



Mercedes-Benz

Presse-Information

3. Januar 2022

## VISION EQXX - elektrische Reichweite und Effizienz auf einem völlig neuen Niveau

### Der Roadtrip neu interpretiert: Innovatives Technologiekonzept für die Serienproduktion

Schlieren. Reichweite und Effizienz sind im Zeitalter der Elektromobilität massgebliche Faktoren. Elektroautos mit grosser Reichweite eignen sich auch für lange Strecken und damit für ausgedehnte Roadtrips. Das steigert einmal mehr ihre Akzeptanz. Eine hohe Effizienz erlaubt es ausserdem, eine kleinere und damit leichtere Batterie zu verwenden, um mit weniger mehr zu erreichen. Mercedes-Benz leistet dabei Pionierarbeit, was der EQS als aktueller Reichweitenspitzenreiter beispielhaft zeigt. In einem Test des renommierten amerikanischen Automobil-Informationssdienstes Edmunds legte ein EQS 450+ mit 245 kW (Stromverbrauch WLTP kombiniert: 19,8-15,7 kWh/100 km; CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 g/km)<sup>1</sup> mit einer Akkuladung 422 Meilen zurück. Das sind 77 Meilen mehr als jedes andere zuvor getestete Elektroauto.

Mit dem VISION EQXX geht Mercedes-Benz jetzt den nächsten Schritt. Entsprechend interner, digitaler Simulationen ist davon auszugehen, dass der Technologieträger im realen Strassenverkehr mit einer einzigen Batterieladung über 1.000 Kilometer<sup>2</sup> weit fahren wird. Damit würde er in punkto Reichweite ein neues Level erreichen. Neben der Effizienzsteigerung waren Ressourcenschonung und bestmögliche Umweltverträglichkeit gleichberechtigte Entwicklungsziele. Deshalb wählten die Mercedes-Benz Ingenieure einen ganzheitlichen Ansatz. Angefangen bei der Verbesserung aller Komponenten des hochmodernen elektrischen Antriebsstrangs sowie der Verwendung von Leichtbauwerkstoffen und nachhaltigen Materialien. Hinzu kommen weitere Effizienzmassnahmen, von den extrem rollwiderstandsarmen Reifen über die ausgefeilte Aerodynamik ( $c_w$  0,17) bis hin zum Einsatz modernster Software. Das Ergebnis: Der VISION EQXX überwindet die bisherigen technologischen Grenzen und setzt den neuen Massstab für Energieeffizienz.

*„Der Mercedes-Benz VISION EQXX zeigt, wie wir uns die Zukunft des Elektroautos vorstellen. In nur eineinhalb Jahren haben wir den effizientesten Mercedes aller Zeiten entwickelt – mit einem Energieverbrauch von weniger als 10 kWh pro 100 Kilometer. Der VISION EQXX hat eine Reichweite von mehr als 1.000 Kilometern<sup>2</sup> mit einer einzigen Ladung – angetrieben von einer Batterie, die in einen Kleinwagen passen würde. Er unterstreicht, wohin sich unser gesamtes Unternehmen entwickelt: Wir werden die begehrtesten Elektroautos der Welt bauen.“* Ola Källenius, Vorstandsvorsitzender der Daimler AG und Mercedes-Benz AG

<sup>1</sup> Der Stromverbrauch wurde auf Grundlage der VO 2017/1151/EU nach WLTP ermittelt.

<sup>2</sup> Bei der Reichweitenangabe handelt es sich um vorläufige Werte basierend auf digitalen Simulationen im realen Verkehr. Der VISION EQXX hat kein Typgenehmigungsverfahren/Homologationsverfahren durchlaufen.

## VISION EQXX – konzipiert für den Roadtrip zur Elektromobilität

„Roadtrips“ sind seit mindestens 70 Jahren ein fester Bestandteil des Kulturguts. Und das mit gutem Grund. In Büchern, Filmen und Musik liefern sie den Stoff für spannende Geschichten von Menschen und ihren Automobilen. In Roadtrip Stories geht es um Freiheit, Individualität und die Entdeckung der Welt auf vier Rädern. Stecke eine Nadel in die Landkarte – und fahre los. Der Drang, die Welt jenseits unseres Horizonts zu erforschen, zu entdecken und zu genießen, liegt in der Natur des Menschen. Wenn dann noch eine Portion Pioniergeist dazu kommt, können Visionen Wirklichkeit werden.

Auch der Weg zur Elektromobilität ist ein Roadtrip – aufregend, herausfordernd und mit einem klaren Ziel vor Augen: Innovation. Der Mercedes-Benz VISION EQXX ist ein Fahrzeug, das für diesen speziellen Roadtrip der Transformation konzipiert wurde. Er liefert Antworten auf die Ansprüche einer modernen Kundengeneration, die beides verlangt: Emotionalität und Innovation. Als softwareoptimierter Prototyp ist der VISION EQXX Teil eines weitreichenden Technologieprogramms, das Mercedes-Benz ins Leben gerufen hat, um das effizienteste Elektroauto der Welt zu bauen. Dabei setzt der Erfinder des Automobils auf neueste Digitaltechnik und verbindet sie mit dem Pioniergeist, der die DNA der Marke prägt, der Agilität eines Start-ups und dem Tempo der Formel 1. Das Ergebnis ist ein Effizienz-Champion, der mit einer einzigen Batterieladung mehr als 1.000 Kilometer<sup>3</sup> weit kommt. Das entspricht einem Energieverbrauch von weniger als 10 kWh pro 100 Kilometer bzw. einer Energieeffizienz von mehr als sechs Meilen pro kWh.

Mercedes-Benz hat beim VISION EQXX auch neue Bestmarken für Aerodynamik und Gewichtsreduktion gesetzt und ein softwarebasiertes Fahrzeugkonzept verwirklicht, das den Roadtrip für das Elektrozeitalter neu definiert. Statt einfach nur die Batterie zu vergrößern, konzentrierte sich das bereichsübergreifende internationale Entwicklungsteam auf die Maximierung der Langstreckeneffizienz – von der Antriebseffizienz über die Energiedichte der Batterie bis hin zu Aerodynamik und Leichtbau. Gleichzeitig ist der VISION EQXX eine progressive Interpretation der grundlegenden Mercedes-Benz Prinzipien von modernem Luxus und sinnlicher Klarheit.

*„Das Technologieprogramm, das hinter dem VISION EQXX steht, wird zukünftige Modelle und Fahrzeugfunktionen von Mercedes-Benz neu definieren und ermöglichen“, sagt Markus Schäfer, Mitglied des Vorstands der Daimler AG und der Mercedes-Benz AG, Chief Technology Officer verantwortlich für Entwicklung und Einkauf. „Als ‚Halo-Car‘ etabliert der VISION EQXX Mercedes-Benz klar als die Marke, die Luxus und Technologie in der Automobilwelt und darüber hinaus verbindet. Und die Art und Weise, wie wir dieses Technologieprogramm entwickelt haben, ist ebenso revolutionär wie das Fahrzeug selbst. Beim VISION EQXX haben die besten Köpfe aus unseren Forschungs- und Entwicklungszentren mit Ingenieuren aus unseren Formel-1- und Formel-E-Teams zusammengearbeitet. Sie beweisen, dass Innovationen aus dem Motorsport – wo die Antriebsstränge bereits hochgradig elektrifiziert sind – unmittelbare Relevanz für die Entwicklung von Strassenfahrzeugen haben. Wir stellen die aktuellen Entwicklungsprozesse mit Innovationsgeist und unkonventionellem Denken in Frage. Das ist unser Weg in die Zukunft.“*

Mit dem VISION EQXX eröffnet Mercedes-Benz neue Wege. Das Forschungsfahrzeug steht für einen mutigen und dennoch absolut realistischen Schritt in die Zukunft der Elektrofahrzeug-Technologie. Zusätzlich zu seiner herausragenden Energieeffizienz im Fahrbetrieb bietet der Technologieträger auch sinnvolle Antworten auf andere drängende Fragen. So wird beispielsweise der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck durch die Verwendung von nachhaltigen Materialien erheblich reduziert. Das UI/UX besitzt ein völlig neues, einteiliges Display, das sich über die gesamte Innenraumbreite erstreckt. Elemente der Benutzeroberfläche unterstützen die nahtlose Interaktion zwischen Fahrer und Fahrzeug. Unter anderem durch Künstliche Intelligenz (KI), die die Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachahmt.

---

<sup>3</sup> Bei der Reichweitenangabe handelt es sich um vorläufige Werte basierend auf digitalen Simulationen im realen Verkehr. Der VISION EQXX hat kein Typgenehmigungsverfahren/Homologationsverfahren durchlaufen.

Der softwaregesteuerte Entwicklungsprozess revolutioniert die Art und Weise, wie Elektroautos künftig entwickelt werden.

Der VISION EQXX ist das Ergebnis eines umfassenden Programms, das eine Blaupause für die Zukunft des Automobilbaus liefert. Viele der innovativen Entwicklungen werden bereits in die Produktion integriert, einige davon auch bei der nächsten Generation des MMA, der Modularen Architektur für Kompakt- und Mittelklassefahrzeuge von Mercedes-Benz.

## VISION EQXX: Das Wichtigste auf einen Blick

### Ein Auto mit einer Mission – der effizienteste Mercedes-Benz, der je gebaut wurde

Effizienz bedeutet, mit weniger mehr zu erreichen. Der VISION EQXX ist vollgepackt mit Effizienzverbesserungen, realisiert durch eine Mischung aus fortschrittlicher Technologie und leidenschaftlicher Teamarbeit. Als Forschungsfahrzeug mit Strassenzulassung verbraucht der VISION EQXX weniger Energie und Ressourcen und bietet dennoch mehr von allem: mehr Reichweite, mehr Luxus und mehr Komfort. Ausserdem verkürzten digitale Tools und ein softwarebasierter Ansatz den Zeitaufwand für die Entwicklung deutlich.

**#EnergyWizard:** Effizienzsteigernde Massnahmen führen zu einem hervorragend niedrigen Verbrauch von weniger als 10 kWh pro 100 km (entspricht mehr als sechs Meilen pro kWh).

**#ElectricDrive:** Das radikal neue, von Mercedes-Benz entwickelte Antriebskonzept erreicht einen Benchmark-Wirkungsgrad von 95 Prozent von der Batterie bis zu den Rädern.

**#RangeBuster:** Mehr als 1.000 km (über 620 Meilen)<sup>4</sup> mit einer einzigen Batterieladung auf öffentlichen Strassen ermöglichen entspannte Langstreckenfahrten.

**#EnergyDensity:** Know-how aus der Formel 1 half den Batterie-Experten dabei, den Energiespeicher des EQXX auf ein extrem kompaktes Format zu komprimieren. Das Batteriepaket des VISION EQXX speichert annähernd 100 kWh Energie bei 50 Prozent weniger Volumen und 30 Prozent weniger Gewicht als das in dieser Hinsicht bislang weltbeste Batteriepaket des EQS.

**#AeroChamp:** Herausragende Arbeit in den Bereichen Aerodynamik und Exterieur-Design ermöglicht einen Benchmark-Luftwiderstandsbeiwert von 0,17<sup>5</sup>.

**#SustainableMaterials:** Innovative recycelte und pflanzliche Materialien vermeiden Abfall auf Deponien und verringern den CO<sub>2</sub>-Fussabdruck.

**#UpliftMindset:** Ein engagiertes Team von Mercedes-Benz Ingenieuren arbeitete mit den Rennsport-Spezialisten von High Performance Powertrains (HPP) und Mercedes-Benz Grand Prix (MGP) zusammen, um einen hocheffizienten und kompakten elektrischen Antriebsstrang und ein leichtes Batteriegehäuse zu entwickeln.

**#BionicEngineering:** Inspiriert von natürlichen Formen und in Zusammenarbeit mit innovativen Start-ups setzten die Ingenieure fortschrittliche digitale Tools ein, um das Gewicht zu verringern und Abfall zu reduzieren. Mit Hilfe von 3D-Druck konnten sie überschüssiges Material einsparen.

**#SolarPower:** Ultradünne Dachpaneele speisen das Batteriesystem und sorgen für bis zu 25 km zusätzliche Reichweite.

**#RollingEfficiency:** Reifen mit extrem geringem Rollwiderstand und verbesserter aerodynamischer Geometrie sorgen in Kombination mit leichten Magnesiumrädern für mehr Reichweite.

**#BrakingLightly:** Leichte Bremsscheiben aus einer Aluminiumlegierung helfen, das Gewicht des VISION EQXX zu reduzieren.

---

<sup>4</sup> Bei der Reichweitenangabe handelt es sich um vorläufige Werte basierend auf digitalen Simulationen im realen Verkehr. Der VISION EQXX hat kein Typgenehmigungsverfahren/Homologationsverfahren durchlaufen.

<sup>5</sup>  $c_w$ -Wert im Daimler Aeroakustikwindkanal bei 140 km/h Windgeschwindigkeit ermittelt

**#EfficiencyOnTheRoad:** Das rein elektrische Fahrwerk mit leichtem F1-Hilfsrahmen bringt Rennsport-Effizienz auf die Strasse.

**#HumanMachineMerge:** Eine intuitive Benutzeroberfläche und eine User Experience mit Unterstützung für effizientes Fahren bilden im Elektrozeitalter die perfekte Schnittstelle zwischen Mensch und Fahrzeug.

**#SensualPurity:** Ein auf Elektromobilität fokussiertes Team von Exterieur- und Interieur-Designern kreierte das #EQ Halo Car für die vollelektrische Zukunft. Der VISION EQXX unterstreicht den Anspruch von Mercedes-Benz, die begehrtesten Automobile zu bauen.

**#FastTechProg:** In nur 18 Monaten vom sprichwörtlichen weissen Blatt Papier auf die Strasse. Der VISION EQXX ist Teil eines Technologieprogramms, das innovative Lösungen schneller als je zuvor zur Serienreife bringen kann.

**#Transformation:** Der VISION EQXX zeigt den Wandel von Mercedes-Benz zu einem rein elektrischen und softwarebasierten Unternehmen.

**#SoftwareDriven:** Softwaregesteuerter Ansatz als Schlüssel zum Erfolg bei der Erreichung von Effizienzzielen und einem schnellen Entwicklungsprozess, einschliesslich eines bahnbrechenden Batteriemanagementsystems.

**#GlobalResponsibleLeadership:** Mit dem VISION EQXX erhöht Mercedes-Benz das Tempo, um „Lead in Electric“ zu werden und Massstäbe für nachhaltige Mobilität zu setzen.

## VISION EQXX: Die wichtigsten technischen Daten auf einen Blick<sup>6</sup>

Energiegehalt der Batterie, nutzbar	kWh	<100
Nennspannung	Volt	>900
Energieverbrauch	kWh/100 km (Meilen/kWh)	<10 (>6)
c <sub>w</sub> -Wert		0,17 <sup>7</sup>
Leistung	kW	~150
Radstand	cm	280
Bruttogewicht des Fahrzeugs	kg	~1.750

<sup>6</sup> Bei der Reichweitenangabe handelt es sich um vorläufige Werte basierend auf digitalen Simulationen im realen Verkehr. Der VISION EQXX hat kein Typgenehmigungsverfahren/Homologationsverfahren durchlaufen.

<sup>7</sup> c<sub>w</sub>-Wert im Daimler Aeroakustikwindkanal bei 140 km/h Windgeschwindigkeit ermittelt

## Effizienz ist die neue Währung

Effizienz bedeutet im Kern, mit weniger mehr zu erreichen. Das ist nicht neu: Mercedes-Benz hat schon immer besonderen Wert auf die Effizienz seiner Fahrzeuge gelegt und über die Jahrzehnte grosse technologische Fortschritte erzielt. Davon profitieren die Kunden durch ständige Verbesserungen bei Kraftstoffverbrauch und Komfort. Doch die Elektromobilität und die Nachhaltigkeitsziele haben die Messlatte für die Effizienz noch höher gelegt.

Die bekannteste Messgrösse für die Effizienz von Kraftfahrzeugen ist der Kraftstoffverbrauch bzw. die Kraftstoffeinsparung. Der Verbrauch wird je nach Land auf unterschiedliche Weise gemessen (z. B. Liter pro 100 Kilometer, Meilen pro Gallone oder Kilometer pro Liter). Einheitlich werden dennoch alle Einheiten von Kraftstoff (Energie) in Relation zu den Einheiten von Entfernung gesetzt. Das gilt auch für die Elektromobilität.

Mercedes-Benz erklärt Effizienz zur neuen Währung und schafft damit einen gemeinsamen Nenner für die Quantifizierung der technologischen Entwicklung – über die reine Kraftstoffeffizienz hinaus. Dies bedeutet nicht nur mehr Reichweite mit weniger Energie, sondern auch mehr Luxus und Komfort mit geringeren Auswirkungen auf die Umwelt und mehr Elektromobilität mit weniger Abfall.

Um das zu erreichen, geht der VISION EQXX in allen Bereichen an die Grenzen des technisch Machbaren. Der Prototyp gibt einen konkreten Ausblick darauf, wie Premium-Effizienz für das elektrisch-digitale Zeitalter aussieht und wie sie sich anfühlt. Formschönes Design und intuitive Bedienung, ergänzt durch fortschrittliche digitale Technologien, ermöglichen nachhaltige, elektrische Langstreckenmobilität im Mercedes-Benz typischen Stil.

*„Das Suffix XX ergänzt die Marke Mercedes-Benz um den X-Faktor der Elektromobilität, mit dem sie über Grenzen hinweg denkt. XX steht darüber hinaus für einen agilen, bereichsübergreifend kollaborativen Entwicklungsansatz“,* erklärt Markus Schäfer. *„Dadurch erweitern wir die Breite und Tiefe der Entwicklungskompetenzen innerhalb der Mercedes-Benz AG mit hochmodernen digitalen Tools und branchenführender Expertise aus einer Vielzahl von Partnerunternehmen, Start-ups und Institutionen auf der ganzen Welt.“*

Vom innovativen Antriebsstrang bis zur bionischen Leichtbaustruktur, vom ausgeklügelten Wärmemanagement bis zur aerodynamisch perfektionierten Karosserieform – konsequent eingesetzte Effizienztechnologien in allen Bereichen sorgen für den äusserst niedrigen Energieverbrauch und die hohe reale Reichweite des VISION EQXX.

*„Hohe elektrische Reichweiten zu erreichen, klingt einfach, ist aber eine komplexe technische Herausforderung. Der einfachste Weg ist, eine grössere Batterie zu verwenden. Dies führt jedoch aufgrund von Grösse und Gewicht zu schlechteren Effizienzen. Das ist definitiv nicht der klügste Weg und auch nicht die beste Nutzung von wertvollen Ressourcen. Mit dem Projekt VISION EQXX haben wir neue Wege gefunden, um die Reichweite eines Elektroautos zu erhöhen. Und wir heben die Effizienz auf ein völlig neues Niveau.“*

Joerg Bartels, Leiter Direktion Vehicle Integration bei der Mercedes-Benz AG

Aussergewöhnlich ist auch das Tempo, mit dem das Projekt umgesetzt wurde: In nur 18 Monaten entstand aus einer ersten Skizze ein Fahrzeug. An der Entwicklung des VISION EQXX arbeitete ein globales, multidisziplinäres Team, darunter Experten aus der Formel 1. Im gegenseitigen Austausch nutzten die Teammitglieder neueste Technologien und Denkansätze, um fortschrittliche, hocheffiziente Lösungen mit realistischem Potenzial für die nahe Zukunft zu entwickeln.

## Wegweisender Antriebsstrang für das Elektrozeitalter

Auf jeder Fahrt ist es das Auto, das die Arbeit erledigt. Es „macht Strecke“, während Fahrer und Passagiere die Reise genießen können. Der VISION EQXX legt den Fokus auf die Langstrecke, und dabei ist Effizienz das A und O.

Bei einer Leistung von bis zu 150 kW sorgt der hocheffiziente **elektrische Antriebsstrang** des VISION EQXX für überragende Ausdauer auf Langstrecken. Der Prototyp ist mehr als die Summe seiner Teile. Er ist ein ingenieurtechnisches Gesamtkunstwerk. Das Team verfolgte das klare Ziel, einen elektrischen Antriebsstrang zu entwickeln, der eine einmalige Kombination aus Effizienz, Energiedichte und Leichtbau aufweist. Dafür steht vor allem eine Zahl: 95 Prozent Effizienz. Das bedeutet, dass bis zu 95 Prozent der in der Batterie gespeicherten Energie an den Rädern ankommt. Zum Vergleich: Bei einem Fahrzeug mit einem effizienten Verbrennungsantrieb sind es etwa 30 Prozent, bei einem durchschnittlichen (menschlichen) Langstreckenläufer etwa 50 Prozent.

Die Formel-1-Experten von Mercedes-AMG High Performance Powertrains (HPP) in Brixworth (Grossbritannien) wissen, wie man jedes Kilojoule an Energie nutzt. In intensiver Zusammenarbeit mit den Rennsport-Ingenieuren hat die Forschungs- und Entwicklungsabteilung von Mercedes-Benz den Antriebsstrang neu konzipiert und die Systemverluste reduziert.

*„Einer der besten Wege, die Effizienz zu steigern, ist die Verringerung von Verlusten“, erklärt Eva Greiner, Chefindingenieurin elektrische Antriebssysteme bei Mercedes-Benz. „Wir haben an jedem Teil des Systems gearbeitet, um Energieverbrauch und Verluste durch Systemdesign, Materialauswahl, Schmierung und Wärmemanagement zu reduzieren. Und unsere hervorragenden Simulationstools haben uns geholfen, schnell herauszufinden, was funktioniert und was nicht.“*

Das **elektrische Antriebssystem** im VISION EQXX ist eine eigenständige Einheit aus Elektromotor, Getriebe und Leistungselektronik mit einer neuen Generation von Siliziumkarbiden. Der Wechselrichter basiert auf dem des kommenden Mercedes-AMG Project ONE Hypercars.

## Batterieentwicklung auf neuem Niveau in Zusammenarbeit mit HPP

Für den VISION EQXX hat Mercedes-Benz zusammen mit dem HPP-Team ein völlig neues, kompaktes und leichtes **Batteriepaket** entwickelt, das eine bemerkenswerte Energiedichte von knapp 400 Wh/l erreicht. Dieser Benchmark-Wert ermöglichte es, eine Batterie mit annähernd 100 kWh nutzbarer Energie platzsparend zu verbauen.

*„Wir haben die Energie des EQS in die Abmessungen eines Kleinwagens gepackt“, sagt Adam Allsopp, Advanced Technology Director bei HPP. „Die Batterie hat fast die gleiche Energiemenge wie der Akku des EQS, ist aber nur halb so gross und 30 Prozent leichter. Bei der Entwicklung des Batteriemanagementsystems und der Leistungselektronik wurde grösster Wert auf die Verringerung von Verlusten gelegt. Bei der Erreichung dieses Effizienzmeilensteins haben wir viel gelernt, das in künftige Entwicklungsprogramme einfließen wird.“*

Die Chemie der Anoden hat ebenfalls grossen Anteil an der gesteigerten Energiedichte. Ihr höherer Siliziumgehalt und ihre Zusammensetzung erlauben es, wesentlich mehr Energie zu speichern als die bisher verfügbaren Anoden. Ein weiterer Vorteil, der die beeindruckende Energiedichte ermöglicht, ist der hohe Integrationsgrad des Batteriepacks. Diese Plattform, die gemeinsam von Mercedes-Benz F&E und HPP entwickelt wurde, schafft mehr Platz für die Zellen und reduziert das Gesamtgewicht. Mehr Raum für die Zellen bringt auch das separate Fach für die elektrischen und elektronischen Komponenten (EE), die so genannte OneBox, die ausserdem Vorteile beim Ein- und Ausbau bietet. Zusätzlich enthält die OneBox neuartige Sicherheitsvorrichtungen mit energieeffizientem Betrieb. Sie verbrauchen deutlich weniger Energie als die entsprechenden Komponenten in aktuellen Serien-Elektrofahrzeugen.



Mit dem Ziel, die Grenzen des technisch Machbaren auf allen Ebenen auszuloten, arbeitete das Batterieentwicklungsteam zudem mit einer ungewöhnlich hohen Spannung von über 900 Volt. Davon profitiert auch der Forschungsbereich bei der Entwicklung der Leistungselektronik. Das Team konnte viele wertvolle Daten sammeln und bewertet derzeit die potenziellen Vorteile für die künftige Serienproduktion.

Kompakt, leicht und hocheffizient – das sind überzeugende, aber bei weitem nicht alle Vorteile der neuen Batterie. Weitere Fortschritte markiert sie auch in Sachen Nachhaltigkeit, nicht zuletzt dank ihres Designs. So wurde der leichte Deckel gemeinsam von Mercedes-AMG HPP und den Chassis-Partnern von Mercedes Grand Prix entwickelt. Das Bauteil besteht aus einem neuartigen, nachhaltigen Verbundwerkstoff. Er wird aus Zuckerrohrabfällen gewonnen, mit Kohlefasern verstärkt und so auch in der Formel 1 verwendet. Die Batterie verfügt ausserdem über ein so genanntes aktives Zellbalancing. Es gewährleistet, dass die Energie während der Fahrt gleichmässig aus den Zellen entnommen wird, was die Systemeffizienz nochmals erhöht. Insgesamt wiegt die Batterie rund 495 Kilogramm, einschliesslich der OneBox.

### **Für den optimalen Temperaturhaushalt: innovatives Wärmemanagementsystem**

Die Physik definiert Wärme als „Energie, die zwischen zwei Systemen aufgrund unterschiedlicher Temperaturen übertragen wird“. Bleibt diese Energie ungenutzt, kommt es zu Wärmeverlusten, die die Gesamteffizienz mindern. Um dem entgegenzuwirken, erhielt der VISION EQXX ein fortschrittliches Wärmemanagementsystem. Es bewahrt die Wärmeenergie und reduziert gleichzeitig den Kühlwiderstand. Beides wirkt effizienzsteigernd.

Diese innovative Lösung beruht auf dem Mercedes-Benz „cooling-on-demand“-Konzept, das für den VISION EQXX weiterentwickelt wurde. So ist in allen Betriebszuständen eine optimale Kühlung gewährleistet. Da der elektrische Antrieb dank seines hohen Wirkungsgrads nur wenig Abwärme entwickelt, konnte das Wärmemanagementsystem des Technologieträgers sehr kompakt und leicht gehalten werden. Das perfekt abgestimmte Zusammenspiel von Luftklappen, Kühlmittelventilen und Wasserpumpen sorgt dafür, dass der Triebstrang inklusive Leistungselektronik stets im optimalen Temperaturfenster arbeitet. Und das bei minimalem Energieverbrauch. Ursache dafür ist die effektive Kombination des Luftstrommanagementsystems mit einer Kühlplatte, die im Unterboden des Fahrzeugs platziert ist und den Luftstrom an dieser Stelle nutzt.

Dieses Kühlelement ist die aerodynamisch effizienteste Lösung, um den Temperaturhaushalt des Antriebsstrangs zu regulieren. Unter normalen Bedingungen kann es die Reichweite des Fahrzeugs um bis zu 20 Kilometer steigern. Nur bei sehr hohen Aussentemperaturen oder dynamischer Fahrweise schaltet das Kühlsystem einen Gang höher. Die normalerweise geschlossenen Klappen an der Front des VISION EQXX öffnen sich bei höheren Temperaturen und leiten über ein Luftführungssystem zusätzliche Kühlluft ein. Die Einlässe sind entlang der Hochdruckzone des vorderen Stossfängers angeordnet. Die Auslässe befinden sich in den Niederdruckzonen auf der Motorhaube.

Vorteil dieser bedarfsgesteuerten Kühlung: Bei geschlossenen Klappen bleibt der  $c_w$ -Wert unverändert niedrig, was die meiste Zeit der Fall ist. Bei geöffneten Klappen steigt der Luftwiderstandsbeiwert nur um sieben Punkte (0,007). Falls das Fahrzeug im Stand gekühlt werden muss, schaltet sich ein zusätzliches Kühlgebläse ein (Thermoeffizienzmodus).

### **Die Wärme halten – eine Wärmepumpe nutzt Umgebungs- und Abwärme**

Die innovative Wärmepumpe des VISION EQXX nutzt die vom Antriebssystem erzeugte und in der Aussenluft vorhandene Wärme für die Beheizung des Innenraums. Dank ihres hervorragenden Wirkungsgrads kann sie die Reichweite der Batterie etwa in kälteren Regionen der Welt deutlich steigern.

Wärme aus der Umgebungsluft bezieht die so genannte Multi-Source-Wärmepumpe über einen externen Wärmetauscher. Diese neue Zusatzfunktion vergrößert den Betriebstemperaturbereich. Dies ist besonders effektiv, wenn es darum geht, den Innenraum bei niedrigen Temperaturen schnell aufzuheizen. Und um auch

die letzte Restwärme zu verwerten, nutzt sie bei der Entfeuchtung der Umgebungsluft die „Verdampfer-Enthalpie“. Die Enthalpie ist die latente Energie, die als Wärme freigesetzt wird, wenn Wasserdampf in der Luft seinen Aggregatzustand von gasförmig zu flüssig ändert.

### **Die Sonne geht auf – mehr Reichweite dank Solarstrom**

Die Sonne ist die ursprüngliche Quelle aller Energie auf der Erde, gelangt aber meistens auf Umwegen zum Verbraucher – über Pflanzen, zum Beispiel. Für die Entwicklungsingenieure von Mercedes-Benz lag es daher auf der Hand, ohne „Zwischenhändler“ zu arbeiten und direkt zur Quelle am Himmel zu gehen, um dort zusätzliche Energie zu tanken.

Das elektrische System, das viele Nebenaggregate im VISION EQXX mit Strom versorgt, bezieht zusätzliche Energie aus 117 Solarzellen auf dem Dach. Es wurde in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE – Europas grösstem Forschungsinstitut für Solarenergie – entwickelt. Der somit reduzierte Energiebedarf des Hochvoltsystems führt unter dem Strich zu mehr Reichweite. An einem einzigen Tag und unter idealen Bedingungen kann dies bei Langstreckenfahrten bis zu 25 km extra Reichweite ergeben.

Mercedes-Benz und seine Partner arbeiten daran, die Solarenergie auch zum Laden des Hochvoltsystems zu nutzen.

### **Design und Aerodynamik – eine geniale Konfliktlösung**

Auf langen Strecken auf offener Strasse macht sich eine der grössten „Effizienzbremsen“ besonders bemerkbar – obwohl sie unsichtbar ist: der Luftwiderstand. Er kann grossen Einfluss auf die Reichweite haben. Bei einer normalen Langstreckenfahrt verbraucht ein konventionelles Elektrofahrzeug fast zwei Drittel seiner Batteriekapazität, um den Luftwiderstand zu überwinden. Das fällt dem VISION EQXX mit seinem extrem geringen Luftwiderstandsbeiwert von 0,17<sup>8</sup> vergleichsweise leicht.

Aerodynamik und Design haben oft gegensätzliche Interessen, wie Gordon Wagener, Chief Design Officer Daimler AG und Mercedes-Benz AG, erklärt: *„Der VISION EQXX ist eine Vision der Zukunft, die das Streben nach einer neuen Ebene des Luxus von Mercedes verkörpert. Als Designer denken wir immer an die Verbindung von Technologie und Ästhetik. Die Aerodynamik des VISION EQXX verkörpert für uns als Designer diese Verschmelzung von Technik und Ästhetik. Durch unsere Philosophie der Sinnlichen Klarheit haben wir einzigartige Proportionen geschaffen, die Schönheit mit Effizienz verbinden. Der daraus resultierende Body Flow liefert eine revolutionäre Aerodynamik. Die Tatsache, dass das Endergebnis so schön geworden ist, unterstreicht die Fähigkeit unseres Designteams, eng mit unseren Aerodynamik-Experten zusammenzuarbeiten.“*

Designer und Aerodynamiker von Mercedes-Benz arbeiten traditionell sehr intensiv zusammen, um die Mercedes-typische, attraktive Formsprache mit exzellenten Strömungseigenschaften zu verbinden. Die Liste der Mercedes Modelle mit weltbesten Aerodynamik ist lang: Sie reicht vom W 125 von 1937<sup>9</sup> über den 540 K „Stromlinie“ von 1938, den C111<sup>10</sup> aus den 1970er Jahren, den CLA von 2013 mit  $c_w$  0,22 bis hin zum aktuellen EQS mit 0,20. Ein weiterer Aero-Champion ist das Concept IAA aus dem Jahr 2015<sup>11</sup>. Mit erstmals zahlreichen aktiven Aerodynamikelementen erreicht das viertürige Coupé einen

<sup>8</sup>  $c_w$ -Wert im Daimler Aeroakustikwindkanal bei 140 km/h Windgeschwindigkeit ermittelt

<sup>9</sup> Der Mercedes-Benz W 125 Rekordwagen stellt am 28. Januar 1938 mit seinem  $c_w$ -Wert von 0,17 den bis heute gültigen Geschwindigkeitsweltrekord auf öffentlichen Straßen auf: Rudolf Caracciola erreichte damals auf der A5 zwischen Darmstadt und Frankfurt Tempo 432,7 km/h.

<sup>10</sup> Der rekordverdächtige C111-III hatte einen Luftwiderstandsbeiwert von 0,183.

<sup>11</sup> Erster Nicht-Sportwagen von Mercedes-Benz mit aktiver Aerodynamik für einen Luftwiderstandsbeiwert von 0,19.

extrem günstigen Luftwiderstandsbeiwert von  $c_w$  0,19 – gepaart mit Mercedes-typischem, unverwechselbarem Design.

Der VISION EQXX verdankt seinen herausragenden  $c_w$ -Wert von 0,17<sup>8</sup> der strömungsförmigen Grundform, der innovativen, aerodynamisch neutralen Kühlplatte im Unterboden und der aufwändigen Integration von passiven und aktiven Aero-Elementen in die Karosserie. Um diese überzeugenden Ergebnisse in kurzer Zeit zu erzielen, nutzte das interdisziplinäre Team fortschrittliche digitale Entwicklungswerkzeuge. So war es erstmals möglich, den Luftwiderstand zu verringern und gleichzeitig die Sinnliche Klarheit der Mercedes-Benz Designphilosophie mit den praktischen Eigenschaften eines alltagstauglichen Strassenfahrzeugs zu verbinden.

*„Normalerweise dauert es etwa ein Jahr, bis die Formfindung abgeschlossen ist“, sagt Teddy Woll, Leiter der Aerodynamik bei Mercedes-Benz. „Für den VISION EQXX hatten wir weniger als die Hälfte der Zeit. Schlanke, agile Prozesse und ausgereifte digitale Tools erleichterten die Zusammenarbeit erheblich und ermöglichen schnellere Entscheidungen. Ausserdem brauchten wir nur ein Modell und viel weniger Zeit im Windkanal.“*

Ergebnis der Zusammenarbeit: Der VISION EQXX beeindruckt mit seiner elegant fließenden Form. Die Karosseriefächen verlaufen harmonisch von der Front zum Heck und entwickeln oberhalb der hinteren Radhäuser kraftvolle und sinnliche Schultern. Dieser natürliche Fluss endet in einer klar definierten, aerodynamisch perfekt wirksamen Abrisskante. Dieses Element wird durch eine schwarz glänzende Abschlussleiste akzentuiert und von den Rückleuchten unterstrichen.

Die in Mercedes-Benz Alubeam-Silber lackierte Karosserie des VISION EQXX integriert die glattflächige Kuppel des Greenhouse und fließt elegant wie ein Wassertropfen nach hinten. Der versenkbare Heckdiffusor ist ein eindrucksvolles Beispiel für die Zusammenarbeit von Design, Aerodynamik und Technik. Er kommt ab 80 km/h zum Einsatz und sorgt dann für verminderten Luftwiderstand sowie erhöhte Fahrstabilität. Im eingefahrenen Zustand fügt er sich nahtlos in die Karosserie ein und bewahrt die Balance, die Proportionen und die leichte Ästhetik der Heckpartie.

Die grosse technische Herausforderung beim Heckdiffusor bestand darin, den scheinbar einfachen Mechanismus für eine Reihe von unterschiedlichen Anforderungen zu präparieren – was mitunter in Konflikt zu den Gesetzen der Physik steht. Zum einen ging es darum, Funktionssicherheit unter allen Umständen und konsequenten Leichtbau unter einen Hut zu bringen. Zusätzlich musste die Konstruktion so ausgelegt werden, dass der Diffusor bei einem Heckaufprall automatisch und ohne Verzögerung einfährt.

Der VISION EQXX besitzt eine Reihe von optisch weniger auffälligen, aber wichtigen aktiven und passiven aerodynamischen Details. Hinzu kommt seine kleine Stirnfläche. Sie ist sogar kleiner als die des heutigen CLA oder auch der Fahrzeuge von smart. Was auf den ersten Blick kaum auffällt: Die hintere Spur ist 50 Millimeter schmaler als die vordere und sorgt dafür, dass die Hinterräder ideal im Windschatten der Vorderräder stehen. Zwei raffinierte Details sind der Luftvorhang (Air Curtain) vor und der Luftausströmer hinter den vorderen Radhäusern. Zusammen mit den Aero-Rädern und -Reifen schliesst dieses ausgeklügelte System den aerodynamischen „Bruch“ der vorderen Radhäuser nahezu komplett. Falls die Kühlplatte nicht ausreicht und sich die Kühlluftklappen im Bug öffnen, leiten Luftkanäle die zusätzliche Kühlluft über die Motorhaube und lassen den perfekten Flow im Bereich Räder und Unterboden unangetastet.

Die Front des VISION EQXX ist trotz der kleinen Frontfläche ein echter Eyecatcher. Oberhalb des schwarz glänzenden Kühlergrills mit roségoldenen Akzenten mündet ein Lichtband in die energieeffizienten Scheinwerfer, die an die des EQS erinnern. Jeder Scheinwerfer besteht aus zwei sternförmigen Elementen, wobei das grössere Element sowohl das Abblend- als auch das Fernlicht

hinter einer glänzenden Mittellinse bündelt. Diese Anordnung, gepaart mit dem 2D-Sternmuster des vorderen Stossfängers, gibt einen Ausblick auf die Details des Frontdesigns zukünftiger Mercedes-Benz Modelle.

### **Effiziente Räder und Reifen – optimiert in Sachen Rollwiderstand und Aerodynamik**

Bei der Entwicklung der Rad-Reifen-Kombination für den VISION EQXX arbeiteten die Ingenieure von Mercedes-Benz mit Reifenexperten von **Bridgestone** zusammen. Der Technologieträger rollt auf Turanza Eco-Reifen von Bridgestone, die dank der leichten und umweltfreundlichen ENLITEN und ologic-Technologie einen besonders geringen Rollwiderstand sicherstellen. Die Reifenflanken sind aerodynamisch optimiert. Die Abdeckungen der 20-Zoll-Leichtbau-Magnesium-Schmiederäder sind exakt auf das Reifenformat abgestimmt. Das halbtransparente Doppelspeichen-Design dieser Abdeckungen erfüllt alle aerodynamischen Anforderungen und gibt gleichzeitig den Blick auf die roségoldenen Akzente frei, die die Räder zieren.

### **Neue Ästhetik im Interieur-Design inszeniert Reduktion und Leichtbau**

Der VISION EQXX ist der Startschuss für einen neuen, betont puristischen Designstil, der den Effizienzgedanken auch bei der Innenraumgestaltung widerspiegelt. Hierbei verzichteten die Designer auf komplexe Volumenkörper und legten ihren Fokus auf wenige Module, die die Schönheit des Leichtbaus zum Ausdruck bringen. Sichtbare Leichtbaustrukturen unterstreichen diese Ästhetik und ersetzen klassische Zierteile.

### **Von Pilzen bis hin zu veganer Seide – nachhaltige Werkstoffe im VISION EQXX Interieur**

Nachhaltige Materialien und organisch gestaltete Designdetails vermitteln ein Gefühl von Leichtigkeit und Luxus. Das Grundprinzip lautet: maximaler Komfort und Stil bei minimalem Gewicht – und das ohne Produkte tierischen Ursprungs.

Im Innenraum kommen zahlreiche innovative Materialien zum Einsatz, die Start-ups aus verschiedenen Teilen der Welt liefern. Die Türgriffe, zum Beispiel, sind aus der **Biosteel®-Faser von AMSilk** gefertigt. Dabei handelt es sich um ein **hochfestes, biotechnologisch erzeugtes und als vegan zertifiziertes seidenähnliches Gewebe**. Das besonders umweltverträgliche Material wird zum ersten Mal in einem Automobil verwendet.

Ein weiteres nachhaltiges Material, das im Innenraum des VISION EQXX eingesetzt wird, ist **Mylo™, eine ebenfalls zertifizierte vegane Lederalternative**. Sie wird aus Myzel hergestellt, der unterirdischen wurzelartigen Struktur von Pilzen. Mylo™ wird überwiegend aus erneuerbaren, in der Natur vorkommenden Rohstoffen gefertigt. Dieses völlig neue biotechnologische Material wird für Details der Sitzpolster des VISION EQXX verwendet.

Die ebenfalls verwendete Lederalternative **Deserttex® ist ein nachhaltiges Biomaterial auf Kaktusbasis**, das aus pulverisierten Kaktusfasern in Kombination mit einer nachhaltigen biobasierten Polyurethanmatrix hergestellt wird. Die Lederalternative hat eine aussergewöhnlich geschmeidige Oberfläche, die sich extrem weich anfühlt. Für Nachfolgeversionen ist ein höherer Kaktusanteil geplant, wodurch dieses Material den ökologischen Fussabdruck herkömmlicher Kunstleder halbieren könnte.

Die Teppiche im VISION EQXX bestehen zu **100 Prozent** aus schnell nachwachsender **Bambusfaser**. Dieser natürliche Rohstoff ist nicht nur erneuerbar, sondern bietet auch eine luxuriöse Optik und Haptik. Mercedes-Benz hat sich für diese nachhaltigen, innovativen und leistungsstarken Materialien entschieden, weil sie das Potenzial haben, alle auf Erdöl- und Tierbasis erzeugten Produkte zu ersetzen, die derzeit im Automobilbau eingesetzt werden. Damit zeigt Mercedes-Benz einen Weg in die Zukunft des ressourcenschonenden Luxusdesigns, das im Einklang mit der Natur steht.

Ausserdem werden im VISION EQXX in grossem Umfang recycelte Materialien verwendet. Ein Beispiel dafür sind recycelte PET-Flaschen, die in einem schimmernden Textil eingesetzt werden, das im Bodenbereich und in den Türverkleidungen Verwendung findet. Im oberen Bereich des Innenraums, am Übergang zwischen den Türen und dem Dachhimmel, nutzen die Designer **DINAMICA®** Material. Es besteht zu 38 Prozent aus recyceltem PET und erzeugt einen Wrap-around-Effekt. Im Innenraum kommt ausserdem **UBQ-Material** zum Einsatz, ein nachhaltiger Kunststoffersatz, der aus Haushaltsabfällen hergestellt wird.

*„Die Arbeit mit diesen innovativen, nachhaltigen Materialien zur Gestaltung des Innenraums des VISION EQXX war eine wichtige und spannende, aufregende Erfahrung“, sagt Gordon Wagener. „Sie eröffnen völlig neue Wege der Kreativität, und die optischen und haptischen Oberflächen sind exquisit. Die gehobene Atmosphäre des Innenraums durch Ambientebeleuchtung sowie silberne, roségoldene und schwarz glänzende Akzente ist eine progressive Interpretation von modernem Luxus für das elektromobile Zeitalter.“*

### **Intelligenter Karosseriebau – effizient und nachhaltig durch bionische Technik und moderne Materialien**

Wenn es um Leichtbau geht, ist Mutter Natur die beste Entwicklerin der Welt. Im Laufe der Evolution hat sie das optimale Design für hocheffiziente Langstreckenreisende hervorgebracht – vom Monarchfalter bis zur Küstenseeschwalbe. Die Karosserie-Entwickler des VISION EQXX haben sich von der Natur inspirieren lassen und externes Know-how ergänzt. Das Ergebnis ist eine besonders gewichtseffiziente Konstruktion.

Der intelligente Einsatz nachhaltiger Materialien und von der Natur inspirierter Methoden wird als bionische Technik bezeichnet. Möglich wird sie durch ein digitales Verfahren, das so genannte bionische Netzdesign. Mercedes-Benz hat eine lange Tradition in der Anwendung bionischer Techniken, die bis zur Konzeptstudie „Bionic Car“ aus dem Jahr 2005 zurückreicht.

### **BIONEQXX™ Gussteil – optimale Funktionalität auf kleinstem Raum**

Das im Aluminium-Gussverfahren hergestellte BIONEQXX Element ist das derzeit grösste Leichtmetall-Strukturbauteil bei Mercedes-Benz und bildet die Hauptkomponente im Heck des VISION EQXX – den Heckboden. Mercedes-Benz hat dieses komplexe Gussteil in nur vier Monaten mit vollständig digitalen Techniken und einem in der Automobilbranche einzigartigen Softwareansatz entwickelt. Das Ergebnis ist eine optimale Funktionalität bei extrem kompakten Abmessungen.

In Anlehnung an organische Formen wurde Material nur dort eingesetzt, wo es für die strukturelle Festigkeit notwendig ist, d. h. wo Lasten auftreten. Denn: Wo keine Last ist, braucht es auch kein Material. Das wichtigste strukturelle Kriterium ist die hohe Steifigkeit und ein stabiles Crashverhalten. Das BIONEQXX Gussteil bietet die Möglichkeit, dies mit einer funktionalen Integration in einer extrem leichten Einzelkomponente zu verbinden und ersetzt damit eine deutlich schwerere Baugruppe aus mehreren miteinander verbundenen Teilen.

### **Bionische Simulation mit einem Hauch von Hollywood**

Komplexe Aufgaben in kurzer Zeit – das gelang mithilfe eines vollständig digitalen Prozesses, der die Blaupause für die zukünftige Entwicklung von Serienfahrzeugen bildet. Neben klassischen Optimierungstechniken wandte das Team auch ein neuartiges Kooperationsmodell an, das auch Grafik- und Polygonmodellierungstools aus der 3D-Spieleindustrie und Hollywood-Animationen umfasst.

Die von Mercedes-Benz Ingenieuren im Automobilbereich eingesetzte Software ermöglicht es, Spannungen und Belastungspfade in einem Bauteil zu identifizieren. All dies geschieht digital, bevor etwas in Metall gegossen wird. Dieses innovative Verfahren beschleunigt den Entwicklungsprozess deutlich, eine bionische Schalenstruktur ist in der Hälfte der ansonsten erforderlichen Zeit herstellbar.

Das so entstandene einteilige Gussteil hat ein stegartiges Aussehen mit Lücken an Stellen, an denen keine Strukturelemente benötigt werden. Der hintere Boden eines Fahrzeugs ist im Alltag besonders starken physischen Belastungen ausgesetzt. Neben den durch Fahrbewegungen und Zuladung hervorgerufenen Torsions- und Biegekräften muss der Heckbereich grösseren Mengen von Wasser und Schmutz standhalten. Eine effiziente Lösung für dieses Problem lieferte der externe Partner UBQ Materials. Das israelische Start-up hat einen nachhaltigen Kunststoffersatz entwickelt, der aus Abfällen hergestellt wird, die normalerweise auf der Mülldeponie landen. Dazu gehören Lebensmittel- und Gartenabfälle, aber auch Mischkunststoffe, Pappe und sogar Babywindeln. Mit einem Kilogramm UBQ werden 1,3 Kilogramm Abfall von der Deponie entfernt, wovon der Wasseranteil etwa 0,3 Kilogramm beträgt. Die Kooperation zwischen Mercedes und UBQ wurde mit dem „Sustainability Award in Automotive 2021“ in der Kategorie „Bestes Start-up“<sup>12</sup> ausgezeichnet. Der Einsatz von UBQ im VISION EQXX zeigt, dass dieser Werkstoff auch ein grosses Potenzial für die Serienproduktion hat.

Die Öffnungen im BIONEQXX Heckboden-Gussteil sind mit „Pflastern“ aus UBQ verschlossen, die im 3D-Druckverfahren hergestellt wurden. Die so genannten UBQ Patches sind formoptimiert und kombinieren sehr hohe Steifigkeit mit ausgezeichneten Schalldämmungs-Eigenschaften. Insgesamt sind im VISION EQXX 42 dieser Elemente verbaut. Das Einsetzen in das BIONEQXX Gussteil erfolgt mithilfe eines speziellen Klebverfahrens. Die fertige Einheit ist dadurch vollständig gegen Wasser und Schmutz abgedichtet. Das Bauteil zeigt, dass mit diesem innovativen Konstruktionsansatz eine Gewichtseinsparung von 15 bis 20 Prozent gegenüber einem konventionell gefertigten Bauteil möglich ist. Es ist ein Meilenstein im Leichtbau, zumal Werkstoff und Fertigungsverfahren die besonders hohen Qualitätsanforderungen von Mercedes-Benz erfüllen.

### **BIONICAST™ Dämpferdome**

BIONICAST ist ein eingetragenes Markenzeichen von Mercedes-Benz für Gussteile, die nach natürlichen, bionischen Prinzipien konstruiert sind. Neben dem BIONEQXX Heckboden-Gussteil kommen im VISION EQXX auch BIONICAST Dämpferdome zum Einsatz, die die Federungselemente im Vorderwagen aufnehmen. Wie das BIONEQXX Gussteil tragen auch sie entscheidend zur Gewichtsreduzierung bei und sparen im Vergleich zu herkömmlich hergestellten Domen rund vier Kilogramm Gewicht ein. Die Träger der Scheibenwischer und des Motors des VISION EQXX sind ebenfalls nach bionischen Prinzipien gestaltet. Auch hier zeigt sich das enorme Potenzial dieser zukunftsweisenden Technologie, die das Gewicht erheblich reduzieren kann und gleichzeitig hohe Festigkeit gewährleistet. BIONEQXX ist bereits in die Serienfertigung von Mercedes-Benz Modellen eingeflossen, zum Beispiel bei Fahrwerkskomponenten des neuen EQS.

### **Fortschritte bei Leichtbau, Sicherheit und Nachhaltigkeit durch innovative Materialien und Fertigungsverfahren**

Der VISION EQXX besteht aus zahlreichen innovativen Materialien, die die hohen Mercedes-Benz Standards in Sachen Funktionalität und Sicherheit erfüllen. Einige dieser Materialien fliessen bereits in die Entwicklung zukünftiger Serienmodelle ein.

Der VISION EQXX ist eines der ersten Mercedes-Benz Fahrzeuge, in denen der ultrahochfeste Stahl MS1500 für die Rohkarosserie verbaut wird. Die aussergewöhnliche Festigkeit dieses Werkstoffs bietet im Falle eines Aufpralls ausgezeichneten Insassenschutz, ist aber deutlich leichter als herkömmliche Stähle. Der CO<sub>2</sub>-arme Flachstahl wird zu 100 Prozent aus Schrott im Lichtbogenofen-Verfahren hergestellt. CO<sub>2</sub>-arme Stahlsorten werden seit kurzem auch in Mercedes-Benz Serienfahrzeugen eingesetzt und gelten als Zukunftslösung. Die Kooperation zwischen der Mercedes-Benz AG und der

---

<sup>12</sup> Sustainability Award in Automotive 2021 | Roland Berger

Salzgitter Flachstahl GmbH wurde mit dem MATERIALICA Design + Technology Gold-Award 2021<sup>13</sup> in der Kategorie „CO<sub>2</sub>-Effizienz“ ausgezeichnet.

Die Türen des VISION EQXX bestehen aus einem Compound-Werkstoff, bei dem CFK- und GFK-Bauteile (kohlenstoff- und glasfaserverstärkte Kunststoffe) mit Aluminiumverstärkungen kombiniert werden. Neben Gewichtsvorteilen bringt diese Konstruktion weitere Vorteile, insbesondere ein ausgewogenes Verhältnis von Steifigkeit und Verformbarkeit im Falle eines Crashes. Ein neuartiger Polyamidschaum verstärkt die Unterkante der Tür und verbessert die Energieabsorption bei einem Seitenaufprall.

Der Leichtbaugedanke wurde beim VISION EQXX konsequent umgesetzt. Am Fahrwerk reduzieren Aluminium-Bremsscheiben die ungefederten Massen im Vergleich zu Stahlgussscheiben deutlich. Das von Mercedes-Benz Advanced Engineering entwickelte Bremssystem hat zwei weitere grosse Vorteile: Es ist völlig korrosionsfrei, und es reduziert die Bremsstaubemissionen dank einer innovativen Beschichtung um bis zu 90 Prozent. Neue glasfaserverstärkte Kunststofffedern, die in Zusammenarbeit mit **Rheinmetall Automotive** entwickelt wurden, sorgen für eine weitere Gewichtseinsparung im Vergleich zu herkömmlichen Schraubenfedern.

### **Neuromorphes Computing – ein Auto, das denkt wie der Mensch, der es lenkt**

Ein weiteres wichtiges Effizienzmerkmal des VISION EQXX ist seine Fähigkeit mitzudenken. Für die Systemsteuerung verwendet Mercedes-Benz eine neuartige Form der Informationsverarbeitung, die als neuromorphes Computing bezeichnet wird. Auf der Hardware laufen so genannte **Spiking Neural Networks**. Diese künstlichen neuronalen Netze ahmen das natürliche Pendant im menschlichen Gehirn nach und senden nur dann Signale, wenn bestimmte Schwellenwerte erreicht werden. Dadurch wird der Energieverbrauch deutlich reduziert.

In Zusammenarbeit mit BrainChip – einem kalifornischen Unternehmen, das auf Künstliche Intelligenz spezialisiert ist – entwickelten die Mercedes-Benz Ingenieure Systeme, die auf der Akida-Hardware und -Software von BrainChip basieren. Das Beispiel im VISION EQXX ist die Hot-Word-Erkennung „Hey Mercedes“. Sie ist nach neuromorphen Prinzipien aufgebaut und fünf- bis zehnmal effizienter als eine herkömmliche Sprachsteuerung.

Obwohl die neuromorphe Datenverarbeitung noch in den Kinderschuhen steckt, gehen Experten davon aus, dass solche Systeme schon in wenigen Jahren auf dem Markt verfügbar sein werden. In grossem Massstab eingesetzt, haben sie das Potenzial, den Energiebedarf für den Betrieb der neuesten KI-Technologien in Fahrzeugen radikal zu senken.

### **UI/UX im VISION EQXX – der unvoreingenommene Reisebegleiter**

Bei einem Roadtrip ist es gut, wenn man nicht allein unterwegs ist. Ein Beifahrer hilft bei der Navigation. Vielleicht kümmert er sich auch um die Musikauswahl. Oder er schmökert im Reiseführer und weist auf interessante Orte und Informationen am Wegesrand hin. Vielleicht gibt er sogar den einen oder anderen „Tipp“ zum Fahrstil. Im VISION EQXX wird all dies und mehr vom Bordcomputer erledigt, so dass Fahrer und Beifahrer die Reise entspannt geniessen können.

Der VISION EQXX demonstriert das Potenzial von Benutzeroberflächen auf Basis von einer „Game Engine“ mit neuartigen Grafiken und einem hochgradig adaptiven Design. Die Benutzeroberfläche zeigt, wie Echtzeitgrafik neue digitale Welten eröffnet, sofort auf die Bedürfnisse des Fahrers reagiert und die reale Welt ins Auto bringt. Das Benutzererlebnis im VISION EQXX katapultiert uns in eine intelligente, softwaregesteuerte Zukunft. Mit einem beeindruckenden Design und intuitiv bedienbar erstreckt sich das erste komplett nahtlose Display in einem Mercedes-Benz über 47,5 Zoll von einer A-Säule zur

---

<sup>13</sup> MATERIALICA Design + Technology Award 2021 | Salzgitter Flachstahl GmbH

anderen. Mit einer 8K-Auflösung (7680 x 660 Pixel) fungiert das dünne und leichte Mini-LED-Display als Portal, das den Fahrer und die Insassen mit dem Auto und der Aussenwelt verbindet. Ein „Star Cloud“-Avatar, der optisch an die Namensgeberin der Marke, Mercedes Jellinek, erinnert, ist der Reiseleiter. Er passt sich den Bedürfnissen des Fahrers an, kümmert sich um die Passagiere und macht die Fahrt zu einem luxuriösen Erlebnis. Das System verwaltet Informationen, um sicherzustellen, dass der Fahrer zum richtigen Zeitpunkt genau das bekommt, was er braucht.

Gemeinsam mit dem Navigationsexperten NAVIS-Automotive Systems Inc. (NAVIS-AMS) hat das Mercedes-Benz Team das erste Echtzeit-3D-Navigationssystem für einen Bildschirm dieser Grösse entwickelt. Es bietet umfassende Zoom- und Scroll-Funktionen von der Satellitenansicht bis zu einer Höhe von zehn Metern in der 3D-Städtedarstellung. Damit bietet es dem Nutzer eine verblüffend klare, präzise und intuitive Routenführung.

Mit dem Road-Trip-Sidekick im VISION EQXX macht auch die verbale Kommunikation Spass. Die Weiterentwicklung des Sprachassistenten „Hey Mercedes“, die in Zusammenarbeit den Sprachsynthese-Experten von **Sonantic** entstanden ist, spricht ausdrucksstark und emotional. Mit Hilfe von maschinellem Lernen hat „Hey Mercedes“ einen unverwechselbaren Charakter und eine eigene Persönlichkeit gewonnen. Der emotionale Ausdruck klingt nicht nur überzeugend echt, sondern hebt die Konversation zwischen Fahrer und Auto auf eine ganz neue, natürlichere und intuitivere Ebene. Das unterstreicht das Gefühl von modernem Luxus, welches das UI/UX im VISION EQXX vermittelt.

### **Effiziente Nutzung von Energie und Informationen**

Das einteilige Display arbeitet ausserdem äusserst energieeffizient. Seine Mini-LED-Hintergrundbeleuchtung besteht aus mehr als 3.000 lokalen Dimmzonen. Das bedeutet, dass Strom nur in den Bereichen des Bildschirms verbraucht wird, wo es jeweils erforderlich ist.

Der 3D-Navigationsbildschirm passt sich an die Art des angezeigten Inhalts an. Wenn der Fahrer zum Beispiel in einer Stadt unterwegs ist, hilft die abstrakte Visualisierung der umliegenden Gebäude bei der Orientierung in dicht befahrenen Strassen. Wenn er jedoch auf der Autobahn oder auf offener Strasse fährt, verringert sich der Detailgrad, um einen besseren Überblick über die Strecke zu geben. So wird der Energieverbrauch des Displays weiter reduziert.

Neben der nahtlosen Navigation kann der VISION EQXX auf Grundlage der Fahrtroute Daten auswerten. Dabei assistiert ihm der Avatar als intelligenter Reiseführer. Er kann auch bei der Verwaltung von Musikdateien helfen und zum jeweiligen Ort passende Vorschläge machen.

Darüber hinaus verfügt der VISION EQXX über ein System, das dem Fahrer dabei hilft, effizienter zu fahren. Vom Energiefluss und dem Batteriestatus über die Topografie bis hin zur Richtung und Intensität von Wind und Sonne – der Effizienzassistent sammelt alle verfügbaren Informationen und generiert so Empfehlungen für eine energiesparende Fahrweise. Dabei wird der „Horizont“ des Fahrers erweitert, weil er Informationen über äussere Bedingungen erhält, die er selbst nicht direkt wahrnehmen kann. So wie beispielsweise ein Radfahrer die Windstärke oder die zusätzliche Anstrengung beim Bergauffahren spürt. Ergänzt wird diese sensorische Unterstützung durch die Fähigkeit des VISION EQXX, mit Hilfe der Kartendaten sozusagen „in die Zukunft zu sehen“. Also zu antizipieren, was auf den Fahrer zukommt, um ihm beim effizienten Fahren zu helfen. Eine Kugelgrafik im Display verschafft einen intuitiven Überblick, auf Wunsch auch mit Sound untermalt.

Und wenn Fahrer und Passagiere detailliertere Informationen wünschen, erfahren sie via Bildschirm alles, was sie interessiert – durch leicht verständliche visuelle Darstellungen und Infografiken. Der Einfluss von aktueller Beschleunigung, Steigung, Wind und Rollwiderstand auf den Energieverbrauch wird in Echtzeit angezeigt. Wer eine umfassende Analyse wünscht, bekommt sie. Zieht man es vor, nur das Nötigste zu erfahren, fährt der VISION EQXX den Informationsfluss herunter.



Das Interface ist eine Weiterentwicklung des Zero-Layer-Konzepts, das zum ersten Mal im EQS eingesetzt wurde – und es ist noch einfacher zu bedienen. Denn es erleichtert die Interaktion zwischen Fahrer und Fahrzeug durch den Verzicht auf Untermenüs. Dank Intelligenz und Personalisierung ist das Interface besonders effizient und effektiv. Es agiert proaktiv und zeigt dem Fahrer, was er braucht, wenn er es braucht. Eine intuitive Zoomfunktion ermöglicht den Zugriff auf alle Funktionen. Der Beifahrer hat eine eigene Zoomfunktion und einen eigenen Entertainmentbereich. Und wer allein unterwegs ist, kann diesen Teil des Displays abschalten, um Energie zu sparen.

### **Den Klang in die Gleichung einbeziehen**

Die Bedienung des Soundsystems ist im VISION EQXX ebenfalls in die Benutzeroberfläche integriert. Es verbindet ein beeindruckendes 4D-Erlebnis mit aussergewöhnlicher Energieeffizienz. Ein konventionelles Soundsystem kann viel Energie verbrauchen. Deshalb haben die Mercedes-Benz Ingenieure genau untersucht, wie das Klangerlebnis optimiert und gleichzeitig der Energieverbrauch minimiert werden kann. Eine Möglichkeit besteht darin, die Beeinträchtigung der Schallwellen zu reduzieren, die von den Innenraumbooberflächen entweder absorbiert oder reflektiert werden.

Durch die Verringerung der Gesamtzahl der Lautsprecher und ihre Positionierung in unmittelbarer Nähe der einzelnen Insassen wird die Entfernung, die der Schall zurücklegt, deutlich verringert. Zwei Breitbandlautsprecher, die in jeder Kopfstütze installiert sind, werden mit einem Bass Exciter in jedem Sitz kombiniert. Der VISION EQXX nutzt die Exciter sowohl für die normale Audiowiedergabe als auch für Fahrzeuggeräusche, haptisches Feedback und akustische Warnungen. Die Kopplung von Sound und haptischem Feedback ist eine sehr energieeffiziente Methode, um die Wahrnehmung und das Bewusstsein durch mehr Reize zu steigern.

Die Auslegung des Soundsystems im VISION EQXX ermöglicht nicht nur eine Reduzierung des Energieverbrauchs, sondern auch mehrere unterschiedliche Klangzonen. Der Effizienzassistent nutzt das Soundsystem, um dem Fahrer seine Empfehlungen über eine Reihe von intuitiven Audio-Signalen mitzuteilen – inspiriert von den in der Formel E üblichen Hinweisen, um den Fahrern zu helfen, effizienter zu fahren.

### **Der Entwicklungs- und Testprozess – eine digitale Reise, angetrieben durch Software**

Der globale Roadtrip zur Elektromobilität wird durch fortschrittliche Software und digitale Prozesse beschleunigt. Dabei gibt es vielfältige Haupt- und Nebenrouten sowie inspirierende Highlights und Meilensteine entlang des Weges. Um möglichst viele relevante Daten zu generieren, hat das Softwaremanagement Fachwissen und innovative Ideen aus der ganzen Welt gesammelt – und damit die Basis dafür geschaffen, den VISION EQXX in kürzester Zeit zu entwickeln. Das Team nutzte dafür intensiv die Open-Source-Technologie, ergänzt durch intern entwickelte Elemente. Agile Arbeitspraktiken und eine monatliche Release-Planung sorgten für einen kontinuierlichen Fluss von End-to-End-Funktionen und eine frühzeitige Integration von Lösungen.

Die digitale Entwicklungsarbeit, die mit dem Design und der Konstruktion des VISION EQXX verbunden war, ist bahnbrechend. Hochmoderne digitale Tools wie Augmented und Virtual Reality machten zeitaufwändige physische Modelle überflüssig. Sie ermöglichten auch die gleichzeitige Entwicklungsarbeit von Remote-Teams, die in verschiedenen Teilen der Welt arbeiten – von Stuttgart in Deutschland bis Bangalore, Indien, und von Brixworth in Grossbritannien bis Sunnyvale, Kalifornien. Durch diese enorme digitale Leistung konnte beispielsweise die Zeit im Windkanal von mehr als 100 auf nur 46 Stunden reduziert werden. Das bedeutete auch, dass mehr als 300.000 Kilometer an Testfahrten virtuell zurückgelegt wurden.

Bei der digitalen Validierung wurden auch Software-in-the-Loop-Systeme (SiL) intensiv genutzt. Dadurch konnten die Inbetriebnahme-Phasen mit der realen Hardware extrem kurz gehalten werden. Das ermöglichte es, schon frühzeitig gross angelegte Tests zu fahren. Dank konsequenter Digitalisierung

des Prozesses konnte das Team innerhalb von nur zwei Stunden die Antriebseinheit installieren, die Software flashen und den VISION EQXX in Betrieb nehmen. Diese schnelle, effiziente und responsive Teamarbeit profitierte auch von Erfahrungen aus dem Motorsport und der intelligenten Nutzung der umfangreichen Testmöglichkeiten bei Mercedes-Benz. Der effektive digitale Entwicklungsansatz ermöglicht es nicht zuletzt, viele Innovationen aus dem VISION EQXX schnell und präzise für die Serienproduktion zu adaptieren.

## WUSSTEN SIE, DASS DER VISION EQXX ...

### ... mehr mit weniger erreicht?

Effizient zu sein bedeutet, Verschwendung auf ein absolutes Minimum zu reduzieren, um das Beste aus allem zu machen, was man hat bzw. braucht – Energie, Zeit oder Ressourcen. Im Mercedes-Benz VISION EQXX bedeutet Effizienz: mehr Reichweite mit weniger Energie, mehr erlebbarer Luxus und Komfort mit weniger Auswirkungen auf die Natur und mehr Elektromobilität mit weniger Abfall. Es bedeutet auch radikal kürzere Entwicklungszeiten durch den Einsatz fortschrittlicher digitaler Tools und bereichsübergreifender Teamarbeit.

### ... mit einer einzigen Ladung von Berlin nach Paris fahren kann?

Mit einer einzigen Ladung des VISION EQXX kann man von Berlin nach Paris, von New York City nach Cincinnati, Ohio, oder von Peking nach Nanjing fahren. Nicht, weil er eine grosse Batterie hat, sondern weil er hocheffizient ist. Ausgehend von den durchschnittlich gefahrenen Strecken pro Jahr müsste ein Fahrer in den USA oder China den VISION EQXX nur zweimal pro Monat und in Europa nur einmal pro Monat vollständig aufladen<sup>14</sup>.

### ... das elektrische Äquivalent eines „1-Liter-Autos“ ist?

Der VISION EQXX verbraucht weniger als 10 kWh elektrische Energie für eine Strecke von 100 km<sup>15</sup>. Das entspricht einer Fahrt von sechs Meilen mit einer kWh elektrischer Energie. Aber was bedeutet das? Umgerechnet auf den Verbrauch an fossilen Brennstoffen entspricht dies etwa dem Wert von einem Liter pro 100 Kilometer (235 mpg U.S. oder 282 mpg UK).

Einige Beispiele, was 10 kWh Energie in anderen Lebensbereichen bedeuten:

- ➔ Ein Wäschetrockner läuft etwas mehr als drei Stunden.
- ➔ Ein durchschnittliches Haushalts-Klimagerät läuft etwa drei Stunden.
- ➔ Ein Bügeleisen kann man ca. fünf Stunden verwenden.
- ➔ 100 Stunden fernsehen auf einem 50-Zoll-LED-Gerät.
- ➔ Rund drei Minuten Betrieb einer konventionellen (nicht-LED) Flutlichtanlage in einem grossen Sportstadion.

### ... aerodynamischer als ein American Football ist?

Auf einer Langstreckenfahrt verbraucht ein typisches Elektroauto rund zwei Drittel seiner Energie, um sich durch die Luft zu bewegen. Mit 0,17<sup>16</sup> kann der bahnbrechende  $c_w$ -Wert des VISION EQXX bei Autobahngeschwindigkeiten einen grossen Unterschied machen. Eine Reduzierung um nur 0,01 erhöht die Reichweite um etwa 2,5 Prozent.

Vergleich mit einigen anderen Luftwiderstandskoeffizienten:

Pinguin: 0,05

VISION EQXX: 0,17<sup>16</sup>

EQS: 0,20

American Football: 0,18 bis 0,2

Radfahrer: 0,6 bis >0,8

Person: 0,8 bis 1,2

Fallschirm: 1,1 bis 1,3

<sup>14</sup> Der durchschnittliche Amerikaner fährt 21.600 km (13.500 Meilen) pro Jahr. In Europa sind es etwa 12.000 km (7.500 Meilen) und in China 20.000 km (12.500 Meilen). <https://www.fhwa.dot.gov/ohim/onh00/bar8.htm>  
[https://www.globalfueleconomy.org/transport/gfei/autotool/case\\_studies/apacific/china/cs\\_ap\\_china.asp](https://www.globalfueleconomy.org/transport/gfei/autotool/case_studies/apacific/china/cs_ap_china.asp) <https://www.odysseemure.eu/publications/efficiency-by-sector/transport/distance-travelled-by-car.html>

<sup>15</sup> Bei der Reichweitenangabe handelt es sich um vorläufige Werte basierend auf digitalen Simulationen im realen Verkehr. Der VISION EQXX hat kein Typgenehmigungsverfahren/Homologationsverfahren durchlaufen.

<sup>16</sup>  $c_w$ -Wert im Daimler Aeroakustikwindkanal bei 140 km/h Windgeschwindigkeit ermittelt

**Ansprechpartner:**

Roger Welti, Tel.: +41 44 755 88 42, [roger.welti@daimler.com](mailto:roger.welti@daimler.com)

Roman Kälin, Tel.: +41 44 755 88 06, [roman.kaelin@daimler.com](mailto:roman.kaelin@daimler.com)

Weitere Informationen zu **Mercedes-Benz in der Schweiz** sind [hier](#) verfügbar. **Presse-Informationen** und Digitale Services für Journalisten und Multiplikatoren finden Sie auf unserer [Media Site Schweiz](#) oder auf der Online-Plattform [Mercedes me media](#).