



Pressemitteilung

Safenwil, 20. Juni 2024

## WASSERSTOFF-BRENNSTOFFZELLEN-PROJEKT HILUX GEHT IN DIE NÄCHSTE RUNDE



- Erprobungs- und Demonstrationsphase der Toyota Hilux Prototypen mit Wasserstoff-Brennstoffzellen-Antrieb hat begonnen
- Fertigung der ersten zehn Prototypen mit der emissionsfreien Brennstoffzellen-Elektroantriebstechnologie von Toyota bei Toyota Motor Manufacturing UK
- Das Projekt entspricht der Europastrategie von Toyota: beschleunigte Entwicklung von Wasserstoff-Brennstoffzellen-Lösungen und Erzielung von CO<sub>2</sub>-Neutralität

Das richtungsweisende Projekt für den Bau eines Pick-up des Typs Hilux mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb ist in die nächste und letzte Phase eingetreten. Damit hat Toyota einen weiteren Meilenstein auf dem Weg in eine CO<sub>2</sub>-neutrale Zukunft erreicht.

Seit der Vorstellung des ersten Prototypen im September 2023 haben Toyota und seine Konsortialpartner mit Unterstützung der britischen Regierung eine intensive Erprobungs- und Demonstrationsphase durchgeführt.

Der jüngste Meilenstein bei diesem gemeinsamen Entwicklungsprojekt verdeutlicht einmal mehr die breite, mehrgleisige Strategie von Toyota auf dem Weg zur Klimaneutralität, bei der verschiedene Antriebslösungen – von Hybrid- und Plug-in-Hybridfahrzeugen über reine Elektroautos bis hin zu Brennstoffzellenmodellen und Verbrennern mit E-Fuels – zum Einsatz kommen, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Nutzer und der jeweiligen Infrastruktur vor Ort gerecht zu werden.

Im Werk von Toyota Motor Manufacturing UK (TMUK) im englischen Derby wurden bisher insgesamt zehn Prototypen des Hilux mit Brennstoffzellenantrieb gebaut. Fünf Fahrzeuge durchlaufen derzeit strenge Feldtests zur Beurteilung der Sicherheit, Leistung, Funktionalität und Langlebigkeit. Dazu werden Daten aus den Testfahrten unter realen Bedingungen gesammelt. Fünf weitere Fahrzeuge sind für Demonstrationszwecke bei Kunden und Medien im Einsatz, unter anderem bei den 2024 anstehenden Olympischen Spielen und den Paralympics in Paris. Indem Toyota die Kunden mit der Wasserstoff-Brennstoffzellentechnologie vertraut macht, legt das Unternehmen den Grundstein für eine erfolgreiche Zukunft des Transportsektors mit dieser Technologie.

In Verbindung mit der 30-jährigen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit von Toyota im Bereich der Wasserstoff-Brennstoffzellentechnologie wird das gesammelte Know-how aus dem Hilux Projekt zur Brennstoffzellentechnologie der nächsten Generation beitragen, die sich durch eine längere Lebensdauer, grössere Reichweiten und deutlich geringere Kosten auszeichnen wird.

Toyota geht davon aus, dass Europa bis 2030 mit kontinuierlichem Wachstum in den Bereichen Mobilität und Energiegewinnung einer der grössten Märkte für Wasserstoff-Brennstoffzellen sein wird. Daher kündigte Toyota Motor Europe (TME) im Dezember 2023 den Aufbau der Hydrogen Factory Europe an, die im Einklang mit der koordinierten Strategie von Toyota für die Kommerzialisierung dieser Technologie von der Entwicklung über die Produktion bis hin zu Vertrieb und Kundendienst steht.

Das Prototypenprojekt für den Hilux mit Brennstoffzellenantrieb ist ein wichtiger Meilenstein für die Weiterentwicklung der Wasserstofftechnologie und die Förderung einer breiteren Einführung von Wasserstoff-Ökosystemen und -Infrastrukturen in Europa.

## Fahrzeugprofil

Der neue Toyota Hilux Prototyp mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb basiert auf dem legendären Toyota Hilux, der für seine Qualität, Langlebigkeit und Zuverlässigkeit auch im weltweit schwierigsten Gelände bekannt ist. Er zeigt, wie die Brennstoffzellentechnologie in einen Pick-up integriert werden kann.

Seit seiner Markteinführung im Jahr 1968 hat der Hilux immer wieder seine Unbesiegbarkeit unter Beweis gestellt. Er bezwang den Nordpol, isländische Vulkane und den antarktischen Kontinent und errang drei Siege bei der Rallye Dakar. Der Hilux mit Brennstoffzellenantrieb behält diese kompromisslose DNA bei und blickt gleichzeitig in eine CO<sub>2</sub>-neutrale Zukunft.

Rein äusserlich ist der Hilux mit Brennstoffzellenantrieb nicht vom aktuellen serienmässigen Hilux zu unterscheiden; die Abmessungen und das robuste Erscheinungsbild bleiben unverändert. In der Ausführung «Extra-Cab» ist er 5' 325 mm lang, 1' 855 mm breit und 1' 810 mm hoch. Doch unter der Haube arbeitet die richtungsweisende Brennstoffzellentechnologie von Toyota.

Für den Antrieb kommen Kernelemente des Toyota Mirai zum Einsatz – Technologien, die sich in fast zehn Jahren Serienproduktion bewährt haben, seit Toyota 2015 die weltweit erste in Serie gebaute Limousine mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb auf den Markt brachte.

Der Hilux mit Brennstoffzellenantrieb hat eine Reichweite von bis zu 600 km, also mehr als mit einem batterieelektrischen Antrieb erreicht werden könnte. Dank des geringen Gewichts von Wasserstoff kann im Vergleich zu anderen emissionsfreien Alternativen eine höhere Nutz- und Anhängelast erzielt werden.

Der Wasserstoff wird in drei Hochdrucktanks mit einem Fassungsvermögen von je 2,6 kg gespeichert, was einer Gesamtkapazität von 7,8 kg entspricht. Die Tanks sind im Leiterraum-Fahrgestell verbaut.

Der Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen-Stack enthält 330 Zellen und ist über der Vorderachse angebracht. Der Hilux mit Brennstoffzellenantrieb wird per Hinterradantrieb über einen Elektromotor an der Hinterachse angetrieben. Das Aggregat liefert eine maximale Leistung von 134 kW (182 PS) und ein maximales Drehmoment von 300 Nm. Im Fahrbetrieb erzeugt die Brennstoffzelle keine Abgase, sondern nur reines Wasser.

In einer Lithium-Ionen-Hybridbatterie wird der von der Brennstoffzelle erzeugte Strom an Bord zwischengespeichert. Sie ist hinten unter der Ladefläche direkt über den Wasserstofftanks untergebracht. Somit geht kein Platz in der Fahrerkabine verloren.

## Das Projekt im Überblick

Das Hilux Prototypenprojekt mit Brennstoffzellenantrieb begann Anfang 2022 mit einer Machbarkeitsstudie, um die Vorteile von Wasserstoff stellvertretend anhand eines Prototypenfahrzeugs zu demonstrieren. Es schreitet zügig seiner Abschlussphase entgegen.

Die von TMUK und TME durchgeführte Machbarkeitsstudie war die Grundlage für die anschliessend über das Advanced Propulsion Centre gewährten Fördermittel der britischen Regierung. Diese gemeinnützige Organisation unterstützt die Entwicklung umweltverträglicher Technologien und neuer Mobilitätskonzepte.

Von Juli 2022 bis Januar 2023 wurde gemeinsam mit den Konsortialpartnern Ricardo, ETL, D2H Advanced Technologies, Thatcham Research und mit zusätzlicher Unterstützung der Toyota Motor Corporation ein intensives Konstruktions- und Entwicklungsprogramm durchgeführt.

Die Fertigung der Komponenten und die Schweissarbeiten am Fahrgestellrahmen erfolgten von Februar bis Mai 2023. Anschliessend wurde der Prototyp nach den Prinzipien des Toyota-Produktionssystems in einem speziellen Bereich im Werk von TMUK gebaut. Ricardo unterstützte die Vorbereitungen für den Prototypenbau: Das Unternehmen führte parallel zu den Abteilungen von TMUK Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben aus und validierte den gesamten Fertigungsprozess.

Der eigentliche Prototypenbau fand im Juni und Juli 2023 statt; das erste Fahrzeug wurde in gerade einmal drei Wochen fertiggestellt. Neun weitere Prototypen wurden gebaut und durchliefen von Juli bis Dezember vergangenen Jahres eine gründliche Evaluierungsphase, die Tests auf dem Prüfstand und auf der Teststrecke umfasste.

Die zehn Prototypen werden nun im Rahmen von Feld- und Kundentests erprobt. Dies wird die letzte Phase dieses Forschungs- und Demonstrationsprojekts für den Hilux mit Brennstoffzellenantrieb abschliessen.

## Wasserstofflösungen

Seit Beginn der Entwicklung von Wasserstoff-Brennstoffzellen im Jahr 1992 hat Toyota sein Know-how über diese Technologie kontinuierlich erweitert und deren Einsatz in unterschiedlichsten Mobilitätsanwendungen gefördert. Derzeit bestehen europaweit mehr als 20 Wasserstoff-Kooperationen in Europa.

Dazu zählt auch ein fünfjähriger Versuch mit wasserstoffbetriebenen Lkw von VDL, um die CO<sub>2</sub>-Bilanz in der Logistik von Toyota zu verbessern und die weitere Entwicklung einer nachhaltigen Wasserstoffinfrastruktur in ganz Europa zu fördern.

Seit Juli 2021 baut Toyota gemeinsam mit seinem Kooperationspartner CaetanoBus auch Busse mit Brennstoffzellenantrieb. GCK, der französische Anbieter sauberer Mobilitätslösungen, nutzt Brennstoffzellenmodule von Toyota, um zehn Busse mit Dieselmotor zu emissionsfreien Fahrzeugen umzurüsten und während der Olympischen Spiele und der Paralympics 2024 in Paris mehr als 5 000 Besucher zu befördern.

Aus einer Kooperation mit dem norwegischen Unternehmen Corvus ist eines der sichersten und innovativsten Brennstoffzellenantriebssysteme für Schiffe hervorgegangen. Darüber hinaus hat Toyota in enger Zusammenarbeit mit Energy Observer die erste wasserstoffbetriebene, emissionsfreie Yacht entwickelt, die sich autark mit Energie versorgt.

Brennstoffzellen von Toyota werden auch für stationäre Anwendungen genutzt. So bilden die modularen Brennstoffzellen die Basis für die GEH2-Stromaggregate des Toyota Kooperationspartners EODev. Im Mai 2021 tauchten diese Stromaggregate den Pariser Eiffelturm in grünes, nachhaltiges Licht.

## Entwicklung von Wasserstoff-Brennstoffzellen bei Toyota

Toyota entwickelt aufbauend auf seinen umfangreichen Erfahrungen die Wasserstoff-Brennstoffzellentechnologie der nächsten Generation, die sich durch längere Lebenszyklen und geringere Kosten auszeichnen wird und dadurch branchenweit Maßstäbe setzen wird.

Seit 1992 entwickelt Toyota die Technologie kontinuierlich weiter. Im Jahr 2015 wurde mit dem Mirai die weltweit erste in Serie produzierte Limousine mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb vorgestellt, die mit Brennstoffzellen der ersten Generation von Toyota ausgestattet war. Fünf Jahre später kam mit dem neuen Mirai ein Brennstoffzellenantrieb der zweiten Generation auf den Markt, der mit rund 650 Kilometern eine um 30 Prozent höhere Reichweite bot.

Um das Potenzial des Wasserstoffs über den Automobilbereich hinaus zu nutzen, hat Toyota seine Brennstoffzellen in einer kompakten modularen Form neu verpackt. Die Hauptkomponenten, also der Brennstoffzellen-Stack sowie die Komponenten für die Luftzufuhr, die Wasserstoffzufuhr, die Kühlung und die Leistungsregelung, wurden in ein kompaktes Modul integriert, das sich leicht in eine Vielzahl von Produkten und Anwendungen integrieren lässt. Die Module sind in einer Box oder in einem flachen, rechteckigen Format erhältlich, was eine grössere Flexibilität und eine einfachere Anpassung an neue Anwendungen ermöglicht.

Die Brennstoffzellenmodule werden hier in Europa im Forschungs- und Entwicklungszentrum von TME in Belgien montiert. Das Zentrum verfügt über eine Montagelinie, die innovative Technologien mit einer qualitativ hochwertigen Montage kombiniert. In der Hydrogen Factory Europe werden künftig mehr und mehr Brennstoffzellensysteme produziert. Dieser Unternehmensbereich ist eng mit den anderen Wasserstoffaktivitäten von Toyota verbunden, damit eine weltweite Reichweite und ein weltweiter Service gewährleistet werden können.

Ein zentrales Element des von Toyota entwickelten Plans zur verstärkten Nutzung von Wasserstoff ist die neue Brennstoffzellentechnologie der dritten Generation, die derzeit entwickelt wird und deren Marktstart für 2026 bis 2027 geplant ist. Sie wird eine höhere Leistungsdichte und eine voraussichtlich um 20 Prozent höhere Reichweite bieten. Durch technische Weiterentwicklungen und höhere Produktionsmengen lassen sich zudem die Kosten um mehr als ein Drittel senken.

Im Rahmen der weiteren Forschung werden auch die Möglichkeiten skalierbarer Brennstoffzellen-Stacks mit unterschiedlichen Ausgangsleistungen und der Konstruktion komplex geformter Kraftstofftanks untersucht, die mit Fahrzeugen unterschiedlicher Grösse kompatibel sind.

## Über die Mitglieder des Konsortiums

**Toyota Motor Manufacturing UK (TMUK)** produziert im Werk Burnaston in der englischen Grafschaft Derbyshire die Modelle Corolla Hatchback, Touring Sports und Commercial und im Werk Deeside North Wales Hybridmotoren. TMUK nahm die Produktion im Jahr 1992 auf. Es sollte später der erste Fertigungsstandort ausserhalb Japans sein, an dem Toyota Hybrid-Elektrofahrzeuge herstellt. Bis heute hat Toyota mehr als 2,75 Milliarden Pfund Sterling in seine britischen Produktionsstätten investiert. TMUK beschäftigt derzeit mehr als 3 000 Mitarbeiter und sichert durch sein umfangreiches britisches Zulieferernetz viele weitere Arbeitsplätze.

**Ricardo** ist ein weltweit operierendes strategisches Ingenieur- und Umweltberatungsunternehmen, das sich auf die Bereiche Transport, Energie und knappe Ressourcen spezialisiert hat. Ricardo hat die technische Integration der Komponenten des Brennstoffzellenantriebs in das Fahrwerk des Hilux unterstützt.

**ETL (European Thermodynamics)** liefert thermische Lösungen mit hoher Integrität durch herausragendes Design und wegweisende Innovationen. ETL untersucht verschiedene Umkehrlüfter- und Mehrfachlüfter-Konfigurationen.

**D2H Advanced Technologies** bietet Hightech-Ingenieurdienstleistungen in den Bereichen Simulation, Modellierung, Aerodynamik, Thermodynamik und Konstruktion für den Motorsport und andere Hochleistungsindustrieanwendungen. D2H führte eine CFD-Analyse durch, um Verbesserungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

**Thatcham Research** ist ein auf die Erforschung der Chancen und Risiken neuer Fahrzeugtechnologien spezialisiertes Unternehmen. Es unterstützte das Projekt mit Beratungsleistungen in Bezug auf nachhaltige Reparaturen und mit der Vorbereitung von Schulungen zur Wasserstofftechnologie für den Reparaturmarkt.