

## **MICRO-START/STOP Minimallösung**

**BITTE LESEN SIE ERST ALLES DURCH  
BEVOR SIE MIT DEM EINBAU DES MODUL  
BEGINNEN**

WAS MACHT DIE START/STOP-AUTOMATIK?

Die Start/Stop-Schaltung schaltet den Motor eines Fahrzeugs automatisch ab wenn dieses steht, z.B. an Ampeln oder Bahnübergängen, und startet den Motor automatisch wieder, wenn die Fahrt fortgesetzt werden soll.

WAS BEWIRKT DIE START/STOP-AUTOMATIK?

Die Schaltung soll helfen Kraftstoff zu sparen. Insbesondere bei Stadtverkehr kann sie helfen den Kraftstoffverbrauch spürbar zu senken. Bei häufigen Langstrecken oder Autobahnfahrten macht sie keinen Sinn. Daher ist sie abschaltbar.

DIE MINIMALLÖSUNG:

Die folgende Abbildung zeigt eine Minimallösung mit der gewünschten Funktion. Sie ist prinzipiell in allen Fahrzeugen mit manuellen Schaltgetriebe nachrüstbar, da die Anschlüsse jede Anschaltung der Pedalschalter erlauben. Beim Entwurf kam es darauf an eine möglichst preiswerte, nachbau- und funktionssichere Lösung zu finden. Die Schaltung erlaubt sogar eine Modifikation des Betriebsprogramms durch Verwendung eines leicht selbst zu fertigen Kabels.

DIESE DOKUMENTATION DARF NUR FÜR PRIVATE ZWECKE GENUTZT WERDEN. SIE WURDE MIT GRÖSSTER SORGFALT ERSTELLT. TROTZDEM KANN ICH KEINE GEWÄHR FÜR DIE RICHTIGKEIT DER TEXTE UND ZEICHNUNGEN GEBEN. AUCH SCHLIESSE ICH JEDE HAFTUNG FÜR SCHÄDEN AUS EINBAU UND BETRIEB ODER FEHLFUNKTION DER SCHALTUNG AUS.

Circuit / Connection	MICRO-START/STOP	Minimalversion																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Beschreibung</th> <th style="width: 60%;">Pegel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Zuendung (+)</td></tr> <tr><td>2</td><td>Masse (-)</td></tr> <tr><td>3</td><td>Bremspedal (L)</td></tr> <tr><td>4</td><td>Bremspedal (J)</td></tr> <tr><td>5</td><td>Drehzahl (III)</td></tr> <tr><td>6</td><td>Kupplungspedal (L)</td></tr> <tr><td>7</td><td>Kupplungspedal (J)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Starterrelais (L)</td></tr> <tr><td>9</td><td>Motorstoprelais (L)</td></tr> </tbody> </table> <p>(-)=Masse (+)=Ub 8-15V</p>	Beschreibung	Pegel	1	Zuendung (+)	2	Masse (-)	3	Bremspedal (L)	4	Bremspedal (J)	5	Drehzahl (III)	6	Kupplungspedal (L)	7	Kupplungspedal (J)	8	Starterrelais (L)	9	Motorstoprelais (L)	<p style="text-align: center;">(Case AMG2) Top-View</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>Max Betriebsspg. 15V Max. Ausgangsstrom je Ausgang 100mA</p> <p>Materielliste: (Wenn nicht genauer bezeichnet)</p> <p>Dioden: 1N4148 Transistoren: BF 422 Zenerdioden: ZD5V1 Widerstände: 10k 1/4W</p> <p>Mikroprozessor: C-Control-Mikro</p>
Beschreibung	Pegel																					
1	Zuendung (+)																					
2	Masse (-)																					
3	Bremspedal (L)																					
4	Bremspedal (J)																					
5	Drehzahl (III)																					
6	Kupplungspedal (L)																					
7	Kupplungspedal (J)																					
8	Starterrelais (L)																					
9	Motorstoprelais (L)																					
Anschlussbeispiel: Kupplung schaltet nach Plus, Bremse schaltet nach Masse																						
<p style="text-align: center;">Relais mit integrierten Löschdioden verwenden.</p>																						
<p>Programmierskabel:</p>	<p>Programmievorgang:</p> <p>Alle Anschlüsse bis auf Spannungsversorgung (1,2) abklemmen Jumper J1 ziehen. Kabel anschliessen. Kabel an PC anschliessen. START/STOP-AUTOMATIK einschalten. Auf PC das Uploadprogramm starten und das Betriebsprogramm aufladen. START/STOP-AUTOMATIK abschalten. Jumper J1 aufstecken. Programmierskabel entfernen und START/STOP-AUTOMATIK wieder korrekt anschliessen.</p>																					
!!!!!!!!!!!!																						
Nur für den privaten Gebrauch																						
!!!!!!!!!!!!																						
<p>(C) Author: <b>V. Gärtner (Dipl.Ing.)</b></p>	<p>EMAIL:</p>																					

DIESE DOKUMENTATION DARF NUR FÜR PRIVATE ZWECKE GENUTZT WERDEN. SIE WURDE MIT GRÖSSTER SORGFALT ERSTELLT. TROTZDEM KANN ICH KEINE GEWÄHR FÜR DIE RICHTIGKEIT DER TEXTE UND ZEICHNUNGEN GEBEN. AUCH SCHLIESSE ICH JEDE HAFTUNG FÜR SCHÄDEN AUS EINBAU UND BETRIEB ODER FEHLFUNKTION DER SCHALTUNG AUS.

**WARNHINWEIS:**

**SOLLTE DER WAGEN IRGEND WELCHE STÖRUNGEN HABEN ODER PROBLEME MACHEN SOLLTEN DIESE UNBEDINGT VOR DEM EINBAU BEHOBEN WERDEN.**

**VORBEMERKUNG:**

**Bevor mit Einbau und Anschluß begonnen wird bitte ehrlich prüfen ob man dazu überhaupt in der Lage ist. Wenn man sich nicht absolut sicher ist bitte unbedingt einen kompetenten Helfer zu Rate ziehen.**

**Wenn es denn losgehen kann :**

**Vor Anschluss der Elektronik unbedingt die Pegel auf den benötigten Leitungen, bzw Kabeln prüfen.**

**Dazu unbedingt ein Digitalmultimeter verwenden. Wer kein Multimeter hat, oder es nicht sicher bedienen kann, sollte sich nicht ohne Hilfe an den Einbau wagen. Die Bedienung des Multimeter und Grundregeln der Messtechnik müssen sicher beherrscht werden. Ansonsten muss man einen kompetenten Helfer zu Rate ziehen.**

**LED's oder Prüflampen sind eher ungeeignet.**

**Für die Spannungsmessungen ist es notwendig die Zündung einzuschalten. (wird gerne mal vergessen)**

**Für Widerstandsmessungen unbedingt vorher prüfen ob die zu messenden Leitungen spannungsfrei sind. Sonst kann das Messgerät Schaden nehmen.**

**VORBEREITUNG:**

**Folgende Fragen sind vor Beginn des Einbaus/Anschluss zu klären:**

- 1. Welches Kabel führt Spannung bei eingeschalteter Zündung (und nur dann) (Anders gesagt: Wo ist die Klemme 15) ?**
- 2. Welches Kabel führt vom Zündschalter zum Anlasserrelais?**
- 3. Woher bekommt man ein Drehzahlsignal mit passenden Pegel?**
- 4. Wie kann die Abschaltung erfolgen? Welches Signal kann dafür unterbrochen werden?**
- 5. Welche Spannung ist an welchem Kontakt des Bremsschaltes wenn das Pedal nicht betätigt wird?**
- 6. Welche Spannung ist an welchem Kontakt des Bremsschaltes wenn das Pedal betätigt wird?**
- 7. Hat der Wagen einen Kupplungspedalschalter?  
Wenn nicht wo und wie kann er nachgerüstet werden?**
- 8. Welche Spannung ist an welchem Kontakt des Kupplungsschaltes wenn das Pedal nicht betätigt wird?**
- 9. Welche Spannung ist an welchem Kontakt des Kupplungsschaltes wenn das Pedal betätigt wird?**
- 10. Wo wird der Schalter und mögliche Kontrollleuchten (LED) eingebaut?**
- 11. Wo wird das Elektronikmodul eingebaut. Wärmequellen in der Nähe vermeiden.**

**Nachdem alle Spannungen, Kabel, Anschlüsse und Montageort sicher identifiziert sind, vor Anschluss irgend eines Kabels, unbedingt die Batterie abklemmen.**

#### **MATERIALANFORDERUNGEN:**

**Für die Verschaltung reicht Kabel mit einem Querschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup>.**

**Bitte nur für die KFZ-Elektrik geeignete Materialien verwenden.**

**Bei Anschluss an Schraubklemmen bitte die Aderendhülsen nicht vergessen.**

**Bei der Kabelverlegung unbedingt darauf achten, daß der Abstand zu heissen Teilen und scharfen Kanten ausreichend ist.**

**Nach Möglichkeit handelsübliche KFZ-Relais mit integrierter Löschdiode und einer Schaltleistung von mindestens 10A verwenden.**

#### **ANSCHLUSS DER STEUERUNG:**

**Anmerkung: ist kein Kupplungsschalter vorhanden so muss er unbedingt nachgerüstet werden. Er ist so zu montieren, daß seine Kontakte erst schliessen, wenn die Kupplung sicher getrennt hat.**

##### **Anschluss 1:**

Zuerst wird die Verkabelung zur Stromversorgung der Elektronik durchgeführt. Dazu wird von der Klemme 15 (Zündung Plus) ein Kabel zum Schalter S1 verlegt. Der Schalter muss sicher zu bedienen und eindeutig beschriftet sein. Ein beleuchteter Schalter, oder eine Kontrolllampe(LED) die entsprechend dem Schaltbild angeschlossen wird, wäre von Vorteil. Der Schalter muss geeignet sein einen Strom von wenigstens 3 A zu schalten. Dann das Kabel vom Schalter zum Elektronikmodul verlegen und an Anschluss 1 anschliessen. Das Elektronikmodul sollte möglichst so montiert werden, daß man es leicht erreichen und anschliessen kann. (Für Updates oder Programmänderungen) Die Sicherung dabei nicht vergessen, auch die sollte immer gut zu erreichen sein.

##### **Anschluss 2:**

Der Masse (Minus) Anschluss des Elektronikmoduls sollte möglichst direkt mit dem Minus anchluss der Batterie verbunden werden.

**Anschluss 3:**

Schaltet der Bremspedalschalter gegen Masse so wird hier das Kabel vom Bremspedalschalter angeschlossen. **Anschluss 4 darf dann nicht belegt werden.**

**Anschluss 4:**

Schaltet der Bremspedalschalter gegen PLUS so wird hier das Kabel vom Bremspedalschalter angeschlossen. **Anschluss 3 darf dann nicht belegt werden.**

**Anschluss 5:**

Hier wird das Kabel vom Drehzahlmesser angeschlossen. Ist der Wagen nicht mit einem Drehzahlmesser ausgerüstet, so ist eine Quelle zu suchen, die ein Drehzahl proportionales Signal liefert. Das kann z. B. ein Kabel vom Niederspannungsteil des Zündmoduls sein, oder ein Steuersignal von einer Einspritzdüse. Bei Zentraleinspritzung ist die Sache einfach, da man nur eine Einspritzdüse hat, bei einer MPI-Anlage sucht man sich eine der Düsen aus. Bitte unbedingt die Spannungen prüfen und darauf achten daß das Kabel keinen Kurzschluss verursachen kann. Wird hier nicht sorgfältig gearbeitet kann das Steuergerät des Fahrzeugs beschädigt werden.

**Anschluss 6:**

Schaltet der Kupplungspedalschalter gegen Masse so wird hier das Kabel vom Kupplungspedalschalter angeschlossen. **Anschluss 7 darf dann nicht belegt werden.**

**Anschluss 7:**

Schaltet der Kupplungspedalschalter gegen PLUS so wird hier das Kabel vom Kupplungspedalschalter angeschlossen. **Anschluss 6 darf dann nicht belegt werden.**

#### **Anschluss 8:**

Hier wird das Relais zum Starten des Motors angeschlossen. Die Elektronik besitzt wie im Schaltbild zu sehen, eine NPN Open-Collektor-Schaltung. Der Transistor zieht damit das Relais nach Masse. Wird hier ein Kabel direkt nach Plus angeschlossen, so ist das der sichere Tod für den Schalttransistor der elektronischen Schaltung. Also gewissenhaft arbeiten und lieber einmal mehr prüfen. Die Schaltkontakte des Relais bitte entsprechend dem Schaltbild anschliessen. Wenn man die Kabel in der Elektrikbox des KFZ nicht sicher identifizieren kann dann kann man die Schaltkontakte des Relais auch parallel zu den Zündschalterkontakten anschliessen. Die Schaltleistung des Relais sollte ausreichend gewählt werden.

#### **Anschluss 9:**

Hier wird das Relais zum Abschalten des Motors angeschlossen. Das Relais kann entweder die Spannung zum Zündmodul oder die Spannung zu den Einspritzdüsen unterbrechen. Zur Not kann auch die Leitung vom Zundschlossschalter (zur Klemme 15) unterbrochen werden. Wichtig ist, daß die Spannungsversorgung des START/STOP-Modul nicht unterbrochen wird. Das Relais wird als Öffner verwendet. Es sollte über eine ausreichende Schaltleistung verfügen.

**Auch wenn es langweilig wird:**

**Bitte prüfen Sie nach jedem Arbeitsschritt, daß alles richtig und sicher angeschlossen wurde. Nicht daß nachher das Schiebedach und der Kofferraum auf gehen wenn die Kupplung betätigt wird, oder beim Bremsen die Hupe geht, oder was sonst noch alles falsch funktionieren kann...**

## **FUNKTIONSWEISE DER START/STOP-AUTOMATIK:**

### **Der Motor schaltet aus wenn:**

- Die Motordrehzahl auf Standdrehzahl ist
- Die Fußbremse betätigt und gehalten wird
- Die Kupplung nicht betätigt wird ( d.h. bei stehenden Fahrzeug ist ausgekuppelt)
- und dieser Betriebszustand mindestens 3 Sekunden gehalten wird.

### **Der Motor wird gestartet wenn:**

- Die Motordrehzahl 0 ist
- Die Kupplung betätigt wird
- Die Bremse gelöst oder betätigt ist.
- Das Gaspedal betätigt wird (oder nicht)

### **Nach dem Starten:**

- Gang einlegen
- Einkuppeln und Gasgeben
- die Fahrt kann fortgesetzt werden.

**Der Motor muss mindestens für 3 Sekunden mit mehr als der 1,5-fachen Standdrehzahl drehen bevor die START/STOP-AUTOMATIK wieder automatisch abschaltet.**

**Ein erfolgloser Startvorgang wird nach spätestens 10 Sekunden abgebrochen. Dann die Automatik abschalten und das Fahrzeug mit dem Schlüsselschalter neu starten.**

## **INBETRIEBNAHME:**

1. Den Schalter in Stellung **AUS** schalten.
2. Die Sicherung einsetzen.
3. Das Potentiometer zur Einstellung der Drehzahlmessung auf Linksanschlag drehen.
4. Prüfen, daß der Jumper J1 gesteckt ist.
5. Prüfen ob der Kupplungsschalter korrekt schliesst, besonders wenn er nachträglich montiert wurde...
6. Das Batteriekabel anschliessen.
7. Motor starten und prüfen ob alles sicher funktioniert. Insbesondere die Bremslichter und der Rundlauf des Motors müssen geprüft werden. Am besten eine Probefahrt machen um sich zu vergewissern, daß das Auto wie bisher störungsfrei funktioniert. Insbesondere die Standdrehzahl bei betriebswarmen Motor muss korrekt eingestellt sein.



8. Warten bis der Motor betriebswarm ist und mit der vorgeschriebenen Standdrehzahl läuft.

**Alle weiteren Schritte bei stehenden Fahrzeug:**

9. Die START/STOP-AUTOMATIK einschalten, 10 Sekunden warten und dann die Bremse treten. (Wenn der Motor ausgeht das Potentiometer zum anderen Anschlag drehen und die Inbetriebnahme wiederholen). Nun das Potentiometer langsam drehen bis der Motor aus geht. Das Potentiometer wieder ein wenig zurück drehen

10. Die START/STOP-AUTOMATIK ausschalten und den Wagen mit dem Zündschalter neu starten. Warten bis der Motor wieder mit Standdrehzahl dreht. Die START/STOP-AUTOMATIK einschalten, 10 Sekunden warten und dann die Bremse treten .Wenn der Motor nicht ausgeht das Potentiometer langsam wie unter Schritt 9 drehen bis der Motor ausgeht.

(Mit der Wiederholung der Schritte 9 und 10 soll erreicht werden daß die Abschaltdrehzahl möglichst nahe an der Standdrehzahl ist.)

11. Die Bremse halten und die Kupplung ganz durchtreten. Der Motor sollte automatisch gestartet werden. Sobald der Motor läuft muss der Anlasservorgang automatisch abgebrochen werden. Der Motor sollte dann mit Standdrehzahl laufen.

**Kein Gas geben und keinen Gang einlegen**

12. Den Motor weiterhin mit Standdrehzahl laufen lassen, die Kupplung lösen, 1 Sekunde warten, wieder betätigen und halten. Der Motor muss nach ca 5 Sekunden immer noch laufen.

13. Die Kupplung lösen und Gas geben, daß die Motordrehzahl größer als das 1,5 fache der Standdrehzahl ist. Diese Drehzahl mindestens 3 Sekunden halten und dann wieder das Gas wegnehmen, daß der Motor wieder mit Standdrehzahl läuft.

14. Die Bremse betätigen und halten. Nach ca 3 Sekunden muss der Motor aus gehen.

15. Ist bis hierhin alles erfolgreich verlaufen ist die START/STOP-AUTOMATIK jetzt betriebsbereit und korrekt eingestellt. Mit ein wenig Siegel- oder Nagellack das Potetiometer sichern. Ansonsten sind die Schritte 9 bis 14 zu wiederholen.

**Nun eine etwas ausgiebigere Probefahrt auf möglichst wenig befahrenen Straßen durchführen um sich mit der Funktionsweise der START/STOP-AUTOMATIK vertraut zu machen.**

**Bitte lassen sie sich nicht durch die Schaltung vom Verkehr ablenken.**

**Fehler- oder Störungssuche niemals während der Fahrt durchführen.**

### **BEZUGSQUELLEN:**

Sämtliche Bauteile sind im Fachhandel erhältlich (Conrad, Reichelt,...)  
Den Microcontroller gibt es im Internet oder bei Conrad.

Betriebsprogramm, Anleitung für eine elektronische Testschaltung („Testwagen“) und  
Anleitung für einen Selbstbauprogrammer gibt es per E-MAIL.

Das Upload Programm z.B. auf den Seiten von Conrad.