

Het volgende niveau van efficiëntie wordt werkelijkheid

Inhoud

De belangrijkste feiten op een rij.....	
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: de volgende stap naar de elektrische toekomst	
Efficiëntie is de sleutel tot alles	4
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: de samenvatting	
De 1-liter-auto van het elektrische tijdperk	7
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: de efficiënte elektrische aandrijflijn	
Nieuwe celchemie: hoge energiedichtheid, snel laden en uitstekende prestaties	11
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: accu-expertise	
MMA hybrid-modellen kunnen energie terugwinnen en volledig elektrisch rijden	14
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: nieuwe, in eigen huis ontwikkelde aandrijflijn met verbrandingsmotor	
Nieuw 24-uurs wereldrecord in Nardò: indrukwekkende duurtest	16
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: achter de schermen	
Van E van eDCT naar W van warmtepomp: de belangrijkste technische termen.....	
Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: terminologie	

De beschrijvingen en gegevens in deze persmap gelden voor het internationale Mercedes-modelgamma. Landspecifieke afwijkingen zijn mogelijk. Meer informatie over de aangeboden modellen, inclusief de WLTP-waarden, is landspecifiek te vinden op <https://www.mercedesbenz.com>

De belangrijkste feiten op een rij

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: de volgende stap naar de elektrische toekomst

#Electric drive: de nieuwe aandrijflijn is het resultaat van jarenlange expertise van Mercedes-Benz op het gebied van techniek. De elektrische aandrijfeenheid (Electric Drive Unit - EDU 2.0) van de komende volledig elektrische MMA-modellen (Mercedes-Benz Modular Architecture) is de eerste van een nieuwe generatie elektrische aandrijfeenheden van Mercedes-Benz. Tegelijkertijd wordt in het compacte segment de aandrijftechnologie van de VISION EQXX met 800V-systeem en siliciumcarbide (SiC) omvormer geïntroduceerd. De compacte 200 kW elektrische aandrijfeenheid met een permanent bekrachtigde synchroonmotor (PSM) op de achteras werd volledig in eigen huis ontwikkeld door de engineers van Mercedes-Benz. De krachtige vermogenselektronica is uitgerust met een SiC-omvormer voor een bijzonder efficiënt energiegebruik. Daarnaast zijn de 4MATIC-modellen uitgerust met een 80 kW aandrijfeenheid op de vooras, eveneens voorzien van een SiC-omvormer.

#Efficiency: de elektrische aandrijving, zoals reeds gepresenteerd in de Concept CLA Class, is gericht op een WLTP-actieradius van meer dan 750 km. Met een accu-wie-efficiëntie van 93 procent tijdens lange ritten biedt hij ook in de praktijk een uitstekende actieradius. De tweetraps transmissie op de hoofdaandrijving op de achteras verhoogt niet alleen de efficiëntie maar maakt ook zeer dynamische prestaties mogelijk.

#Charging: Mercedes-Benz maakt voor het eerst gebruik van een 800V elektrische architectuur. In combinatie met de premiumversie van de accu maakt deze configuratie gelijkstroomladen met een hoog vermogen tot 320 kW mogelijk. In de Concept CLA Class zou dit overeenkomen met een actieradius tot 300 km.¹

#Battery: kopers van een MMA-model kunnen kiezen uit twee accu's met verschillende celchemie. De cellen van de premiumversie met een bruikbare energie-inhoud van 85 kWh hebben anodes waarin siliciumoxide aan het grafiet is toegevoegd. Vergeleken met de voorgaande accu met conventionele grafietanodes is de gravimetrische energiedichtheid tot 20 procent hoger. Op celniveau is de volumetrische energiedichtheid van de celchemie 680 Wh/l. Het gebruik van grondstoffen is verder geoptimaliseerd.

#Battery safety: de accubehuizing maakt deel uit van de voertuigstructuur en is geïntegreerd in het crashconcept. De accu, HV-kabels (HV) en andere HV-componenten zijn zo ontworpen en beschermd dat ze bij een ongeval aan de strenge veiligheidseisen van Mercedes-Benz voldoen. Mercedes-Benz heeft uitgebreide voorzorgsmaatregelen genomen tegen thermische verliezen met technische oplossingen voor de nieuwe accugeneratie.

#Endurance: de focus op tijdsefficiëntie is al gedemonstreerd door een bijna-productierijp prototype van de CLA tijdens een succesvolle recordrit: een model uit de voorserie legde een afstand van exact 3.717 km af in 24 uur op het circuit van Nardò in Zuid-Italië.

#Electric Software Hub (ESH): de in 2022 geopende Electric Software Hub (ESH) heeft een sleutelrol gespeeld bij de ontwikkeling van de nieuwe generatie compacte elektrische auto's van Mercedes-Benz. Dit gebouw in het Mercedes-Benz Technology Centre (MTC) in Sindelfingen brengt tal van software-, hardware-, systeemintegratie- en testfuncties samen onder één dak.

#48-volt hybrid: kort na de introductie van de volledig elektrische modellen wordt de CLA ook leverbaar als hybrid met 48V-technologie en een elektromotor met een vermogen tot 20 kW.¹ Dankzij energierecuperatie en de mogelijkheid om volledig elektrisch te rijden op stedelijke snelheden, is deze aandrijflijn bijzonder efficiënt. Dit wordt versterkt door de mogelijkheid om elektrisch te 'zeilen' (uitrollen) bij snelheden tot circa 100 km/h. De elektromotor en omvormer zijn geïntegreerd in een nieuwe geëlektrificeerde achtrups

¹ De cijfers zijn voorlopig. Er zijn momenteel geen bevestigde cijfers van een officieel erkende testorganisatie, noch is er een EG-typegoedkeuring of een certificaat van overeenstemming met officiële cijfers. Er kunnen verschillen zijn tussen de cijfers en de officiële cijfers.

transmissie met dubbele koppeling (8F-eDCT). De verbrandingsmotor is een nieuwe FAME (Family of Modular Engines) viercilinder benzinemotor. De hybrid is in eerste instantie leverbaar in drie vermogensklassen van 100, 120 of 140 kW.

Efficiëntie is de sleutel tot alles

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: de samenvatting

- Mercedes-Benz onderstreept zijn leiderschapspositie op het gebied van aandrijfsystemen – elektrisch of hybrid
- Het technologieoffensief is gebaseerd op een veelzijdige en flexibele voertuigarchitectuur
- De nieuwe CLA is het eerste voorbeeld van intelligente modulariteit in het hogere compacte segment
- De MMA-architectuur brengt VISION EQXX-technologieën naar het compacte segment

Mercedes-Benz benadrukt zijn leiderschapspositie op het gebied van aandrijfsystemen, inclusief die welke voor de toekomst gepland zijn. De nieuwe voertuigarchitectuur biedt keuze uit twee innovatieve aandrijflijnen. De toekomstige CLA wordt leverbaar als zeer efficiënte elektrische auto en als zuinige hybrid.

Mercedes-Benz heeft met het VISION EQXX-technologieplatform nieuwe maatstaven gecreëerd op het gebied van efficiëntie. De onderneming integreert de resultaten van dit project nu in seriemodellen. De nieuwe volledig elektrische CLA is het eerste model dat is gebaseerd op de Mercedes-Benz Modular Architecture (MMA). De kern van deze veelzijdige en flexibele voertuigarchitectuur wordt gevormd door het zogeheten skateboardonderstel, een bodemplaat die in eerste instantie is ontworpen voor elektrische auto's, inclusief de bijbehorende aandrijf- en onderstelcomponenten. Het carrosseriedesign varieert echter: in het nieuw gedefinieerde instapsegment plant Mercedes-Benz een familie van in totaal vier modellen. Naast de CLA als vierdeurs limousine zijn dat een shooting brake en twee SUV's.

“Als uitvinder van de automobiel is Mercedes-Benz altijd een pionier geweest op het gebied van baanbrekende aandrijfsystemen. Dit hebben we onlangs bewezen met het recordbrekende VISION EQXX-technologieprogramma. Met de nieuwe MMA-modellen maken we deze visionaire technologie nu beschikbaar voor onze klanten en komen we steeds dichterbij het idee van de 1-liter-auto voor het elektrische tijdperk. Onze nieuwe hybrid-aandrijving met elektrische transmissie creëert ook nieuwe maatstaven op het gebied van efficiëntie. Met de nieuwe CLA en de andere modellen op basis van de MMA-architectuur zullen alle klanten profiteren van efficiënte technologie op het hoogste niveau.”

Markus Schäfer, lid van de raad van bestuur van Mercedes-Benz Group AG, Chief Technology Officer,
Ontwikkeling & Inkoop

De onderneming zet voor toekomstige modelfamilies in andere segmenten ook in op intelligente modulariteit met een schaalbaar skateboarddesign. Omdat Mercedes-Benz streeft naar een leidende rol in zowel elektrisch rijden als voertuigsoftware, heeft de onderneming zijn ontwikkelingsactiviteiten op deze gebieden enorm uitgebreid. Daartoe behoort de recente opening van de eCampus in Stuttgart-Untertürkheim als competence center voor de ontwikkeling van cellen en accu's voor de toekomstige elektrische modellen van het merk. Het doel is om innovatieve chemische combinaties en geoptimaliseerde productieprocessen te ontwikkelen voor hoogwaardige cellen met 'Mercedes-Benz DNA' en zo de accukosten de komende jaren met meer dan 30 procent te verlagen.

Delen van de ontwikkeling en het testen van de nieuwe MMA-modellen vonden plaats in de Electric Software Hub (ESH). Dit gebouw in het Mercedes-Benz Technology Center (MTC) in Sindelfingen brengt tal van software-, hardware-, systeemintegratie- en testfuncties samen onder één dak. Het volledige elektrische/elektronische integratieproces van de voertuigontwikkeling wordt weerspiegeld in de ESH. Dit zorgt voor een feilloze interactie tussen alle nieuwe hardware- en softwarecomponenten.

Het eerste MMA-model

De uiterst flexibele MMA-architectuur markeert met zijn uitstekende energie-efficiëntie de volgende stap naar de elektrische toekomst van Mercedes-Benz. Bij de ontwikkeling van de nieuwe aandrijflijn is de jarenlange technische expertise van het merk op dit gebied toegepast. Dit geldt zowel voor de HV-componenten als voor

de mechanische componenten zoals de transmissies. De Electric Drive Unit (EDU 2.0) is de eerste van een nieuwe generatie elektrische aandrijfeenheden van Mercedes-Benz. De sterk geïntegreerde eenheden vormen een intelligent modulair systeem.

Met de hoofdaandrijving op de achteras voor optimale tractie en rijeigenschappen introduceert Mercedes-Benz nu een aandrijf lay-out in het instapsegment die bekend is uit de middenklasse en luxeklasse. De 200 kW elektrische aandrijfeenheid met permanent bekrachtigde synchroonmotor (PSM) op de achteras is volledig in eigen huis ontwikkeld door de engineers van Mercedes-Benz. De krachtige vermogenslektronica is uitgerust met een SiC-omvormer (silicon carbide) voor een bijzonder efficiënt energieverbruik. De transmissieregeling en omvormer zijn in hoge mate geïntegreerd in één component. De aandrijfeenheid is gebouwd in Untertürkheim, waar Mercedes-Benz in de loop der jaren veel innovatieve aandrijvingen heeft ontwikkeld.

De EDU 2.0 verenigt de tegenstrijdige doelen van een maximaal koppel, topsnelheid en voorbeeldige efficiëntie, vooral onder reële rijomstandigheden. Het hoge koppel zorgt namelijk voor dynamische rijprestaties. Het is ook nuttig bij het rijden over bergpassen of het trekken van aanhangwagens. Een ander sterk punt is het buitengewoon compacte formaat van de EDU 2.0, wat ten goede komt aan de interieurafmetingen en het bagageruimtevolume.

De 4MATIC-modellen hebben ook een 80 kW aandrijfeenheid op de vooras. Deze is, met het oog op efficiëntie, ook uitgerust met een omvormer van de volgende generatie met siliciumcarbide (SiC) en ontworpen als permanent bekrachtigde synchroonmotor (PSM). De voorste elektromotor werkt als een 'boost'-aandrijfeenheid. Afhankelijk van de rij situatie of het rijprogramma wordt deze alleen ingeschakeld wanneer vermogen of tractie vereist is. Deze taak wordt uitgevoerd door de Disconnect Unit (DCU), die Mercedes-Benz nu voor het eerst toepast in het instapsegment.

Voor meer efficiëntie kan de DCU de elektromotor op de vooras razendsnel ontkoppelen wanneer de belasting laag is, zodat de elektromotor en delen van de transmissie niet ingeschakeld zijn. Dit vermindert de verliezen op de vooras met 90 procent en vergroot de actieradius. In het geval van de Concept CLA Class zou dit overeenkomen met een actieradius van meer dan 750 km (WLTP)². Met een energieverbruik van slechts 12 kWh/100 km zou de Concept CLA Class de '1-liter-auto' van het elektrische tijdperk kunnen worden.

Mercedes-Benz maakt voor het eerst gebruik van een 800V elektrische architectuur. Het systeem zorgt voor een maximale efficiëntie en prestaties en kan, in combinatie met de nieuwe accugeneratie, de laadtijd aanzienlijk verkorten. De Concept CLA Class kan binnen 10 minuten met DC-laden een actieradius tot 300 km¹ bijladen. Dankzij de focus op tijdsefficiëntie heeft de CLA het in een recordpoging al beter gedaan dan andere bijna-productierijpe elektrische modellen: tijdens een 24-uurs testrit in Nardò in Zuid-Italië legde een model uit de voorserie een afstand van exact 3.717 km af in 24 uur. De tweetraps transmissie op de hoofdaandrijving op de achteras draagt niet alleen bij aan de efficiëntie, maar maakt ook extreem dynamische rijprestaties mogelijk.

Klanten kunnen kiezen uit twee accu's met verschillende celchemie. De cellen van de premiumversie met een bruikbare energie-inhoud van in totaal 85 kWh hebben anodes waarin siliciumoxide is toegevoegd aan het grafiet. Vergeleken met de vorige accu met conventionele grafietanodes is de gravimetrische energiedichtheid tot 20 procent hoger. Op celniveau is de volumetrische energiedichtheid van de celchemie 680 Wh/l. Het gebruik van grondstoffen is verder geoptimaliseerd en verminderd. Met name het aandeel kobalt is verder verlaagd.

De andere accu is een instapversie met een lithium-ijzer-fosfaat (LFP)-kathode. De bruikbare energie-inhoud is 58 kWh en de volumetrische energiedichtheid van de celchemie is 450 Wh/l.

² De cijfers zijn voorlopig. Er zijn momenteel geen bevestigde cijfers van een officieel erkende testorganisatie, noch is er een EG-typegoedkeuring of een certificaat van overeenstemming met officiële cijfers. Er kunnen verschillen zijn tussen de cijfers en de officiële cijfers.

De nieuwe hybrid kan volledig elektrisch rijden

Mercedes-Benz benadrukt zijn leiderschapspositie op het gebied van aandrijfsystemen – zowel elektrisch als hybrid. Efficiëntie is ook de sleutel bij de ontwikkeling van moderne hybride aandrijfsystemen. De voertuigen met MMA-architectuur worden ook leverbaar als hybrid met 48V-technologie. De elektromotor met 20 kW aandrijfvermogen³ is geïntegreerd in een nieuwe geëlektrificeerde achttraps transmissie met dubbele koppeling (8F-eDCT) in combinatie met een omvormer. De elektrische energie tot 1,3 kWh wordt geleverd door een nieuwe 48V-accu met lithium-ion-technologie en een flatpack-design.

Dankzij energierecuperatie en de mogelijkheid om volledig elektrisch te rijden bij lagere snelheden zoals in de stad, is deze aandrijflijn bijzonder efficiënt. Dit wordt versterkt door de mogelijkheid om elektrisch te 'zeilen' (uitrollen) bij snelheden tot circa 100 km/h¹. De verbrandingsmotor is een nieuwe FAME (Family of Modular Engines) viercilinder benzinemotor. De hybrid is in eerste instantie leverbaar in drie vermogensklassen met 100, 120 of 140 kW¹.

Contactinformatie:

Lydia Altena, +31 (0)6-23936565, lydia.altena@mercedes-benz.com

Meer informatie over Mercedes-Benz vindt u op:

<https://media.mercedes-benz.nl>

www.facebook.com/mercedesbenz_nl

http://twitter.com/mercedesbenz_nl

http://instagram.com/mercedesbenz_nl/

<http://youtube.com/MercedesBenzCars>

http://mb4.me/MB_Pinterest

Mercedes-Benz AG in één oogopslag

Mercedes-Benz AG maakt deel uit van de Mercedes-Benz Group AG met in totaal ongeveer 166.000 medewerkers wereldwijd en is verantwoordelijk voor de activiteiten van Mercedes-Benz Cars en Mercedes-Benz Vans. Ola Källenius is voorzitter van de raad van bestuur van Mercedes-Benz AG. De onderneming richt zich op de ontwikkeling, productie en verkoop van personenwagens, bestelwagens en voertuigerelateerde services. De onderneming heeft de ambitie om toonaangevend te zijn op het gebied van elektromobiliteit en voertuigsoftware. Het productportfolio omvat het merk Mercedes-Benz met Mercedes-AMG, Mercedes-Maybach, G-Klasse met hun volledig elektrische modellen alsmede producten van het merk smart. Het merk Mercedes biedt toegang tot de digitale services van Mercedes-Benz. Mercedes-Benz AG is een van 's werelds grootste fabrikanten van luxe personenwagens. In 2023 werden circa 2 miljoen personenwagens en 447.800 bestelwagens verkocht. In deze twee divisies breidt Mercedes-Benz AG zijn wereldwijde productienetwerk met meer dan 30 fabrieken op vier continenten continu verder uit en richt zich daarbij op de eisen die aan elektromobiliteit worden gesteld. Tegelijkertijd bouwt en breidt de onderneming zijn wereldwijde accuproductienetwerk op drie continenten verder uit. Duurzaamheid is de leidraad van de Mercedes-Benz strategie en betekent voor de onderneming het creëren van een duurzame waarde voor alle belanghebbenden: klanten, medewerkers, investeerders, zakelijke partners en de samenleving als geheel. De basis hiervoor is de duurzame bedrijfsstrategie van de Mercedes-Benz Group. De onderneming neemt daarmee de verantwoordelijkheid voor de economische, ecologische en sociale effecten van zijn bedrijfsactiviteiten en kijkt daarbij naar de gehele waardeketen. Als internationale onderneming behoren gelijke kansen, diversiteit, openheid en respect tot de fundamentele overtuigingen van Mercedes-Benz. Dat laten we zien in onze manier van denken, handelen en communiceren. In principe gelden alle gekozen termen uiteraard voor alle geslachten en identiteiten.

³ De cijfers zijn voorlopig. Er zijn momenteel geen bevestigde cijfers van een officieel erkende testorganisatie, noch is er een EG-typegoedkeuring of een certificaat van overeenstemming met officiële cijfers. Er kunnen verschillen zijn tussen de cijfers en de officiële cijfers.

De 1-liter-auto van het elektrische tijdperk

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: de efficiënte elektrische aandrijflijn

- 800V-systeem en tweetraps transmissie voor het eerst leverbaar in het instapsegment
- Hoofdaandrijfeenheid is ontwikkeld en geproduceerd door Mercedes-Benz
- Langeafstandsefficiëntie van 93 procent onderstreept extreem hoge totale efficiëntie
- Nieuwe aandrijflijn heeft een potentieel verbruik van circa 12 kWh/100 km en een WLTP-actieradius van ruim 750 km
- Navigatie met Electric Intelligence biedt realistische realtime energieprognoses

De nieuwe CLA is de voorloper van een nieuw portfolio van innovatieve elektrische modellen van Mercedes-Benz die binnenkort in serieproductie gaan. Tot de highlights behoren de 800V elektrische architectuur en de geavanceerde aandrijfeenheden, waaronder een **tweetraps transmissie** op de hoofdaandrijfeenheid op de achteras. Mercedes-Benz heeft de nieuwe Electric Drive Unit (EDU 2.0) rechtstreeks afgeleid van de baanbrekende technologie van de VISION EQXX en volledig in eigen huis ontwikkeld. De 4MATIC-modellen hebben een Disconnect Unit (DCU) op de vooras. Het **800V-systeem** maximaliseert de efficiëntie en prestaties en kan de laadtijd aanzienlijk verkorten. In de Concept CLA Class zou dit betekenen dat een actieradius tot 300 km binnen 10 minuten kan worden bijgeladen.⁴

Aandrijfsysteem gebaseerd op het VISION EQXX-technologieplatform

Het nieuwe aandrijfsysteem heeft het potentieel voor een actieradius van meer dan 750 km (WLTP)¹. In de Concept CLA Class komt dit cijfer overeen met een energieverbruik van slechts circa 12 kWh/100 km¹ - waarmee het model de titel '1-liter-auto van het elektrische tijdperk' verdient. De accu-wie-efficiëntie over lange afstanden bedraagt 93 procent¹.

De compacte 200 kW elektrische aandrijfeenheid met permanent bekrachtigde synchroonmotor (PSM) op de achteras is ontwikkeld door engineers van Mercedes-Benz. De aandrijfeenheid is gebouwd in Untertürkheim, waar Mercedes-Benz in de loop der jaren veel innovatieve aandrijvingen heeft ontwikkeld. De magneten in de rotor zijn gerangschikt in een dubbele V-vorm. Een ander kenmerk is de wikkeling van de stator met zogeheten gestrekte spoelen. Samen dragen deze maatregelen bij aan een opmerkelijk stille aandrijving. De PSM heeft ook een aanzienlijk lager aandeel zware zeldzame aardmetalen dan vorige motorengeneraties - bijna 0 procent. De krachtige vermogenselektronica is voorzien van een siliciumcarbide omvormer voor een bijzonder efficiënt energieverbruik.

De aandrijfarchitectuur omvat ook een **tweetraps transmissie** op de achteras. Deze combineert dynamiek met efficiëntie. Dat komt doordat de eerste versnelling, met een korte overbrengingsverhouding van 11:1, van meet af aan een uitstekende acceleratie biedt, een hoog trekvermogen mogelijk maakt en ook een uitstekende efficiëntie in stadsverkeer levert. De tweede versnelling (overbrengingsverhouding: 5:1) is daarentegen ontworpen voor vermogensafgifte bij hoge snelheden en voor een hoge efficiëntie op de snelweg. De topsnelheid van 210 km/h¹ wordt ook in de tweede versnelling bereikt. De schakelpunten zijn afhankelijk van de rij situatie en het geselecteerde rijprogramma. De online optimiser past ze voortdurend aan de actuele parameters aan, zoals de SoC (State of Charge) van de accu, de prestaties en de eisen van de bestuurder. De tractie wordt gerealiseerd via klauwen (eerste versnelling) of schijven (tweede versnelling). De transmissie heeft een speciale thermische isolatie.

De 4MATIC-modellen beschikken daarnaast over een 80 kW aandrijfeenheid op de vooras. Deze is, met het oog op efficiëntie, uitgerust met een omvormer van de volgende generatie met siliciumcarbide (SiC) en ontworpen als permanent bekrachtigde synchroonmotor (PSM). De voorste elektromotor werkt als een 'boost'-aandrijfeenheid. Afhankelijk van het rijprogramma wordt deze alleen ingeschakeld als er vermogen of

⁴ De cijfers zijn voorlopig. Er zijn momenteel geen bevestigde waarden van een officieel erkende testorganisatie, noch een EG-typegoedkeuring, noch een certificaat van overeenstemming met officiële waarden. Er kunnen verschillen zijn tussen de cijfers en de officiële waarden.

tractie nodig is. Deze taak wordt uitgevoerd door de Disconnect Unit (DCU), die Mercedes-Benz nu voor het eerst toepast in de compacte klasse. Voor meer efficiëntie kan de DCU de elektromotor op de vooras razendsnel ontkoppelen wanneer de belasting laag is, zodat de elektromotor en delen van de transmissie zijn uitgeschakeld. Dit vermindert de verliezen op de vooras met 90 procent en vergroot de actieradius.

Andere sterke punten van deze eenheid zijn de compacte afmetingen, waardoor een bagageruimte in het front (frunk) mogelijk is, en een hoge botsveiligheid. Een van de factoren hierachter is een vooraf bepaald buigpunt op het frame. De EDU is met de carrosserie verbonden via twee elastomeerlagers en een extra steunframe. Deze uitgebreide dubbele ontkoppeling van het structuurgeluid zorgt onder andere voor een uitstekend NVH-gedrag (noise, vibration, harshness).

De laadstops met een Mercedes waren nog nooit zo kort: tot 320 kW laadvermogen

In combinatie met de premiumversie van de accu maakt de 800V-configuratie DC-laden met een hoog vermogen tot 320 kW mogelijk. Dankzij het geoptimaliseerde accudesign blijft het hoge laadvermogen behouden over een breed SoC-veld, waardoor korte stops mogelijk zijn. De Concept CLA Class heeft al aangetoond dat 10 minuten laden een actieradius van 300 km kan opleveren.⁵

Als de 'Navigatie met Electric Intelligence' geactiveerd is, wordt de accu indien nodig tijdens de rit voorverwarmd. Door deze voorverwarming bereikt de accu de optimale temperatuur voor snel DC-laden bij het laadpunt.

Voor AC-laden biedt de architectuur de optie van een 11 kW of 22 kW lader. Mercedes-Benz zet in op een sterk geïntegreerd 'one-box' systeem met een lichtgewicht constructie voor de laadtechnologie – een technologie die is overgenomen uit de Formule 1.

In de toekomst zijn de nieuwe instapmodellen ook in staat om bidirectioneel te laden⁶. Wanneer de auto wordt aangesloten op een geschikte bidirectionele DC-wallbox, wordt deze een energieopslagsysteem dat bijvoorbeeld zonne-energie kan opslaan voor later gebruik. Maar bovenal kan de auto ook dienen als elektriciteitsleverancier, hetzij vehicle-to-home (V2H) of vehicle-to-grid (V2G).

Gelijktijdig gebruik van drie energiebronnen: nieuwe luchtzijdige warmtepomp

De MMA-modellen zijn de eerste modellen van Mercedes-Benz die standaard zijn uitgerust met een luchtzijdige warmtepomp. De indirecte route via een watercircuit is niet langer nodig. Als multi-source model kan hij bovendien drie energiebronnen parallel gebruiken: de restwarmte van de EDU 2.0, de restwarmte van de accu en de omgevingslucht.

Maximale recuperatie en minimaal energieverbruik

Intelligente recuperatie draagt bij aan een hoge efficiëntie. Het recuperatievermogen kan naar verwachting 200 kW bereiken. Bijna alle remmanoeuvres in het dagelijks verkeer worden uitgevoerd met behulp van recuperatie en niet mechanisch via de wielremmen. In principe kunnen de modellen zelfs elektrisch remmen tot stilstand en zo kinetische energie recupereren. De sterke vertraging (tot 3 m/s² per as) betekent meer teruggewonnen energie en dus een grotere actieradius. Recuperatie is zelfs mogelijk in de ABS-modus of op een beijzeld wegdek.

De keuzehendel achter het stuurwiel kan niet alleen worden gebruikt om de versnelling te selecteren, maar ook voor het instellen van het recuperatievermogen. Door de hendel naar het stuurwiel toe te trekken, wordt het recuperatieniveau verhoogd voor een vertraging tot 3 m/s². Door de hendel daarentegen weg te duwen in de richting van het bestuurdersdisplay, wordt het recuperatieniveau verlaagd. Door de keuzehendel nogmaals

⁵ Gegevens voor de toekomstige actieradiuskampioen bij een buitentemperatuur van 23° C en een resterende actieradius tussen 15 en 60 km.

⁶ Het gebruik van bidirectioneel laden kan onderworpen zijn aan marktspecifieke voorwaarden in termen van wetgeving en de vereisten van energieleveranciers.

in te drukken, schakelt de bestuurder heen en weer tussen de recuperatieniveaus D+ en D Auto. Het onderste gedeelte van het display geeft aan welk niveau geselecteerd is.

De vier recuperatieniveaus:

- D Auto: intelligente recuperatie
- D+: geen recuperatie ('zeilen')
- D: standaard recuperatie tot 1 m/s²
- D-: verhoogde recuperatie tot 3 m/s²

Alle vier de recuperatiesniveaus zijn mogelijk als 'Last Mode'. De ECO assistent is automatisch ingeschakeld in recuperatieniveau D Auto. Afhankelijk van de functies kan de ECO assistent de gegevens op de navigatiekaart en de informatie van sensoren en camera's gebruiken om de verwachte route van de auto te bepalen. Op die manier kan het systeem helpen om de rijstijl te optimaliseren voor de komende situatie, het energieverbruik te minimaliseren en de recuperatie te maximaliseren. De volgende routegebeurtenissen kunnen worden herkend: rotonde, scherpe bocht, kruising, T- splitsing, heuvelaf rijden en snelheidslimiet. De ECO assistent kan ook reageren op andere kruisingen of afslagen als de richtingaanwijzer tijdig is ingesteld.

Als het systeem een incident of een voorligger detecteert in de directe omgeving van de auto, berekent de ECO assistent het geoptimaliseerde snelheidsprofiel op basis van afstand, huidige snelheid en beschikbare route-informatie.

De indicator 'Voet van het gaspedaal' verschijnt in het bestuurdersdisplay. Deze is nog centraler geplaatst in de nieuwe generatie elektrische modellen. Als de bestuurder reageert, wordt de intelligente recuperatie geactiveerd tijdens het uitrollen. Als de ECO assistent een voorligger of stilstaand voertuig heeft herkend, kan hij de auto zelfs tot stilstand afremmen. Dit is bijvoorbeeld mogelijk bij het naderen van een file of verkeerslichten.

Continue ontwikkeling maakt voorspellend energiemanagement nog realistischer

'Navigatie met Electric Intelligence'⁷, de naam zegt eigenlijk al waar het om gaat. Het systeem plant namelijk de snelste en handigste route, inclusief laadstops, op basis van tal van factoren en reageert dynamisch op bijvoorbeeld files of een verandering in rijstijl. Dit handige systeem, bekend van de EQS en EQE, is voor de nieuwe generatie elektrische modellen verder uitgebreid. Mercedes-Benz ontwikkelt ook voortdurend energieprognoses voor 'Navigatie met Electric Intelligence'. In de toekomst zal nog nauwkeuriger rekening worden gehouden met de voorspelde windcondities langs de route op basis van de hoogte van de auto.

Terwijl een klassieke actieradiuscalculator zich baseert op gegevens uit het verleden, kijkt 'Navigatie met Electric Intelligence' naar de toekomst. De energiebehoefte wordt berekend bij het plannen van de reis. Er wordt rekening gehouden met de topografie, route, omgevingstemperatuur, snelheid en vereisten voor verwarming en koeling. Andere factoren zijn de verkeerssituatie op de geplande route en de beschikbare laadstations, hun capaciteit en de betaalfuncties. De berekening vindt plaats in de cloud en wordt gecombineerd met boordgegevens.

Klanten hoeven niet noodzakelijkerwijs bij elke laadstop volledig te laden, maar krijgen een specifiek advies voor de optimale laadtijd bij het station. De stops worden gepland om de totale reistijd te optimaliseren: in sommige omstandigheden kunnen twee korte laadstops met een hogere laadcapaciteit efficiënter zijn dan één lange laadstop. Bovendien worden de laadinstellingen van de auto automatisch aangepast door de 'Navigatie met Electric Intelligence' en geoptimaliseerd voor snelladen langs de route.

⁷ Een actief Mercedes me connect-account is een vereiste voor gebruik.

MBUX visualiseert de huidige accucapaciteit, zodat bestuurders kunnen zien of ze kunnen terugrijden naar het beginpunt zonder te laden. Handmatig toegevoegde laadstations onderweg krijgen voorrang in de routeberekening. Voorgestelde laadstations kunnen worden uitgesloten. Het systeem berekent ook de geschatte kosten per laadstop.

Als het risico bestaat dat de bestemming of het laadstation niet wordt gehaald met de huidige instellingen, ondersteunt de actieradiusbewaking de bestuurder door een maximale rijdsnelheid aan te geven. Het systeem geeft ook tips om energie te besparen. Onder het menuonderdeel 'Actieradius' kan de bestuurder verschillende energieverbruikers uitschakelen om de actieradius te vergroten en de ECO-rijfuncties activeren om een efficiëntere rijstijl te ondersteunen.

Nieuwe celchemie: hoge energiedichtheid, snel laden en uitstekende prestaties

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: accu-expertise

- Modulair concept met hoog integratieniveau en compact accudesign
- Premiumaccu met bruikbare energiedichtheid tot 85 kWh en siliciumoxide-anode
- Basisaccu met bruikbare energiedichtheid tot 58 kWh en lithium-ijzer-fosfaat-kathode
- Beide versies voldoen aan de strenge veiligheidsnormen van Mercedes-Benz

Omdat de celchemie in wezen de prestaties van de accu bepaalt, is het uiteindelijk ook de bepalende factor voor de eigenschappen van de gehele aandrijflijn. Het VISION EQXX-technologieprogramma heeft aangetoond hoe belangrijk het is om de celchemie te beheersen bij de ontwikkeling van toekomstige producten. Met zijn high-performance accu op basis van baanbrekende celchemie heeft het programma verschillende EV-records opgeleverd. Met zijn hoge energiedichtheid en snellaadvermogen tilt de nieuwe accugeneratie dit prestatievermogen naar een hoger niveau. Tegelijkertijd zijn de accukosten met 30 procent gedaald.

Door de accusoftware in eigen huis te ontwikkelen, heeft Mercedes-Benz de merktypische rijervaring gedefinieerd. De kwaliteit profiteert van de volledige transparantie van gegevens tijdens de ontwikkelingsfase. Tegelijkertijd onderstreept de in-house aanpak het streven van Mercedes-Benz om een leidende rol te spelen in voertuigsoftware.

Modulaire architectuur en twee accutypen met verschillende celchemie

Het innovatieve accusysteem van de nieuwe Mercedes-Benz EV-generatie is gebaseerd op een modulair, sterk geïntegreerd concept. De repareerbare accu's bestaan uit vier grote celmodules met hardcase-cellen en worden gekenmerkt door een compact en plat design.

Klanten kunnen kiezen uit twee accu's met verschillende celchemie. De cellen van de premiumversie met een bruikbare energie-inhoud van in totaal 85 kWh hebben anodes waarin siliciumoxide is toegevoegd aan het grafiet. Vergeleken met de voorgaande accu met conventionele grafietanodes is de gravimetrische energiedichtheid tot 20 procent hoger. De volumetrische energiedichtheid van de celchemie is 680 Wh/l. Het aandeel kobalt is verder verlaagd.

De andere accu is een instapversie met een lithium-ijzer-fosfaat (LFP)-kathode. De bruikbare energie-inhoud is 58 kWh en de volumetrische energiedichtheid van de celchemie is 450 Wh/l.

Intelligent thermomanagement en uitgebreid accucertificaat

De HV-accu is geïntegreerd in het intelligente **thermomanagement** van de volledig elektrische MMA-modellen om ervoor te zorgen dat de accu altijd binnen een optimaal temperatuurbereik werkt, zelfs bij vrieskou of extreme hitte. Het systeem is uitgerust met een vloeistofkoelsysteem, met een hulpverwarming die in het watercircuit is geïntegreerd. Bij lage temperaturen verwarmt dit het koelwater, dat vervolgens door de HV-accu stroomt, deze opwarmt en de prestaties en het efficiëntiebereik optimaliseert.

Als 'Navigatie met Electric Intelligence' is geactiveerd, wordt de accu indien nodig tijdens de rit voorverwarmd. Dankzij deze voorverwarming bereikt de accu de optimale temperatuur bij het DC-snellaadpunt, waar de premiumaccu kan worden geladen met een vermogen van 320 kW. Hierdoor kan de accu binnen 10 minuten tot 36 kWh energie bijladen.

Ondanks een aanzienlijke toename van de laadcapaciteit, is de volledige omvang van het accucertificaat voor de EQA en EQB nog steeds van toepassing op de nieuwe volledig elektrische instapmodellen. Mercedes-Benz garandeert dat de maximale accucapaciteit van de HV-accu niet onder de 70 procent daalt gedurende in totaal acht jaar of een maximaal kilometrage van 160.000 km (afhankelijk van wat het eerst wordt bereikt).

Uitgebreide veiligheidsmaatregelen

De accubehuizing maakt deel uit van de voertuigstructuur en is geïntegreerd in het crashveiligheidsconcept. De accu, HV-kabels (HV) en andere HV-componenten zijn ontworpen en beschermd om te voldoen aan de strenge veiligheidsnormen van Mercedes-Benz bij een ongeval. Naast de wettelijke vereisten moeten zowel de gehele auto als de accu's interne testnormen doorstaan die soms strenger zijn.

In de paalbotsingstest, een van de eigen crashtests van Mercedes-Benz, worden elektrische auto's niet alleen getest om er zeker van te zijn dat de zijdelingse structuur de inzittenden maximale bescherming biedt, ook het vervormingsgedrag van de accu wordt onderzocht. In deze crashtestconfiguratie crasht het testvoertuig op een slede zijdelings tegen een stalen paal. Mercedes-Benz maakt gebruik van een andere speciale testbankprocedure om het zogeheten touchdownmanagement te testen. Dit verwijst naar designmaatregelen die zijn genomen om schade aan de voertuigbodem te voorkomen als gevolg van contact, bijvoorbeeld bij het rijden over stoepranden. Tijdens de test wordt een object met een kracht van enkele tonnen in de voertuigbodem gedrukt. Hiermee wordt ook getest of er een risico bestaat op binnendringen van vreemde voorwerpen die op de weg liggen, zoals verloren trekhaken.

Mercedes-Benz heeft de toch al zeer hoge veiligheidsstandaard van de accu's verder verbeterd met behulp van technische oplossingen voor de nieuwe generatie accu's die in de MMA-modellen worden gebruikt. Er zijn uitgebreide voorzorgsmaatregelen genomen tegen een mogelijke thermische reactie van de accu, zoals het realiseren van een goede afstand tussen de accucellen en een goede structuur van de cellen en celmodules. Het geavanceerde waarschuwingssysteem in deze modelfamilie waarschuwt niet alleen de inzittenden, maar omvat ook andere beschermingsmaatregelen rond de auto – zo worden bijvoorbeeld zijruiten en luchtuitstroomopeningen automatisch gesloten. Een nieuwe sensor die centraal in de accu is geplaatst, bewaakt de accu's van de Mercedes-Benz modellen, zelfs als ze uitgeschakeld zijn.

Elke accu wordt aan het einde van de productie onderworpen aan een druktest. De behuizingen van de accu's moeten ook nog andere tests doorstaan. Om te controleren of de uitgebreide anticorrosiemaatregelen effect sorteren, worden ze onder andere blootgesteld aan zout water.

Het meertraps beschermingsconcept van het HV-systeem heeft zich al bewezen in andere volledig elektrische modellen van Mercedes-Benz. Analyses van echte ongevallen door 'Mercedes-Benz Unfallforschung' hebben ook bevestigd dat de veiligheid in Mercedes-Benz modellen geen kwestie is van het aandrijfconcept. Bij gevaar kan het HV-systeem automatisch worden uitgeschakeld en losgekoppeld van de accu. Er wordt onderscheid gemaakt tussen omkeerbare en onomkeerbare uitschakeling. Omkeerbare (reversibele) uitschakeling vindt plaats bij lichte aanrijdingen. Het HV-systeem kan dan opnieuw worden aangesloten als een isolatiemaatregel die vooraf door de auto is uitgevoerd, geen fout detecteert. Dit betekent dat auto's die nog in staat zijn om te rijden na een ongeval verder kunnen rijden. Het HV-systeem wordt alleen onomkeerbaar (irreversibel) uitgeschakeld bij ernstige ongevallen, waarbij de auto meestal toch niet meer bestuurbaar is. Het systeem kan niet opnieuw worden geactiveerd zonder reparatie in een gespecialiseerde werkplaats. Wanneer het systeem wordt uitgeschakeld, zorgt het ervoor dat er binnen enkele seconden geen elektrische restspanning meer aanwezig is in het HV-systeem buiten de accu. Er zijn ook uitschakelpunten voorzien voor de hulpdiensten om het HV-systeem handmatig uit te kunnen schakelen.

Nieuw competence center voor de ontwikkeling van high-performance cellen, wereldwijd productienetwerk

Mercedes-Benz heeft onlangs zijn ontwikkelingsactiviteiten op het gebied van accutechnologie versterkt met de ingebruikname van de eCampus in Stuttgart-Untertürkheim. In dit nieuwe competence center worden innovatieve chemische combinaties en geoptimaliseerde productieprocessen ontwikkeld voor high-performance accucellen met 'Mercedes-Benz DNA'. De kennis die wordt opgedaan in de eCampus zal worden ingezet voor de technologische ontwikkeling en serieproductie van accucellen bij de partnerbedrijven voor toepassing in toekomstige accugeneraties van Mercedes-Benz.

De accu's voor de volledig elektrische modellen van Mercedes-Benz worden geproduceerd in het wereldwijde accuproductionenetwerk. De accufabriek in het Duitse Kamenz wordt de eerste fabriek in dit netwerk die accu's produceert voor de nieuwe modellen op het MMA-platform. De samenwerking met verschillende accucelleveranciers wereldwijd is in lijn met de 'local-for-local'-aanpak.

MMA hybrid-modellen kunnen energie terugwinnen en volledig elektrisch rijden

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: nieuwe, in eigen huis ontwikkelde aandrijflijn met verbrandingsmotor

- Efficiënte hybrids met 48V-technologie kunnen ook elektrisch rijden bij lagere snelheden, bijvoorbeeld in de stad
- Nieuwe viercilinder FAME-motorenfamilie met Miller-verbrandingsproces
- Nieuw ontwikkelde, geëlektrificeerde achttraps transmissie met dubbele koppeling en geïntegreerde elektromotor
- Nieuwe 48V flatpack met 1,3 kWh energie-inhoud

Volledig elektrische modellen spelen een sleutelrol bij de implementatie van de duurzame bedrijfsstrategie van Mercedes-Benz. De wensen en mobiliteitsbehoeften van klanten in verschillende regio's van de wereld bepalen echter het tempo van deze transformatie. De nieuwe modelfamilie wordt daarom ook leverbaar als hybrid met 48V-technologie en een 20 kW elektromotor die in de transmissie is geïntegreerd. De uiterst efficiënte aandrijflijn is in Duitsland ontwikkeld door de engineers van Mercedes-Benz volgens beproefde kwaliteitsnormen.

Het indrukwekkend compacte formaat van de motor en transmissie kan worden toegeschreven aan de kleine afstand tussen de cilinders en de side-by-side opstelling van de geïntegreerde elektromotor: de motor, omvormer en transmissie vormen een sterk geïntegreerde eenheid. Een nieuw ontwikkelde 48V-accu met lithium-ion-technologie biedt een energie-inhoud tot 1,3 kWh. Ook hier is het design bijzonder compact: de accucellen en de DC/DC-omvormer zijn geïntegreerd in een zogeheten flatpack.

De elektromotor biedt intelligente ondersteuning bij lagere snelheden. Als er met constante snelheid wordt gereden, gebeurt dit elektrisch, wat betekent dat deze bedrijfsmodus een inefficiënte werking van de aandrijflijn voorkomt. Dankzij recuperatie en de mogelijkheid om volledig elektrisch te rijden op lagere snelheid, zoals in steden, is deze aandrijflijn bijzonder efficiënt. Dit wordt versterkt door de mogelijkheid om elektrisch te 'zeilen' (uit te rollen) tot een snelheid van circa 100 km/h. Bijzonder: de motor kan in alle acht versnellingen recupereren en op die manier tot 25 kW aan energie terugwinnen.

Omdat het koppel van de verbrandingsmotor en de elektromotor additief is, wordt het maximumkoppel gerealiseerd over een breed toerenbereik. Bovendien kan de verbrandingsmotor volledig via de elektromotor en de scheidingskoppeling worden gestart. Dit betekent dat een conventionele startmotor niet meer nodig is. Bijzonder handig: met behulp van de start-stopfunctie verloopt het starten bijna onmerkbaar voor de bestuurder.

De elektromotor en omvormer zijn geïntegreerd in een nieuwe, zeer compacte achttraps transmissie met dubbele koppeling (8F-eDCT). Deze ontwikkeling wordt 'eDCT' genoemd omdat de elektromotor in de transmissie is geïntegreerd en het mechanische systeem elektrohydraulisch wordt aangestuurd. Een elektromotor bedient beide dubbele koppelingslijnen. Voor de aan- en afkoppeling zorgen twee aandrijfkoppelingen en een scheidingskoppeling. De overbrengingsverhoudingen van de acht schakeltrappen zijn wijd gespreid, wat ook de efficiëntie ten goede komt, omdat hierdoor de werking van de motor kan worden geoptimaliseerd.

De verbrandingsmotor is een nieuw ontwikkelde viercilinder benzinemotor van Mercedes-Benz met een cilinderinhoud van 1,5 liter. De motor met typeaanduiding M 252 behoort tot de modulaire motorenfamilie FAME (Family of Modular Engines) en is geschikt voor toepassing in een groot aantal modellen. Gemeenschappelijke kenmerken van de FAME-motoren zijn een volledig aluminium carter met NANOSLIDE®-technologie, een cilinderkop met gedeeltelijk geïntegreerd spuitstuk en een turbocompressor met segmentturbine met schakelbare scrollaansluiting. Andere highlights zijn het compacte inlaatluchtkanaal en

de uitlaat die dicht bij de motor is geplaatst volgens het one-box design, dat is voorbereid op toekomstige emissienormen.

Het concept van de elektrische koelmiddelcompressor met 48V-technologie, dat is overgenomen van de M 256-motor, vermindert het wrijvingsvermogen en zorgt ervoor dat de klimaatregeling in de auto volledig elektrisch wordt uitgevoerd, zelfs bij stilstand.

In eerste instantie zijn er drie vermogensklassen met 100, 120 of 140 kW leverbaar, in alle gevallen aangevuld met een 20 kW elektromotor.⁸ Gezien de cilinderinhoud van 1.496 cm³ betekent dit een aanzienlijk specifiek vermogen. Klanten kunnen kiezen uit voorwielaandrijving of 4MATIC.

Om efficiëntieredenen werkt de benzinemotor volgens een verbrandingsproces dat gebaseerd is op de Miller-cyclus. Dit houdt het brandstofverbruik laag, vooral in het deellastbereik, een veel voorkomende rijstijl in het dagelijks verkeer. Door de inlaatkleppen relatief snel te sluiten, worden gasverliezen verminderd en is een hoge compressieverhouding van 12:1 mogelijk.

De nieuwe motor/transmissie-eenheid is compact en overdwers in de auto geplaatst tussen de fusees. Een ander pluspunt is het voorbeeldige NVH-gedrag. Qua constructie is de M 252-motor op dit gebied sowieso in het voordeel, omdat Mercedes-Benz de motor vier cilinders heeft gegeven in plaats van drie. Bovendien beschikt de motor over een uitgebreid NVH-pakket, bestaande uit schuim en afdekkingen, om de geluidsoverdracht te verminderen.

Daarbij komt nog het dubbele schutbordconcept dat we kennen uit de hogere voertuigklassen. De schotisolatie is ook uitgebreid naar de zijkant van de A-stijlen en de voertuigbodem.

⁸ Piekvermogen gedurende 20 seconden bij een toerental van 3.000 t/min.

Nieuw 24-uurs wereldrecord in Nardò: indrukwekkende duurtest

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: achter de schermen

- Op het hogesnelheidscircuit werd een afstand van 3.717 km afgelegd
- Dit komt overeen met de afstand van Trondheim (Noorwegen) naar Istanboel (Turkije)
- Er waren in totaal 40 laadstops met een duur van elk circa 10 minuten
- Uitgebreide digitale simulatie vooraf en livetelemetrie maakten dit indrukwekkende cijfer mogelijk
- Electric Software Hub als epicentrum van digitale R&D

Hoeveel kilometer kan een volledig elektrische CLA afleggen in 24 uur, inclusief laadstops en bestuurderswissels? Dat was de vraag die het ontwikkelingsteam dat werkte aan het optimaliseren van de efficiëntie van de nieuwe volledig elektrische compacte modellen, zich stelde. Het indrukwekkende antwoord werd gegeven door 'Project N', de interne codenaam voor een even geheim als ambitieus project. De N staat daarbij voor Nardò: twee bijna-productierijpe prototypen van de CLA reden begin april 2024 op dit hogesnelheidscircuit in Zuid-Italië.

Een CLA legde een afstand van precies 3.717 km af binnen 24 uur – en kwam verder dan andere bijna-productierijpe elektrische modellen. De afstand van de duurtest komt overeen met een rit van Trondheim (Noorwegen) naar Istanboel (Turkije). De luchttemperaturen varieerden van 13 °C 's nachts tot 29 °C overdag. Het asfalt was nog heter.

De accu van de auto werd tijdens de 24-uurs test 40 keer geladen bij een standaard laadstation. De laadstops duurden telkens slechts circa 10 minuten. Dit inachtnemend, bedroeg de gemiddelde snelheid een opmerkelijke 154,9 km/h. In de aanloop naar de rit bepaalden de experts van Mercedes de ideale laadstrategie om de gemiddelde snelheid te maximaliseren. Tijdens een echte langeafstandsrit vindt deze optimalisatie plaats via 'Navigatie met Electric Intelligence'.

Net als bij de drie roadtrips met de technologiedrager VISION EQXX werd ook deze 24-uurs rit uitgevoerd met livetelemetrie: de CLA stuurde sensorgegevens van het circuit in **realtime** door naar de nabijgelegen controlekamer. De livesignalen werden direct vergeleken met de simulatiegegevens en vervolgens gebruikt voor verdere optimalisatie. Op deze manier kon het team reageren op omgevingsinvloeden en temperaturen, en de strategie aanpassen aan de hand van simulatie en optimalisatie. Dit proces werd continu uitgevoerd gedurende de 24 uur. Daarnaast ontvingen de bestuurders via de radio instructies om de strategie te kunnen implementeren. Het dashboard en de gegevens van de livetelemetrie konden wereldwijd door collega's worden gebruikt en werden ook geanalyseerd in Stuttgart en Sindelfingen.

Digitale simulaties bewezen ook hun nut in de voorbereidingsfase. Daarbij konden de gegevens van verschillende testritten worden gebruikt. Dit werd gevolgd door uitgebreide testritten op de testbank. In de week voor de eigenlijke duurtest legde de auto meer dan 7.000 km af op een testbank onder verschillende klimaatomstandigheden. De 'lessons learnt'-strategie omvatte ook gesprekken met voormalige Nardò-recordhouders die voor Mercedes-Benz reden. Waaronder Robert Schäfer, die in 1983 met een Mercedes-Benz 190 E 2.3 16V drie wereldrecords vestigde over afstanden van 25.000 km, 25.000 mijl en 50.000 km, en negen internationale klasserecords vestigde.

“Onze 24-uurs rit in Nardò demonstreerde het hoge prestatieniveau van onze nieuwe generatie compacte elektrische modellen op lange trajecten. De auto's hebben ook hun productierijpheid bewezen, ruim een jaar voor de introductie. Tegelijkertijd is de succesvolle test natuurlijk zeer bemoedigend voor de gehele onderneming.”

Markus Schäfer, lid van de raad van bestuur van Mercedes-Benz Group AG, Chief Technology Officer
Ontwikkeling & Inkoop

De interdisciplinaire samenstelling van het 'Project N'-team, met specialisten uit de serieontwikkeling en complete voertuigontwikkeling alsmede data-experts, droeg eveneens bij aan het succes. En ook al was er maar een klein kernteam ter plaatse in Nardò, ze wisten altijd dat het grote team in Sindelfingen en Untertürkheim op de achtergrond klaarstond om hen te ondersteunen.

Gebundelde elektronicaontwikkeling onder één dak: de Electric Software Hub (ESH)

De Electric Software Hub (ESH), die in 2022 werd geopend, speelde een sleutelrol bij de ontwikkeling van de nieuwe generatie compacte elektrische modellen van Mercedes-Benz. Dit gebouw in het Mercedes-Benz Technology Center (MTC) in Sindelfingen brengt tal van software-, hardware-, systeemintegratie- en testfuncties samen onder één dak. Het volledige elektrische/elektronische integratieproces dat wordt gehanteerd bij de ontwikkeling van een auto wordt uitgevoerd in de ESH. Dit zorgt voor een soepele interactie tussen alle nieuwe hardware- en softwarecomponenten.

Van boven naar beneden – van code naar product – stroomt software en hardware bij wijze van spreken in de auto totdat ze geïntegreerd zijn in prototypen op de onderste verdiepingen van het gebouw. Op de bovenste verdiepingen bevinden zich laboratoria waar softwarecode wordt gemaakt en waar de pre-integratie plaatsvindt. Hier maken de experts eerst gebruik van virtuele technologieën en simulaties om te testen of de verschillende softwarecomponenten correct met elkaar samenwerken en of de voertuigfuncties foutloos worden geïmplementeerd, oftewel het integratieproces. Hierbij worden de modernste methoden voor het beveiligen van elektra/elektronica gebruikt. De componenten en regeleenheden in een virtuele auto worden bijvoorbeeld op volledig automatische wijze getest ('hardware-in-the-loop'). In principe is alleen de elektronica met de te testen software daadwerkelijk aanwezig in de auto; de rest van de auto en de omgeving worden gesimuleerd.

In de ESH kan een test in de auto met behulp van de 'digitale testrit' worden gesimuleerd. In een volledig gesimuleerde omgeving wordt een virtuele auto verplaatst en getest op dezelfde wijze als bij een echte testrit. Met als verschil dat deze 'testrit' plaatsvindt in een laboratorium op de zesde verdieping van de Electric Software Hub.

Voertuigtest zonder auto: de innovatieve testbanken

Op de begane grond van de ESH in Sindelfingen bevinden zich hightech testfaciliteiten zoals rollenbanken en klimaattestbanken. De Full Vehicle System-testbank (FVS) valt op door zijn innovatieve concept. Daarbij wordt een HV-aandrijflijn gecombineerd met een functionele mock-up van het 12V-boordsysteem van de auto. Beide zogeheten superstructuren bevinden zich in aangrenzende ruimtes en zijn met elkaar verbonden via een kabelboom die dienstdoet als een soort navelstreng. In een raamwerk van metalen profielen kunnen in deze open structuur zonder carrosserie alle voertuigcomponenten worden geassembleerd, aangesloten en in het totale systeem worden getest.

De accu, laadaansluitingen en e-aandrijfeenheden vormen samen de HV-aandrijflijn. Componenten die op laagspanning werken, van de koplampen en schermen tot de trekhaak, maken deel uit van de functionele mock-up. Rijrobot 'James' zit op de bestuurdersstoel van de 12V mock-up, terwijl 'Erica', de interface naar de testbank, achterin zit. 'James' biedt experts de mogelijkheid om volledig automatisch vooraf gedefinieerde testreeksen uit te voeren. Routeprofielen uit het dagelijks verkeer kunnen ook op de testbank worden uitgevoerd.

Met name de kabelboom en regeleenheden kunnen in interactie met echte sensoren, actuatoren en andere subsystemen en stroomverbruikers worden getest en op efficiëntie worden gecontroleerd. Alle onderdelen van de testopstelling zijn gemakkelijk toegankelijk zodat voorseriecomponenten tijdens het ontwikkelingsproces vervangen kunnen worden door seriecomponenten. Dit betekent dat hardware- en softwarecomponenten in een zeer vroeg stadium in gebruik kunnen worden genomen. De Full Vehicle System-testbank kan ook worden gebruikt om nieuwe softwareversies te demonstreren, wat experts 'release strokes' noemen.

Naast de FVS vult de F-ATS (Vehicle Powertrain Test Bench) de testportefeuille van de ESH aan. Onder het toezicht van 'James' kunnen specifieke manoeuvres automatisch worden uitgevoerd in alle denkbare klimaatzones. Testen in het volledige voertuignetwerk maakt het simuleren van ontbrekende voertuigcomponenten overbodig. Met de zogeheten R2R-besturing ('Road to Rig') kan het gedrag van de auto op de weg nauwkeurig worden nagebootst. Dit betekent dat de productierijpheid van de auto's verder kan worden verhoogd in de ontwikkelingsfasen met daadwerkelijke testvoertuigen die daarop volgen. Ter voorbereiding op de 24-uurs rit in Nardò vonden runs plaats op de F-ATS.

Van E van eDCT naar W van warmtepomp: de belangrijkste technische termen

Insight Mercedes-Benz Drivetrains & Efficiency: terminologie

Electric dual clutchless transmission (eDCT): elektrische transmissie met dubbele koppeling. De eDCT hybrid-technologie met 20 kW elektromotor en acht versnellingen maakt volledig elektrisch rijden en recuperatie van energie mogelijk. Mercedes-Benz maakt gebruik van een in de transmissie geïntegreerde elektromotor voor naadloos overschakelen tussen de elektrische en hybride modus.

Electric Drive Unit (EDU): een zeer efficiënte elektrische aandrijfeenheid die bestaat uit de motor, transmissie en vermogenslektronica. De EDU2.0 is gebaseerd op een modulair concept en is de eerste in een nieuwe reeks aandrijfeenheden die ontwikkeld is voor een breed scala aan prestatievereisten in verschillende modelseries.

Hardcase cellen: accucellen met een stabiele aluminium behuizing. Ook bekend als prismatische cellen.

Omvormer: deze zet de gelijkstroom (DC) van de accu om in wisselstroom (AC) voor de elektromotor. Tijdens het recupereren van energie genereert de elektromotor een driefasenstroom die door de omvormer wordt omgezet in gelijkstroom.

Mercedes-Benz Operating System (MB.OS): een nieuw besturingssysteem dat intern werd ontwikkeld door Mercedes-Benz en zijn debuut maakt in de MMA-modellen. Het omvat vier gebieden: Infotainment, Geautomatiseerd rijden, Carrosserie & Comfort en Rijden & Laden. Daarnaast is er de connectiviteitsmodule voor de verbinding met de Mercedes-Benz Intelligent Cloud. De chip-to-cloud architectuur zorgt voor een verregaande integratie in de auto en volledige controle over alle sensoren en actuatoren. Door de innovatiecycli van software en hardware los te koppelen, kan Mercedes-Benz bovendien zijn modellen altijd up-to-date houden.

Permanent bekrachtigde synchroonmotor (PSM): bij een PSM beschikt de rotor van de wisselstroommotor over permanente magneten en hoeft daarom niet van stroom te worden voorzien. De magneten – en dus ook de rotor – volgen het circulerende wisselstroomveld in de wikkelingen van de stator. De motor wordt synchroon genoemd omdat de rotor draait met de frequentie van het magnetische veld van de stator. De frequentie wordt in de vermogenslektronische omvormers aangepast aan de rijsnelheid die de bestuurder wenst. De voordelen van dit design zijn onder andere een hoge vermogensdichtheid, een hoog rendement en een hoge vermogensconsistentie.

Recuperatie: bij deze energierugwinning wordt de HV-accu geladen doordat tijdens het uitrollen of afremmen de mechanische rotatie van de wielen in de aandrijfeenheden wordt omgezet in elektrische energie.

Warmtepomp: de luchtzijdige warmtepomp in de nieuwe modelfamilie kan de warmte die wordt gegenereerd door het aandrijfsysteem en de warmte die aanwezig is in de buitenlucht parallel gebruiken om het interieur te verwarmen. Dankzij de uitstekende efficiëntie kan deze warmtepomp de actieradius van de accu aanzienlijk vergroten, bijvoorbeeld in koudere regio's in de wereld. Hierbij onttrekt de zogeheten multi-source warmtepomp warmte aan de omgevingslucht via een externe warmtewisselaar.