

Test Elektrofahrzeug Think City



1991 hat der TCS das Elektrofahrzeug «Electrix» getestet. Seither sind 19 Jahre vergangen und die Technologien haben sich nicht nur beim Verbrennungsmotor, sondern auch bei den Elektrofahrzeugen weiterentwickelt. Der Test des Think City zeigt die Fortschritte und die aktuellen Grenzen der elektrifizierten Personenwagen-Mobilität auf.

Beim Testfahrzeug handelt es sich um den Think City, welches in Finnland durch Valmet gefertigt wird. Think stellt seit den frühen 90er Jahren reine Elektrofahrzeuge her. Von 1999 bis 2003 war die Ford Motor Company (USA) Eigentümer von Think. Der Think City ist ein zweiplätziges Elektrofahrzeug mit 30 kW Leistung und einer Natrium/Nickel/ Eisen Batterie. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 100 km/h, die Reichweite wird mit 160 km angegeben. Der Hersteller Think hat sich in der Vergangenheit an diversen Auto-shows präsentiert und bietet ein kauffertiges Modell an. Erhältlich ist das Fahrzeug Think City unter anderem in Österreich, in Holland oder in Norwegen. In die Schweiz wird das Fahrzeug offiziell noch nicht importiert. Der Eigentümer des Testfahrzeuges ist M-Way (Migros), welcher dieses dem TCS im Rahmen des Projekts Alpmobil zur Verfügung gestellt hat. Der Test des Elektrofahrzeuges ist an den standardisierten TCS-Fahrzeugtest angelehnt, was in bestimmten Bereichen einen Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zulässt.

immer das Flair eines Prototypen. Insgesamt ist der Think City aber alltagstauglich und hatte während der Testphase (4 Wochen) keine Ausfälle. Beim Fahrverhalten fallen die Nickbewegungen auf. Diese sind typisch für ein Fahrzeug mit kurzem Radstand. Dass beim getesteten Elektrofahrzeug weder eine stromsparende LED-Beleuchtung noch eine effizientere Form der Innenraumheizung als die verwendete Wasserheizspirale verbaut ist, erstaunt. Da der Kofferraum nicht vom Passagierraum getrennt ist, wäre ein Netz oder eine Trennwand zur Ladungssicherung aus Sicht der Sicherheit sinnvoll.

Fahrdynamische Messungen

Die fahrdynamischen Messungen brachten keine überraschenden Ergebnisse zu Tage. Die Beschleunigung von 0-80km/h schaffte der Think City in 15.8 Sekunden (Werksangabe 16 s). Für den Sprint von 0-100 km/h benötigt er 35.4 Sekunden, was jedoch auch die Höchstgeschwindigkeit darstellt. Die Elastizität von 50-80 km/h ist mit 9.3 Sekunden ausreichend um im heutigen Verkehr gut mithalten zu können. Die Messung des Bremsweges wurde aus 80 km/h ermittelt, da das Testgelände für eine Messung aus 100 km/h zu kurz ist. Um die Bremsleistung mit konventionellen Fahrzeugen vergleichen zu können, wurde anhand der mittleren Verzögerung der theoretische Bremsweg aus 100 km/h errechnet. Dieser beträgt noch gute 40.3 m. Dieser Wert wird dank dem serienmässigen ABS erreicht, ein ESP ist

Erster Eindruck

Der Think City präsentiert sich in seinem eigenständigen Design. Die Verarbeitung ist gerade noch akzeptabel, die Materialien wirken eher billig, werden aber dem Leichtbau gerecht. Die Türen des Testfahrzeuges müssen mit einem kräftigen Schwung geschlossen werden. Die Scharniere der Heckklappe vermitteln noch

im Testfahrzeug nicht vorhanden und auch gegen Aufpreis leider nicht lieferbar. Der Wendekreis ist mit 9.4 m gering und unterstützt die Wendigkeit im urbanen Verkehr. Jedoch fiel die Differenz von 9.4 m rechts zu 8.7 m links relativ gross aus. Die Lenkung ist mit 3.6 Umdrehungen eher indirekt ausgefallen. Der Geräuschpegel im Innenraum ist bei 60 km/h mit 64 dB(A) verhältnismässig laut, was dem Think City in diesem Punkt die Note «schlecht» einbringt. Das hochfrequente Geräusch des Elektromotors ist ein stetiger Begleiter und ist mitunter auch für den Geräuschpegel im Innenraum verantwortlich.

Statische Messungen

Das Testfahrzeug wiegt laut Typengenehmigung 1'115 kg, tatsächlich brachte es jedoch 40 kg mehr auf die Waage. Die Innenmasse bieten auch grösseren Personen genügend Platz. Besonders die Kopffreiheit ist mit 105 cm angenehm gross. Eher beengend fällt die Innenbreite von 126 cm aus.

Verbrauchsmessungen/Rekuperation/CO₂-Ausstoss

Der Verbrauch des Elektrofahrzeuges wurde auf der akkreditierten Prüfstrasse in Emmen und auf einer Normrunde auf der öffentlichen Strasse ermittelt, was zu folgenden Resultaten führte:

Zyklus	Verbrauch
NEFZ (gesamt)	16.4 kWh/100 km
Normrunde (Strasse)	18.0 kWh/100 km
Reichweite 100%	Reichweite 80%
227 km	182 km
206 km	165 km

Betreffend der Rekuperation erreichte der Think City auf dem NEFZ-Zyklus einen Wert von 8.9 % über die Gefahrene Strecke. Die maximale Rekuperation auf dem Prüfstand betrug 31.5%, diese kann in der Praxis jedoch nicht erreicht werden. Der Grund dafür ist, dass nur diejenige Energie die zum Beschleunigen benötigt wurde wieder reku-periert werden kann. Fahrten mit konstanter Geschwindigkeit sind zu 100% Verluste.

Grundlage für die Berechnung der Reichweite ist die nutzbare Batteriekapazität von gemessenen 27.4 kWh. In der Praxis wird bei einer Batterieanzeige von etwa 20%

die «Reservelampe» aktiviert, was zu dem bekannten mulmigen Gefühl führt. Daher sollte in der Praxis mit der 80%-Reichweite gerechnet werden.

Der durchschnittliche CO₂-Ausstoss aus dem Schweizer Strommix beträgt laut BAFU für eine bezogene kWh Strom 142g CO₂. Daraus ergibt sich für das Testfahrzeug ein theoretischer CO₂-Ausstoss im NEFZ Gesamtzyklus (12.0 kWh/100km) von 17 g CO₂/km. Der Wirkungsgrad der Ladeeinheit des getesteten Fahrzeuges beträgt 73%. Dies bedeutet, dass das Testfahrzeug im NEFZ Gesamtzyklus effektiv 16.4 kWh/100km aus dem Stromnetz bezieht, was einem Benzinäquivalent von 1.8 l/100km entspricht. Durch den bezogenen Strom wird ein CO₂-Ausstoss von 23.3 g CO₂/km verursacht. Der durchschnittliche CO₂-Ausstoss aller verkaufter Neufahrzeuge im Jahr 2009 in der Schweiz betrug 167 g/km, was 7 x mehr ist als der getestete Think City verursacht. In den Nachbarländern Deutschland und Österreich sieht diese Bilanz jedoch deutlich schlechter aus. Mit dem Testfahrzeug würden in Österreich 36.5 g CO₂ (223 g/kWh) und in Deutschland gar 99.2 g CO₂ (605 g/kWh) pro Kilometer ausgestossen. Bei den Verbrauchskosten ist der Think City beim Testverbrauch von 28.3 kWh/100km immer noch rund halb so teuer (CHF 4.90/100 km) wie ein konventioneller Kleinwagen (CHF 9.13/100 km).

Batterieladung/Standby-Verbrauch

Die Batterie des Think City kann im Modus «Normalladung» oder im Modus «Schnellladung» geladen werden. Die konventionellen Stecker des Schweizer 230-Volt-Netzes sind lediglich für 10 Ampere ausgelegt. Dies ist die maximale Stromstärke bei einer «Normalladung». Somit kann die «Schnellladung», welche eine Absicherung von 16 Ampere benötigt, in der Schweiz so nicht durchgeführt werden. Beim getesteten Fahrzeug betrug die Ladezeit von 0.1 Ah bis 76 Ah, was einer Batteriekapazität von 0-100% entspricht, 18.5 h. Dabei fiel auf, dass bei einer zugeführten Kapazität von 70 Ah die Ladung abgebrochen und die Anzeige auf

76 Ah gesetzt wurde. Die effektive Kapazität von 70 Ah entspricht ca. der Angabe über die nutzbare Kapazität des Herstellers. **Falls die Reichweite des Fahrzeuges voll genutzt werden soll, erfordert die Ladezeit von 18.5 Stunden im täglichen Gebrauch einen koordinierten Einsatz des Fahrzeuges.** Speziell zum Thema Batterieladung ist zu bemerken, dass der Hersteller die Verwendung eines Verlängerungskabels nicht empfiehlt. Dies kann zur Überhitzung von Kabelrollen und Steckern und im Extremfall zum Brand führen.



Ist die Batterie zu 100% geladen, benötigt sie, um ihre innere Temperatur von ca. 260°C halten zu können, eine Leistung von durchschnittlich 130 Watt. Ist das Fahrzeug mit dem Stromnetz verbunden, werden 0.19 kWh bezogen. Ist das Fahrzeug nicht mit dem Netz verbunden, ist die Batterie nach acht Tagen entladen (Tagesverlust 12%). **Ist das Fahrzeug am Stromnetz angeschlossen, bezieht es bei einer Batterieladung von 100% konstant 4.5 kWh pro Tag (24h).**

Der Vergleich mit einem defekten Benzintank, der pro Tag 0.5 l Kraftstoff verliert, liegt nahe. Dieser Standby-Verbrauch hat zur Folge, dass das Fahrzeug auch im Stand CO₂ «produziert». Bei einer gefahrenen Strecke von 100 km pro Tag stösst das Testfahrzeug 25.8 g CO₂ pro Kilometer aus. Dieser Wert ergibt sich aus der Summe von Standby- und Fahrverbrauch dividiert durch 100 km. Wird das Fahrzeug nicht gefahren, produziert der Standby-Verbrauch von 4.5 kWh/Tag 639 g CO₂ pro Tag.

Fazit

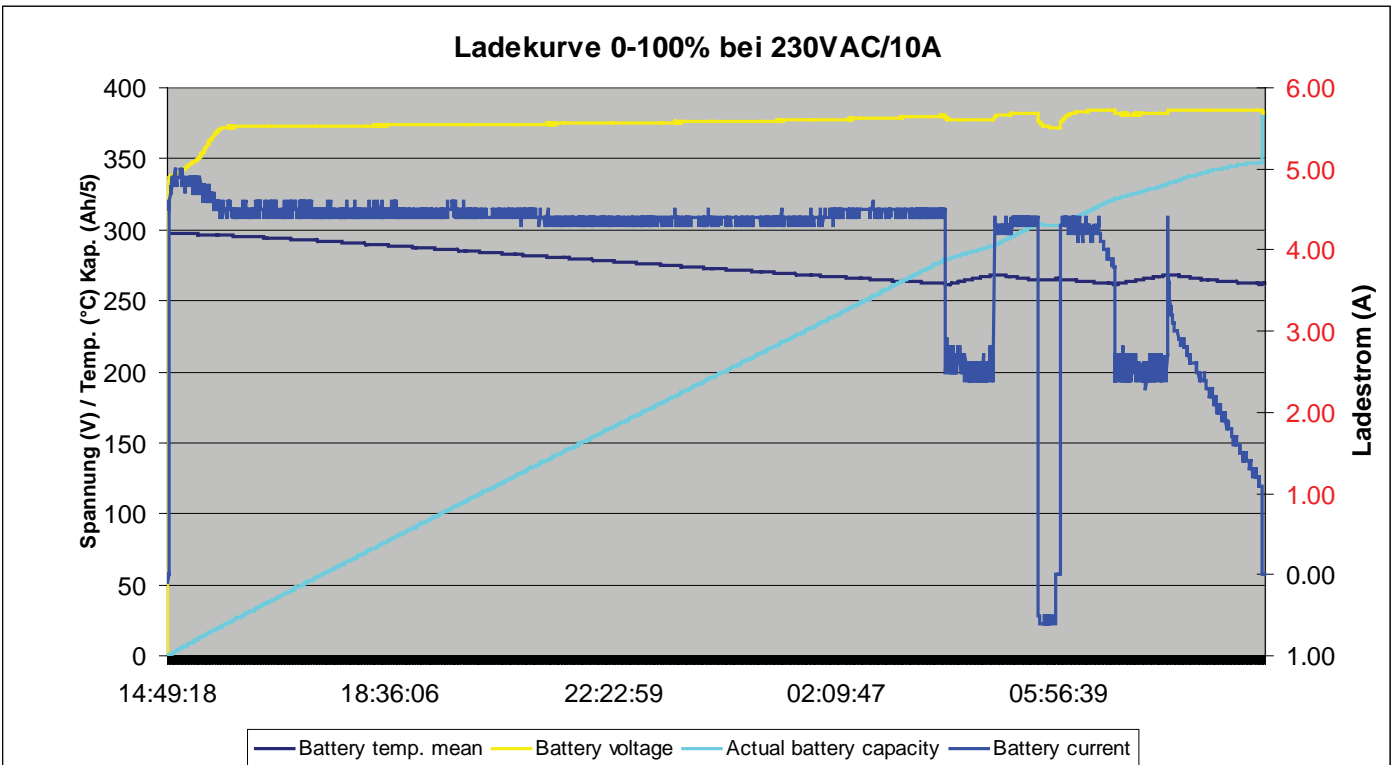
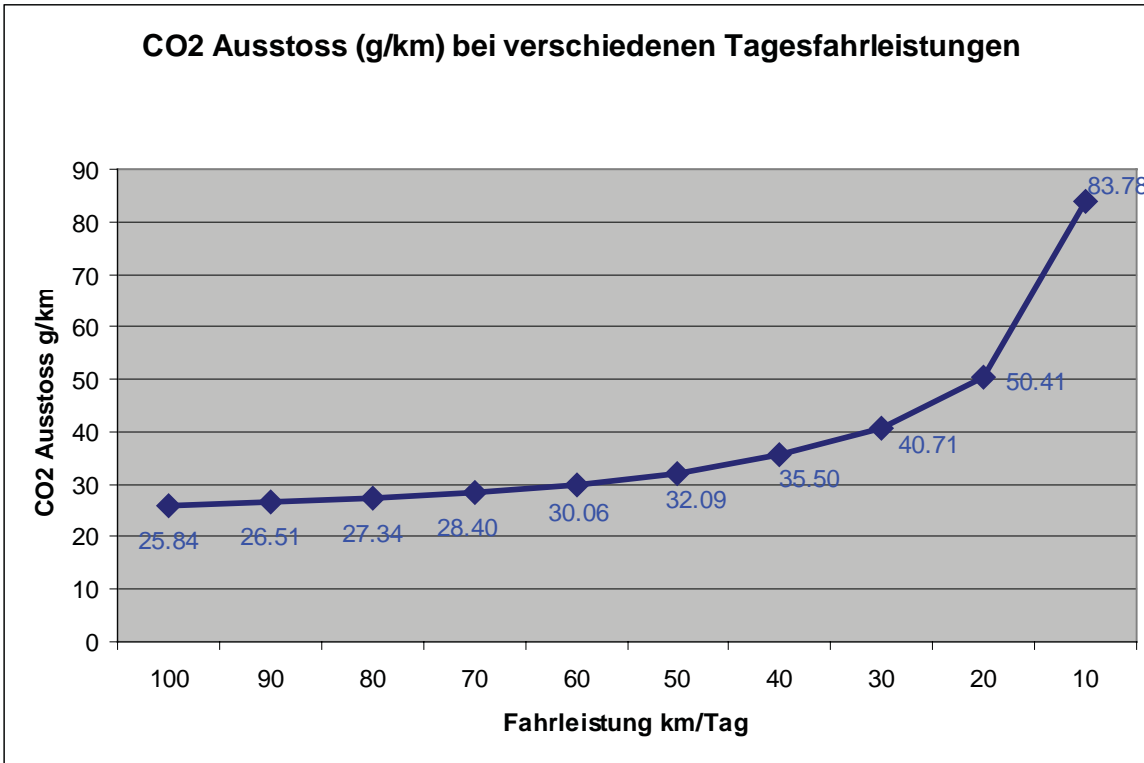
Der Think City ist ein alltagstaugliches Fahrzeug für den Nahverkehr. Durch die relativ gute Beschleunigung und die Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h ist man auch auf der Autobahn kein Hindernis. Das bevorzugte Einsatzgebiet ist dank des kleinen Wendekreises, der guten Übersicht und der Agilität die Stadt. Die Angaben des Herstellers über die Reichweite konnten im Test bestätigt werden. Jedoch betrug die Ladezeit 18.5 Stunden, was 4 Stunden mehr sind als angegeben. Die Ladezeit stellt auch in der Praxis ein grosses Manko dar und verlangt im Alltag nach einem koordinierten Einsatz. Der Fahrzeugpreis ist mit voraussichtlich ca. CHF 50'000.– alles andere als ein Schnäppchen. Zudem sind das wünschenswerte ESP und die Seitenairbags auch gegen Aufpreis nicht zu haben. Der CO₂-Ausstoss durch den bezogenen Strom ist vom Stromanbieter und von der Tagesstrecke abhängig, da das Fahrzeug einen Standby-Verbrauch hat. Im Vergleich zu einem konventionellen Kleinwagen ist der CO₂-Ausstoss aber trotzdem gering, dies auch dank dem «sauberen» Schweizer Strommix. Auch die reinen Verbrauchskosten sind im Testverbrauch mit CHF 4.90/100km sehr gering.

Positive Merkmale

- CO₂ Ausstoss mit CH Strom
- Wendigkeit (Wendekreis 9 m)
- Gute Übersicht, besonders nach hinten
- Relativ grosser Kofferraum
- Wirkungsvolle Rekuperation
- Geringe Verbrauchskosten im Verhältnis zu fossilem Kraftstoff
- Reichweite ist ausreichend

Negative Merkmale

- Lange Ladezeit
- Verarbeitung
- Preis-Leistung
- Höchstgeschwindigkeit knapp für Autobahnfahrten
- Schlecht schliessende Türen
- Sicht nach vorne oben (Ampeln sind schwer erkennbar)
- Tachobeleuchtung sehr schwach
- Knackgeräusche von der Vorderachse



Standby-Verbrauch

