

Powered by

**Brush-  
Less  
Universal  
Engineering**

# Anleitung zur Software ab Version 7.9x

## Allgemeines:

Die Software darf kostenfrei nur zu privaten Zwecken verwendet werden. Jegliche kommerzielle Nutzung ist ohne die Zustimmung der Autoren verboten!

Versionen vor 6.00:

Versionen die in die Kategorie 5.xx fallen, fehlt lediglich der Menüpunkt Bremse im Advanced Setup. Diese Anleitung kann daher auch allgemein verwendet werden. Die Menüpunkte verschieben sich nur entsprechend um die fehlende Möglichkeit die Bremse zu deaktivieren.

Versionen nach 6.51:

Ein Auslesen der Werte im Advanced-Setup ist jetzt möglich indem nicht immer mit der ersten Einstellung(z.B. Timing 30°) bei der Auswahl begonnen wird sondern mit dem Tatsächlichen eingestellten Wert.

Versionen nach 7.40:

Die Pieptöne haben sich leicht verändert. **Die akustische Signalisierung der erkannten Akku-Type ist jetzt zwischen dem Absteigenden und dem Freischalt-Signal.**

Versionen ab 7.90:

Die Bermshärte orientiert sich nach dem Softanlauf und stellt sich dementsprechend ein. Daher für Getriebe und Klappfluschauben unbedingt Softanlauf auch soft stellen!

## Features:

### **Die Software bietet folgende Möglichkeiten:**

- Timing Einstellbar in 6 Stufen oder Autotiming für automatische Anpassung. Lipo(Auto)/NiCd/NiMh Einstellbar.
- Wahlweise auch freie Einstellung der Abregelspannung default: 12V/4Lipo! Andere Werte müssen per PC-Setup eingestellt werden.
- Bremse einstellbar, deren Härte und Schnelligkeit ist proportional zum Softanlauf.
- Softanlauf in extrem weiten Bereichen einstellbar Bremshärte wird darauf hin eingestellt.
- Soft-Drosselverhalten während des Betriebs ist getrennt vom Soft-Anlauf einstellbar! (Beispiel Hubschrauber: Sanftes Erhöhen der Drehzahl beim Start aber bei Autorotationsabbruch zügige Wiederaufnahme der Drehzahl).
- Absolut 100%ige Ausnutzung der Knüppelwege durch Programmierung im RC-Setup
- PWM-Taktfrequenzen von 8KHz-16KHz in 1KHz-Schritten einstellbar!! Bei der PWM-Frequenz gilt so wenig wie möglich und so viel wie nötig. Hohe Frequenz für niederinduktive Motoren, niedrige Frequenz für weniger Schaltverluste -> Kompromiss!.
- Drehzahlgrenze je nach CPU-Takt (8/16MHz) liegt bei ca. 110000 U/min oder 220000
- Drehzahlregelung verfügbar mit PID-Regler (nur bei 16MHz freigeschaltet).

- Aktiver Freilauf per PC-Setup aktivierbar (nicht bei allen Hardwarevarianten)  
Aktiver Freilauf reduziert die Verluste im Teillastbereich deutlich, kann aber in seltenen Fällen zu Kommutierungsschwierigkeiten führen.

## RC-Setup:

Allgemeine Tonfolgen außerhalb des RC-Setup:

Ständiges monotones Piepen signalisiert den Programmiermodus.

Eine absteigende Tonfolge signalisiert das Erkennen von Empfängersignalen.

Eine aufsteigende Tonfolge signalisiert, dass der Regler scharf ist!

Danach(nach Scharfsignalisierung) folgen noch Töne welche einen Hinweis auf die erkannten oder eingestellten Akkutypen liefert (**bei Versionen nach 7.4x erfolgt die akustische Anzeige der Erkannten Akku-Type zwischen dem Absteigenden und dem Freischalt-Signal**):

Die korrekten Einstellungen sind bei Lipos und BEC-Betrieb besonders wichtig, daher erfolgt nach jedem Einschalten des Regler eine Akustische Kontrolle.

**Bei Lipo-Einstellung (Lipo auto-mode 2-6(10)Zellen):**

- 2 gleiche Töne : 2 Lipos erkannt: ♪ ♪
- 3 gleiche Töne : 3 Lipos erkannt; ♪ ♪ ♪  
USW...

Damit die Erkennung auch mit mehr als 3 Zellen gut funktioniert sollten die Zellen mindestens je ca. 3,7V haben, also nicht leer sein! Es kann sonst bei hohen Zellenzahlen sein dass eine Zelle zu wenig erkannt wird und die Abregelung damit viel zu spät einsetzen würde.

**Abregelung erfolgt bei 3V/Zelle Dies ist ein konservativer Wert der aber eine lange Lipo-Lebensdauer sehr begünstigt!**

**Es ist wichtig auf die erkannte Zellenzahl zu achten, um falsche Abregelungen zu vermeiden!**

**Bei Ni-Basierenden Akkus (NiCd/NiMh)**

- 2 unterschiedliche Töne hoch/Tief : NiCad/NiMh-Modus: ♪ ♪

**Abregelung erfolgt bei ca. 0,65xLeerlaufspannung einer Zelle.**

**Also z.B. bei 1,3V im Leerlauf bei 0,91V/Zelle**

**Generell sollten bei allen AkkuTypen nur ausreichend volle Akkus vor dem Flug angeschlossen werden, damit die Automatik funktioniert.**

**Frei-Programmierbare Spannung aktiviert:**

- 2x2 unterschiedliche Töne tief/hoch/tief/hoch: Programmierbare Abregelspannung wird verwendet (PC-Setup) ♪ ♪ ♪ ♪

Frei programmierbare Spannung Wem die Abreglespannungen nicht passen, kann hier einen freien Spannungswert per PC-Setup programmieren(Default: 8.1V = 3Lipos bei 2,7V/Zelle)

Wenn derzeit andere bzw. tiefere Entladungen zugelassen werden sollen ist dies per PC-Setup durch manuelle Programmierung der Abregelspannung möglich.

## Ablauf des **Basis** RC-Setup:

Das Setup geht relativ zügig von statten. Man sollte es sich erst gut durchlesen und dann erst ausführen. Ansonsten kann man evtl. nicht mit der Abfolge schritthalten!

1. Sender Einschalten, sicherstellen dass der Regler aus ist, Gasknüppel auf Vollgas stellen.
2. Modell festhalten, Regler anklemmen -> Monotones Dauerpiepsen muss zu hören sein!  
♪♪♪♪♪♪♪♪... : Programmiermodus aktiv!  
**Vollgasstellung** erkannt!
3. Den Knüppel auf die gewünschte **Neutralstellung** stellen. Wenn keine Bremse gewünscht wird, ist dies die Stellung „voll zurück“. Wenn eine Bremse gewünscht wird, den Knüppel ca. in das untere Viertel (also nicht voll zurück) legen. Damit sind die Knüppelstellungen gespeichert. **Quittierung** : ♪ ♪
4. Jetzt erfolgt noch die Auswahl eines **Softanlauf**. Für extrem schnelle Reaktionszeiten den Knüppel einfach wieder auf Vollgas stellen und Quittierung abwarten, danach Knüppel zurück und der Regler ist scharf. Wenn das zu hart ist, oder wenn der Motor aus dem Tritt kommt beim Beschleunigen entsprechend den Knüppel weiter zurücknehmen und Quittungssignal abwarten. **Quittierung** : ♪ ♪  
**-> Softanlauf gespeichert.**  
-> Softbremse falls aktiviert orientiert sich ebenfalls an diesem Wert!  
Es sei angemerkt dass sehr schnelle Reaktionszeiten bei bürstenlosen Motoren zu einem mehrfachen der Stromaufnahme des stationären Betriebs führt!  
Daher sollte diese Einstellung mit Maß erfolgen. Nur so viel wie nötig an Geschwindigkeit zulassen.  
Ein gutes Mittelmaß ist den Knüppel einfach in die Mitte zu stellen.  
Für Getriebe-Anwendungen sollte der Knüppel unterhalb der Mitte gestellt werden. Dies gilt insbesondere auch für die Verwendung des Sanftanlaufs im Helikopter!

### **Achtung Heli-Piloten:**

Für Helikopter den Knüppel am besten voll zurück stellen!

Für den Schnelleren Hochlauf nach Abbruch einer Autorotation ist ein anderer Soft-Wert ausschlaggebend der nur über das PC-Setup Manipuliert werden kann.

Es ist wichtig dass bei der Autorotation der Motor nicht auf 0 zurückgenommen wird!

Ansonsten erfolgt beim Abbruch der AURO ein extrem langsamer normaler Start und damit eine ungewollte AURO.... Der Motor braucht also eine gewisse Restleerlaufdrehzahl, damit der Regler den Hochlauf nicht als Start wertet.

## **Advanced-Setup:**

Für Advanced Setup muss einmalig das Basis-Setup erfolgt sein.

1. Sender Einschalten, sicherstellen dass der Regler aus ist, Gasknüppel auf Vollgas stellen.

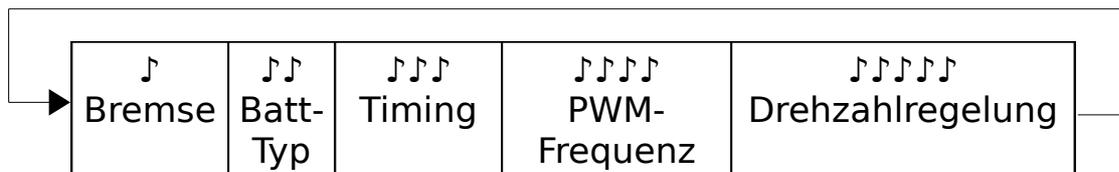
2. Modell festhalten, Regler anklebmen -> Monotones Dauerpiepsen muss zu hören sein!  
 ♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪  
 nach etwa 20 Tönen wird ins erweiterte Setup verzweigt sofern das Basissetup durchgeführt wurde!  
**Quitierung** : ♪ ♪ -> **Erweitertes Setup**

**Wichtig!!!**

Im erweiterten Setup kann immer nur **EIN!!** Menüpunkt gewählt werden.  
 Daher muss erst eine Auswahl erfolgen:

**Knüppel jetzt wieder in Neutralstellung stellen um die Parameter Auswahl zu treffen:**

### Menuepunkte Übersicht:



Bei gewünschter Auswahl Knüppel auf Vollgas stellen.

**Quitierung** : ♪ ♪

**Anmerkung:**

Wird keine Auswahl getroffen beginnt das Menü wieder mit Bremse usw.

Je Nach Auswahl erfolgt jetzt die Einstellung eines Parameters.

Mögliche (unter)Menus:

### **Bremse(♪)**

**Knüppel wieder in Neutralstellung stellen:**



Bei gewünschter Auswahl Knüppel wieder auf Vollgas stellen.

**Quitierung** : ♪ ♪

**Nach der Quittierung ist der Menüpunkt programmiert!**

**Wird der Knüppel wieder in Neutralstellung zurückgenommen ist der Regler Betriebsbereit, wenn das Freischalt-Signal ertönt. Dies gilt für jeden Programmierschritt.**

Wird keine Auswahl getroffen so wird bei jedem der obigen Selektionsmenüs wieder mit am Anfang angefangen bis eine Auswahl erfolgt ist.

## Batt-Typ(♪♪)

### Batterieauswahl (Batt-Typ):

Knüppel wieder in Neutralstellung stellen!:

♪ NiCd/NiMh	♪♪ 2-3Lipo	♪♪♪ Spannung frei definierbar (PC-Setup)
----------------	---------------	---

Bei gewünschter Auswahl Knüppel auf Vollgas stellen.

Quitierung : ♪ ♪

Einstellung beendet!

## Timing(♪♪♪)

### Timing Einstellung.

Knüppel wieder in Neutralstellung stellen!:

Der Regler fängt mit einem Ton an(30°) und geht weiter bis 7 Töne(Autotiming).

Bei der gewünschten Tonanzahl den Knüppel einfach auf Vollgas stellen.

**Beispiel:** 18° gewünscht: Knüppel beim dritten Piepsignal wieder auf Vollgas stellen.

♪ 30°	♪♪ 24°	♪♪♪ 18°	♪♪♪♪ 12°	♪♪♪♪♪ 6°	♪♪♪♪♪♪ 0°	♪♪♪♪♪♪♪ Autotiming
----------	-----------	------------	-------------	-------------	--------------	-----------------------

Beim gewünschten Timing Knüppel wieder auf Vollgas stellen.

Quitierung : ♪ ♪

## PWM-Frequenz(♪♪♪♪)

### Taktfrequenzeinstellung:

Knüppel wieder in Neutralstellung stellen:

♪ 8khz	♪♪ 9khz	♪♪♪ 10k hz	♪♪♪♪ 11khz	♪♪♪♪♪ (5) 12khz	♪♪♪♪♪♪ (6) 13khz	♪♪♪♪♪♪♪ (7) 14khz
♪♪♪♪♪♪♪ ♪(8) 15khz	♪♪♪♪♪ ♪♪(9) 16khz					

Bei gewünschter Frequenz Knüppel wieder auf Vollgas stellen.

Quitierung : ♪ ♪

Einstellung beendet!

## Drehzahlregelung(♪♪♪♪♪)

Knüppel wieder in Neutralstellung stellen:

♪ Keine Regelung	♪♪ Regelung aktivieren
---------------------	---------------------------

Bei gewünschter Auswahl Knüppel wieder auf Vollgas stellen.

Quitierung : ♪ ♪

Einstellung beendet!

Wird keine Auswahl getroffen so wird bei jedem der obigen Selektionsmenüs wieder mit am Anfang angefangen bis eine Auswahl erfolgt ist.  
Es wird immer mit dem bereits eingestellten Wert begonnen. Somit kann der Benutzer seine Einstellungen auch Lesen!!

Nach der Einstellung eines dieser Parameter den Knüppel wieder auf Neutral stellen und der Regler wird scharf geschaltet. Alternativ kann auch die Versorgung getrennt werden um durch erneutes Anstecken einen weiteren Parameter einstellen zu können usw.

## **PC-Setup: Vollständige Beschreibung folgt.**

Allgemeines:

Das PC-Setup ist „nur“ ein grafisches Frontend. Es können beliebige Programme eingebunden werden sofern eine Kommandozeilen-Kontrolle möglich ist. In den Dateien read.ini und write.ini sind die jeweiligen notwendigen Befehlszeilen hinterlegt. Da nur die erste Zeile dieser beiden Dateien ausgewertet wird, ist es möglich sich mehrere Kommandozeilen sozusagen auf Lager zu legen indem sie in der 2, 3 .... Zeilen „geparkt“ werden.

Die Bedienung an sich dürfte relativ selbsterklärend sein. Die Beschreibung der Werte.

Es können beliebige EE-Prom-Hex-Dateien geladen und auch gespeichert werden.

Wenn die Einbindung eines Kommandozeilen-Tools nicht sofort gelingt kann mit folgendem etwas umständlicheren Weg auch vorgegangen werden:

1. Das EE-Prom in ein Intel-Hex-File auslesen
2. Das ausgelesene File im PC-setup laden (im Fenster Versionsnummer kontrollieren)
3. Modifikationen tätigen
4. abspeichern
5. das abgespeicherte File wieder programmieren.

## **Testprogramm:**

In der Software ist ein Testprogramm eingebaut um die Funktion der Hardware grob zu testen. Es hat mir schon sehr gute Dienste bei der Fehlersuche speziell an der Endstufe geleistet.

Allerdings ist das Risiko ungewollt in das Testprogramm zu gelangen zwar minimiert aber nicht ausgeschlossen. Wenn mit angeschlossenem Motor in die Testroutine verzweigt wird ist das in der Regel entweder für den Motor oder für den Regler tödlich!

Aber:

Nicht alle Software-Versionen besitzen ein Testprogramm. Bei Unklarheiten bitte beim Autor nachfragen. Besonders neuere Versionen mit vollem Leistungsumfang haben zugunsten des Knappen Speichers kein Testprogramm mehr.

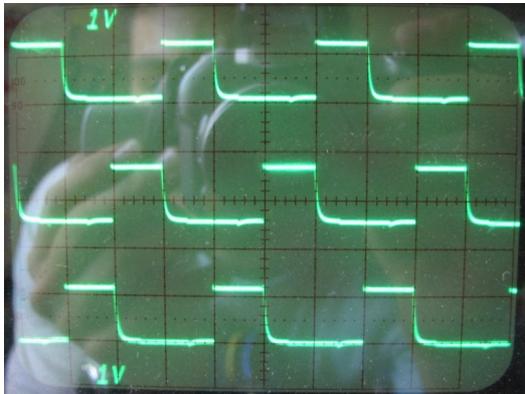
### **3 Dinge müssen erfüllt sein damit das Testprogramm startet:**

- ✓ Erstmalige Programmierung der EE-Prom Daten (kein RC-Setup wurde bisher durchgeführt)
- ✓ Der Widerstand muss zwischen Pin 2 und 3 gesteckt sein.
- ✓ Es dürfen keine Impulse am Empfängerkabel anliegen.

Diese Sicherung ist aus meiner Sicht notwendig um ein unbeabsichtigtes Starten zu verhindern. Der Motor würde mit voller Leistung blind angesteuert, was zu einem extremen Strom führen würde

und Motor und Regler in kürzester Zeit zerstören würde.

Wenn man an den 3 Ausgängen für den Motor ein Oszilloskop anschließt sollte das Bild so aussehen: (Y:10V/div) (X: 1ms/div)



Auch die Gate-Signale der FETs sollten mit dem Oszilloskop geprüft werden, um sicherzugehen dass die Ansteuerung korrekt ist.

Nach der Durchführung des RC-Setups ist das Testprogramm dauerhaft gesperrt. Erst bei erneutem Laden der Initialen EE-Prom Werte kann das Testprogramm wieder gestartet werden. Dies ist zur Sicherheit gedacht, da eine Aktivierung des Testprogramms katastrophale Folgen für den Controller und auch den Motor haben könnte falls einer Angeschlossen wäre.