Pressemappe

BEYOND ZERO - DER NEUE TOYOTA MIRAI

- **Toyota präsentiert die zweite Generation seiner Brennstoffzellen-Limousine**
- **Neuer Mirai basiert auf modularer GA-L-Plattform von Toyota**
- **Neue Plattform erlaubt Integration eines dritten Wasserstofftanks, der die Reichweite um 30 Prozent auf bis zu 650 Kilometer erweitert**
- **Mirai vereint emotionales Design und Fahrspaß mit herausragender Ökobilanz**
- **Komplett neu konstruiertes Brennstoffzellensystem zeichnet sich durch signifikant kleinere und leichtere Komponenten aus**
- **Kombination aus neuem elektrischen Brennstoffzellen-Antriebsstrang und GA-L-Plattform ermöglicht ideale Gewichtsverteilung von 50:50**
- **Toyota peilt mit der zweiten Mirai-Generation eine Verzehnfachung der weltweiten Auslieferungen des Brennstoffzellen-Fahrzeugs an**

Toyota verfolgt die Vision einer nachhaltigen, Wasserstoff-basierten Gesellschaft und sieht in Wasserstoff ein sinnvolles und hinreichend verfügbares Medium, um Energie zu speichern und zu transportieren. Die Technologie besitzt das Potenzial, den Verkehr komplett zu dekarbonisieren – Automobile und Lkw ebenso wie Züge, Schiffe und Flugzeuge. Wasserstoff eignet sich als Energielieferant für Industriebetriebe, Unternehmen und Wohngebäude. Aus erneuerbaren Quellen gewonnene Energie lässt sich mit diesem Medium effizient speichern und dorthin befördern, wo sie benötigt wird.

Toyota hat bereits 1992 mit der Entwicklung eines Brennstoffzellen-Fahrzeugs begonnen. 2015 kam die erste Serienversion des Mirai in Europa auf den Markt. Dieser Durchbruch basierte auf dem weltweit führenden Know-how des Autoherstellers mit Hybridsystemen, die eine Schlüsseltechnologie für viele elektrifizierte Antriebsstränge bilden.

Das grundlegende Konzept des Hybridantriebs hat Toyota erfolgreich in Hybridfahrzeugen (HEV), Plug-in-Hybriden (PHEV), batterieelektrischen Modellen (BEV) und – beginnend mit dem Mirai – auch in Brennstoffzellen-Autos (FCEV) umgesetzt. Alle Antriebskonzepte spielen ihre spezifischen Vorzüge in unterschiedlichen Mobilitätsszenarien aus. BEV beispielsweise eignen sich besonders für Berufspendler und den Stadtverkehr. HEV und PHEV ermöglichen praktisch jede Art von Fahrten, auch längere Strecken sind möglich. FCEV sind auf Langstrecken ausgelegt und bieten sich vor allem für größere und schwerere Pkw

sowie für das Transportwesen und den öffentlichen Personenverkehr an.

Jetzt geht eine neue Mirai Generation an den Start. Sie profitiert von einer konsequent weiterentwickelten FCEV-Technologie und überzeugt mit einem emotionalen Auftritt. Hierzu trägt das dynamische Design ebenso bei wie das gesteigerte Fahrvergnügen. Dank seines komplett neu konstruierten Brennstoffzellensystems, einer intelligenten Raumaufteilung und einer effizienteren Aerodynamik ermöglicht der neue Mirai eine Gesamtreichweite von rund 650 Kilometern – und das einzige, was er auf dieser langen Strecke emittiert, ist Wasser in Form von Dampf.

Performance und Design

Bei der Entwicklung des neuen Mirai hat Toyota jeden Aspekt des Fahrzeugs so optimiert, dass er die Kunden emotional anspricht – in puncto Kraftentfaltung und Fahrleistungen ebenso wie durch die Art, mit der das Auto fährt und optisch auftritt.

Erklärtes Ziel war es, die Reichweite gegenüber der ersten Generation auf ein Maß zu steigern, das die meisten rein batterieelektrischen Autos übertrifft. Hierfür legten die Motorleistung und das Fassungsvermögen der Wasserstofftanks ebenso zu wie die aerodynamische Effizienz. Das Ergebnis: ein um 30 Prozent vergrößerter Aktionsradius, der nun gut 650 Kilometer erreicht. Damit steigt der Mirai nun endgültig in die Klasse der Langstrecken-Fahrzeuge auf.

Ebenso intensiv hat sich Toyota der Raumaufteilung gewidmet. Die modulare GA-L-Plattform, die dem neuen Mirai als Grundlage dient, ermöglicht ein erheblich wirkungsvolleres Packaging. Zugunsten einer ausgewogeneren Anordnung des neuen FCEV-Antriebsstrangs rückte die Brennstoffzelleneinheit nun unter die Motorhaube. Auf diese Weise macht sie den Weg frei für einen größeren Innenraum, der nun fünf Passagieren Platz bietet.

Dabei fällt der neue Mirai auch mit attraktiveren Proportionen auf. Während Toyota den Radstand um 140 auf 2.920 Millimeter gestreckt hat, wirkt die um 65 Millimeter auf 1.470 Millimeter reduzierte Fahrzeughöhe jetzt flacher – auch dank der tieferen Dachlinie, die sich ebenso wie die durchgehende Unterbodenverkleidung positiv auf die Aerodynamik auswirkt. Der hintere Überhang wuchs um 85 Millimeter, womit die Gesamtlänge der Limousine jetzt 4.975 Millimeter erreicht. Die um 75 Millimeter breitere Spur und größere Räder mit 19 und 20 Zoll Felgendurchmesser tragen zum niedrigeren Fahrzeug-Schwerpunkt bei und unterstreichen den dynamischen Auftritt des neuen Mirai.

Höhere Emotionalität

Bei der Entwicklung des neuen Mirai stand ein Ziel ganz weit oben im Lastenheft der Designer und Ingenieure von Toyota: Die jüngste Modellgeneration sollte die hervorragende Umweltverträglichkeit des Brennstoffzellen-Fahrzeugs mit gesteigerter Emotionalität verbinden – sowohl im Hinblick auf die Linienführung

als auch bei den Fahrleistungen. Die moderne GA-L-Plattform und die fortschrittliche FCEV-Technologie liefern hierfür die ideale Basis.

GA-L-Plattform

Die GA-L-Plattform ermöglicht eine platzsparende Positionierung der Brennstoffzelleneinheit sowie der Antriebskomponenten. Somit bietet der neue Toyota Mirai nun bis zu fünf Passagieren im Innenraum Platz und überzeugt mit einem ausgewogeneren Fahrverhalten. Eine der bedeutendsten Weiterentwicklungen dabei: Die neue Architektur offeriert genügend Raum für drei statt zwei Hochdruck-Wasserstofftanks. Dies steigert sowohl das Volumen der Tankkapazität als auch die Reichweite gegenüber dem Vorgänger um 30 Prozent.

Die drei T-förmig angeordneten Tanks zeichnen sich durch ihre stärkere, mehrlagige Konstruktion und ihr geringes Gewicht aus. Der größte dieser Wasserstoffspeicher befindet sich in Längsrichtung mittig unter dem Fahrzeugboden, die beiden kleineren sitzen quer unter den Rücksitzen und dem Gepäckraum. Ihre tiefe Einbauposition trägt zum niedrigen Schwerpunkt des neuen Toyota Mirai bei und wirkt sich auch auf das Kofferraumvolumen positiv aus. Die Gesamtkapazität der drei Tanks stieg auf 5,6 Kilogramm.

Ein weiteres Novum: Dank der innovativen Architektur wanderte die komplett neu entwickelte Brennstoffzelle vom Fahrzeugboden unter die Motorhaube – also dorthin, wo konventionell angetriebene Fahrzeuge ihren Motor tragen. Die nochmals kompaktere Hochvoltbatterie sowie der Elektromotor befinden sich indes über der Hinterachse. Der auf diese Weise optimierte Antriebsstrangs verleiht dem heckgetriebenen Toyota Mirai eine ausgeglichene Gewichtsverteilung von jeweils 50 Prozent an Vorder- und Hinterachse.

Neuer Brennstoffzellen-Stack

Toyota hat die neue Brennstoffzelle und den Brennstoffzellen-Konverter FCPC (Fuell Cell Power Converter) speziell für den Einsatz in der GA-L-Plattform konzipiert. Alle Komponenten einschließlich Wasserpumpen, Zwischenkühler, Luftkonditionierer, Verdichter und Wasserstoff-Rezirkulation finden sich nun im Rahmen des Brennstoffzellen-Verbunds wieder. Dabei zeichnen sie sich durch eine kleinere und leichtere Bauart bei gleichzeitig höherer Leistungsdichte aus. Mithilfe des Rotations-Schweißverfahrens konnte Toyota den Platz zwischen der Brennstoffzelle und dem Gehäuse so weit reduzieren, dass das Behältnis selbst ebenfalls kompakter ausfällt.

Wie im Mirai Vorgängermodell kommt auch bei der zweiten Generation in der Brennstoffzelle ein Festpolymer zum Einsatz. Der Batteriepack baut kleiner und besteht nun aus 330 anstelle von 370 Zellen – trotzdem stellt er mit einer spezifischen Leistungsdichte von 5,4 kW pro Liter einen neuen Bestwert auf. Die Maximalleistung steigt von 114 auf 128 kW. Auch das Verhalten bei Kälte hat Toyota verbessert: Nun startet die Zelle sogar bei Temperaturen bis zu minus 30 Grad Celsius.

Trotz einer Leistungssteigerung um zwölf Prozent bringen die optimierten Komponenten innerhalb des Gehäuses gut 50 Prozent weniger Masse auf die Waage. Zugleich hat Toyota ihre Anzahl und damit die Menge notwendiger Systemverbindungen reduziert, was neben Gewicht auch wertvollen Bauraum einspart. Dies gilt zum Beispiel für die kompakter gestaltete Ansaugung, die neu positioniert wurde und damit die optimierte Form des Gaskanal-Separators ermöglicht. Hinzu kommen innovative Materialien für die Elektroden.

Die Brennstoffzelleneinheit umfasst darüber hinaus einen DC-DC-Konverter (Gleichstrom-Gleichstrom) und modulare Hochspannungskomponenten. Sie sind dank modernster Technologien 21 Prozent kleiner als das aktuelle System, während das Gewicht um 2,9 auf 25,5 Kilogramm sank. Bei den Transistoren der Intelligent Power Modules (IPM) setzt Toyota erstmals die nächste Generation von Siliziumkarbid-Halbleitern ein. Dies verbessert die Leistungsabgabe, obwohl weniger Transistoren zum Einsatz kommen und der Leistungsverlust geringer ausfällt. Im Umkehrschluss kann hierdurch der gesamte Brennstoffzellen-Konverter FCPC kleiner dimensioniert werden.

Auch weitere Elemente des Brennstoffzellen-Stacks profitieren von der Größen- und Gewichtsminimierung. Der auf geringen Druckverlust ausgelegte Lufteinlass enthält schallabsorbierendes Material. Ebenso wie der Schalldämpfer verhindert er, dass störende Geräusche in den Fahrgastraum eindringen. Der Auslass besteht aus einem Harzrohr, das eine große Menge Luft und Wasser abführen kann. Insgesamt baut das gesamte Luftsystem fast 30 Prozent kompakter als beim aktuellen Mirai und wiegt über ein Drittel (34,4 Prozent) weniger.

Lithium-Ionen-Batterie

Anstelle einer Nickel-Metallhydrid-Batterie der Mirai Vorgängergeneration setzt Toyota beim neuen Modell eine Lithium-Ionen-Hochspannungsbatterie mit 84 Zellen ein. Trotz ihrer kleineren Abmessungen verfügt sie über eine größere Energiedichte, wodurch sie eine höhere Leistungsabgabe mit einer besseren Ökobilanz vereint. Ihre Nominalspannung wurde von 244,8 Volt auf 310,8 gesteigert bei einer von 6,5 Ah auf 4,0 Ah reduzierten Kapazität. Das Gewicht sank von 46,9 auf 44,6 Kilogramm und die Leistungsabgabe stieg von 25,5 kW mal zehn Sekunden auf 31,5 kW mal zehn Sekunden.

Dank ihrer raumsparenden Bauweise findet die Batterie hinter den Rücksitzen Platz, ohne das Ladevolumen des Kofferraums einzuschränken. Diskret angebrachte Lufteinlässe seitlich neben den Rücksitzen optimieren die Luftführung.

Dynamische Fahrleistungen

Als neue technische Basis der zweiten Mirai-Generation senkt die GA-L-Plattform den Schwerpunkt des Brennstoffzellen-Fahrzeugs. Dank geringerer Massenträgheiten wirkt sich dies belebend auf die Fahrdynamik aus und

verbessert gleichzeitig die Steifigkeit der verstärkten Karosserie, die auch von strategisch platzierten Abstützungen, zusätzlichen Klebeverbindungen und dem Einsatz des Laserpunktschweiß-Verfahrens profitiert. Hinzu kommt die ideale 50:50-Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse. Sie resultiert – wie bereits beschrieben – aus der Platzierung der Batterie und des Elektromotors im Heck sowie der Verlagerung der Brennstoffzelleneinheit vom Fahrzeugboden unter die Motorhaube. Das Ergebnis ist eine Fahrstabilität, die der Charakteristik eines Fronttrieblers entspricht.

Das Fahrwerk des neuen Mirai umfasst neue Mehrlenker-Radaufhängungen vorn und hinten. Sie ersetzen die bisherigen MacPherson-Federbeine vorn und die Verbundlenkerkonstruktion der Hinterachse. Dieses Layout gewährleistet große Fahrstabilität, sicheres Handling und ausgeprägten Federungskomfort. Details wie verstärkte Stabilisatoren, die optimierte Anordnung der oberen und unteren Kugelgelenke sowie eine insgesamt hohe Steifigkeit der Aufhängungskomponenten tragen zum agilen Ansprechverhalten des Fahrwerks bei.

Größere Räder und breitere Reifen leisten ebenfalls einen wichtigen Beitrag für die verbesserten Fahreigenschaften. Die 19 und 20 Zoll großen Felgen mit Pneus in den Dimensionen 235/55 R19 und 245/45 R20 zeichnen sich durch reduzierten Rollwiderstand und geringere Abrollgeräusche aus. Hierdurch tragen sie zur Kraftstoffeffizienz sowie einem ruhigeren Fahrzeuginnenraum bei und kommen dem Handling ebenso zugute wie der Spurstabilität. Der größere Durchmesser von Felgen und Reifen schafft zudem Raum für die jetzt drei Wasserstofftanks.

In der Summe verleiht die zusätzliche Leistung der neuen Brennstoffzelleneinheit dem Mirai ein sanftes, lineares Anfahren sowie eine kraftvolle Beschleunigung, die harmonisch und willig mit der Fahrpedalbewegung korrespondiert. Autobahnreisen verlaufen entspannt und stressfrei. Bei Landstraßentouren vermittelt das neue Modell viel Souveränität und legt ein agiles Temperament an den Tag.

Der Mirai reinigt die Luft beim Fahren

Der Umweltnutzen des Toyota Mirai geht über den Anspruch, Mobilität ohne lokale Emissionen zu ermöglichen, weit hinaus: Tatsächlich hinterlässt er die Umgebungsluft, die er während der Fahrt aufnimmt, sauberer, als er sie vorgefunden hat. Dieser Reinigungseffekt basiert auf einem innovativen, von Toyota entwickeltem Filter, der nach dem Katalysatorprinzip arbeitet. Aus der Luft, die zur Versorgung der Brennstoffzelle eingesogen wird, fängt ein elektrisch geladenes Vlies-Element mikroskopisch kleine Partikel ab – darunter Schwefeldioxid (SO_2), Stickoxide (NO_x) und PM-2,5-Nanopartikel. In Zahlen ausgedrückt: Effektiv bleiben 90 bis 100 Prozent aller Partikel mit einem Durchmesser zwischen null und 2,5 Mikrometern, die durch den Ansaugtrakt strömen, hängen.

Verzehnfachung der Auslieferungen angepeilt

Der neue Mirai soll den Markt tiefer durchdringen als bisher: Toyota rechnet mit einem Absatz, der die Vorgängergeneration um den Faktor zehn übertrifft. Säulen dieses Wachstums sind neben der verbesserten Leistungsfähigkeit und der größeren Attraktivität des neuen Modells auch der um knapp 20 Prozent günstigere Verkaufspreis, den die Entwicklungssprünge des Wasserstoff-Fahrzeugs ermöglichen.

Hinzu kommt ganz generell die immer größere Attraktivität der Brennstoffzellen-Technologie durch ihre Alltagstauglichkeit – viele Märkte bauen ihre Wasserstoff-Infrastruktur aus, die Zahl der Tankstellen steigt und immer mehr öffentliche Förderprogramme werden aufgelegt, um den Wandel hin zu einer saubereren Mobilität zu stärken.

Diese Meldung und weitere Informationen rund um Toyota finden Sie auch unter:
www.toyota-media.de

Ihr Ansprechpartner bei redaktionellen Rückfragen:
Thomas Heidbrink, Tel. (02234) 102-2238, Fax (02234) 102-992238
Thomas.Heidbrink@toyota.de