

## **Speedkit-Automatik für das Mini E1**

### **Vorwort**

Um es gleich vorweg zu sagen: Wird das Speedkit im Mini E1 nachgerüstet, dann muss es in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden, weil es die max. Geschwindigkeit um ca. 10 km/h erhöht! Man macht sich strafbar und verliert sofort jeglichen Versicherungsschutz wenn man das Speedkit im Mini E1 nachrüstet und die höhere Geschwindigkeit nicht in die Fahrzeugpapiere eintragen lässt! Die Speedkit-Automatik greift in anmelde- und abnahmepflichtige Bereiche des Mini E1 ein, deshalb muss auch sie vermutlich auch eine TÜV Abnahme haben! Die hat sie aber nicht! Ob die Speedkit-Automatik den Vorschriften entspricht und einer Prüfung standhält kann ich nicht beurteilen!

Nachstehend meine Vermutungen zu den behördlichen Auflagen für die verschiedenen Einsatzgebiete (alle Angaben sind ohne Gewähr).

Mini E1 ausschließlich auf privatem Gelände:

Hier dürfte es keine Probleme beim Nachrüsten des Speedkit und der Speedkit-Automatik geben.

Mini E1 im öffentlichen Straßenverkehr (Deutschland), das Mini E1 hatte noch kein Speedkit::

Das Nachrüsten des Speedkit muss in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden. Für das Nachrüsten der Speedkit-Automatik ist vermutlich eine Genehmigung erforderlich.

Mini E1 im öffentlichen Straßenverkehr (Deutschland), in den Fahrzeugpapieren ist bereits das Speedkit mit erhöhter Geschwindigkeit eingetragen:

Für das Nachrüsten der Speedkit-Automatik ist vermutlich eine Genehmigung erforderlich.

Mini E1 im Ausland:

In Ländern, in denen eine Erhöhung der max. Geschwindigkeit von ca. 10 km/h ohne Eintragung in die Fahrzeugpapiere erlaubt ist kann das Speedkit vermutlich einfach nachgerüstet werden. Für das Nachrüsten der Speedkit-Automatik kann ich keine Angaben machen. Sicherheitshalber im betreffenden Land bei den behördlichen Stellen nachfragen.

Wenn Sie an das Nachrüsten des Speedkit denken, oder den Einbau der Speedkit-Automatik planen, dann sprechen Sie unbedingt vorher mit dem TÜV (in einigen Bundesländern ist die DEKRA zuständig) und dem Straßenverkehrsamt. Wenn für das Nachrüsten des Speedkit eine Einzelabnahme am Mini E1 erforderlich ist, oder die Speedkit-Automatik abgenommen und in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden muss, dann wird sich das Umrüsten bestimmt nicht lohnen.

### **Nachteile des dauernd eingeschalteten Speedkit**

Das Speedkit ist zur Erhöhung der max. Geschwindigkeit am Motor angebaut. Das Speedkit ist nichts anderes als ein Hochlastwiderstand mit 47 Ohm der in Reihe von 0 V zur Compoundwicklung des Motors geschaltet ist. Durch die geringere Bestromung der Compoundwicklung steigt die Drehzahl des Motors. Der Nachteil ist die damit verbundene höhere Stromaufnahme des Motors bei gleichzeitiger Abnahme vom Drehmoment. Dadurch hat das Speedkit bei Geschwindigkeiten unter 40 km/h eher

Nachteile als Vorteile. Deshalb kam ich auf die Idee das Speedkit zuschaltbar zu machen. Wird das Speedkit überbrückt, dann hat es keine Funktion.

### **Das Speedkit versetzen**

Um nicht für den notwendigen Umbau 2 Kabel von hinten vom Motor bis nach vorne zum Schalter am Armaturenbrett zu verlegen, wird das Speedkit vom Motor auf das Aluprofil des rechten Angelrahmen versetzt.

An dem Klemmstein am Alu Motorträger die beiden Anschlusskabel vom Speedkit abziehen und das Speedkit abschrauben. Die beiden Kontakte in denen das Speedkit eingesteckt war miteinander verbinden. Sehr wichtig!

Am rechten Aluminium Angelrahmen in Höhe des Relais K2 das Speedkit mit 2 selbstschneidenden Schrauben befestigen. Am Relais K2 die orange/weiße Leitung abziehen und das Speedkit dazwischen anschließen. Die Polarität spielt keine Rolle.

### **Das Speedkit mit einem Schalter manuell Ein- und Ausschalten**

Dazu wird ein einpoliger 3 A Kippschalter (Ein-Aus) in der rechten vorderen Seite des Armaturenbretts eingebaut. Von den beiden Speedkit Anschlüssen wird eine 2adr. 1,5 mm<sup>2</sup> Litze zum Schalter geführt. Ist der Schalter geöffnet ist das Speedkit aktiv, ist er geschlossen dann hat das Speedkit keine Funktion.

Tipp: Um die Akkus zu entlasten und Strom zu sparen und den höheren Drehmoment des Motors zu nutzen sollte das Speedkit erst kurz vor dem Erreichen der Höchstgeschwindigkeit eingeschaltet und bei einer Geschwindigkeit unter 35 km/h wieder abgeschaltet werden.

### **Die Speedkit-Automatik**

Das manuelle Ein- und Ausschalten ist lästig und wird meistens vergessen. Deshalb habe ich eine Schaltung entwickelt, die das automatisch übernimmt. Die Elektronik sorgt dafür dass das Speedkit bei 40 km/h einschaltet und bei 35 km/h ausschaltet. Die Hysterese von 5 km/h ist wichtig, sonst würde bei Geschwindigkeiten zwischen 39,9 km/h und 40 km/h das Speedkit dauernd ein und ausschalten. Mit einem einpoligen Kippschalter (Umschalter mit Mittelstellung) am Armaturenbrett kann man folgende Funktionen einstellen:

Schalter Oben	Das Speedkit ist dauernd eingeschaltet
Schalter Mitte	Das Speedkit ist dauernd ausgeschaltet
Schalter Unten	Das Speedkit wird von der Speedkit Automatik ein- und ausgeschaltet

### **Schaltungsbeschreibung**

Für das automatische Ein- und Ausschalten des Speedkit muss die momentane Geschwindigkeit des Mini EI bekannt sein. Dazu kann man z.B. an der Instrumentenanzeige an der 40 km/h LED (Speedkit ein) und an der 35 km/h LED (Speedkit aus) eine Elektronik anschließen die die Steuerung übernimmt. Ich wollte es anders und habe einen eigenständigen Drehzahlmesser entwickelt, der völlig unabhängig von der Instrumentenanzeige arbeitet. Außerdem lässt sich mit ihm die Ein- und Ausschaltgeschwindigkeit für das Speedkit einfach verändern.

Das Mini EI hat einen Tachosensor der jede ¼ Radumdrehung einen 12 V Impuls abgibt. Der Radumfang ist 1,655 Meter. Nach 1,655 Meter : 4 Impulse = 0,41375 Meter macht der Tachosensor einen Impuls. Bei 40 Km/h sind das in einer Sekunde = 40.000 Meter : 0,41375 Meter : 3.600 Sekunden = 26,85 Impulse (26,85 Hz). Diese Impulse werden zur Auswertung gemessen.

Das IC1 sorgt für die stabilisierte 8 V Spannung der gesamten Elektronik. Das Herzstück der Schaltung ist das IC 2. Durch entsprechende Beschaltung kann man es sowohl als U/F (Spannung/Frequenz) Konverter wie auch als F/U (Frequenz/Spannung) Konverter mit sehr guter Genauigkeit benutzen. Für die Speedkit-Automatik habe ich es als F/U Wandler beschaltet. Das 12 V Taktsignal vom Tachosensor wird über C3 mit R3/R4 auf 5,4 V begrenzt und dem IC2 am Pin 6 zugeführt. Die Zeitglieder R6/P1, R5/C4 und R7 sorgen dafür, dass am Ausgang Pin 1 linear 1 V je 10 km/h anliegen. Bei 40 km/h hat der Ausgang am Pin 1 also 4 V.

Mit dem Spannungsteiler R8/R9 hat der nicht invertierende Eingang Pin 3 vom Operationsverstärker IC 3A konstant 4 V. Wenn am IC3A Pin 2 die Spannung auf 4 V (40 km/h) ansteigt, dann geht sein Ausgang am Pin 1 auf 0 V. Der Widerstand R10 sorgt für eine Hysterese von ca. 5 km/h. D.h. erst bei 35 km/h kann der Ausgang am Pin 1 wieder auf ca. 6,5 V ansteigen. Eine Erhöhung des Widerstandes R10 bewirkt eine kleinere Hysterese (kleinerer Geschwindigkeitsunterschied). Wird für R10 ein niederohmiger Widerstand eingesetzt, dann wird die Hysterese vergrößert (größerer Geschwindigkeitsunterschied). Ich meine, dass 5 km/h als Hysterese optimal sind.

Die zweite Hälfte des Operationsverstärkers IC 3B wird zur Invertierung benutzt. Ist sein Eingang am Pin 6 0 V, dann ist der Ausgang am Pin 7 ca. 6,5 V. Der Ausgang von IC 3B Pin 7 wird mit dem Schalter S1 zur Umschaltung (Ein/Aus/Automatik) und über T1 zur Ansteuerung des Relais K1 zum Öffnen oder Überbrücken des Speedkit benutzt.

In der oberen Schalterstellung (Speedkit dauernd ein) wird R11 auf +8 V gelegt. Der Transistor T1 wird dadurch leitend und das Relais K1 öffnet die Überbrückung am Speedkit. In der mittleren Schalterstellung (Speedkit dauernd aus) zieht der Widerstand R12 die Basis des Transistors T1 auf Masse. Das Relais K1 ist dauernd im Ruhezustand und das Speedkit wird von den Relaiskontakten überbrückt. In der unteren Schalterstellung (Speedkit Automatik) steuert Pin 7 vom IC 3B über den Widerstand R11 den Transistor T1 und das Relais K1 öffnet oder schließt je nach Geschwindigkeit.

Zur optischen Kontrolle leuchtet die Leuchtdiode D1 wenn das Relais K1 anzieht und das Speedkit aktiv ist. Der Ruhestrom der Speedkit-Automatik ist beim ausgeschaltetem Relais K1 ca. 10 mA und beim eingeschalteten Relais K1 ca. 60 mA. Die 60 mA fließen aber nur wenn nur der Schalter S1 auf „Speedkit dauernd ein“ steht, oder das Mini EI schneller als 40 km/h fährt.

Tipp: Der Ruhestrom von 10 mA belastet die Akkus kaum. Der DC/DC Wandler im Mini EI ist auch bei ausgeschaltetem Zündschlüssel immer aktiv. Er entnimmt den Akkus ca. 180 mA. Ist das Speedkit mit dem Schalter S1 dauernd eingeschaltet dann sind es schon ca. 240 mA. Um die Akkus nicht in die tödliche Tiefentladung zu bringen ist häufiges Nachladen oder das Dauerladen mit abgesenkter Ladespannung erforderlich. Ich klemme aus Sicherheitsgründen und um die Akkus nicht zu entladen nach jeder Fahrt das Pluskabel vom Akku ab. Das Anklemmen der Plusleitung ohne die gefährlichen Funkenbildung habe ich in meinem Bericht „Tipps zum Mini EI“ ausführlich beschrieben.

## **Justierung**

Damit der Nachbau und die Einstellung einfach ist, habe ich nur ein Poti zur Justierung vorgesehen. Mit ihm wird die gewünschte Geschwindigkeit z.B. 40 km/h (Spannung am Ausgang 1 von IC2) zum Einschalten des Speedkit eingestellt. Das Poti P1 wird dazu vorher auf seinen größten Widerstand gestellt. Zur Justierung brauchen die Relaiskontakte noch nicht am Speedkit angeschlossen sein, es gibt dafür die optische Einschaltkontrolle mit der Leuchtdiode D1. Achtung: Beim Justieren den Spindeltrimmer P1 sehr langsam verstellen, da sich der Tantal Kondensator C11 nur langsam auflädt und ebenso langsam entlädt.

Mit P1 lassen sich im geringen Maße auch andere Einschaltgeschwindigkeiten (Frequenzen) einstellen und mit dem Widerstand R10 auch andere Ausschaltgeschwindigkeiten (Hysterese), siehe „Schaltungsbeschreibung“.

### **1. Justierung mit einem Taktgenerator**

Hierzu ist ein 12 V Netzteil und ein Taktgenerator mit 12 V Ausgang und dem Mindestbereich von 20,00 Hz bis 40,00 Hz bei 2stelliger Anzeige erforderlich. Die Speedkit-Automatik polungsrichtig an +12 V und 0 V anschließen. An den Anschlüssen TACHOSENSOR wird der 12 V Taktgenerator polungsrichtig mit 26,85 Hz = 40 km/h angeschlossen. Das Poti P1 langsam verstellen, bis das Relais gerade anzieht (LED leuchtet). Den Taktgenerator langsam auf 23,5 Hz (35 km/h) einstellen, das Relais muss dann abfallen (LED aus). Zur Prüfung den Taktgenerator langsam wieder auf 26,85 Hz erhöhen, das Relais muss dann anziehen (LED leuchtet).

### **2. Justierung direkt am Mini EI**

Die Speedkit-Automatik polungsrichtig an +12 V und 0 V anschließen. Am Diagnosestecker am rechten Angelrahmen hat der Pin 2 +12 V und der Pin 3 hat Masse (0V). An dem Lötspunkt TACHOSENSOR wird das Tachosignal angeschlossen. Es liegt am Diagnosestecker am Pin 5 an. Das Mini EI hinten aufbocken und auf exakt 40 km/h beschleunigen. Das Poti P1 langsam verstellen, bis das Relais

gerade anzieht (LED leuchtet). Langsam die Geschwindigkeit auf 35 km/h absenken, das Relais muss dann abfallen (LED aus). Die Geschwindigkeit langsam wieder auf 40 km/h erhöhen, das Relais muss dann wieder anziehen LED leuchtet).

### 3. Justierung mit einem PC

Die Speedkit-Automatik habe ich am PC entworfen. Da lag es nahe sie auch mit dem PC zu testen und zu justieren. Dazu benötigt man neben geringen BASIC Programmierkenntnissen noch ein Multi-meter mit 2stelliger Frequenzanzeige, ein 12 V Netzteil, einen PC mit Druckerkabel und natürlich die kleine Zusatzelektronik "Justierung mit dem PC über die Druckerschnittstelle" (siehe Schaltplan).

Der Optokoppler OK1 ist zur galvanischen Trennung der Spannungen vom PC- und der Speedkit-Automatik. Der Widerstand R14 begrenzt den Strom der LED im Optokoppler. Mit dem Widerstand R15 wird das Taktsignal auf 12 V verstärkt.

Mit einem BASIC Programm lässt sich das Pulsen des im Mini EI eingebauten Tachosensors simulieren. Im nachstehenden BASIC Beispiel wird die Taktfrequenz erzeugt. Achtung: Das Programm läuft nur unter DOS einwandfrei, unter WINDOWS gibt es Frequenzprobleme. Hinweis: Die rechtsstehenden REM Hinweise sind Programmklärungen, sie brauchen nicht in das BASIC Programm eingetippt werden.

```
PAUSE = 50000          REM Die Zeitdauer der Taktpause wird gesetzt. Der Wert für PAU-
                      SE ist mit einem Frequenzmessgerät am Pin 2 + Anschluss und am
                      Pin 19 - Anschluss der Centronic Buchse zu ermitteln. Da je nach
                      Taktfrequenz des PC's der Wert von PAUSE unterschiedlich ist,
                      kann ich keinen allgemein gültigen Wert vorgeben.

TAKT:                 REM Starte das Takten
OUT 888,0             REM 888 = Druckerschnittstelle LPT1. 0 = setze Pin 2 am 36pol
                      Centronic Stecker auf 0 V

FOR I = 1 TO PAUSE: NEXT I  REM Taktpause
OUT 888,1             REM 888 = Druckerschnittstelle LPT1. 1 = setze Pin 2 am 36pol
                      Centronic Stecker auf +5 V

FOR I = 1 TO PAUSE: NEXT I  REM Taktpause
GOTO TAKT             REM Starte das Takten neu
```

Mit Hilfe dieses kleinen Programms liegt am Druckerkabel am Pin 2 des 36pol. Centronic Steckers ein 5 V Rechtecksignal mit 50% Einschaltdauer an. Der Wert für PAUSE ist so zu bestimmen, dass die Taktfrequenz genau 26,85 Hz für 40 km/h hat. An dem Eingang SENSOR liegt dann das auf 12 V verstärkte Rechtecksignal an. Damit die momentane Geschwindigkeit und die Frequenz auf dem Bildschirm angezeigt wird und sich die Geschwindigkeit mit den Tasten F1 und F2 zwischen 30 km/h und 60 km/h in 0,1 km/h Schritten verändern lässt, und mit der Taste F10 das Programm beendet wird, habe ich das BASIC Programm noch etwas erweitert.

```
CLS                  REM Lösche den Bildschirm
ON KEY(1) GOSUB SCHNELLER : KEY(1) ON      REM Taste F1 beschleunigt
ON KEY(2) GOSUB LANGSAMER : KEY(2) ON     REM Taste F2 verlangsamt
ON KEY(10) GOSUB ABRUCH: KEY(10) ON      REM Taste F10 beendet das Programm
```

```
PAUSE = 95680       REM Die PAUSE von 95680 entspricht bei meinem
                    500 MHz PC genau 26,85 Hz = 40 km/h. Achtung:
                    Nur dieser Wert darf im Programm je nach Taktfre-
                    quenz des PC verändert werden! Je höher der PC
                    taktet, um so höher muss der Wert von PAUSE sein.
                    Den Wert für PAUSE unbedingt mit einem Multimeter
                    mit Frequenzanzeige wie beschrieben an der Centro-
                    nic Buchse messen und einstellen.

IF PAUSE < 1000 THEN GOTO ABRUCH          REM Der PC ist zu langsam um die Sensorfrequenz
                    zwischen 30 und 60 km/h zu erzeugen. Deshalb Ab-
                    bruch des Programms

MERKPAUSE = PAUSE    REM Wert von PAUSE merken
KMH = 40             REM 40 km/h beim Starten
MERKKMH = KMH       REM Startgeschwindigkeit merken
```

```

FREQUENZ = 26.85
MERKFREQUENZ = FREQUENZ

PRINT "Justierung der Speedkit-Automatik"
PRINT
PRINT "Die Geschwindigkeit ist zwischen 30 km/h und 60 km/h in 0,1 km/h Schritten einstellbar"
PRINT "Beim Programmstart ist die Geschwindigkeit 40 km/h = " ; FREQUENZ ; "Hz"
PRINT
PRINT "F1 = schneller"
PRINT "F2 = langsamer"
PRINT "F10 = Ende"
GOSUB ANZEIGE

TAKT:
OUT 888,0

FOR I = 1 TO PAUSE : NEXT I
OUT 888,1

FOR I = 1 TO PAUSE : NEXT I
GOTO TAKT

SCHNELLER:
IF KMH + .1 > 60 THEN RETURN TAKT
KMH = KMH + .1
GOTO BERECHNUNG

LANGSAMER:
IF KMH - .1 < 30 THEN RETURN TAKT
KMH = KMH - .1

BERECHNUNG:
PAUSE = MERKPAUSE * MERKKMH / KMH
FREQUENZ = MERKFREQUENZ * MERKPAUSE / PAUSE

ANZEIGE:
LOCATE 10, 1
PRINT USING "Geschwindigkeit #####.# km/h"; KMH
PRINT USING "Taktfrequenz #####.### Hz"; FREQUENZ
PRINT USING "Taktpause #####"; PAUSE
RETURN

ABBRUCH:
END

```

Die kleine Zusatzelektronik „Justierung mit dem PC über die Druckerschnittstelle“ polungsrichtig an den Punkten SENSOR, +12 V und 0 V anschließen. Die CENTRONIC Buchse in den Stecker des Druckerkabels stecken. Die Speedkit-Automatik polungsrichtig an +12 V und 0 V anschließen. Wenn das Programm startet ist die Geschwindigkeit 40 km/h (die Frequenz ist 26,85 Hz). Dann langsam das Poti P1 verstellen bis das Relais K1 gerade einschaltet. Die rote LED muss leuchten. Die Geschwindigkeit mit F2 langsam auf 35 km/h absenken, das Relais muss dann wieder ausschalten. Beim Erhöhen mit F1 auf 40 km/h muss das Relais K1 wieder anziehen.

### Endprüfung der Justierung

Das Ein- und Ausschalten des Relais (Anzeige mit LED D1) bei den unterschiedlichen Geschwindigkeiten mehrmals prüfen, ggfls. ist das Poti P1 zu verstellen. Auch die Schalterfunktionen von S1 prü-

fen. In der oberen Schalterstellung muss das Speedkit auch unter 40 km/h eingeschaltet sein. In der mittleren Stellung darf sich das Speedkit auch über 40 km/h nicht einschalten. In der unteren Schalterstellung muss das Speedkit bei 40 km/h einschalten und bei 35 km/h ausschalten. Wenn alles klappt, wird das Speedkit am Relais K1 angeschlossen und beim hinten aufgebockten Mini El alles noch einmal geprüft.

### **Montage und Anschluss der Speedkit-Automatik**

Die Speedkit-Automatik am Aluprofil am rechten Angelrahmen in der Nähe des Speedkit (Relais K2) montieren. Die Relaisausgänge von K1 NC (ÖFFNER) und C (WECHSLER) der Speedkit-Automatik mit einer 2adr. 1,5 mm<sup>2</sup> Litze am Speedkit anklemmen. Die Polung spielt keine Rolle. Den Kippschalter mit einer 3adr. 0,14 mm<sup>2</sup> Litze mit der Speedkit-Automatik verbinden. Den Kippschalter rechts am Armaturenbrett einbauen.

Die Speedkit-Automatik polungsrichtig an + 12 V und 0 V anschließen. Der Diagnosestecker unter dem Armaturenbrett am rechten Angelrahmen hat am Pin 2 +12 V und am Pin 3 0 V. Den Takteingang der Speedkit-Automatik (C3) am Tachosignal vom Mini El anschließen. Das Tachosignal liegt am Diagnosestecker am Pin 5 an.



## Stückliste

1 Elko	47 uF 16 V
1 Elko	10 uF 16 V
1 Tantal Kondensator	22 uF 16 V
3 Vielschicht Kondensatoren	100 nF
1 MKS 2 Kondensator 5%	100 nF
1 MKH/MKT Kondensator 5%	10 nF
1 Metallschicht Widerstand 1%	4K7
1 dto.	8K2
3 dto.	10K
2 dto.	47K
1 dto.	68 K
1 dto	100K
1 dto	330K
2 Kohleschicht Widerstand 5%	4K7
1 dto.	33K
1 Spindeltrimmer	4K7
1 Diode	1N4148
1 Leuchtdiode	3 mm, rot, 2 mA
1 Spannungsregler	7808
1 F/U Wandler	XR 4151
1 Operationsverstärker	LM 358
1 Transistor	BC 337
1 Relais	12 V, >= 3 A, 1 Wechsler
1 Schalter	Miniatur-Kippschalter, 1 x um mit Mittelstellung
1 Feinsicherung	1 A mtr
2 Lötclips	Für Feinsicherung
2 IC Fassung	8pol
1 kleine Lochrasterplatte	Zum Aufbau der Schaltung
1 Kunststoff Kleingehäuse	Für den Einbau der Elektronik
3adr. Litze 0,14 mm <sup>2</sup>	Für den Schalteranschluss S1
2adr. Litze 1,5 mm <sup>2</sup>	Für die Verlegung vom Speedkit zum Relais der Speedkit-Automatik und vom Speedkit zum abgetrennten Kabel am Relais K2 Pin 4 und dem abgetrennten orange/weißen Kabel zur Compoundwicklung
3 KFZ Flachstecker 6,3 mm	isoliert, zum Anschluss der 1,5 mm <sup>2</sup> Litze vom Speedkit an das Relais der Speedkit-Automatik und das abgetrennte orange/weiße Kabel am Relais K2 Pin 4.
3 KFZ Flachbuchse 6,3 mm	isoliert, zum Anschluss der 1,5 mm <sup>2</sup> Litze des Speedkit an das Relais der Speedkit-Automatik und das abgetrennte orange/weiße Kabel zur Compoundwicklung.

## Stückliste für die PC Justierung

1 Buchse für Drucker-kabel	36 pol Centronic Buchse
1 Widerstand Kohleschicht 5%	180 Ohm
1 dto.	4K7
1 Optokoppler	4N25

Die Schaltung habe ich so entwickelt, dass keine Spezialteile zum Einsatz kommen. Alle Bauteile sind im gutsortierten örtlichen Elektronikhandel erhältlich. Tipp: Sehr preisgünstig ist der Elektronik Versand Reichelt, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel 04422-955 333, Fax 04422-955 111, [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de). Fordern Sie vor der Bestellung unbedingt einen kostenlosen Katalog an, weil Sie zur Bestellung die Reichelt Bestellnummern angeben müssen.

Achtung: Für das bessere Verständnis des Berichtes, den Einbau und den Anschluss sind unbedingt die Reparaturanleitungen und die Verdrahtungspläne für das Mini EI erforderlich. Ob der Bericht auch für das City EI geeignet ist kann ich nicht beurteilen.

## Nachbaubedingungen

1. Gegenstand der Nachbaubedingungen ist dieser Bericht des Autors mit allen Anleitungen, Beschreibungen, Hinweisen, Tipps, Schaltplänen, Schaltungserklärungen, Bauteilen, Stücklisten, elektronischen Baugruppen, Einbau- und Justierungsanleitungen, usw. Der Gegenstand der Nachbaubedingungen wird nachfolgend „Bericht“ genannt.

2. Der Autor gibt seinen Bericht nur für den privaten Nachbau frei. Eine gewerbliche oder finanzielle Nutzung wird hiermit ausdrücklich untersagt.

2.1 Dem Autor bleibt das Urheberrecht (© Copyright) an seinem Bericht ausschließlich und uneingeschränkt vorbehalten, trotz der Freigabe für den privaten Nachbau.

2.2 Der Autor ist Hobbybastler. Seine gesamten elektrischen und elektronischen Kenntnisse hat er sich autodidaktisch angeeignet. Deshalb ist sein Bericht völlig unverbindlich und ohne jegliche Gewähr.

2.3 Der Bericht kann auf rein theoretische Vermutungen des Autors basieren, die in der Praxis evtl. nicht anwendbar sind und Schäden verursachen können.

2.4 Der Autor hat den Bericht nicht unter der Beachtung von VDE-, CE-, TÜV, oder den sonstigen zwingend vom Gesetzgeber vorgeschrieben Normen und Auflagen entwickelt und getestet.

2.5 Der Autor schließt seine Verantwortung oder Mitverantwortung für eine gefahrlose und sichere Funktion, sowie seine Haftung und Kostenbeteiligung für Schäden und Folgeschäden gleich welcher Art, ausdrücklich aus.

3. Den Nachbau darf nur ein Fachmann vornehmen.

3.1 Der Fachmann hat vor dem Nachbau den Bericht auf Fehlerfreiheit zu prüfen und die gefahrlose und sichere Funktion an dem im Bericht beschriebenen Objekt/en zu ermitteln. Der Fachmann hat den Autor sofort zu informieren, wenn er im Rahmen seiner Prüfungen Fehler am Bericht feststellt.

3.2 Mit dem Nachbau wird der Fachmann Ersteller der Anlage.

3.3 Der Ersteller der Anlage ist verantwortlich für die Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften, Auflagen, Prüfungen, Abnahmen, Eintragungen, usw., wie z.B. die VDE-, CE-, EMV-Prüfung, die TÜV Abnahme, die Eintragung in die Fahrzeugpapiere.

3.4 Der Ersteller der Anlage trägt alle Prüfungs-, Abnahme-, Eintragungskosten, usw. Er hat den Autor sofort zu informieren, wenn im Rahmen der ihm auferlegten Prüfungen eine Änderung an dem Bericht erforderlich ist.

3.5 Der Ersteller der Anlage übernimmt die volle Gewähr, trägt das gesamte Risiko und haftet für sämtliche Schäden und Verluste, die sich aus dem Einsatz des Berichts ergeben.

4. Mit dem Nachbau werden die Nachbaubedingungen uneingeschränkt anerkannt.

5. Sollte eine diese Nachbaubedingungen gegen geltendes Recht verstoßen, dann wird sie so abgeändert, dass sie dem Sinne nach dem Gewollten am nächsten kommt. Trotzdem bleiben alle anderen Nachbaubedingungen voll wirksam.

Bei Fragen helfe ich gerne weiter. Ich habe kein Internet. Deshalb bleibt für Rückfragen nur die Tel. 05454-99858