



Der Toyota Mirai ist fast 5m lang. Betankt wurde er in der Höhle des Löwen in Wolfsburg (D). Rondellen (v.l.): Im Fond hats gute Kopffreiheit, aber wenig Sitztiefe. Vollgas kostet Reichweite. Das Bedienarrangement ist aus dem Prius bekannt.

# 800 km, und dazwischen mal Wasserstoff zapfen

## DER WASSERSTOFF KOMMT

Grosse Dienstleister haben einen Verein zur Förderung der Wasserstoff-Mobilität gegründet. Das trifft sich gut mit einer 800 km langen Ausfahrt im Toyota Mirai, den es nun auch in der Schweiz zu kaufen gibt.

Text: Jürg Wick  
Bilder: Jürg Wick/Werk

Viele Branchenvertreter gehen trotz dem momentanen Elektro-Hype davon aus, dass sich mittelfristig nicht die batteriegestützte Elektromobilität, sondern eher die Brennstoffzellen-Technik mit Wasserstoff («H», Hydrogen) durchsetzen wird. Dabei wird das Element H, welches aus verschiedenen Quellen gewonnen werden kann, als Gas (H<sub>2</sub>) den Brennstoffzellen zugeführt und von dort als elektrische Energie in eine Elektromaschine gespeist. In diversen Bereichen, z. B. beim Betreiben von Hubstaplern, wird diese Technik schon länger angewandt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Die Betankung dauert wenige Minuten, die Reichweite der Autos liegt bei 600 Kilometern und anstelle von Abgas-Emissionen stösst das Fahrzeug unproblematischen Wasserdampf (H<sub>2</sub>O) aus. Nicht zu vergessen die geringeren Investitionen gegenüber der Energieversorgung am Stromnetz: Wasserstoff-Zapfstellen können an jeder bestehenden Tankstelle für fossile Treibstoffe eingerichtet werden.

Coop, Migros, Agrola, Avia sowie Fenaco gründen einen Förderverein mit dem Ziel, in der Schweiz gemeinsam ein flächendeckendes Netz von Wasserstoff-Tankstellen zu realisieren. Die hauptsächliche Grundvoraussetzung, wenn sich die Brennstoff-Zellen-Technik eines Tages für die individuelle Mobilität durchsetzen soll.

### Durchatmen

Jetzt erst mal tief durchatmen: Der soeben lancierte Toyota Mirai mit Wasserstoffantrieb, 113KW/154 PS Leistung sowie 335 Nm maximales Drehmoment, kostet – «all in» – Fr. 89900.–. Momentan kommen Zapfstellen für mit Wasserstoff betriebene Autos noch so selten vor, wie Schnee im Mai, also sind die Verkaufskosten auf ein kleines Kundenpotenzial zu übertragen; rot schreiben die Japaner mit dem viertürigen Viersitzer trotzdem noch einige Zeit.

Wir übernehmen den Mirai im niedersächsischen Salzgitter (D). Alstom hat im dortigen Werk soeben den ersten Regionalzug mit Wasserstoff-Antrieb vorgestellt (s. Kasten). Unser Mirai-Ausflug führt zur ersten Station, quasi in die Höhle des Löwen. Nach Wolfsburg (D) nämlich, wo an einer normalen Tankstelle, innert fünf Minuten Wasserstoff für etwa 500 km Reichweite gezapft wird. Dann geht es weiter über von Alleebäumen gesäumte Landstrassen, vorbei an Ehra-Lessien (D), wo sich auf einem Testgelände Spitzengeschwindigkeiten von über 400 km/h mit Bugattis erproben lassen, und stecken nach der beschaulichen Lüneburger Heide im Hamburger Verkehrschaos fest. Der schleppende «Stop and Go»-Verkehr ist in einem «Elektrischen» erträg-

licher als in einem Verbrenner. Dann «freie Fahrt», Baustellen durchsetzt, aber zwischendurch lässt sich die versprochene Spitzengeschwindigkeit von 178 km/h immer wieder kurzfristig erreichen. Die Restreichweite sinkt unter Vollast dramatisch.

### Erstes Fazit

Der vorne angetriebene Mirai fährt sich wie ein leiser Benziner mit stufenloser Automatik, keine besonderen Vorkommnisse. Vom Prius bekannt, der gewöhnungsbedürftige Wählhebel mit der unlogischen Aktivierung der manuellen Rekuperation. Trotz der coupéhaften Silhouette ist die Kopffreiheit hinten grosszügig, erkaufte allerdings über eine geringe Sitztiefe. Der Mirai ist ein Viersitzer, zwischen den beiden Plätzen steht eine Mittelkonsole, leider ohne Becherhalter. Luftausströmer sind vorhanden und die Fond-Sitze lassen sich individuell zweistufig beheizen. Bei über 100 km/h bekommt man trotz elektrischem Antrieb von der Konversation vorne im Fond wenig mit; die Abroll- und Windgeräusche überlagern. Der Federungskomfort ist oberklassig, das Fahrverhalten ziemlich neutral und sicher.

Das Gepäck wird aus einem 361 Liter grossen Kofferraum ausgeladen. Wegen der aufwändigen

## Brennstoff-Technologie für die Schiene



Bei Alstom in Salzgitter (Niedersachsen/D) wurde kürzlich die erste Brennstoffzellen-Schienenkomposition vorgestellt und wir konnten damit auf dem werkseigenen Gelände (ca. 1.5 km) eine Probefahrt erleben. Deutschland hat Nachholbedarf, denn über 25 Prozent des Schienennetzes sind nicht elektrifiziert, sondern dieselbetrieben. Das Regionalzug-Konstrukt mit 140 km/h Höchstgeschwindigkeit ist serienreif, dürfte der Brennstoffzellen-Technik mit Wasserstoff zu einem Schub verhelfen. Der Bestellungseingang sei vielversprechend, lässt Alstom verlauten. In der Schienensparte sollen Alstom und Siemens fusionieren; der ehemalige deutsche Aussenminister Sigmar Gabriel wird im Verwaltungsrat sitzen.



Infrastruktur gibt es keine Durchlademöglichkeit. Das Gesamtpaket Brennstoffzelle (über der Hinterachse), Elektromotor vorne und H<sub>2</sub>-Vorrat (unter der Sitzbank) fordert seinen Tribut in Form eines ziemlich grossen Automobils mit nur durchschnittlichem Raumangebot. Optisch will der Mirai auffällig wie der Prius sein, so die strategische Überlegung. Weiter gedacht, müsste ein Brennstoffzellen-Auto demnach eher in Form eines hochbauenden SUV mit steilerer Windschutzscheibe wie z. B. der Hyundai iX35 Fuel Cell mit 100PS auftreten, bloss erkennt man diesen auf Antrieb als ökologisch mustergültiges Automobil halt kaum.

**Auf den Asphalt «Pissen»**

Weiterfahrt ohne die programmierte Betankung. Auf Autobahnen gilt in Dänemark Tempo 130. Der Restwertindikator mahnt uns, es bei etwa 110 km/h zu belassen. Dann doch eine Auffrischung der

Reichweite, wo unser Mirai einen Strahl H<sub>2</sub>O auf den Asphalt «pissst». Das erledigt die Technik automatisch. Wer verhindern möchte, dass sich sein Auto in der Tiefgarage versäuert, tut dies vor dem Parken auf Knopfdruck; auf 100 km fallen 9 bis 10 Liter reines Wasser an.

Schliesslich die West-Ost-Durchquerung Dänemarks über imposante Brücken bis Kopenhagen, wo man sich von allen Seiten auf querende Velofahrer gefasst machen muss – danke Querverkehrswarner! Bei Grün benimmt sich der Mirai so antrittsstark wie man es von herkömmlichen Elektromobilen kennt; souverän. Ausgeschlafen bleibt man dank aus dem Stand verfügbaren 335 Nm Drehmoment stets der Vorderste, kann so auch mal die Spur wechseln, sofern man sich beim Einspurieren verzockt hat.

Komfortabel und stressfrei war der gut 800 km lange Trip, während dem wir uns freilich nie um die Betankung kümmern mussten. Toy-

**Der Elektromotor (l.)** wird mit dem Strom der Brennstoffzelle über der Hinterachse gespiesen. Bei der Verstromung von H<sub>2</sub> entstehen pro 100 km Fahrstrecke 9 bis 10l reines Wasser, welche entweder automatisch oder auf Knopfdruck unter dem Fahrzeug ausgestossen werden können (r.).

ota hielt schützend die Hand über uns. Das Problem bleibt die Versorgung, wie es immer noch auch für batteriegestützte Elektrofahrzeuge gilt.

**Früher oder später?**

Als quasi globale Frage bleibt angesichts des von Tesla angeschobenen und von der Politik grossflächig übernommenen Elektro-Hypes, ob es Sinn macht, die Infrastrukturen mit dickeren Stromkabeln bis in den letzten Weiler auszubauen. Oder wäre es nicht vernünftiger, der Autoindustrie etwas mehr Zeit bei der Erfüllung der CO<sub>2</sub>-Ziele zu lassen, damit sie sich auf die effizientere und längerfristig wohl günstigere Brennstoffzellen-Technologie einstellen kann? Mit der Gründung des Vereins zur Förderung der Wasserstoff-Elektromobilität hat die Schweiz jedenfalls ein interessantes Zeichen gesetzt. **AR**

TECHNISCHE DATEN		Toyota Mirai	Fuel Cell
Brennstoffzelle			Polymer Electrolyte
Motorkonstruktion			Permanentmagnet-Synchron
Batterie			Nickel-Metallhydrid, 244V
Leistung	kW/PS	113/154	
Drehmoment	Nm	335	
Kraftübertragung			FWD, 1 Gang (konst. Unters.)
LxBxH	mm	4890x1810x1530	
Kofferraum	l	361	
Leergewicht (DIN)   gesamt	kg	1850   2180	
0-100 km/h	s	9.6	
Höchstgeschwindigkeit	km/h	178	
Verbrauch (kombiniert)	l/100 km	11.4	
Treibstoff   Tankinhalt l			H2   2x5
CO <sub>2</sub> -Emissionen	g/km	0	
Preis ab	Fr.	89 900.-	

