

TERA-FENNEK DAS ENERGIEEFFIZIENTESTE FAHRZEUG DER WELT Siegfried HARTWIG

Motivation

Der Straßenverkehr ist der größte Energieverbraucher in Österreich mit 34%¹ Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Daran sind PKWs die Hauptenergieverbraucher und CO₂-Erzeuger. Bedenkt man, dass zu 90%² die Fahrtstrecke einer Person unter 50km liegt und nur eine Person im Fahrzeug sitzt, stellt man sich die Frage, ob es nötig ist dazu durchschnittlich 7-9 Liter Treibstoff pro 100 Kilometer zu verbrauchen. Weiter stellt sich die Frage ob es möglich ist diesen hohen Verbrauch, welcher sich erzwungenermaßen auch bei Elektromobilen mit einem hohen Gewicht und hoher Leistung einstellt, überhaupt durch regenerative Energiequellen befriedigen lässt.

Das Ziel

Das Team Eco Racing Austria der TU Graz (kurz TERA), ist ein gemeinnütziger Verein, bestehend aus Studierenden der TU Graz, der sich auf die Entwicklung von energieeffizienten Fahrzeugen und Fahrzeugtechnologien spezialisiert hat. Das Ziel ist es mit so wenig Energie wie möglich, so weit wie möglich zu fahren.

Fahrzeuge und Projekte

2010: Ein Wasserstoff-Brennstoffzellen-Fahrzeug mit einer strömungsoptimierten Hülle aus Glasfaserkunststoff (GFK) und Aluminium-Rahmen. Das Fahrzeug bietet einer liegenden Person Platz und hat ein Eigengewicht von ungefähr 60 kg. 2011: Ein rundum verbesserter Prototyp mit dessen noch weiter optimierte Hülle aus Carbonfaserkunststoff (CFK) in Monocoque-Bauweise das Fahrzeug nur noch 32 kg Eigengewicht aufweist. Einen Spitzenwert erreicht das Fahrzeug bei einem cw-Wert in Stromlinienrichtung von 0,07. Zum Vergleich: Ein Wassertropfen weist in Stromlinienrichtung einen cw-Wert von 0,05 auf.

2012: Der Verein arbeitet derzeit an der Verbesserung des Prototypen aus 2011 und baut sein erstes Urban Concept Car den „Panther I“, welches auch hinsichtlich Design und Komfort zusammen mit dem Studiengang Industrial Design der FH Joanneum Graz an die menschlichen Bedürfnisse angepasst wird.

Erfolge und Aussichten

2010: Der Prototyp Fennek 2010 tritt zum ersten Mal in Lausitz, Deutschland, beim Shell Eco Marathon an. Seine Reichweite betrug 1770 [km/l Superbenzinequivalent] und damit erreichte er Platz 15 von 200 Teilnehmern und war damit „Best Newcomer 2010“. Der Leistungsbedarf um 35 [km/h] zu halten betrug 80 [W].

2011: Der Prototyp Fennek 2011, Nachfolger des Vorjahresmodelles, gewinnt überragend zwei erste Plätze in der Plug-In-Prototyp Wertung mit 842 [km/kWh] und den CO₂-Award mit 0,545 [g/km] im Vergleich ein Toyota Prius erzeugt 100 [gCO₂/km]. Der Leistungsbedarf um 35 [km/h] zu halten betrug 50 [W].

2012: Dieses Mal findet der Wettbewerb in Rotterdam, Niederlande, statt und der Verein tritt mit dem „Panther I“ an, welches eine spezifische Reichweite von 300 [km/kWh] anstrebt und damit weit vor der Konkurrenz liegen würde. Als Leistungsbedarf um 50 [km/h] zu halten werden 150 W angestrebt, was ungefähr einem Zehntel eines VW Golf entspricht.

...Statistik Austria, ² ...Wikipedia: Liste Österreichischer Kraftwerke

Effizienz im Straßenverkehr

Der moderne Verkehr wirft einige Fragen auf.

- Ist dieses System durch nachhaltige Energieerzeuger tragbar?
- Sind das derzeitige Gewicht und der derzeitige Verbrauch der Automobile nötig?
- Gibt es Alternativen dazu?

Bei ungefähr 4,5 Millionen PKW¹ und einer durchschnittlichen Leistung von ungefähr 10 [kW] und durchschnittlich 500 [h] Fahrzeit pro Jahr ergibt sich ein Energiebedarf von 100 Mrd. [kWh]. Alternative Energiequellen, wie zum Beispiel ein Windpark mit durchschnittlich 10 Windrädern und 40 Millionen [kWh] Energieeintrag pro Jahr wird der Bedarf schwierig zu decken sein. Österreich würde über 500 Windparks oder 5.000 Windräder benötigen nur für den Energiebedarf des Individualverkehrs. In Österreich existieren derzeit 33 Windparks mit 352 Windrädern und einem Energieeintrag von 1,3 Mrd. [kWh].

Hört man die Schlagworte Leichtbau und Stadtfahrzeug, kommt einem sofort der Smart ins Gedächtnis und damit verbundene Bedenken bezüglich der Unfallsicherheit des Fahrzeuges. Eines ist schon mit grundlegenden physikalischen Erkenntnissen der Stoßimpulsübertragung erklärbar: Leichte Fahrzeuge sind gegenüber schweren bei der Kollision deutlich unterlegen, da sie viel schneller beschleunigt werden und der Insasse dadurch ernsthafte Verletzungen davonträgt. Sicherheitselemente und deren Gewicht bedeutet aber höheren Verbrauch, da eine große Masse nach Newton eine große Kraft benötigt um beschleunigt zu werden und der Individualverkehr annehmbare Werte bei der Beschleunigung des Fahrzeugs fordert.

Das mit ultraleichten Fahrzeugen verbundene Sicherheitsrisiko können grundlegend durch eigenes Verhalten beeinflusst werden, also Fuß vom Gas und weiter wären moderne und intelligente Verkehrsleitsysteme, wie sie durchaus schon technisch realisierbar sind, für eine aktive Unfallvermeidung unverzichtbar. Aktive Sicherheit, kann heißen, dass aktiv von den Leitsystemen in den Fahrbetrieb eingegriffen wird, denn elektrisch angetriebene Fahrzeuge lassen sich viel leichter kollektiv durch Kommunikationsanwendungen wie GPS und „Augmented Reality“ wie kamerabasierende Kollisionserkennung steuern und damit Unfälle praktisch auf null reduzieren. Beides existiert bereits in unserer nächsten Umwelt (Smartphone, Tablet-PC, ...).

Abgesehen von dem erhöhten Sicherheitsrisiko bietet eine leichtere Bauweise von Fahrzeugen nur Vorteile, wie viel weniger Verbrauch durch geringere Leistung bei gleicher Beschleunigung, geringere Ressourcenintensität (Batterievolumen und –Gewicht, ökonomisch) beim Bau der Fahrzeuge und viel geringerer Einfluss auf die Umwelt (CO₂-Ausstoß, mechanische Belastung der Straße, etc.). Die Technik ist reif für umwelt- und ressourcenschonende Mobilität. Jetzt fehlt nur noch das Bewusstsein der Gesellschaft, denn der Wille dazu muss auch heißen weg von hunderten von PS und weg vom Fuß vom Gas und hin zu intelligenten Lösungen.