

DOKUMENTATION UMBAU FIAT 500 C TOPOLINO 1953



Urs Lenggenhager

Ein Umbau von Benzinantrieb auf Elektroantrieb war für mich persönlich schon lange ein Wunsch. Erstens bin ich schon seit 1985 Genossenschaftsmitglied zweier Solarstromanlagen, und zweitens sind die Abgasprobleme, auch gerade eines Oldtimerfahrzeuges, für mich nicht mehr annehmbar und andererseits wollte ich nicht auf den Gebrauch meines Topolinos verzichten.

Der Umbau 1999 beinhaltet den Ersatz des Benzinmotors durch einen Elektroantrieb mit Steuergeräten und Akkus. Das Getriebe (**ohne** Kupplung) und die weitere Antriebswelle mit auf ihr montierter Handbremse sind belassen worden, allerdings musste die Kardanwelle mit einem zusätzlichen Lager abgestützt werden. Der Elektroantrieb wurde mit einer Klauenkupplung direkt an das Getriebe angeflanscht.

Im Januar 2009 sind die Bleiakkus durch Lithium-Ferro-Phosphat-Akkus ersetzt worden.

Im Folgenden werden die präzisen Daten des Fahrzeuges, der Antriebselektrik und der Firmen für den Gebrauch und / oder Service beschrieben.

Nicht erwähnte Daten sind den Originalblättern zu entnehmen.

FAHRGESTELL ORIGINALDATEN FIAT 500 C „TOPOLINO“ 1953

Radstand	2,00 m
Spurweite vorne	1,16 m
Spurweite hinten	1,083 m
Kleinster Wendekreisdurchmesser	4,35 m

Räder: Scheibenräder mit Tiefbettfelgen 15“ x 2,50“ C

Bereifung: 4,25 – 15, mit Schlauch, Druck **2,6 kg/cm²** (erhöhter Druck wegen Mehrgewicht)

Abmessungen:	Länge über Stossstangen	3,405 m
	Breite über Stossstangen	1,308 m
	grösste Höhe	1,375 m

Gewichte:	1999: Leergewicht	820 kg	
	Nutzlast	200	kg
	2009: Leergewicht	710 kg	
	Nutzlast	310	kg

Farbe: Fiat No. 163 Rosso ossidato (nicht Originalfarbe)

Elektrische Anlagen

Bordspannung: 12 Volt original, Bleiakku, Kapazität 44 Ah, im hinteren Wagenraum unter dem Hintersitz **rechts**. (Durch die grösseren Abmessungen der heutigen Bleiakkus musste ein grösseres neues Batteriefach gebaut werden.) Das Ladegerät 230 V / 12 V ist im hinteren Wagenraum unter dem Hintersitz **links** (ehemaliger Kasten für Bordakku) untergebracht.

Fahrspannung:

1999 : 24 Blei-Gel-Akkus zu je 12 V / 24 Ah = 288 Volt (240 kg).

2009: LiFePO4-Akkus, 6 Pack à 16 Zellen in Serie, 3 Parallel = 288 Zellen= 308V, 30 Ah, 9,2 kWh (120 kg). Zum Aufladen in 6 Blöcke zu 52 V geschaltet. Aufladespannung 52 V, (Endspannung 58 V). Die Blöcke werden zum Laden parallel geschaltet, zum Fahren sind sie in Serie geschaltet.

Der diesbezügliche Schalter befindet sich an der Unterkante des Armaturenbrettes in einem Kasten. (s.Bild)

Der Schalter für L-F (Laden / Fahren) rechts im Kasten unter dem Armaturenbrett.



armaturenbrett.

In der Mitte der Ampèrestundenzähler (Firma Brusa BC 29) zur Überwachung der verbrauchten Leistung. Links davon der Umschalter für die Ausschaltung, die Parallel- und Serieschaltung des 3-Phasenmotors.

MOTOR

RCB-Asynchronmotor 6 kW, fest in der originalen Halterung des Benzinmotors montiert. Vorne auf der Motorwelle sitzt der Drehzahlgeber (Resolver), geschützt durch einen Kunststoffdeckel.

Beim Abbremsen und bei Talfahrten wird die freiwerdende Energie teilweise zurückgewonnen (Rekuperation).

2 **FAHRGESTELL**

Wegen des höheren Leergewichtes wurden die stärkeren Blattfedern der Version Topolino-Lieferwagen eingebaut. Zugelassenes Höchstgewicht: 1020 kg.

Die übrigen mechanischen Daten entsprechen der Originalausführung des Fiat 500 C Jahrgang 1953.

DETAILLIERTE ANGABEN

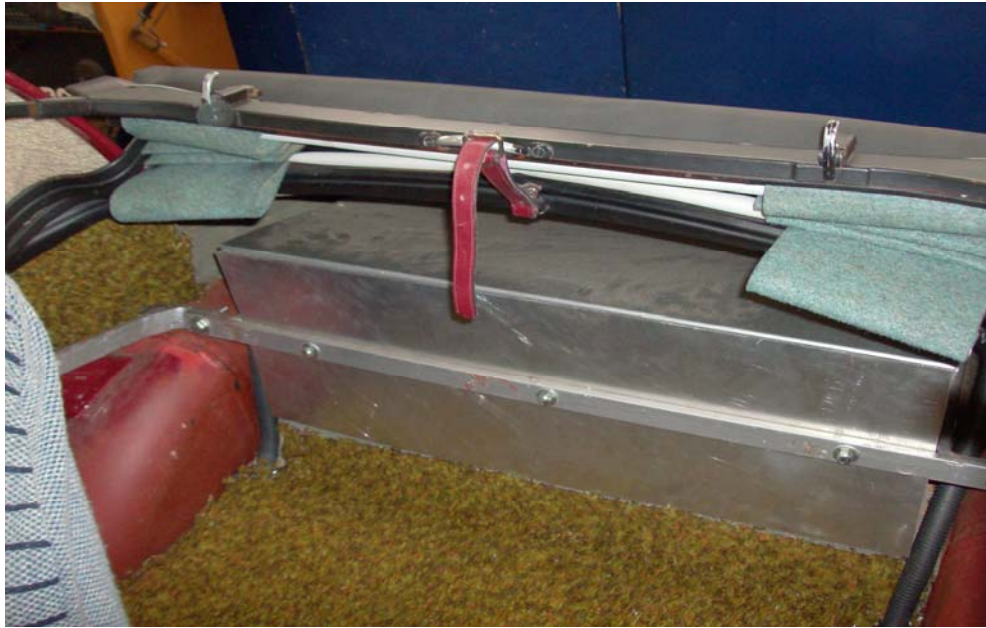
Unterbringung der Fahrakkus: im „Kofferraum“ von innen zugänglich sind die in Metall eingepackten Blöcke 1, 2 und 3 (s.Bild) in einem grossen Chromstahlgehäuse, das am Boden angeschraubt ist, montiert. (unteres Bild)



Auf der rechten Wagenseite sind die Anschlüsse für + (rote Kabel) und links für - (blaue Kabel) für 50 V geführt.

3

Ein Stahldeckel mit starker querer Verstrebung und beidseitiger Verschraubung am Rahmen verschliesst diesen grossen Kasten.



Unter der Motorhaube sind im vorderen Abschnitt zwei Chromstahlbehälter fixiert.



Im vorderen Kasten sind Block 4 und der halbe Block 5, im hinteren Kasten die andere Hälfte von Block 5 und Block 6 eingelegt.

Auch hier sind im Kasten rechts die roten +Kabel und links die blauen -Kabel für die Anschlüsse 50 V zu finden.

Die Metallkästen sind innen mit isolierender Folie ausgekleidet und mit einem, ebenfalls mit isolierender Folie ausgelegten, Deckel verschlossen. Darüber ist von vorne nach hinten ein starker Metallbügel zur Sicherung der Kästen angebracht (s.Bild oben).

Ein LiFePo4 – Block (von dreien) im Motorraum.



ELEKTRONIK

In der hinteren Motorraumhälfte an der Abschlussfront sind die beiden elektronischen Steuerkästen montiert (s. oben und nächstes Bild).



Links
das
Serv
ogerä
t ST-
1,
recht
s der
Umf
orme
r
BA-4
(von
vorne
her
beträ
chtet)

5

ST-1 der Herstellerfirma (früher) SOCAPEL, jetzt ATLAS-COPCO: regelt den Fahrstrom mittels Betätigung des „Gaspedals“ (das mit einem Potentiometer verbunden ist). Die Programmierung erfolgte durch W+S AG in Rohr (s. Anhang).

An der (von vorne gesehen) linken schmalen Seite des Gerätes ist eine 7-Segmentanzeige für die Fehleranzeige einsehbar.

Es bedeuten:

9	Einschalten ohne Transfer von E(E)EPROM
8	Einschalten mit Transfer von E(E)EPROM
r	Steuerbefehl „Leistungs-Reset“
l	Steuerbefehl „Einschalten der Leistungsstufe“
O	Steuerbefehl „Ausschalten der Leistungsstufe“
P	Blockierung mittels $U_A > \max$.
S	Blockierung durch Entsättigung
M	Blockierung durch Motortemperatur
d	Blockierung durch „watch-dog“, 5 Volt oder ± 15 Volt
A	Blockierung durch Hilfsspeisung 48 Volt
C	Resolver-Fehler
o	andere Fehler

Diese Tabelle ist auch auf dem Gerät angebracht.

Das Gerät ST-1 benötigt zusätzlich eine Hilfsspannung von 12 Volt, welche aus dem Bordakku geliefert wird.

An der oberen Stirnseite befinden sich 2 Stecker für die Anschlüsse der Bedienungselemente:

1. Stecker 15-polig, metallisch: (s.obiges Bild, Stecker rechts von vorne gesehen)
Anschluss mit entsprechendem Stecker für den Drehzahlgeber (Resolver).

2. Stecker 19-polig, grün: Pin 1 links, Pin 19 rechts (von vorne betrachtet).

Pin 1,3,5 und 11:	-12 Volt (Masse des Fahrzeuges)
Pin 2	Reset-Anschluss, hier nicht angeschlossen
Pin 4	Anschluss an Zündschloss, Einschalten des Servo ST-1(+12 Volt Bordnetz)
Pin 6	Schalter „Vorwärts – Rückwärts“(gegen + 12 V Bordnetz)
Pin 12	Kontrolllampe im Zündschloss (grüne Diode mit Vorschaltwiderstand) gegen + 12 Volt Bordnetz
Pin 13,14 und 15	Zuführungen zu Poti 4,7 kOhm (Gaspedal) Zwischen Pin 13 und 14 liegt ein Kondensator 680 pF.
Pin 16	Mit Kondensator 680 pF an Pin 14 gelegt.

Von diesem Stecker führt ein graues 9-adriges Kabel hinter das Armaturenbrett zu einer weissen 12-Pin-Lüsterklemme.

Die Nummern der Kabel und ihre Verbindungen an der Lüsterklemme sowie Blockschemas und Details sind im nachfolgenden Bild gezeichnet.

6

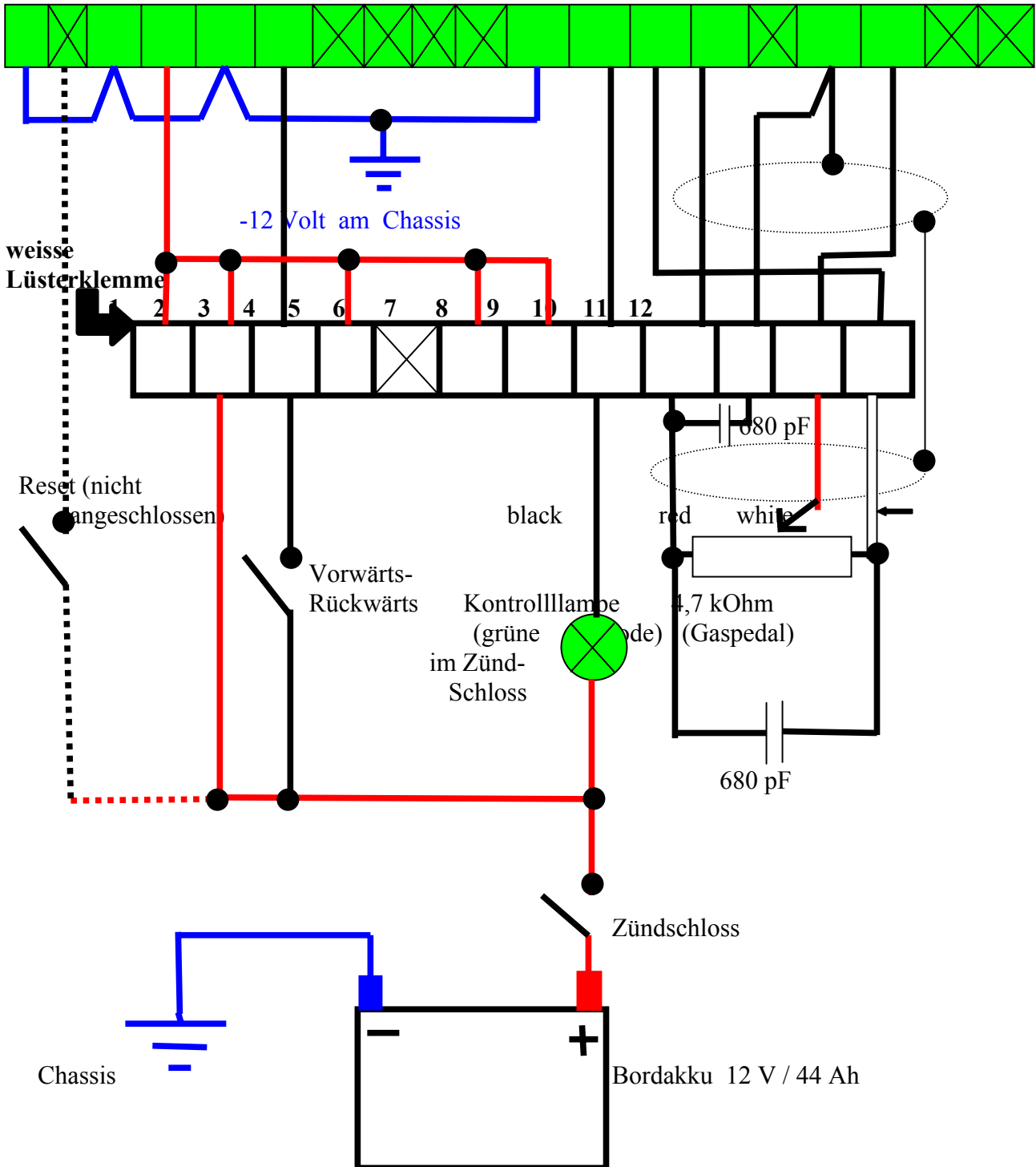
ANSCHLUSS-SCHEMA

grüner 19-POL-STECKER am Gerät ST – 1

und Lüsterklemme (weiss) hinter Armaturenbrett

Grüner 19 – Pol-Stecker

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



BA-4: gleicher Gerätehersteller wie ST-1.

Funktion als Umformer. (In der ersten Version mit Bleiakku, als Ladegerät verwendet.)

Im Fahrbetrieb dient das Gerät als Umformer der Gleichspannung von ca. 300 V auf 48 Volt als Hilfsspannung für das ST-1 und zur Rekuperation beim Bremsen. Programmierung durch die Firma W+S AG (s.Anhang).

LADEGERÄT: Seit April 2009 ist ein neues Ladegerät hinter dem Beifahrersitz montiert. Modell NG3, Firma ZIVAN, 230 V, max. 22 A, 50-60 Hz. Ladespannung 48 V, eingestellt auf 57,5 V Endspannung, max. 50 A.



DETAILLIERTE BETRIEBSANLEITUNG

LADEVORGANG:

Am Kasten unter dem Armaturenbrett muss der Wählschalter auf „LADEN“ gestellt werden. Das Ladegerät hat am Ende des schwarzen Kabels den blauen Stecker für 16 A.

An einem Zwischenstück ist ein Leistungs- und Energiemessgerät EMU 1.24 K im Nebenschluss zum Ladekabel montiert. Das mitgeführte



gelbe Ladekabel mit blauem Stecker liegt in 3 Versionen vor: ein kürzeres (5 m), ein längeres (10 m) und ein kurzes Adapterkabel (mit Stecker für 230 V / 10 A).

Zuerst müssen die blauen Stecker miteinander verbunden werden. Dann erst den Stecker in die 230 V Dose einstecken. Nun kann auf dem EMU – Gerät die Netzspannung und der Stromverbrauch in A abgelesen werden. Zu Beginn des Ladevorganges liegt er bei 13 bis 14 A. Zeigt das Messgerät ca. 0.2 A, ist der Ladevorgang beendet (bei Voll-Ladung ca. 5 Std.) Zuerst den Netzstecker ziehen (erst danach ev. die Ladekabel trennen).

Der Bordakku (s.Bild unten) wird beim Anschluss an 230 V Netzspannung automatisch durch ein separates Ladegerät aufgeladen.



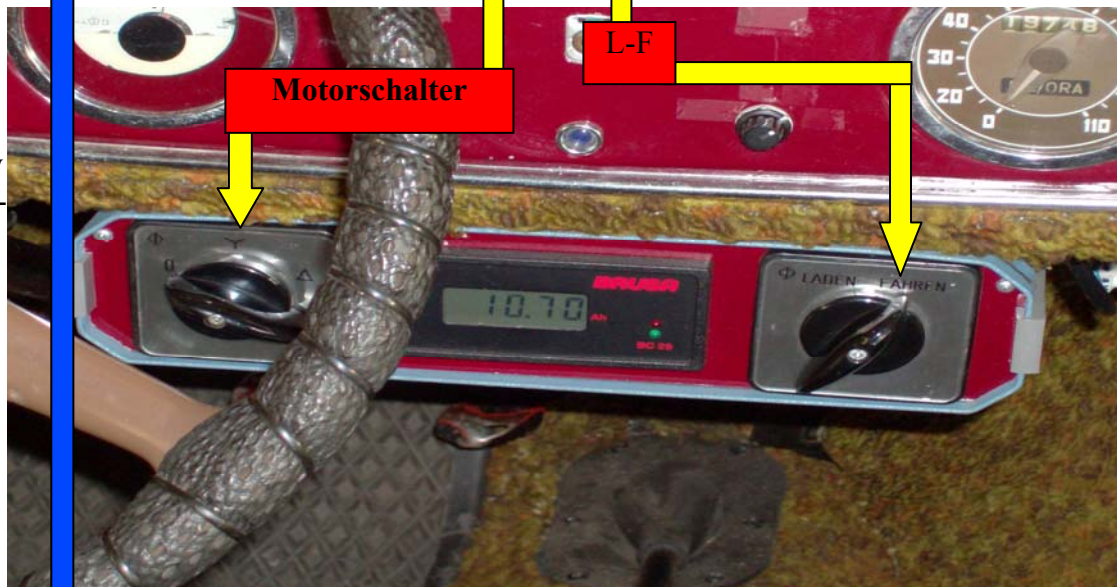
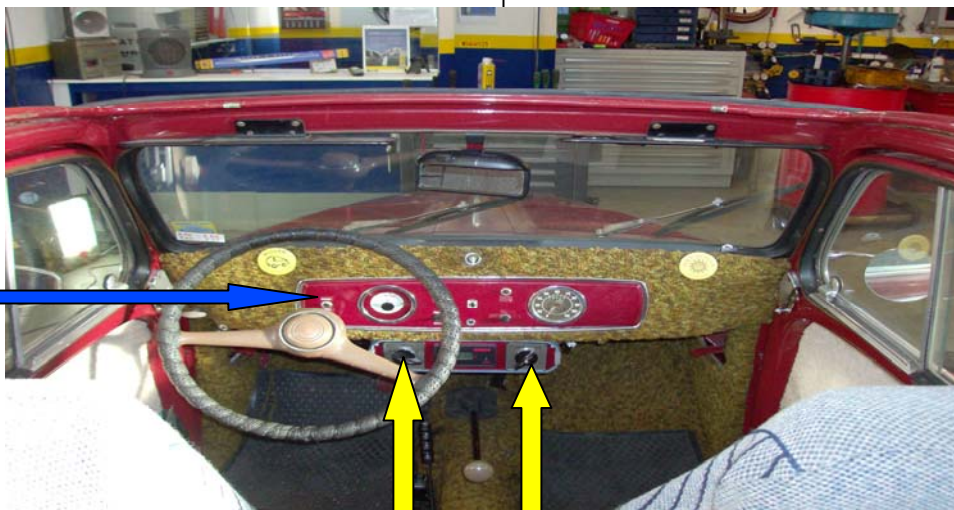
9

Das entsprechende Ladegerät befindet sich unter dem linken hinteren „Sitz“ in einem Kasten.



FAHRBETRIEB:

Netzkabel vom Fahrzeug trennen. Der rechte Schalter (L-F) im Kasten unter dem Armaturenbrett muss auf „FAHREN“ umgestellt werden. Am gleichen Kasten den Motorschalter auf „Stern“-Schaltung legen (linker Schalter).



Schalter „Vorwärts“ - „Rückwärts“ richtig einstellen.

10

Durch das Fehlen der Kupplung muss der entsprechende Gang **im Stillstand** eingelegt werden. Für den normalen Fahrbetrieb kann der **3. Gang** gewählt werden. Strassen mit vielen Steigungen im **2. Gang** befahren. Auf sehr steilen Strassenstücken sollte der **1. Gang** benützt werden.

Zündschlüssel hineindrücken, das grüne Kontrolllicht leuchtet.

Handbremse lösen, ev. entriegeln. Sie kann in angezogener Stellung mit einem Sperrschloss verriegelt werden (siehe Bild).



 **Der Elektromotor hat im Stillstand keine Bremswirkung !**



Die sehr wirksame originale Handbremse wirkt auf ein in der Kardanwelle montiertes Bremsrad.




Rückwärtsfahrt: geht einfacher mit dem

kleinen Wählschalter am Armaturenbrett (s. Bild weiter oben) an Stelle der Stockschaltung (die in Stellung „Leerlauf“ fest nach links zum Fahrer knie gedrückt und nach unten eingelegt werden müsste).

In der Motorschalterstellung „Stern“  macht das Auto im 2.Gang: 55Kmh, in Stellung Dreieck  ca. 80 K Δ und entsprechendem Strom-Mehrverbrauch ! Im 3.Gang: 65 und 95 Kmh.

Zum Umschalten auf Dreieck  :  weg vom Gaspedal und schalten:

 im 2. Gang ab 55 Kmh, im 3. Gang ab 60 Kmh schalten.

Zeigt sich beim Gasgeben kein Effekt der Umschaltung, den Zündschlüssel um eine Rasterstufe herausziehen und sofort wieder hineinstecken.

Der Zündschlüssel dient zugleich zur Beleuchtung:

senkrechte Stellung = nur Zündung **ein**, grünes Kontrolllicht leuchtet.

1. Stellung im Uhrzeigersinn gedreht = Standlichter, 2.Stellung = Abblendlichter,

3.Stellung = Scheinwerfer (Originale Ausrüstung).

11

ANHANG

Firmen der Geräte und Zubehör etc.

Fa. Atlas-Copca (ex Socapel): 1303 Penthaz (VD), Tel. 021/ 863 63 63, Hr. Parrone oder Hr.Sel

Servo ST-1: 80/310, I/NR 70.97282.12, I/REF 791006/0009

U/NR 024.7715.B, VB 005, U/REF OC 5546,

U/Lieferung NR 7501

Umformer BA-4: 60-80-310. No 475, auf dem Gehäuse No 8830..

Fa. W+S AG, Lindenweg 4, 5032 Rohr AG, Tel 062/ 834 60 60, Hr. Urs Vogel,
neu: Tel: 062/834 60 70, urs.vogel@vogelpp.ch
Resolver HAROWE H7
Programmierungen ST-1 und BA-4

Fa. BRUSA Elektronik, Erlen, 9473 Gamsen SG, Tel 081/ 750 35 30, Hr. M.Keller
Ah-Zähler BC 29.

AWAG Elektrotechnik AG, Postfach, 8604 Volketswil, Tel. 044/ 908 19 19
Umschalter Laden-Fahren und Motorumschalter

Fa. Walter Grell, Getriebefabrikation, 4313 Möhlin, Tel. 061/ 851 33 16
Klaue zwischen Motor und Getriebe.

Fa. Roberto Cancarini, Autowerkstätte, Ey 5a), 3063 Ittigen, Tel. 031 / 921 99 66
Mechanischer Umbau

Topolino-Bestandteile: Ezio Casagrande, Feldmattstrasse 10, 6032 Emmen,
Tel. 041/ 260 45 06

dreifels ag, Bahnhofstrasse 23, 4450 Sissach, Tel.061/ 973 23 33
Hr. Ralph Schnyder, info@dreifels.ch
LiFePO4 - Akkus und Ladegerät ZIVAN NG3



12

Zum Schluss einige Perspektiven aus meiner Sicht.

Der Aufwand für eine Elektrifizierung eines Automobils wird sich in absehbarer Zeit lohnen. Wären die Industrie und die Behörden offener und würden mehr Hand bieten dazu, wären die Umstände für einen Umbau ungemein viel lockender und leichter durchführbar.

Die ersten Fahreindrücke erstaunten alle bisherigen „Testfahrer“ und mich selber aufs Höchste, lag doch der mittlere Verbrauch nach gefahrenen 300 Km bei

13 kWh pro 100 Km, was doch für einen „verjüngten“ Oldtimer im Vergleich zu modernen Elektroautos mehr als konkurrenzfähig ist.

So könnten viele „Lieblinge“ wieder auf die Strasse zurück kehren, zur Freude und Ergötzen für Fahrer, Interessierte und Zuschauer.

Da ich „nur“ ein Bastler und kein Techniker bin, konnte ich bis heute nur mit Hilfe gutwilliger und ebenfalls engagierter Fachpersonen dieses Projekt zu diesem guten Resultat führen.

Ihnen allen gebührt meine Anerkennung und mein grosser und herzlicher Dank.

April 2009

Urs Lenggenhager

