

Neue Energietechnologien – zum Nachdenken

Neue Fahrzeuge – welches zuerst am Markt, welches zuletzt?

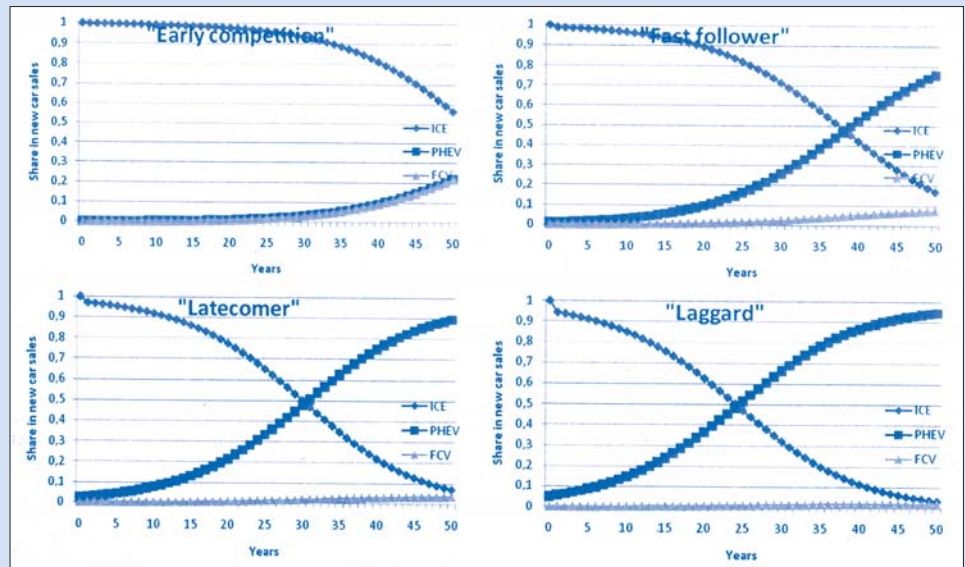
Neue Fahrzeugentwürfe sind zahlreich, allen gemeinsam ist der mehr oder minder große Anteil elektrischen Antriebs: Das Batterie gestützte rein elektrische Fahrzeug (BEV battery electric vehicle) zieht den Strom aus dem externen Netz; das Hybridfahrzeug hat nach wie vor einen (kleinen) Verbrennungsmotor an Bord, er dient als Fahrmotor und – zusammen mit einem elektrischen Generator – als internes Ladeaggregat für die Batterie (HEV hybrid electric vehicle), die in einer weiter entwickelten Version auch durch externen Netzstrom aufgeladen wird (PHEV plug-in hybrid electric vehicle), das Fahrzeug wird verbrennungsmotorisch bzw. elektromotorisch angetrieben; schließlich wird das Wasserstoff/Brennstoffzellen-Fahrzeug intern mit Strom versorgt (FCV fuel cell electric vehicle). Die Reichweite des BEV ist begrenzt, soll es mit den Reichweiten der anderen Entwürfe gleichziehen (500 km), wäre eine echter (bisher kaum erkennbarer) Batteriedurchbruch erforderlich.

Wirkliche Wettbewerber sind das PHEV und das FCV, sie sind von hochgeschraubten Batterieentwicklungen unabhängig, ihr Entwicklungsstand ist (einigermaßen) vergleichbar, das PHEV hat den Marktstart bereits hinter sich.

Das Bild unterscheidet vier Wettbewerbsbedingungen der Entwürfe PHEV/FCV:

- Wettbewerb unter gleichen Bedingungen von Anfang an (early competition);
- PHEV hat bereits einen Marktanteil von 1 %, FCV ist bemüht, rasch aufzuschließen (fast follower);
- PHEV Marktanteil ist bereits 2,5 %, FCV stößt später hinzu (latecomer);
- PHEV ist mit 5 % am Markt, FCV ist Nachzügler (laggard).

Die Verläufe der Marktauftritte (computer simulation) über jeweils 50 Jahre sprechen für sich: Nur »early competition« (eigentlich schon verpasst) verschafft beiden Wettbewerbern vergleichbare Marktauftritte, der überkommene Verbrennungsmotor (ICE internal combustion engine) verbleibt gleichwohl letztlich bei 50 % des Markts. Unter den übrigen Bedingungen »rennt PHEV davon« und übernimmt innerhalb eines hal-



ben Jahrhunderts den ICE-Markt nahezu komplett, das FCV erhebt sich kaum aus der Abszisse.

Kommentare: »Early competition« setzt ungeschmälernte Verfügbarkeit von Mineralöl voraus und fortgesetzte Minderung des Verbrauchs und damit der Emissionen. Gleichwohl ist nicht überraschend, dass ICE sich gleich gegen zwei Angreifer wacker hält: Neue Energien brauchen Zeit. Und das Gute (Alte, Verlässliche, Erfahrene, Beständige) ist der Feind des Besseren. Dass FCV es unter den folgenden drei Bedingungen nicht schafft, sich »aufzurappeln«, obwohl es den wesentlich höheren Wirkungsgrad und betrieblich absolute umwelt- und klimaökologische Emissionsfreiheit hat, liegt an den höheren Kosten und der (noch) fehlenden Wasserstoffinfrastruktur.

Sollte ein wirklicher Batteriedurchbruch (Kapazität, Volumen, Gewicht, Lebensdauer) eintreten, würde BEV alles zuvor Beschriebene infrage stellen; sollten die Kosten des FCV drastisch sinken und die klimaökologischen Auflagen stark steigen, würde FCV reüssieren.

»Die Ersten werden die Letzten sein«: Ob das FCV letztlich obsiegen wird, ist nicht entschieden.

Quelle: N. Bento, Dynamic competition between plug-in hybrid and hydrogen fuel cell vehicles for personal transportation, Int'l J Hydrogen Energy 35 (2010), p. 11271 – 11283, www.sciencedirect.com

(40410) www.itsHYtime.de