



# Mit Strom aus dem Tank

**HYBRID** Die Autohersteller möchten lieber schon heute als morgen auf Elektro umsteigen. Allerdings gibt es für Fahrzeuge mit grossen und schweren Stromspeichern Alternativen – zum Beispiel den Hybridantrieb von Obrist.

Stephan Hauri

Seit mehr als zehn Jahren steht Tesla nicht mehr in erster Linie für die Einheit der magnetischen Flussdichte, sondern als Synonym für die neue Autowelt mit Elektroantrieb, atemberaubenden Ampelstarts und autonomem Fahrbetrieb. Entsprechend gross und treu ist die Fangemeinde des heutigen Besitzers und Spiritus Rector Elon Musk. Trotz Technikavangarde bleibt in den Tesla-Modellen der Pferdefuss Batterie, denn der Stromspeicher ist zu gross, zu schwer und zu teuer – und zudem sind die für den Bau notwendigen Rohstoffe problembehaftet. Da ist es naheliegend, dass sich kluge Köpfe Gedanken machen über Technikalternativen. Mit unterschiedlichen Hybridkonzepten wird versucht, die Anforderungen an die Antriebsleistung und die Emissionsvorschriften auf nachhaltige und wirtschaftlich verträglichere Weise zu erfüllen.

Also beispielsweise ein Tesla mit Hybridantrieb? Diese Idee, die dem typischen Tesla-Jünger gruselig vorkommen mag, resultierte bei Frank Obrist, dem Gründer und Präsidenten des österreichischen Engineering-Unternehmens Obrist Po-

wertrain, in einem raffinierten Plug-in-Hybridantriebssystem. Der Prototyp aus der Obrist-Entwicklungsabteilung in Lustenau, einen Kilometer von der Schweizer Grenze entfernt, ist ein Tesla Model 3 mit seriellem Hybridantrieb. Frank Obrist und Cheftechniker Frank Wolf nennen das System Hyperhybrid.

Mit dem seriellen Hybridantrieb soll die kräftige und lineare Beschleunigung eines Elektrofahrzeugs ohne die Notwendigkeit des umständlichen Aufladens geboten werden. Auf ein solches Konzept setzt auch Nissan mit dem E-Power-Antrieb. Dieser kombiniert einen 140-kW-Elektromotor mit einer Hochleistungsbatterie, einem Benzinmotor, einem Stromgenerator und einem Wechselrichter. Da der Benzinmotor ausschliesslich zur Stromerzeugung genutzt wird, kann er immer im optimalen Drehzahlbereich laufen.

## Gespannt auf die Probefahrt

Auf den ersten Blick ist der Obrist-Tesla ein normaler Tesla Model 3. Allerdings zeigt schon der zweite Blick, dass die Frontpartie verändert ist – nicht zum Nachteil des Erscheinungsbildes, und sie erinnert in keiner Weise an Prototypenbastelei. Die Schürze ist nicht mehr im typischen Elektroauto-Look ohne Kühlergrill und Lufteinlässe. Das gibt schon einen klaren Hinweis auf das, was sich dahinter verbirgt.

Im Interieur das bekannte Tesla-Bild: aufgeräumtes Design mit schlichten Formen, hochwertig erscheinenden Materialien, keine Schalter, riesiger Touchscreen – und Lederausstattung. Optisch also wenig Veränderung. Aufgrund des neuen Antriebs müsste das Auto aber auf der Fahrt wesentlich anders sein als ein Original-Tesla. Entsprechend gross war die Spannung vor der ersten Probefahrt.

Losfahren ist simpel: Fahrrichtung vorwärts wählen und Fahrpedal drücken. Bis Tempo 60 fährt der Hyperhybrid immer alleine mit Batteriekraft. Mit dem 17-kWh-Akku sowie dem Permanentmagnetmotor von Tesla und der Systemleistung von 120kW geht dies in bekannter Manier vor sich: stufenlos, leise und ab dem ersten Meter mit vollem Drehmoment. Das dank des kleinen Batteriepakets auf 1580 Kilogramm reduzierte

Fahrzeuggewicht, die ausgeglichene Achslastverteilung und der Hinterradantrieb sorgen für agiles Handling mit feinfühligem, präziser Lenkung.

Auf Überlandstrassen ist in jeder Fahrsituation verzögerungsfrei genügend Antriebsmoment abrufbar, und im Stadtverkehr wirkt das Fahrzeug sehr komfortabel. Der Rekuperationsgrad wurde auf ein angenehmes Mittelmass eingestellt, sodass über weite Strecken im Einpedalbetrieb gefahren werden kann. Dass bei höheren Geschwindigkeiten bei Bedarf zusätzlich ein kleiner Verbrennungsmotor seine Arbeit aufnimmt, ist im Fahrbetrieb nicht zu spüren, da der Antrieb stets ausschliesslich vom Elektromotor übernommen wird. Der Einliter-Zweizylinder macht auch nicht durch störende Geräusche auf sich aufmerksam. Von ihm ist nur ein dezentes Surren vernehmbar, ein typisches Verbrennungsmotorgeräusch ist das nicht. Am Ende der Probefahrt ist festzuhalten, dass der Obrist-Tesla keine offensichtlichen Schwächen aufweist. Er fährt sich, wie man es von einem kräftigen Mittelklasse-Elektroauto erwartet, und wirkt in keinem Moment wie ein Prototyp mit Entwicklungsbedarf.

## Klein, aber oho

Laufruhe gehört laut Frank Wolf zu den grossen Vorteilen des kleinen Aggregats, das kurz ZVG genannt wird – Zero Vibration Generator. Es läuft mit Drehzahlen bis 5000 U/min stets im effizientesten Bereich und unterstützt das Hybridsystem mit bis zu 40 kW. Der kleine Ottomotor dient allein als Stromerzeuger im seriellen Hybridsystem.

Der Aufbau des Motors ist technisch sehr einfach. Der Viertakt-Zweiventil mit den zwei gegenläufigen Pleuellwellen kommt mit kostengünstigem Ventiltrieb und normalem Dreiwegekatalysator aus. Und: Er fährt mit einem für Ottomotoren hohen Wirkungsgrad von gegen 40 Prozent, vorerst noch mit Benzin betrieben. Die Idee ist jedoch, ihm Methanol zuzuführen, das dann den Wirkungsgrad auf fast 50 Prozent steigern kann. Und da die Abgase den Tesla Hyperhybrid mitten im Fahrzeugboden verlassen, sind von aussen auch keine Auspuffrohre sichtbar. Messungen im Alltagsverkehr haben ergeben, dass sich das Auto pro 100 Kilometer Fahrstrecke mit zwei Litern



TECHNISCHE DATEN		
Tesla Hyperhybrid		
Elektromotor		Tesla PMS
Batteriekapazität netto	kWh	13.8
Leistung Verbrennungsmotor	kW	40
Systemleistung	kW	120
Elektrische Reichweite	km	96
Fahrzeuggewicht	kg	1580
Beschleunigung 0–100 km/h	s	6.6
Höchstgeschwindigkeit	km/h	170
Dauergeschwindigkeit	km/h	150
Praxisverbrauch	pro 100 km	2.0l Benzin und 7.3 kWh Strom



Fotos: Stephan Hauri, Obrist Powertrain

Frank Obrist und Frank Wolf präsentieren den von Obrist Powertrain entwickelten Hyperhybrid, einen umgebauten Tesla Model 3, der mit einem kleinen, sauberen Methanol-Verbrennungsmotor ausgestattet wurde. Die relevanten Parameter lassen sich direkt auf dem Zentralbildschirm des Tesla ablesen.

95-Oktan-Benzin und 7.3 kWh Strom begnügt. Tests auf dem AVL-Prüfstand zeigen zudem, dass der ZVG, wenn mit 114-Oktan-Methanol betrieben, nach Warmlauf bis Lambda 1.6 stark abgemagert läuft und dann nur noch extrem niedrige NO<sub>x</sub>-Emissionen erzeugt. So unterschreitet er die Euro-6d-Grenzwerte ohne Nachbehandlungssystem. Beim Kaltstart läuft er mit Lambda 1, sodass sich die Abgase mit Dreiwegekatalysator perfekt reinigen lassen. Partikel müssen beim Betrieb mit Benzin mit einem Filter zurückgehalten werden. Kommt Methanol zum Einsatz, sind die Emissionen so gering, dass sie sich kaum mehr nachweisen lassen.

**Schon bald serienreif?**

Natürlich drängt sich die Frage auf, wann denn der Hyperhybrid Serienreife erreichen könnte. Frank Obrist sagt: «Derzeit verhandeln wir mit einem grossen Lizenznehmer, und wenn alles gut geht, plant dieser den Produktionsstart für 2025.» Nun ist Obrist intensiv daran, neue Kooperationspartner zu gewinnen. «Natürlich können wir das als Vorarlberger 45-Mann-Betrieb nicht alleine stemmen. Aber indem wir zeigen, was wir können, indem wir den Motor zur Serienreife entwickeln und mit dem Auto fahren, kommt es vermehrt an die Öffentlichkeit. Wir müssen die globale, leistbare und verfügbare Technologie zeigen.»

Neben der Performance des Antriebsstrangs steht auf Obrists Prioritätenliste der Fahrzeugpreis ganz weit oben. Ein Modell in der Art des heutigen Tesla Hyperhybrid soll weltweit für rund 18000 Euro verkauft werden können. Für kaufkräftigere Kunden lässt sich das Leistungsspektrum des Hybridsystems gegen oben ausbauen. Der ZVG könnte bis 85 kW liefern, die Batterie bis 25 kWh aufnehmen und die Elektromotoren bis 450 kW über beide Achsen auf die Strasse bringen.

Bei Obrist Powertrain stellt der hybride Tesla nur die Spitze des Eisbergs dar, darunter lassen sich die weiterreichenden Visionen Frank Obrists erkennen. Vor allem die gegenüber flüssigen Treibstoffen geringe Energiedichte von Batterien ist ihm ein Dorn im Auge. In seiner Vorstellung sind saubere, synthetische Treibstoffe aus «künstlichen Wäldern» deshalb die Zukunft (s. Box). ●

**Methanol aus dem modernen Wald**

Bei Obrist Powertrain stellt der hybride Tesla nur die Spitze des Eisbergs dar. Unter der Wasseroberfläche lassen sich weiterreichende Ideen Frank Obrists erkennen. Statt die Fahrenergie aus einer 500 oder mehr Kilogramm wiegenden Batterie zu beziehen, sollen Gewicht und Preis des Stromspeichers gering bleiben – und zum Teil durch sozusagen flüssigen Strom in Form von synthetisch hergestelltem Methanol ersetzt werden. Für die Produktion von E-Methanol hat Obrist konkrete Pläne – und hat dazu auch schon eine grössere Anzahl von Patenten hinterlegt.

Der synthetische Treibstoff soll nach den Vorstellungen Obrists in riesigen Kraftwerken in sonnenreichen Gebieten der Erde direkt am Meer produziert werden; in Fabriken, die nach dem Vorbild von Wald und Fotosynthese aus regenerativ hergestelltem Wasserstoff und CO<sub>2</sub> den Alkohol Methanol herstellen. Weil ein solcher moderner Wald schneller und mit einem besseren Wirkungsgrad als der natürliche Wald arbeitet, ist er laut Obrist 20- bis 30-mal effizienter. «E-Methanol ist der beste Wasserstoffträger, ein global verwendbarer Energieträger», erklärt Obrist. «Ausserdem ist dieser Treibstoff leicht zu

speichern und gut zu transportieren. Bezüglich Energiedichte übertrifft er nicht nur die Batterie, sondern auch unter Druck oder flüssig gespeicherten Wasserstoff deutlich.»

Obrists Pläne für eine solche Fabrik, die als «The Modern Forest» angedacht wurde, besteht aus einem riesigen Solarpanel-Feld, einer Wasseraufbereitungsanlage, einer Elektrolysestation, einer CO<sub>2</sub>-Luft-Filteranlage sowie der E-Methanol-Syntheseanlage. In dieser Anlage könnten aus zwei Kilogramm Meerwasser, zwölf Kilowattstunden Sonnenenergie und 3370 Kilogramm Luft schliesslich ein Kilogramm E-Methanol und 1.5 Kilogramm Sauerstoff gewonnen werden. Da am idealen Standort sowohl Wasser als auch Sonnenenergie im Überfluss zur Verfügung stehen, ist die Darstellung der Wirkungskette von untergeordneter Bedeutung.

Die einzelnen Prozessschritte einer derartigen Anlage sind alle bekannt, ein umfassendes Projekt dagegen fehlt. Um ein solches zu realisieren, würden Frank Obrist und Frank Wolf gerne mit finanzstarken und risikofreudigen Vordenkern vom Kaliber eines Bill Gates oder eines Elon Musk zusammenarbeiten. **SH**

