzes im Automobil und den damit verbundenen Anforderungen hinsichtlich Lebensdauer, Betriebsfestigkeit und Sicherheit gewährleistet sind.

Mit dem BMW ActiveE erproben die Entwickler die Speicherzellen und die Speicherelektrik, die später im MCV verbaut werden. In Modulen von sechs, acht oder zehn Speicherzellen füllen sie die zur Verfügung stehenden Bauräume im BMW ActiveE wortwörtlich millimetergenau aus. Dabei wird auf intelligente Weise Bauraum genutzt, der bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor für Komponenten vorgesehen ist, auf die das elektrisch angetriebene BMW 1er Coupé verzichten kann. Die größte Batterieeinheit des BMW ActiveE nimmt den Platz des konventionellen Antriebsstrangs im unteren Bereich des Fahrzeugs ein. Für die Unterbringung weiterer Speicherzellen wird der durch den Verzicht auf einen Kraftstofftank frei gewordene Raum im

Heck genutzt. Weitere Lithium-Ionen-Zellen sitzen vor der Stirnwand im Vorderwagen.

Zu ihrem Schutz ruhen die drei großen Speichermodule des BMW ActiveE in speziell angefertigten Batteriegehäusen aus Stahlblech mit integriertem Flüssigkeitskühlsystem. Das Kühlungssystem hält die Energiespeicher stets auf optimaler Betriebstemperatur und trägt so wesentlich zur Steigerung von Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Batteriezellen bei. Über einen Wärmetauscher temperiert das Klima-/Heizsystem die Flüssigkeit, die durch die Speichergeräte läuft. Bei Bedarf lässt sich die Flüssigkeit auch erwärmen, um die Energiespeicher auch im Winter auf die optimale Temperatur von ungefähr 20 Grad Celsius zu bringen.

Durch diese Maßnahmen erreicht der BMW ActiveE bei vollständig aufgeladenem Akku im Kundenbetrieb mit eingeschalteten Nebenverbrauchern eine Reichweite von rund 160 Kilometern (100 Meilen). Im amerikanischen Verbrauchszyklus FTP72 liegt die Reichweite bei bis zu 240 Kilometern (150 Meilen). Ein speziell für den BMW ActiveE entwickeltes, intelligentes Batteriemanagement stellt sicher, dass diese Reichweite weitgehend unabhängig von äußereren klimatischen Bedingungen realisiert werden kann.

### **Schnell und flexibel zu frischer Energie.**

Die konsequente Entwicklung von Serienfahrzeugen mit Elektroantrieb umfasst auch innovative Lösungen für eine flexible, alltagsgemäße und benutzerfreundliche Aufladung der Energiespeichersysteme im Fahrzeug. Die Lithium-Ionen-Akkus des BMW ActiveE können aus externen Stromquellen verschiedenster Art mit frischer Energie versorgt werden. Das Fahrzeug ist nicht auf eine spezifische Ladestation angewiesen, je nach Verfügbarkeit kann Strom mit unterschiedlicher Stärke in die Speichereinheit eingespeist werden. Die entsprechende Umwandlung wird durch das integrierte, effiziente Komfortladegerät gewährleistet. Der Fahrer gewinnt so deutlich an Flexibilität.

Neben der so genannten Wallbox, einer hinsichtlich möglichst kurzer Ladezeiten optimierten, im Haushalt des Nutzers installierten Versorgungsanlage mit 32 Ampere, kann der Fahrer das Fahrzeug auch an einer herkömmlichen Netzstromsteckdose oder an öffentlich zugänglichen Ladestationen anschließen. Fahrzeugseitig stellt der normierte US Stecker SAE1772 eine stets gleichbleibende Eingangsform sicher, spezielle Ladekabel mit entsprechen-

den, standardisierten Adaptoren sorgen in den jeweiligen Nutzungsländern für problemlose Anbindung.

Zur vollständigen Aufladung der Energiespeicher genügen über eine Wallbox mit 32 Ampere vier bis fünf Stunden. Eine Stunde Ladezeit an der Wallbox ermöglicht hier bereits eine Reichweite von ungefähr 40 Kilometern. An einer herkömmlichen Steckdose in Europa ist der Energiespeicher über Nacht vollständig geladen.

### **Die Leistungselektronik: Mehr Leistung, bessere Kraftentfaltung.**

Eine bei BMW entwickelte Leistungselektronik regelt beim BMW ActiveE die Versorgung des Elektromotors mit Strom in der erforderlichen Stärke und Spannung. Sie ermöglicht es, das dynamische Potential des Antriebs voll zu nutzen. Denn nur die korrekte Ansteuerung des Aggregats setzt die hohe Leistung frei und sorgt zudem für eine homogene Kraftentfaltung. Wie auch später einmal im MCV ist die Leistungselektronik beim BMW ActiveE über der Hinterachse auf der E-Maschine untergebracht und bildet gemeinsam mit dem Aggregat eine kompakte Einheit.

Neben der Ansteuerung der E-Maschine übernimmt die Leistungselektronik auch die Einspeisung der Energie in das Bordnetz. Mithilfe eines Spannungswandlers und unter Einbeziehung des intelligenten Batteriemanagements gewährleistet sie die zuverlässige Versorgung aller Fahrzeugfunktionen einschließlich der Komfort- und Entertainmentausstattungen. Zentrale Kontrollfunktionen, die sowohl in die Leistungselektronik als auch in das Energiespeichersystem integriert sind, überwachen permanent alle Komponenten. Eventuelle Fehlfunktionen werden dem Fahrer umgehend signalisiert und führen, falls erforderlich, zur automatischen Absicherung und Abschaltung des Systems.

### **Alles aus einer Hand – Antriebskompetenz der BMW Group.**

Das Leistungsverhalten des BMW ActiveE Antriebs ist typisch für einen BMW. Die außerordentliche Dynamik, Agilität und Effizienz sind das Ergebnis intensiver Entwicklungsleistungen. Bis auf die Speicherzelle entwickeln die Ingenieure der BMW Group alles, was ein Elektrofahrzeug ausmacht, selbst: die Speichermodule und deren Verschaltung, die E-Maschine, die Leistungselektronik und das Getriebe. Denn auch in Zukunft hat die BMW Group den Anspruch, die besten Antriebe zu bauen. Antriebe, die sich durch Effizienz, Leistungsentfaltung und Laufruhe vom Wettbewerb absetzen – auch wenn Strom statt Kraftstoff in Bewegung umgesetzt wird. Das harmonische Zusammenspiel von Antrieb und Leistungselektronik, die Fahrleistungen sowie die Reichweite zeigen die bereits hohe Kompetenz der BMW Group in diesem Bereich.

### **Souverän und komfortabel – auch beim Fahrverhalten BMW typisch.**

Auf der Straße bietet der BMW ActiveE ein BMW typisches Fahrerlebnis. Das stimmige Gesamtkonzept aus Antrieb, Fahreigenschaften und Package sorgt bei einem Gesamtgewicht von insgesamt ungefähr 1800 Kilogramm für das bekannte souveräne und agile Fahrverhalten eines BMW 1er Coupé. Die Positionierung der Speichereinheiten führt zu einer vorteilhaften Absenkung des Fahrzeugschwerpunkts. Zudem fördert die flexible Aufteilung der Speicher die für BMW Fahrzeuge typische, harmonische Achslastverteilung von 50:50. Aufgrund der dynamischen Radlastverlagerung lastet beim Anfahren mehr Gewicht auf den Antriebsrädern und ermöglicht dadurch eine bessere Traktion und Kraftübertragung des hohen Drehmoments.

Neben der Anpassung der Hinterachse für die Aufnahme des E-Antriebs liegen die fahrwerksseitigen Modifikationen beim BMW ActiveE vor allem auf Komponentenebene. So sind Lenkungskennlinie, Federn und Dämpfer an das im Vergleich zum Serienfahrzeug höhere Gewicht angepasst, um die für einen BMW 1er typischen Fahreigenschaften auch in Verbindung mit dem E-Antrieb darzustellen. Die gewählte Fahrwerksabstimmung erfolgte mit speziellem Fokus auf das komfortable und souveräne Fahren in der Stadt und im urbanen Umfeld – dem späteren Haupteinsatzgebiet des BMW ActiveE.

## **BMW ConnectedDrive Fernfunktionen für den BMW ActiveE.**

Mit BMW MyRemote ermöglicht BMW dem Nutzer seit neuestem, über eine App für das Apple iPhone (ab 3G) und das iPad auf das umfangreiche Angebot von BMW ConnectedDrive zuzugreifen. Hier stehen dem Nutzer sämtliche BMW ConnectedDrive Fernfunktionen über das CE-Gerät zur Verfügung, wie das Verriegeln und Entriegeln des Fahrzeugs, die Aktivierung von Hupe oder Lichthupe zum Auffinden des Fahrzeugs in Sicht- oder Hörweite, der CarFinder zur Suche des Fahrzeugs in einem Umkreis von bis zu 1000 Metern sowie die Google Local Search.

Darüber hinaus wurden speziell für den BMW ActiveE neue Fernfunktionen zur Ladesteuerung und Vortemperierung des Fahrzeugs entwickelt und in den Funktionsumfang integriert. Die Applikation auf dem iPhone stellt über den Connected Drive Account des Kunden eine eindeutige Verbindung mit dem Fahrzeug her und zeigt die zusätzlichen Umfänge automatisch an, sobald der BMW ActiveE erkannt wurde. Diese Verbindung von fernsteuerbaren Services und Elektromobilität ist in dieser Form einzigartig. Voraussetzung für sämtliche Fernfunktionen ist jedoch, dass Fahrzeug und Nutzer Netzempfang haben. Selbstverständlich stehen dem Fahrer die BMW ConnectedDrive Funktionen auch ohne iPhone zur Verfügung, es dient lediglich als Fernbedienung und Informationszentrale.

## **eCommand: Laden, Reichweite und Vorkonditionieren stets im Blick.**

Die spezifischen E-Fahrzeugfunktionen – kurz: eCommand – umfassen sowohl die Ladesteuerung als auch die Steuerung der Vorkonditionierung des Energiespeichers und damit der Klimatisierung des Innenraums. Die Ladesteuerung ermöglicht dem Nutzer das Starten und Beenden des Ladevorgangs sowie das Einstellen des Ladebeginns über den Lade-Timer im Fahrzeug. Über die Ladesteuerung kann der Nutzer außerdem jederzeit den Ladestatus einsehen und damit erkennen, ob das Fahrzeug gerade lädt, wie weit die Batterie bereits geladen ist (SoC - State of Charge), wie groß die Reichweite momentan und mit vollen Energiespeicher ist und wie lange das Fahrzeug noch laden müsste, bis die Batterien vollständig aufgeladen sind. Eine weitere Anzeige informiert den Nutzer darüber, wie weit er von seinem Arbeitsplatz und seinem als Heimatort definierten Ziel entfernt ist, so dass er seinen verfügbaren Mobilitätsrahmen optimal einschätzen kann. Außerdem gibt die App Auskunft darüber, wo die nächsten Ladestationen sind, und bietet gleichzeitig die Möglich-

keit, diese direkt als Zwischenziel in die Zielführung des Navigationsgeräts zu übernehmen. Durch eine Statistik-Funktion mit Verbrauchs- und Reichweitenhistorie, können BMW ActiveE Fahrer ihren Energieverbrauch mit anderen Fahrern auf einer speziellen Website vergleichen.

### **Vorkonditionieren für mehr Reichweite.**

Im Gegensatz zum MINI E verfügt der Nutzer beim BMW ActiveE mit der intelligenten Vorkonditionierung erstmals über die Möglichkeit, sowohl die Energiespeicher als auch den Fahrzeuginnenraum noch vor Fahrtbeginn zu kühlen oder zu heizen und damit auf optimale Betriebstemperatur zu bringen. Ein vorkonditioniertes Fahrzeug bietet gleich zwei Vorteile: Zum einen garantiert die optimale Betriebstemperatur des Energiespeichers größtmögliche Leistungsausbeute und damit eine höhere Reichweite, zum anderen ist der Innenraum zum Fahrtantritt bereits angenehm temperiert – im Sommer wie im Winter. Die intelligente Vorkonditionierung des BMW ActiveE entscheidet aufgrund der Umgebungstemperatur selbstständig, wie Fahrzeug und Batterie zu temperieren sind.

Die Vorkonditionierung lässt sich direkt starten oder aber der Nutzer legt über den Timer die Anfangszeit der Vorkonditionierung fest. So kann er beispielsweise sicherstellen, morgens in ein angenehm vorgekühltes oder beheiztes Fahrzeug einzusteigen. Das Fahrzeug lässt sich jedoch nur dann vorkonditionieren, wenn es über das Ladekabel mit einer Ladeinfrastruktur verbunden ist. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass sich die Reichweite durch die Komfortfunktion nicht verringert. Im Gegenteil, sie erhöht sich sogar. Durch die Aufheizung beziehungsweise Kühlung des Fahrzeugs bei bestehender Verbindung zum Stromnetz wird die dafür erforderliche Energie nicht mehr während der Fahrt aus der Batterie bezogen. Die Lade- und Vorkonditionierungsfunktionen sind selbstverständlich auch im Fahrzeug direkt abruf- und steuerbar.

### **BMW ConnectedDrive hilft bei der Auswertung der Feldversuchs.**

Der Zugang zum Fahrzeug über die BMW ConnectedDrive Fernfunktionen ist auch gleichzeitig der Rückwärtskanal für die ausgelesenen Daten des Feldversuchs an BMW. Nach der Beendigung eines Ladevorgangs beziehungsweise sobald eine Netzverbindung zur Verfügung steht, sendet das Fahrzeug die Fahrzeugdatenhistorie über die letzten fünf Stunden an das BMW Backend zur weiteren Analyse. Hier werden nur entwicklungsrelevante Daten wie Strecken-

länge, maximale Reichweiten sowie Ladezeiten und -verhalten gesammelt, übermittelt und dem jeweiligen Fahrzeug zugeordnet. Ziel ist eine lückenlose fahrzeugspezifische Dokumentation, um daraus wertvolle Erkenntnisse für die weitere Entwicklung abzuleiten. Die Anonymität der erhobenen Daten ist dabei selbstverständlich jederzeit sichergestellt.

## 2. Technische Daten BMW ActiveE.



<b>Karosserie</b>		<b>BMW ActiveE.</b>
Anzahl Türen/Sitzplätze		2/4
Länge/Breite/Höhe (leer)	mm	4360/1748/1438
	inch	171,65/68,82/56,6
Radstand	mm	2660
	inch	104,7
Spurweite vorne/hinten	mm	1474 / 1507
	inch	58,03/59,33
Wendekreis	m	10,7
	feet	35,1
Getriebeöl inkl. Achsantrieb	l	Dauerfüllung
Leergewicht	kg	1815
	lbs	4001
Zuladung	kg	335
	lbs	739
Zulässiges Gesamtgewicht	kg	2150
	lbs	4740
Kofferrauminhalt nach DIN	l	200
<hr/>		
<b>Motor</b>		
Bauart		Elektromotor
Maschinentyp		Hybridsynchronmotor
Leistung	kW/PS	125/170
Drehmoment (ab Stillstand)	Nm	250
Max. Drehzahl (begrenzt)	min <sup>-1</sup>	12.000
<hr/>		
<b>Elektrik</b>		
Batterie Kapazität	kWh (brutto)	32
Batteriegewicht	kg	450
	lbs	992,1
Batterie Ladedauer in h	bei 110 V/16 A (1,3 kW)	16 bis 20 Stunden
	bei 240 V/32 A (7,7 kW)	4 bis 5 Stunden
Batterieaufbau	192 Zellen à 40Ah in 25 Modulen in drei Einzelspeichern	
Batteriekühlung	Flüssigkeitss Kühlung	
Batterie Einbauort	Tank, Tunnel, Stirnwand	
max. Stromtragfähigkeit	A	400

**Fahrwerk**

Vorderradaufhängung	2-Gelenk-Federbeinachse	
Hinterradaufhängung	angepasst an E-Antrieb	
Bremsen vorn	1-Kolben-Faustsattel/Bremsscheibe belüftet	
Durchmesser	mm	300
	inch	11,8
Bremsen hinten	tel/Bremsscheibe belüftet	
Durchmesser	mm	300
	inch	11,8
Fahrstabilitätssysteme	ABS inkl. Bremsassistent/und Cornering Brake Control (CBC) Dynamic Stability Control (DSC) mit Zusatzfunktionen	
Lenkung	Zahnstangenlenkung mit elektrischer Lenkunterstützung	
Gesamtübersetzung Lenkung	14,4:1	
Achslastverteilung	kg	vorne/hinten 882/933
	lbs	vorne/hinten 1944 / 2057
Reifen	205/55R16 mit Notlaufeigenschaften / rollwiderstandsoptimiert	

**Fahrleistungen**

Leistungsgewicht nach DIN	kg/kW	9,76
Beschleunigung 0-60 km/h	s	4,5
Beschleunigung 0-100 km/h (0-62 mph)	s	9,0
Höchstgeschwindigkeit <sup>1</sup>	mph	90,0
	km/h	145
Reichweite nach FTP 722	Km	240
	Mls	150
Reichweite im Kundenbetrieb	Km	160
	Mls	100

**Verbrauch (nach FTP 72)**

insgesamt	kWh/mls	0,19
	kWh/km	0,12
CO2	g/mls	0
	g/km	0

<sup>1</sup> elektronisch abgeregelt

<sup>2</sup> Federal Test Procedure, amerikanischer Testzyklus, auch UDDS (Urban Dynamometer Driving Schedule) genannt