Press release

Safenwil, 2. Dezember 2020

TOYOTA PRÄSENTIERT DEN NEUEN MIRAI

- **Die zweite Generation des bahnbrechenden emissionsfreien elektrischen Fahrzeugs mit Brennstoffzellen- und Wasserstoff-Antrieb**
- **Gebaut auf der neuen modularen GA-L Plattform, die durch besseres Packaging ein geräumiges 5-sitziges Interieur ermöglicht**
- **Die neue Plattform erlaubt auch einen dritten Wasserstofftank und damit eine um 30% grössere Reichweite von ca. 650 km**
- **Der Fokus liegt auf Attraktivität durch Design und Fahreigenschaften, zusätzlich zu den Eco-Qualitäten**
- **Ein neu ausgelegtes Brennstoffzellensystem arbeitet mit kleineren und leichteren Komponenten**
- **Der neue Brennstoffzellen-Elektroantrieb auf der GA-L Plattform ermöglicht eine 50:50 Gewichtsverteilung**
- **Toyota erwartet zehnfach höhere Mirai-Verkäufe weltweit**

Toyota betrachtet Wasserstoff als wesentliches Element der Energie-nutzung und -speicherung in einer zukünftigen nachhaltigen Gesellschaft. Wasserstoff hat das Potential für eine CO2-freie Mobilität nicht nur auf der Strasse, sondern auch auf der Schiene, zu Wasser und in der Luft – wie auch als Energiequelle für Industrie, Business und Wohnen. Wasserstoff ist auch ein effizientes Mittel zur Speicherung erneuerbarer Energie und kann an jeden Nutzungsort transportiert werden.

Toyota begann 1992 mit der Entwicklung eines Wasserstoff-/Brennstoffzellen-Elektrofahrzeugs und präsentierte 2014 den Mirai für den globalen Markt. Diese bahnbrechende Realisierung basierte auf der weltweit führenden Erfahrung mit der Hybridtechnologie als Kerntechnologie für eine Reihe verschiedener elektrifizierter Fahrzeugantriebe.

Das Basiskonzept der Hybridleistung wurde erfolgreich adaptiert für Hybridelektrische (HEV), Plug-in Hybridelektrische (PHEV), Batterie-elektrische (BEV) und

Press release

Safenwil, 2. Dezember 2020

Brennstoffzellen-Elektro-Fahrzeuge (FCEV). Jeder dieser Fahrzeugtypen kommt unterschiedlichen Transportbedürfnissen entgegen: BEV für kürzere Strecken und den innerstädtischen Verkehr, HEV und PHEV für längere Distanzen im normalen Personenverkehr und FCEV für grössere Fahrzeuge wie auch für den Schwerverkehr und öffentliche Transportmittel.

Nun kommt eine neue Generation des Mirai – ein Auto, das die FECV-Technologie auf einen höheren Level bringt und darüber hinaus durch Dynamik in Design und Fahreigenschaften mit mehr emotionaler Attraktivität anspricht. Ein umfassend erneuertes Brennstoffzellensystem, intelligentes Packaging und aerodynamische Effizienz ermöglichen eine auf ca. 650 km erhöhte Reichweite, mit reinem Wasser als einziger Emission.

Verbesserungen in Leistung und Design

Bei der Entwicklung des neuen Mirai legte Toyota Wert auf eine rundum gesteigerte Attraktivität, sei es in der Leistung wie auch im Aussehen, im Fahrgefühl und in den Fahreigenschaften.

Eine Priorität lag dabei auf einer gesteigerten Reichweite gegenüber dem bisherigen Modell und auch gegenüber batterie-elektrischen Fahrzeugen. Grössere Wasserstoffkapazität, höhere Effizienz und verbesserte Aerodynamik ermöglichen eine um 30% auf ca. 650 km erhöhte Reichweite. Damit wird der Mirai zu einem echten Langstreckenfahrzeug.

Das Packaging – die raumsparende Anordnung der Fahrzeugkomponenten – ist beim neuen Mirai durch die modulare GA-L Plattform deutlich verbessert. Die neue Auslegung des FECV-Antriebs – vor allem durch die Platzierung des Brennstoffzellenstacks in der Front statt unter dem Fahrzeugboden – ermöglicht ein geräumiges Fünfsitzer-Interieur mit mehr Beinraum auf den Rücksitzen.

Der neue Mirai zeigt auch attraktivere Proportionen: Die Höhe ist um 65 mm auf 1470 mm reduziert worden, während der Radstand um 140 mm auf 2920 mm angewachsen ist. Mit dem um 85 mm vergrösserten hinteren Überhang beträgt die Gesamtlänge nun 4975 mm. Die um 75 mm verbreiterte Spur und die 19- oder 20-Zoll-Felgen ergeben ein dynamischeres Erscheinungsbild und lassen den tiefen Schwerpunkt erahnen.

Press release

Safenwil, 2. Dezember 2020

Mehr emotionale Attraktivität

Ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung des neuen Mirai war es, dem Fahrzeug eine emotional stärker ansprechende Ausstrahlung zu geben, als Fahrzeug, das die Kunden aufgrund seines Aussehens und seines Fahrgefühls wählen, nicht nur wegen seiner ökologischen Qualitäten. Die neue GA-L Plattform und die Fortschritte in der FCEV-Technologie eröffneten hier neue Möglichkeiten.

GA-L Plattform

Die Verwendung der GA-L Plattform erlaubt eine raumsparendere Anordnung des Brennstoffzellenstacks und der Antriebskomponenten. Als Resultat ergibt sich eine geräumigere, fünfsitzige Kabine und eine günstigere Gewichtsverteilung. Insbesondere ermöglicht die neue Auslegung den Einbau von drei Wasserstofftanks; durch die grössere Treibstoffkapazität erhöht sich die Reichweite um 30%.

Die Tanks sind in einer T-förmigen Konfiguration angeordnet. Der grösste befindet sich längs unter der Fahrzeugmitte, zwei kleinere seitlich unter den Rücksitzen und dem Gepäckraum. Zusammen fassen sie 5,6 kg Wasserstoff gegenüber 4,6 kg der zwei Tanks beim bisherigen Modell. Die Anordnung der Tanks trägt zum tiefen Schwerpunkt bei und schränkt den Nutzraum nicht ein.

Die neue Architektur ermöglicht zudem den Einbau des komplett neuen Brennstoffzellenstacks in der Front – analog dem Motorraum – statt unter dem Fahrzeugboden, während die kompaktere Hochspannungsbatterie und der Elektromotor über der Hinterachse platziert sind. Wie weiter unten ausgeführt, ergibt die optimierte Antriebsanordnung eine 50:50 Gewichtsverteilung vorn:hinten.

Die Tanks sind in einer stärkeren, mehrlagigen und dabei gewichtsparenden Bauweise ausgeführt – der Wasserstoff-Gewichtsanteil beträgt 6% der vollen Tanks.

Neues Brennstoffzellenstack

Das neue Brennstoffzellenstack und der Brennstoffzellen-Leistungsumwandler (FCPC) wurden speziell für die Verwendung mit der GA-L Plattform entwickelt. Dabei ist es gelungen, alle Elemente im Stackgehäuse unterzubringen: Wasserpumpen, Intercooler, Aircondition mit Kompressoren und die Wasserstoff-Rezirkulationspumpe. Alle Komponenten sind kleiner und leichter und dabei doch leistungsfähiger. Das Stackgehäuse selbst ist durch die Fertigung im Rührreibschweissverfahren kleiner, mit

weniger Abstand zwischen den Brennstoffzellen und der Gehäusewand.

Das Brennstoffzellenstack ist in Festpolymer ausgeführt wie im bisherigen Mirai, jedoch kleiner und mit nur noch 330 Zellen gegenüber 370. Trotzdem erreicht es einen neuen Rekord für die spezifische Leistungsdichte von 5,4 kW/l (exkl. Endplatten). Die maximale Leistung ist von 114 auf 128 kW angestiegen, und das Kaltwetter-Verhalten ist so verbessert worden, dass nunmehr ein Start bei –30°C möglich ist.

Durch die Konzentration der Systemverbindungen innerhalb des Gehäuses sind weniger Komponenten notwendig, was wiederum Raum und Gewicht spart.

Der Fokus auf Innovationen und Verbesserungen bei allen Komponenten ermöglichte 50% weniger Gewicht und trotzdem 12% mehr Leistung. Zu den neuen Massahmen gehören eine geänderte Anordnung des Verteilers, kleinere und leichtere Zellen durch eine optimierte Form des Gaskanalabscheiders sowie die Verwendung innovativer Materialien in den Elektroden.

Die Einheit umfasst auch den Brennstoffzellen-DC-DC-Converter (FDC) und modulare Hochspannungsteile, bei 21% kleineren Massen gegenüber dem bisherigen System. Das Gewicht ist um 2,9 kg auf 25,5 kg reduziert. Ermöglicht wurde das durch neue Technologien wie den erstmaligen Einsatz eines neuartigen Silikon-Carbid-Halbleitermaterials in den intelligenten Power-Model-Transistoren (IPM). Das bringt eine Leistungssteigerung und geringere Leistungsverluste mit weniger Transistoren, was wiederum den Einsatz eines kleineren Leistungsumwandlers ermöglicht.

Grösse- und Gewichtseinsparung wurden auch bei anderen Teilen des Stacks erzielt. Der Lufteinlass ist auf geringstmöglichen Druckverlust ausgelegt und enthält geräuschdämmendes Material, sodass das Einlassgeräusch im Interieur unhörbar ist. Der Auspuff verwendet ein Kunstharzendstück und ist für grosse Mengen an Luft- und Wasserausstoss dimensioniert, während ein grosser Auspufftopf zur Laufruhe im Interieur beiträgt. Das gesamte Luftsystem ist fast 30% kleiner als im bisherigen Mirai und wiegt 34,4% weniger.

Lithium-Ionen-Batterie

Der neue Mirai ist mit einer Lithium-Ionen-Hochspannungsbatterie ausgerüstet anstelle der bisher verwendeten Nickel-Metall-Hydrid-Einheit. Obwohl kleiner, hat sie eine höhere Energiedichte, leistet mehr und ist ökologischer. Mit 84 Zellen erzielt sie 310,8 V

gegenüber 244,8 und 4,0 Ah gegenüber 6,5 Ah. Das Gewicht ist von 46,9 kg auf 44,6 kg gesunken, während die Leistung von 25,5 kW x 10 sec auf 31,5 kW x 10 sec gestiegen ist.

Die kleinere Batterie konnte hinter den Rücksitzen platziert werden, ohne den Gepäckraum zu beeinträchtigen. Ebenfalls neu ist ein optimierter Kühlluftdurchlass mit zwei diskreten Lufteinlässen zu beiden Seiten der Rücksitze.

Dynamische Eigenschaften

Der Einsatz der GA-L Plattform vermittelt dem neuen Mirai entscheidende Vorteile wie den tiefen Schwerpunkt, eine verbesserte Beweglichkeit und eine wesentlich steifere Karosserie, was alles zusammen deutlich dynamischere Eigenschaften ergibt.

Der Einbau des Brennstoffzellenstacks vorn und der Batterie und des Elektromotors hinten resultiert in einer 50:50 Gewichtsverteilung wie sie auch bei Autos mit Frontmotor als ideal gilt.

Die Verwindungsfestigkeit des Aufbaus wurde erhöht durch Streben und Verstärkungen an entscheidenden Stellen wie auch durch breite Anwendung von Klebe- und Laserschweisstechnik.

Die neue Plattform ermöglicht den Einbau einer Mehrlenkeraufhängung vorn und hinten anstelle der bisherigen MacPherson Federbeine vorn und der Verbundlenkerachse hinten. Dieses Setup resultiert in hoher Fahrstabilität bei ausgeprägter Handlichkeit und bestem Komfort. Dazu kommen stärkere Stabilisatoren, optimierte obere und untere Kugelgelenkanordnungen und eine steife Ausführung der gesamten Aufhängung – Garanten für ein agiles ebenso wie ein stabiles Fahrverhalten.

Weitere Vorteile zieht der Mirai aus seinen grossen Rädern und Reifen. Die 19- und 20-Zoll-Felgen tragen Reifen der Dimension 235/55 R19 resp. 245/45 R20 mit geringem Rollwiderstand und wenig Abrollgeräusch, was zu Effizienz, Handling, Stabilität und Laufruhe im Interieur beiträgt. Der grosse Raddurchmesser sichert den notwendigen Platz für die drei Wasserstofftanks unter dem Fahrzeugboden.

Die verbesserte Aerodynamik durch die tiefere Silhouette, die Vollverkleidung des Wagenbodens und den geringeren Luftwiderstandskoeffizienten trägt ebenfalls zu den Fahrqualitäten und erst recht zur hohen Reichweite bei.

Press release

Safenwil, 2. Dezember 2020

Der Mirai überzeugt auch durch seine Fahrcharakteristik. Die höheren Leistungen des neuen Brennstoffzellenstacks und der Batterie ermöglichen eine lineare, harmonische Kraftentfaltung beim Losfahren und ein souveränes Fahrgefühl, mit Übereinstimmung zwischen Gaspedaldruck und Beschleunigung. Entspannt und stressfrei gestaltet sich das Fahren auf der Autobahn, mit kraftvollem Vorwärtsdrang. Und auf kurvenreichen Strassen geht ein müheloses Handling einher mit spontan einsetzender Beschleunigung aus den Kurven heraus.

Luftreinigung beim Fahren

Die ökologischen Vorzüge des Mirai gehen über das emissionsfreie Fahren hinaus zu „Negativ-Emissionen" – das Auto reinigt sogar die Luft beim Fahren.

Eine Toyota Innovation, ein katalysatorartiger Filter, ist in den Lufteinlass integriert. Wenn die Luft ins Fahrzeug und zu den Brennstoffzellen geführt wird, absorbiert eine elektrische Ladung am Stofffilterelement mikroskopisch kleine Schmutzpartikel, darunter Schwefeldioxid (SO2), Stickstoffoxid (NOx) und PM 2.5 Partikel. Das System entfernt 90 bis 100 Prozent der 0 bis 2,5 Mikron kleinen Partikel aus der Luft, die ins Brennstoffzellensystem geführt wird.

10-fach höhere Verkäufe erwartet

Die Einführung des neuen Mirai wird Toyota eine wesentlich grössere Marktpenetration bringen, mit 10-mal mehr Verkäufen als bisher. Dieses Wachstum basiert auf der höheren Leistung und vor allem der wesentlich gesteigerten Attraktivität des neuen Modells, unterstützt durch einen um ca. 20% gesenkten Verkaufspreis.

Der Kundenkreis für ein FCEV-Fahrzeug wird sich auch aufgrund der laufend ausgebauten Wasserstoffinfrastruktur in verschiedenen Märkten erweitern. Die Tankstellen werden mehr, und diverse behördliche Massnahmen geben Anreize für eine saubere Mobilität.

Press release

Safenwil, 2. Dezember 2020

Kontakt für weitere Informationen:

Silvan Trifari
Head of PR, Sponsoring, Events, Training

Toyota AG
Schürmattstrasse
CH-5745 Safenwil
Direkt +41 62 788 87 22
Zentrale +41 62 788 88 44
Mobile +41 79 798 75 99
silvan.trifari@toyota.ch
www.toyota.ch
www.toyota-media.ch