Mit dem Elektro-Trabant 55000 km im Dresdener Verkehrsalltag

von Dr. Dieter K.W. Schulze, 01109 Dresden Hellerau, An den Teichwiesen 5

Rückschauend auf viele Jahre war ich beim Schreiben dieses Beitrages anfangs versucht, Durchschnittswerte anzubieten: 55000km in 22 Jahren ergibt 2500km/a oder 8 Batteriesätze für 55000km, macht rund 7000km pro Batteriesatz. Aber was sagt das schon, wenn über die Jahre eines wie das andere bewertet wird. In den Mittelwerten geht die Begeisterung für das Elektroauto unter und die Enttäuschungen über die Nachteile dieser Antriebsart werden auch untergebuttert.

Erlebt habe ich mit meiner Familie beides. Es war ein Familienauto, gefahren von Mann und Frau, von der Frau meist etwas forscher. Solange unsere zwei Söhne auf den Notsitzen ihre Beine noch verstauen konnten, fuhr die gesamte Familie von Hellerau ins Zentrum und zurück. Zum Laden nach einer solchen Fahrt von ca. 20km waren dann 4-5 kWh nötig. Die Kilowattstunde kostete 0,08M (stark subventioniert) und damit war der Familienausflug mit dem Elektro-Trabant billiger als mit der Straßenbahn (Einzelfahrt 0,20 M). Von 1970 bis 1979 gilt diese Aussage voll und ganz, denn außer dem RX 53-79 hatten wir in diesem Zeitraum kein anderes Auto.

Ich werde nun versuchen, dem Leser in drei Blöcken, nämlich

- Vergleich der Batteriesätze
- Laufleistung pro Jahr
- Ausfälle bzw. Reparaturen

das Auf und Ab zu schildern, wie wir es erlebt haben. Der Leser mag auch zwischen den Zeilen lesen: Die Freude nachempfinden, wenn eine Batterie 24000km, das waren 4 1/2 Jahre, munter bleibt und das Fahren Spaß macht. Aber auch den Frust, wenn der nächste Batteriesatz schon nach 2000km versagt und schon vorher zu merken ist, wie die Ente immer lahmer wird. Und wenn 260kg, gerade erst beschafft und eingebaut, wieder rausbugsiert und ersetzt werden müssen. Dann ist man versucht, zu sagen: "Hobby Ade". Unter dem Strich und heute bleibt dazu eine wichtige Aussage: wir würden ein solches Experiment wieder anfangen und wir tun es auch, denn ein neuer Elektrotrabant ist im Aufbau.

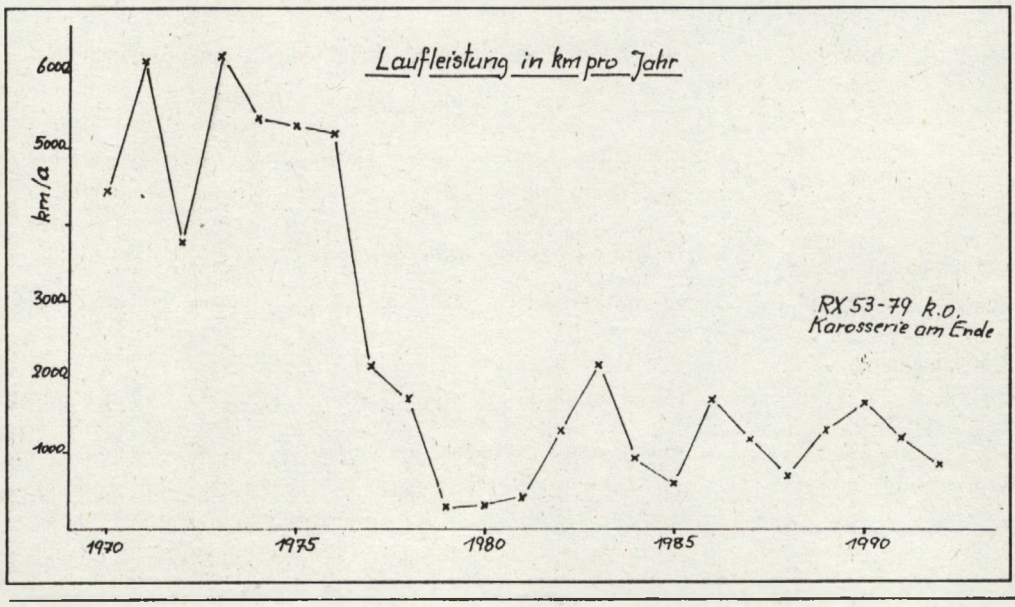
Nun zu den notwendigen Details. Zusätzlich zu den Angaben im Heft 19 (Leserbriefe) sind im Kasten die wichtigsten technischen Daten dargestellt. Die Reichweite ist das Orakel von Delphi, wohl nicht nur bei unserem Elektroauto, sobald man sich in den Verkehrsalltag wagt.

Auf dem Rundkurs gefahren, d.h. Einschalten und Fahren, bis das Voltmeter eine Tiefentladung ankündigt, erreichten wir mit einer Person besetzt 44,5 km. Bis zum Frühjahr 1986 fuhr ich den Dienstweg Hellerau - Platz der Einheit - neue Elbbrücke - Zellescher Weg und zurück (2x11km, Höhenunterschied 100m) über 15 Jahre meist 4x in der Woche. Bei Sonne und Schnee mußte der Trabant auf diesem Weg über die belebtesten Kreuzungen der Innenstadt. Etwa 1x pro Woche fuhr meine Frau mit dem Trabant zum Großeinkauf und für andere Besorgungen und Transporte ihre Runde, allerdings selten ins Elbtal runter, d.h. die schwere Hubarbeit blieb der Batterie erspart. Dafür fuhr sie einen "schärferen Zahn". Wo ich im 3. mechanischen Gang fuhr, um die Batterie auf Kosten der Geschwindigkeit zu schonen, war ihr der 4. Gang gerade noch akzeptabel. Da zeigte das Amperemeter auf kürzeren Steigungen auch mal 300A an, nicht nur für 1 oder 2 Sekunden. Und mir standen die Haare zu Berge.

Mit zunehmender Verkehrsdichte im Zentrum wurde die Reichweite problematisch. Als wir 1969 die Energiebilanz aufstellten, fuhren wir die Dienststrecke mehrmals mit einem Wartburg ab und fanden, auf 11km muß im Durchschnitt 10x gehalten und wieder angefahren werden. Spätestens ab Mitte der 80er Jahre war diese Rechnung hinfällig. 10x Anfahren an einer Kreuzung war nun die Norm und das an mindestens 5 Kreuzungen. Die Gefahr der Tiefentladungen wuchs und war schließlich selbst mit Zwischenladungen im Dienst nicht mehr auszuschließen. Schweren Herzens mußte die Fahrt der Dienststrecke in den Verkehrsspitzen gestrichen werden.

Ab Herbst 1989 nahm die Straßenbelegung sprunghaft zu. Die Routinestrecke wurde neu festgelegt und schmolz auf 2x6km zusammen (Hellerau - Rand der Innenstadt). Durch die Innenstadt fuhr ich mit der Straßenbahn. Dieses P+R brachte immer noch 30min. Zeitersparnis pro Tag gegenüber der Straßenbahnfahrt auf ganzer Dienststrecke. Es blieb also auch jetz noch, was es von Beginn an sein sollte:

- ein umweltfreundliches Hobby mit Nutzeffekt.



In dem Diagramm "Laufleistung pro Jahr" spiegelt sich nicht nur die Reichweitenproblematik wieder. Es spielen auch andere Faktoren eine Rolle.

Die hohen Laufleistungen von 1970, 1971 und 1973 bis 1976 sind der Anfangsbegeisterung, dem Drang, die Leistungsgrenzen auszutesten und dem stabilen Leistungsvermögen des 4. Batteriesatzes zuzuordnen. Wie die Ladeprotokolle belegen, ist der Trabant an langen Sommertagen bis zu 3x auf Tour gewesen. Im Telegrammstil geschildert sah das etwa so aus:

Früh um 5 Uhr 30 mit vollgeladener Batterie auf zum Baustoffhandel, 3

Sack Zement holen. Insgesamt 10km mit Gefällestrecke bzw. Steigung auf der Autobahn, lang runter: 70km/h - die schwere Batterie schiebt, Motoren abgeschaltet; lang hoch: stellenweise nur noch 15 km/h, Batterie und Zementsäcke bremsen, Batterie und Motoren stöhnen. Fahrer achtet nicht mehr auf den Griff an den Kopf des Überholverkehrs. Zu Hause ca. 1h Zwischenladen mit 25A, anschließend die Dienststrecke 22km, 16.30 Uhr wieder zu Hause. Zwischenladen mit 25A, 19.00 Uhr Start mit zwei Personen zum Theaterbesuch runter ins Elbtal, hin und zurück 15km, 23.00 Uhr; Trabant geht zur Nachtladung mit 20A Anfangsstrom an die Ladestation. Energieverbrauch ca. 10kWh, macht 0,80 M Ladekosten, Kommentar überflüssig!

Es war nicht nur der subjektive Eindruck, daß die Batterie immer munterer wird, je öfter die aktive Masse in der Zeiteinheit zwischen Geladen und Entladen hin und her geschaukelt wird. Der Spannungsabfall zwischen Ruhespannung und Arbeitsspannung bei 100A Stromentnahme war an solchen für die Batterie arbeitsreichen Tagen bis zu 50% kleiner als z.B. bei insgesamt 5 Ladezyklen in der Woche.

Ein kleinerer Spannungsabfall bei Stromentnahme war auch der Grund für die 2 Sätze Starterbatterien nach der Erprobung der Gt-Batterie, die meist eine Effektivspannung um 40V lieferte. Dafür gebaut, kurzzeitig hohe Stromstärken abzugeben, machte sich der geringere Spannungsabfall bei insgesamt 4V höherer Sannung vorteilhaft bemerkbar. Beschleunigung und max. Geschwindigkeit nahmen gegenüber dem 1. Batteriesatz zu. Unterstützt wurde dieser Effekt zusätzlich von der kleineren Batteriemasse. Die Freude war jedoch nicht von langer Dauer. War die Batterie auf der Dienststecke Richtung Herimat ohnehin schon erheblich entladen, lag immer noch die Steigung nach Hellerau vor ihr. Für eine längere hohe Stromentnahme von 100 bis 120A sind diese Starterbatterien aber nicht gebaut und fielen daher bald aus. Die gleiche Fahrstrecke, aber in umgekehrter Reihenfolge, hätte weniger Schaden an den Batterien angerichtet, davon bin ich überzeugt.

Nun zurück zum Diagramm: die niedrige Laufleistung 1972 hatte nichts mit dem Trabant zu tun, sondern war durch längere Krankheit und Dienstreisen bedingt. 1977 und 1978 war die schon erwähnte Pleite mit dem 5. Batteriesatz. Die Ursache konnte nicht endgültig geklärt werden, wahrscheinlich handelte es sich um schludriges Arbeiten bei der Zellenfertigung. Was aber bedeutet das Tief von 1979 bis 1981; in drei Jahren gerade so 1000km ?

Um dem Ansehen der Elektroautos nicht vorsätzlich zu schaden, müßte ich jetzt eine Story erfinden. Aber ich will bei der Wahrheit bleiben: 1979 schafften wir uns einen Wartburg an. Die neu gewonnene Mobilität wurde auf Langstrecken, leider aber auch auf kurzen, gründlich ausgekostet. Ich erlebte das völlig ungerechtfertigte Überlegenheitsgefühl des Überholenden, durch die vorherige Abstinenz bedingt, besonders deutlich. Und nach dem Grundsatz, wo ein Lenkrad ist, kann kein zweites sein, schob ich den Elektro-Trabant zeitweilig aufs Abstellgleis. Das Ganze geschah mit zunehmend schlechtem Gewissen, auch gegenüber der Wirtschaftskasse. Jetzt brachten wir jeden Monat so viel Geld zur Tankstelle, wie sonst in einem Jahr an Ladekosten anfielen. Schließlich gewann mit wachsendem Loch im Geldbeutel die Vernunft wieder die Oberhand. So wurden z.B. 1983 wieder mehr als 2000 km mit dem Trabant gefahren.

Die eben geschilderte persönliche Situation darf ich dem Elektroauto nicht verallgemeinernd anlasten. Mit festeren Grunsätzen und mehr Konsequenz muß gar nichts negatives eintreten, wenn Verbrennungsmotor und Elektromotor dem gleichen Fahrer verfügbar sind. Beim jetzigen Entwicklungsstand der Alltagsfahrer und Alltagsfahrzeuge kann sich aber aus der Gefahr des individuellen, subjektiven Fehlverhaltens zum Auto auch ein allgemeines, objektives manifestieren. Anzeichen dafür gibt es ausreichend und ich wollte auf diese Gefahr an meinem Beispiel aufmerksam machen.

Anzeige:

Elektromobil
-Verleih
E-Mobil Leasing
Solartechnik
Sager
Tel. + Fax.: 07123 / 8341
Schneckenhofenstr. 20
D-72581 Dettingen/Erms

Gegenwärtig kann man sich mit einem Benzin- oder Dieselauto ganz unbekümmert bezüglich Fahrtziel, -route, -zeitpunkt und -notwendigkeit bedienen. Das ist beim elektrischen PKW-Antrieb nicht möglich. Im Verkehrsalltag einer Stadt wie Dresden muß man lernen, vorausschauend zu fahren, die wenigen kW unter der Haube klug zu nutzen und Energie zu sparen. Man fragt sich auch bald, ist diese oder jene Fahrt überhaupt notwendig. Aus meiner Tätigkeit an der Hochschule für Verkehrswesen "Friedrich List" in Dresden habe ich den weisen Satz eines führenden Verkehrswissenschaftlers im Gedächtnis behalten, der seinen Studenten lehrte:

"Der umweltfreundlichste Transport von Menschen und Gütern ist der, der nicht stattfindet. "

Ich meine, die zugestanden Nachteile des elektrischen PKW-Antriebes können dazu führen - wenn wir es wollen - daß wir uns bewußter bewegen und trotzdem nicht weniger mobil sind. Was sollen im Stadtverkehr mit wachsendem Stau 100 oder 50 oder wieviel kW unter der Haube? Mit dem Elektroauto gelingt es villeicht besser als mit dem Verbrennungsmotor, die im Stadtverkehr notwendige Antriebsleistung sinnvoll festzulegen. Der Umwelt und uns wird mit der Lösung dieser Aufgabe ein dringend notwendiger Dienst erwiesen.

Das ist eigentlich schon das Schlußwort meines Beitrages gewesen. Allerdings habe ich die nötigen Ersatzteile und Reparaturen neben den Batterien noch nicht kommentiert. Ich darf dazu auf die tabellarische Schadenauflistung hinweisen. Die Schäden an der Eingangswelle und Aufhängung des Getriebes liegen am hohen Anlaufdrehmoment des Gleichstrommotoren bei Stufenschaltung. Mit einer Impulsweitensteuerung ist diese Gefahr wahrscheinlich gebannt. Innenkorrosion an der Karosserie durch Batteriegasung ist nicht einge-

treten. Die Durchrostung der Bodengrupe am Trabant ist bekannt und unterscheidet sich ursächlich auch bei unserem Elektro-Trabant nicht vom korrosiven Untergang aller nur temporär geschützen Blechkarosserien früher oder später. Obwohl es von der Antriebsart selbstverständlich ist, zum Schluß eine kurze Werbung für das Elektro-Auto, wie wir das von den Medien kennen und natürlich auch schätzen gelernt haben: Während der 55000 km gab es nie schadhafte Zündkerzen, Kurbelwellen, Auspüffe, Zündspulen, Zylinderkopfdichtungen, verstopfte Vergaserdüsen, fehlendes Kühlwasser und .....

Das alles lassen Sie sich, verehrter Leser, entgehen, wenn sie auch weiterhin nicht elektrisch fahren.

Vergleich der Batteriesätze

T = Traktionsbatterie, St = Starterbatterie s = Fahrkilometer pro Batteriesatz
Z = Zahl der Ladezyklen kWh/t.km = spezifische Transportenergie

lfd. Nr.	Batterietyp	s (km)	Z	km pro Ladung	kWh/t.km	Zeitraum
1	T (44V 130Ah)	7877	429	18,4	0,30	05/69 - 06/71
2	St (48V 105Ah)	2787	260	10,7	0,34 (Winter)	06/71 - 02/72
3	St (48V 105Ah)	2230	211	10,5	0,24 (Sommer)	03/72 - 10/72
4	T (44-56V, 130Ah)	24000	1862	13,0	0,30	10/72 - 01/77
5	T (50V, 130Ah)	2000	359	5,6	0,30	01/77 - 05/78
6	St (48V, 105Ah)	1786	117	15,3	0,33	06/78 - 09/79
7	T (50A, 130Ah)	4720	564	8,3	0,30	11/79 - 08/86
8	T (48V, 165Ah)	8530	825	10,3	0,34	09/86 - 09/92

Ersatzteile und Reparaturen außer Batterieersatz

11900 km: 2 Keilriemen gewechselt

15300 km: am oberen Motor kollektorseitig Kugellager schadhaft, gegen neues ausgetauscht

21400 km: Motoren und Batterie ausgebaut, Trabant zur großen KFZ-Durchsicht in Werkstatt, alles o.k., alte Reifen gegen neue Radialreifen mit Stahlgürtel ausgetauscht wegen geringerem Rollwiderstand.

21700 km: lockere Polschraube, im Lichtbogen bei ca. 350A weggeschmolzen

27500 km: Riß im Karosserieblech am hinteren, linken Stoßdämpferdom, wurde geschweißt

41000 km: Durchsicht Getriebe und Motoren, Kerbverzahnung der Getriebeeingangswelle schadhaft, durch Neuteil ersetzt. Motoren ohne Befund, Kohlebürsten der Erstbestückung noch gut.

45000 km: hintere Getriebeaufhängung gerissen: Neuteil

45700 km: 2 Bremsleitungen hinten erneuert

48500 km: Federn durch die hohe statische Belastung ermüdet, frisch sprengen lassen

55000 km: Karosserie am "Geweih" durchgerostet, Reparatur finanziell nicht sinnvoll, Trabant RX 53-79 deshalb stillgelegt. Ausweg: Aufbau eines neuen E-Trabant.

Technische Daten

2-Sitzer + Kindernotsitz
- Leermasse 800kg (Trabant 615kg)
- Nutzmasse 250kg (Trabant 385kg)

2 Gleichstrommotoren (aus altem Postauto)
- Nennleistung 3,6kW
- max. Leistung ca. 10kW für 1-2 sek.
- Masse ca. 100kg

Batteriebestückung, Blei-Säure
- 48V 130Ah Traktionszellen, ca. 260kg
- zeitweise Starterbatterien 4x12V 105Ah

Steuerung, ohne Elektronik
- Walzenbahnsteller, 3 elektrische Fahrstufen
- 5 mechanische Gänge, wie Orginal Trabant
- Kupplung entfällt, da Reihenschlußmotoren als Kennlinie eine ideale Zugkrafthyperbel aufweisen.

Geschwindigkeit
- Höchstgeschwindigkeit 50 km/h
- Stadtgeschwindigkeit 35 km/h im 3. Getriebegang und 3. elektr. Fahrstufe

Reichweite
- unsicher, kritische Größe, da die Realbedingungen des Stadtverkehrs stark wechseln

Motivation für Elektrotrabant

Umfeld: DDR-Verhältnisse Ende der 60er Jahre

a) Stadtfahrzeug für
- Dienstweg 2 x 11km
- Besorgungen
- Kino, Theater, Freunde besuchen

mit den Zielen:
- schneller als die Durchschnittsgeschwindigkeit der Straßenbahn
- billiger als die Kraftstoffkosten für den Trabant (1,50 M/l bzw. 12,– M/100km)

b) Freude am Experimentieren, sinnvoll Freizeit nutzen, Umwelt schonen

a) + b) = umweltfreundliches Hobby mit Nutzeffekt

Nachdem Anfangsschwierigkeiten überwunden waren, unterstützten Verkehrspolizei und Fachleute aus der Industrie Bau und Betrieb des E-Trabant. Nachträglich noch herzlichen Dank dafür an dieser Stelle.

Anzeige:

EAT STOLL ElektroAntriebsTechnik für Fahrzeuge

Wollen auch Sie ein Fahrzeug fahren, das Spaß macht ?
Kein Problem, denn wir haben die Antriebskonzepte !

7. Grand Prix Formel E der Schweiz 1993

Kategorie MINI-EL: 1. Platz: EAT Stoll II
2. Platz: EAT Stoll I

ElektroAntriebsTechnik für Fahrzeuge * Lischenstraße 7
CH-6030 Ebikon * Tel. + Fax. (0041) 41 / 33 14 17