

Super Seven elektrisch

Nachdruck mit frndl. Genehmigung aus dem Seven-Magazin 3/06, nach Unterlagen von Juergen Förschner



Es ist schon einige Jahre her, als in einer normalen Garage ein sehr interessanter Seven das Licht der Welt erblickte. Die Firma Mohr in Straubenhardt-Feldrennach hatte gerade die ersten Bausätze ausgeliefert und der Seven-Boom in Deutschland nahm seinen Anfang. Ende der 80er Jahre war es auch für den Normalverdiener möglich geworden, den Traum vom eigenen, selbstgebauten Sportwagen zu träumen und viele Ford Taunus entgingen der Schrottpresse und strebten einem zweiten Leben als Seven entgegen.

Normalerweise wurden von den Spenderfahrzeugen die Achsen, Bremsen, Lenkung und der komplette Antriebsstrang wieder verwendet. Innerhalb relativ kurzer Zeit entstanden aus diesen Teilen und den Bausätzen der Firmen Mohr oder VM-Fahrzeugbau in vielen Garagen und kleinen Werkstätten die bekannten frühen Rush und Seventy-Seven mit der robusten Ford-Technik.

Der hier beschriebene Rush aber hat eine andere Vorgeschichte. Auch in jener beschriebenen kleinen und manchmal sehr kalten Garage stand ein Bausatz der Firma Mohr, aber hier sollte ein völlig anderer Antrieb zum Einsatz kommen. Dipl.-Ing. Heinrich Schwarz, ein Mitarbeiter der Porsche Entwicklungsabteilung in Weissach hatte den Entschluss gefasst, den Seven mit einem Elektroantrieb auszustatten. Zu dieser Zeit gab es einige Elektro-Fahrzeuge und es wurde viel Geld und Aufwand in die Entwicklung dieser Fahrzeuge investiert, da man den Elektrofahrzeugen eine große Zukunft voraussagte. Heraus kamen meist eckige Stadtfahrzeuge oder futuristische Mobile, die kaum eine Alltagstauglichkeit boten. Die Reichweite dieser Fahrzeuge war noch sehr begrenzt und das Platzangebot reichte meist nur für maximal zwei kleinwüchsige Personen. Zudem waren die verwendeten Akkumulatoren noch sehr schwer und teu-

er. Kaum ein Elektrofahrzeug kam über den Versuchsstatus hinaus und Mitte der 90er Jahre hörte man nur noch sehr selten von Fahrzeugen mit Elektroantrieb, obwohl die Entwicklung von kleineren und leistungsstärkeren Batterien starke Fortschritte gemacht hat. Herr Schwarz hatte sich vorgenommen, sein Wohnhaus möglichst energiesparend auszustatten und dazu passte eben auch jenes Fahrzeug. Durch seinen Beruf verfügte er über das nötige Wissen und die Möglichkeiten den Seven mit dem Elektroantrieb aufzubauen. Trotzdem flossen in das Projekt mehr als 3000 Arbeitsstunden, denn viele Teile mussten in mühevoller Handarbeit hergestellt werden. Insgesamt wurden etwa 50.000 DM in den Seven investiert, etwa doppelt soviel wie man für ein Fahrzeug mit konventioneller Antriebstechnik veranschlagen musste. Der Rahmen wurde in einigen Details geändert, wie man auf den Bildern sehr schön sehen kann.



Der leicht geänderte Unterrahmen



Der komplett geschlossene Unterboden

Der hohe Mitteltunnel, in dem normalerweise die Kardanwelle läuft, konnte komplett entfallen, was zu wesentlich mehr Platz im Innenraum führte. Weitere Änderungen sind im Bereich der Hinterachse und des Motorraums zu sehen. Die äußeren Abmessungen blieben aber unverändert und auch bei der Karosserie gab es keine Modifikationen.

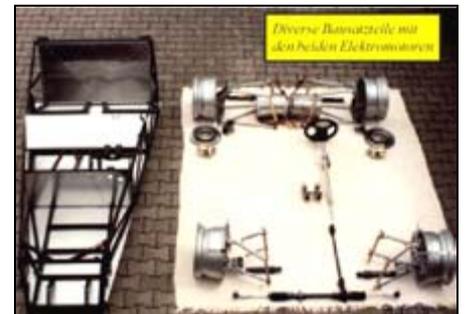
Die ersten Arbeitsschritte kann sich jeder Erbauer eines normalen Seven noch gut vorstellen. Es beginnt mit der Beplankung des Rahmens, es werden also

Löcher in den Rahmen gebohrt, die Bohrungen müssen entgratet werden, danach kommt die Klebmasse zum Einsatz und zuletzt werden die Bleche mit Aluminiumnieten auf dem Rahmen angebracht.



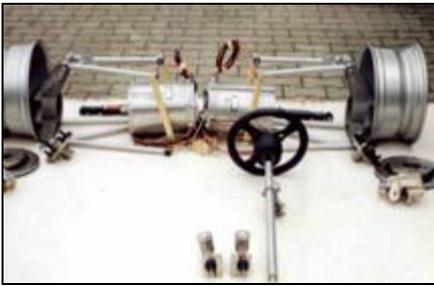
Der komplette Bausatz

Danach müssen die Kunststoff- und Aluminium-Karosserieteile angepasst werden, alles kein Hexenwerk. Anstatt des klassischen Antriebes sollte nun aber ein Elektroantrieb die Arbeit übernehmen.



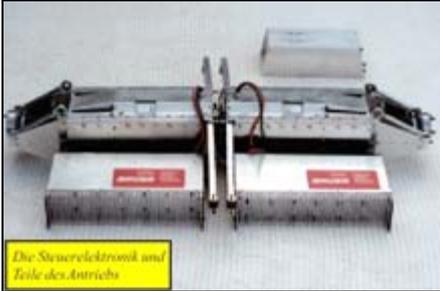
Diverse Bausatzteile mit den beiden Elektromotoren

Die Auswahl an geeigneten Antriebsaggregaten ist natürlich begrenzt und einer der Marktführer für diese Technik ist damals wie heute die Schweizer Firma Brusa Elektronik AG in Sennwald. Diese Firma vertreibt neben den verwendeten Drehstrom-Asynchron-Motoren auch Batterie-Ladegeräte, Umrichter, Steuerelektronik und weiteres Zubehör für Elektro-Fahrzeuge. Der Drehstrom-Asynchron-Motor ist der Standardmotor in der Industrie schlechthin. Er ist preiswert, wartungsfrei, leicht und hat einen relativ guten Wirkungsgrad. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Motor geschlossen sein kann, und keine Kühlluft durch den Motor fließt.



Die Hinterachse mit den zwei Motoren

In Elektrofahrzeugen kommen immer die gleichen Hauptkomponenten zum Einsatz. Der Elektromotor für den Antrieb, die Motorsteuerung, das Ladegerät und die Batterie.



Die Steuerelektronik und Teile des Antriebs

Dabei sind die Motorsteuerung und das Batteriemanagement die wichtigsten und aufwendigsten Teile. Nur mit einem anspruchsvollen Batteriemanagement erreicht man hohe Zyklenzahlen und damit eine lange Lebensdauer der Batterie. Die Fahrzeugbatterie liefert Gleichstrom, der erst vom Drehstromsteller in Drehstrom umgewandelt werden muss. Diese Technik ist relativ kompliziert, wird aber schon einige Jahre industriell angewendet. Weitere Aufgaben der Steuerelektronik sind, die Batterien gegen Überladung zu schützen, die Rekuperation (Energierückspeisung) ein- und auszuschalten und einen Unterspannungsschutz für die Batterien zu gewährleisten. Die Geschwindigkeit wird wie bei jedem normalen Fahrzeug über das Gaspedal, welches in diesem Fall Strompedal heißt, geregelt. Es arbeitet wie ein Potentiometer und regelt den Batteriestrom.

Herr Schwarz entschied sich für zwei Drehstrom Motoren mit einer maximalen Leistung von je 21 kW. Jeder dieser Motoren gibt seine Kraft auf ein Hinterrad ab, so dass ein Differential entfallen konnte. Der Wirkungsgrad dieser Technik liegt bei ca. 88% und das maximale Drehmoment erreicht 140 Nm. Ihre Spannung erhalten die Motoren von 13 seriell geschalteten 12 Volt, 60 Ah Blei-Gel Batterien mit einer Energie von 9,4 kW/h. Dieser Batterietyp hat den Vorteil, dass er völlig lageunabhängig eingebaut werden kann und wartungsfrei arbeitet. Weitere Vorteile der Blei-Gel-Batterie sind die höhere Lebensdauer,

eine bessere Energieeffizienz durch weniger Spannungshub, sowie bessere Entladbarkeit bei Kälte. Die daraus gewonnene Gleichspannung von 156 Volt sollte aber wirklich nur von erfahrenen Technikern bearbeitet werden, besonders muß auf die Vermeidung von Kurzschlüssen bei der Installation und der Wartung und Pflege geachtet werden.

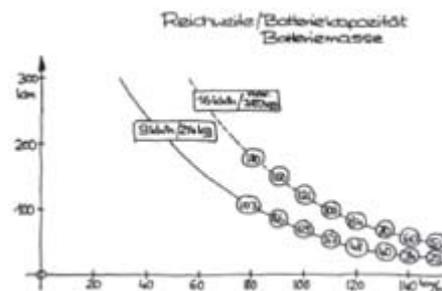


Hier sieht man die 13 seriell geschalteten Blei-Gel-Batterien



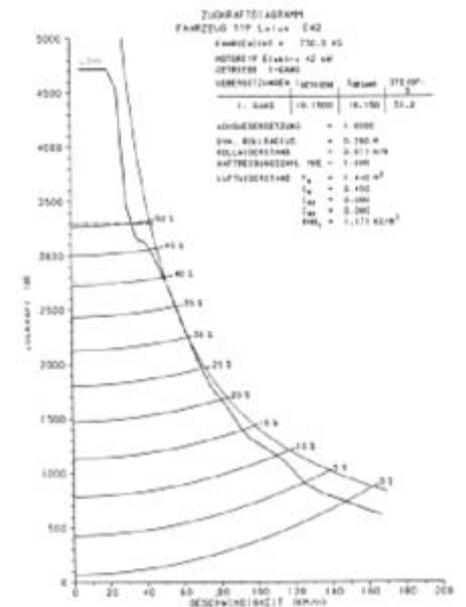
Unter dieser Abdeckung sitzen die Blei-Gel-Batterien

Um die Batterien komplett aufzuladen war eine Ladezeit von ca. 4 Stunden nötig. Danach konnte man mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h eine Strecke von ca. 200 Kilometer ohne Rekuperation zurücklegen. Rekuperation bedeutet in diesem Fall, dass die Motoren ähnlich wie bei der bekannten Dynastart-Anlage als Generator arbeiten und die Batterien wieder aufladen, wenn das Fahrzeug beispielsweise ausrollt, bremst oder abwärts fährt. Interessant waren natürlich noch die Fahrgeräusche des Seven, denn vom Antrieb war nicht viel zu hören. Es gab nur leichte Roll- und Getriebegeräusche, ähnlich einer S-Bahn, die in den Fahrzeugpapieren mit 68 Dezibel vermerkt wurden.



Natürlich verringerte sich die die Reichweite mit steigender Geschwindigkeit. Bei einem Tempo von 120 km/h

war nach ca. 50 Kilometer ein Zwischenstopp notwendig, also hieß es mit der Energie sparsam umgehen. Die Höchstgeschwindigkeit lag damals immerhin bei 162 km/h und damit deutlich höher als der Eintrag im Guinness-Buch der Rekorde zu dieser Zeit.



Leider war es Herrn Schwarz seit einiger Zeit gesundheitlich nicht mehr möglich sich um seinen Seven zu kümmern und so stand dieser zwar wohlbehütet in einem geheizten Raum, aber die Batterien haben die lange Standzeit nicht so gut überstanden.



Dipl. Ing. Heinrich Schwarz mit seinem Solar-Seven

Aber es gibt Hoffnung für dieses interessante Projekt. In den letzten 15 Jahren gab es große Fortschritte in der Entwicklung leistungsfähiger Motoren und Akkus. Eine auf diesem Sektor führende Firma möchte nun in der ersten Stufe den Seven wieder fahrbereit machen und bei genügend Nachfrage sogar eine Kleinserie mit moderner Technik auflegen. In Zusammenarbeit mit der Firma Glauer könnte es also bald weitere Seven mit Elektro-Antrieb geben.

Natürlich überwiegt im ersten Moment die Skepsis, wenn man sich mit einem Elektro-Seven beschäftigt. Bestimmt werden einige Seven-Fahrer den gewohnten Motor-Sound vermissen, aber es gibt auch viele Gründe, die ein solches Fahrzeug interessant machen. So sind Elektro-Fahrzeuge in den ersten 5 Jahren komplett von der Kfz-Steuer befreit

und auch danach werden nur geringe Gebühren erhoben. Ein moderner Seven mit einem Batteriesystem auf Lithium-Basis würde deutlich höhere Laufleistungen bei deutlich geringerem Gewicht erreichen. Die Anzahl der Ladezyklen ohne Leistungsverlust ist wesentlich höher. Die Lebensdauer einer solchen Batterie sollte bei weit über 100.000 km liegen. Eine Blei-Batterie mit 15 kWh wird bei entsprechenden Stückzahlen etwa bei 3.000 Euro liegen, ein Akkumulator auf Lithium-Basis bei ca. 7000,- €. Dies ergibt bei einer Laufleistung von 150.000 Kilometer Kosten von 2,50 bzw. 4,70 Euro pro 100 Kilometer plus Verbrauchskosten von etwa 60 Cent pro 100 Kilometer. Diese Angaben beziehen sich allerdings auf ein normales Elektro-Fahrzeug, möchte man den Seven mit einer höheren Leistung betreiben sind mehrere Batterie-Module nötig.

Auch ein Hybridelektrofahrzeug ist denkbar. Es wird interessant sein, die Entwicklung zu beobachten. In naher Zukunft wird der Seven auf verschiedenen Messen zu sehen sein und möglicherweise auch am Hockenheimring von der Firma Glauner gezeigt.

Technische Daten:

Solar-Seven E42 Chassis: Stahl-Gitterrohr-rahmen mit Aluminium-Blech vernietet + geklebt.
Karosserie: Aluminium + Anbauteile GFK.
Fahrwerk: Doppeldreieckslenker vorne + hinten.
Scheibenbremsen mit einstellbarer Bremskraft vorne + hinten.
Einstellbare Rennsportdämpfer
Räder: 195/50 VR 15 auf 7J x 15
Motor: Drehstrom asynchron
Leistung max: 42 kW
Drehmoment max: 140 Nm
Drehzahl max: 15.000 U/min
Wirkungsgrad incl. Steuerung max: 88% Ge-

triebe: Planetengetriebe 2 stufig
Batterie: Blei-Gel 9.4 kWh
Abmessung: Länge 3300 mm Breite: 1690 mm Höhe: 1030 mm
Leergewicht incl. Batterien: 900 kg Fahrleistung: Höchstgeschwindigkeit 162 km/h Beschleunigung: 0 50 km/h 4 sec. 0 80 km/h 8.8 sec. 0 100 km/h 14,3 sec.
Reichweite: 200 km bei 50 km/h 103 km bei 80 km/h 70 km bei 100 km/h 50 km bei 120 km/h ohne Rekuperation
Energieverbrauch: 14 kWh je 100 km.

Wer weitere Fragen zum Elektro-Seven hat kann sich bei folgender Firma informieren. Ingenieurbüro Förschner & Partner Dessauer Straße 17 76139 Karlsruhe Tel: 0721/67100 Mail: juergen_foerschner@web.de

Wissenswertes über den Stand der Batterie-Forschung erfährt man auf Anfrage von der Firma FORTU, Karlsruhe, siehe www.fortu.de

Neue Elektrofahrzeuge und Komponenten

eigener Bericht, nach Pressemeldungen und Internetmeldungen (RR)

Tesla Motors

Die Firma: (Quelle: Wikipedia Online Lexikon)

Tesla Motors, Inc. ist ein US-amerikanisches Unternehmen, das sich mit der Entwicklung und Vermarktung eines Elektroautos beschäftigt. Firmenstandort ist das Silicon Valley. Das Unternehmen wurde 2003 unter anderem von Martin Eberhard und Marc Tarpenning in San Carlos (Kalifornien) gegründet worden. Namenspatron des Unternehmens ist Nikola Tesla. Investoren sind unter anderem Elon Musk, Sergey Brin, Larry Page und Jeff Skoll. Tesla hatte einen Designwettbewerb zum endgültigen Aussehen des geplanten zweiseitigen Tesla Roadster ausgeschrieben, der von Lotus gewonnen wurde. Lotus ist auch beauftragt die Fertigung durchzuführen. Für 2008 ist eine Limousine in der Entwicklung. Des weiteren ist der Vertrieb einer Solarstromtankstelle geplant, die auf Car-Ports oder Garagen montiert werden kann.



Das Fahrzeug: (Quelle: www.teslamotors.com)

Werbeprospruch: Burn rubber, not gasoline - bedeutet etwa: Verbrenn Gummi, nicht Sprit. Mit anderen Worten: Beschleunigung satt. Damit wird gewonnen:

- 100% elektrisch
- 0-60 mph (ca. 100km/h) in 4 s
- 400 km Reichweite pro Ladung

Der Wagen wurde am 20.7.2006 der Öffentlichkeit vorgestellt, es sollen bereits über 100 Bestellungen vorliegen. Der Preis soll um 80.000 US \$ liegen, verkauft wird vorerst nur in den USA.

ebox (Quelle: www.eworld.com)



Der ebox Prototyp von acpropulsion basiert auf einem Toyota Scion xB. In Internet bei www.acpropulsion.com sind noch keine Angaben zu finden, daher ist noch nicht bekannt, wann der Wagen angeboten wird.

Technischen Daten

Reichweite: ca. 220 – 290 km
Geschwindigkeit: 144 km/h, elekt. begrenzt
Antrieb: 120kW Drehstromantrieb
Batterien: Li-Ion (5.300 Stück 18650 Zellen)
Beschleunigung: 0-100 unter 7 Sek.

Firma acpropulsion hat durch die Mitarbeit am General Motors EV1 langjährige Erfahrung und hat jetzt die bereits in einigen Fahrzeugen bewährten selbst entwickelten Antriebskomponenten (AC-150 Gen2 Drivetrain) in ein alltagstaugliches Fahrzeug gebaut. Die Firma hat in der Vergangenheit mit dem Tzero Aufsehen erregt, einem zweiseitigen Sportwagen mit sehr guten Beschleunigungswerten. Es wird angenommen, dass acpropulsion auch die Antriebskomponenten für den Venturi Fetish und den zweiseitigen Sportwagen von Tesla Motors liefert oder lizenziert hat.

Microcar Quelle: Bernd Kürten, Tuchenbach



ME2 - französischer Charme mit deutscher Technik

Der "ME2" ist ein umweltschonendes Kurzstreckenfahrzeug in Leichtbauweise, hergestellt in Frankreich und mit Elektroantrieb versehen in Deutschland. Die Entwicklung wird zur Zeit im „Solar- und Leichtfahrzeugzentrum Franken“ (www.elektromobil.net) durchgeführt. Es wird das Fahrzeug in mehreren Ausführungen geben:

"Basic" bis 45 km/h für Führerschein S
„Family“ bis ca. 70 km/h mit Platz für 2 Erwachsene und 2 Kinder.
"Sport"-Version, 2sitzig, mit NiCd-Akkus und ca. 90 km/h.
"Basic"- und "Family"-Modelle:
NiCd-Akkus möglich (Aufpreis).

Technische Daten

Länge/Breite/Höhe 3068/1480/1500 [mm]
Kofferraum 1.300 ltr.
Karosserie Kohlefaser / Aluminium / Kunststoff, 2 oder 2+2 Sitze
Leergewicht ohne Batterien < 350 kg
Leergewicht incl. Batterien < 650 kg
Höchstgeschwindigkeit je nach Ausführung 45 km/h, 70 km/h oder 90 km/h
Reichweite > 40 bis 50 km
Führerschein: 45km/h: Klasse S sonst Kl B
Zulassung: 45km/h: Versicherungskennz., sonst PKW-Zulassung
Kfz-Steuer: 45km/h Version steuerfrei