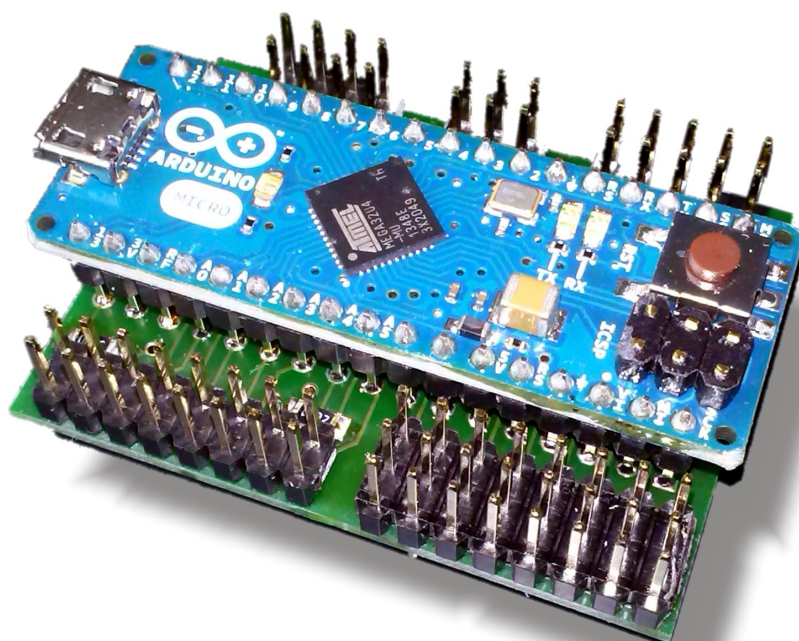


GEARCONTROL.846

MIKROSTEUERUNG
FÜR FAHRWERK, FAHRWERKSKLAPPEN, LICHT
UND SONDERFUNKTIONEN



BEDIENUNGSANLEITUNG

glatt **CAD**
FLUGMODELLE

FINE MODEL AIRCRAFT

Vielen Dank,

dass du dich für den Kauf einer **GEARCONTROL.B46** Mikrosteuerung entschieden hast. Dieses Handbuch soll dir helfen ihre Funktionen und ihre Konfiguration kennenzulernen.

Die wesentlichen Merkmale der **GEARCONTROL.B46** in Kürze:

- Freies Ansteuern von bis zu 8 Servos oder Fahrtreglern (Kanäle) für Fahrwerksbeine, Fahrwerksklappen, Speedbrakes, usw.
- Einlesen von bis zu 8 Endschaltern (für die Ansteuerung von Fahrtreglern).
- 8 konfigurierbare Einfahr-/ Ausfahrzeiten.
- 4 Sonderkanäle, z.B. für Licht, Blinklicht, Sirene an/aus, usw.
- Berücksichtigung von Abhängigkeiten der Kanäle und Sonderkanäle in bis zu 6 gleichzeitig ablaufenden Sequenzen.
- Laufzeitüberwachung für Fahrtregler.
- Direkte Beeinflussung der Sonderkanäle über zweiten RC-Kanal der Fernbedienung, mittels Taster oder Schalter mit je bis zu 8 verschiedenen Positionen.
- Fahrwerk- und Lichtverhalten alternativ steuerbar über einen oder zwei RC-Kanäle.
- Mehrere Sonderkanäle schaltbar über eine Schalterstellung.
- Jeder Sonderkanal steuerbar durch mehrere Schalterstellungen.
- Getrennte Stromversorgungsanschlüsse verfügbar für **GEARCONTROL.B46**, Servos und Sonderkanäle.

Zwar versucht das Handbuch möglichst alle Fragen zur **GEARCONTROL.B46** zu beantworten. Solltest du dennoch einmal Probleme damit haben, wende dich einfach per email an

ELEKTRONIK@GLATTCAD.DE.

Wir werden weiterhelfen! Updates der PC-Software und der Controller-Firmware findest du auf übrigens unserer Website.

Dein **GLATTCAD FLUGMODELLE** Team.

Bestimmung und Haftungsausschluss

Die **GEARCONTROL.846** wurde konzipiert zur Steuerung von Aufgaben im Flugmodellbau, vornehmlich der Fernbedienung elektrischer, Servo- oder Spindel-getriebener Einziehfahrwerke, sowie zum Ein- und Ausschalten der Modellbeleuchtung. Hierfür sind variable, zeitliche Abhängigkeiten der einzelnen Funktionen konfigurierbar.

Daneben ist eine Vielzahl weiterer Anwendungsgebiete, z. B. Funktions- und Schiffsmodellbau, Robotik, usw., denkbar.

Die Spezifikation, Entwicklung und Verifikation der **GEARCONTROL.846** erfolgte nicht basierend auf elektrotechnischen Sicherheitsnormen. Deshalb dürfen keine sicherheitsrelevanten oder kritischen Anwendungen angesteuert werden.

Grundsätzlich ist jede Haftung für Schäden durch Fehlfunktion oder Ausfall der **GEARCONTROL.846** ausgeschlossen. Zwar wurden Software und Hardware mit großer Sorgfalt durch **GLATTCAD FLUGMODELLE** entwickelt, getestet und integriert, jedoch hatte **GLATTCAD FLUGMODELLE** keinen Einfluss auf zugekaufte COTS-Komponenten, beispielsweise den *Arduino*[®] Microcontroller, dessen Software, Entwicklungsumgebung, Bootloader, usw., die Herstellungsprozesse der Lötplatine, die Lebensdauer von Kontaktstiften, und vieles mehr. Weder zufällige Ausfälle, noch systematische Fehler können gänzlich ausgeschlossen werden.

Jede Anwendung der **GEARCONTROL.846** unterscheidet sich in ihren Einsatz- und Einbaubedingungen. Deshalb lehnt **GLATTCAD FLUGMODELLE** auch jede Haftung bei Schäden durch falschen Einbau oder falsche Anwendung ab.

Wir empfehlen die Isolierung des Controllers durch Schrumpfschlauch oder anderes nicht-leitendes Material gegen unbeabsichtigte Berührung mit anderen stromführenden Komponenten deiner Modellumgebung. Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit empfiehlt sich der Einbau möglichst fern anderer potenzieller elektrischer Störquellen. Für eine zuverlässige Funktion der Controller gut im Modell fixiert werden und darf keinen größeren Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt sein.

Solltest du diesbezüglich nicht über genügend Erfahrung verfügen, bitte im Zweifel erfahrene Modellbaukollegen um Rat.

Die unsachgemäße Anwendung der **GEARCONTROL.846** kann unter Umständen ernsthaften Schaden oder Verletzungen verursachen. Fliege deshalb dein Flugmodell niemals in der Nähe von Ortschaften. Fliege niemals über Menschen oder Tiere hinweg. Vorzugsweise benützt du einen für den Flugmodellsport reservierten und zugelassenen Modellflugplatz. Als erfahrener Modellpilot agierst du in jedem Falle umsichtig, solange du an oder mit deinem Modell, dem Antrieb, der Modellelektronik, der Fernbedienung, usw. tun hast. Beachte deine landesspezifische Rechts- und Gesetzeslage.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Bestimmung und Haftungsausschluss

Inhaltsverzeichnis

Installation

Hardware

- Übersicht
- Anschlüsse der Stromversorgung
- Stromversorgung von Konstantstromquellen
- Anschlüsse des RC-Empfängers
- Anschlüsse der Kanäle
- Anschlüsse der Endschalter
- Anschlüsse der Sonderkanäle
- LEDs, High-Power-LEDs und Konstantstromquellen
- Reset Taster
- Status LEDs
- Einbau der GEARCONTROL.846
- Verbindung der GEARCONTROL.846 mit dem PC
- RC Anlage

PC-Programm

- Menüs
 - Datei
 - Extra
 - Hilfe
- Anwendung
 - RC Kalibrierung
 - Konfiguration der Kanäle
 - Konfiguration der Sonderkanäle
 - Konfiguration der Sequenzen
 - Testen
 - Daten übertragen
- Optionen
 - Sicherheitseinstellungen
 - Firmware Update

Installation

Die im Lieferumfang enthaltene PC-Software `GEARCONTROL846.EXE` braucht nicht mittels eines besonderen Installationsprogramms (Setup.exe, o.ä.) installiert zu werden. Kopiere einfach den Inhalt des CD-Verzeichnisses, bzw. Download ZIP-Files, `GEARCONTROL.846` in ein beliebiges Verzeichnis auf deinen Computer. Wenn du magst, lege noch eine Verknüpfung zum Hauptprogramm `gearControl846.exe` auf dem Desktop an.

Die PC-Software benötigt zwei Komponenten von Microsoft:

- *Microsoft .NET Framework 3.5 Service Pack 1* und
- *Microsoft Visual C++ 2008 SP1 Redistributable Package*.

Falls diese beiden Microsoft Software Pakete nicht bereits auf deinem Computer installiert sind, so musst du das zunächst selbst erledigen. *Microsoft .NET Framework 3.5 Service Pack 1* ist ab Windows 7 bereits integriert und muss damit nur auf älteren Windows XP Rechnern gegebenenfalls explizit installiert werden.

Auf der CD, bzw. im Download ZIP-File, findest du beide Pakete in ihren entsprechenden Unterverzeichnissen.

Für das *Microsoft Visual C++ 2008 SP1 Redistributable Package* musst du den zu deinem Windowssystem - 32 oder 64 bit - passenden Teil auswählen:

- *vcredist_x86.exe* für 32bit-Windows,
- *vcredist_x64.exe* für 64bit-Windows, oder
- *vcredist_IA64.exe* für Intel Architecture 64bit-Systeme (selten benötigt).

Bei ihrer Installation benötigen diese Pakete eine Internetverbindung!

Du solltest nun die zur Kommunikation erforderlichen Treiber installieren. Hierfür verbindest du die `GEARCONTROL.846` mittels eines USB-Kabels mit einer USB-Schnittstelle deines PCs. Du benötigst ein Kabel mit einem sog. Micro-USB-Anschluss. Es ist nicht Teil des Lieferumfangs. Viele Smartphones nutzen diesen Typ Kabel aber ebenfalls.

Bitte schließe RC-Empfänger, Rudermaschinen, Fahrtregler (ESC) oder eine Stromversorgung während der Installation noch nicht an die `GEARCONTROL.846` an. Die Stromversorgung des Controllers wird während der Installationsphase über die USB-Schnittstelle deines PCs bereitge-

-> [Inhalt](#) <-

stellt. Auch die Windows-Software im Augenblick bitte noch nicht starten.

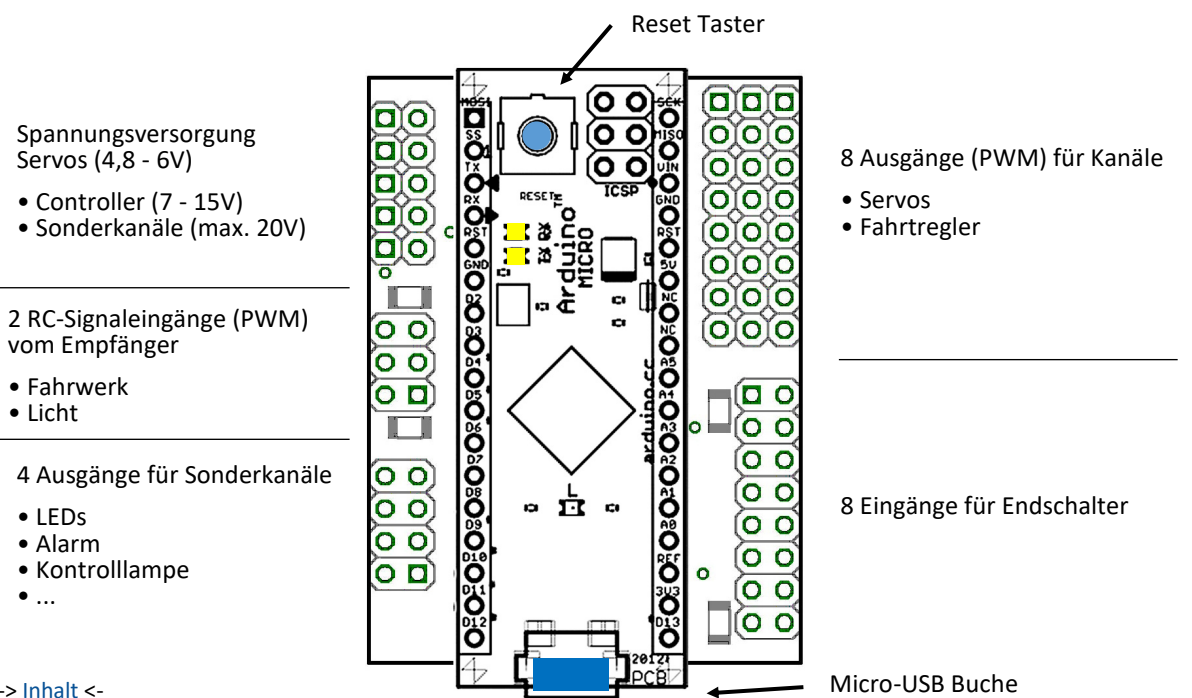
Windows startet die Hardware-Erkennung selbsttätig. Falls du nach einem Treiber gefragt wirst, wählst du das CD-, bzw. ZIP-File Unterverzeichnis *driver* und wartest, bis die Hardware-Erkennung beendet ist. Drücke nun die kleine Reset-Taste auf dem *Arduino*® Board des Controllers. Alternativ kannst du auch den Controller vom Computer trennen, um ihn gleich wieder anzustecken. Sollte Windows erneut nach einem Treiber fragen, musst du den eben beschriebenen Vorgang wiederholen, um eine vollständige Installation zu gewährleisten.

Nun kannst du das PC-Programm starten. Hat die Software den Controller ordentlich erkannt, wird unten in der Statusleiste des Programmfensters die Version des Controllers und der zugehörige COM-Port angezeigt, siehe 'Start des PC-Programms'.

Übersicht

Von den Anschlusspins abgesehen benötigt die Hardware der GEARCONTROL.846 gerade mal einen Resettaster für ihre Bedienung. Dazu kommen drei LEDs, die Informationen zum aktuellen Betriebszustand des Controllers bereitstellen.

Im folgenden Bild ist die Anschlussbelegung schematisch dargestellt.

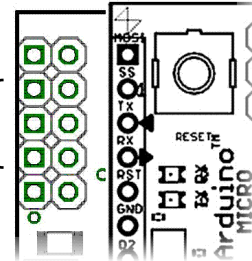


-> [Inhalt](#) <-

Anschlüsse der Stromversorgung

Das obere Pin-Paar dient der Stromversorgung der Servos, die an den Ausgängen der Kanäle angeschlossen werden. Die Spannung muss dabei passend zu den verwendeten Servos gewählt werden. Sollte der Strombedarf durch die Servos insgesamt höher als 5A sein, so sollte deren Versorgung direkt von einem Akkupack oder BEC- + -

- Servos: 4,8V .. 6V
- Controller: 7V .. 15V
- Sonderkanäle: max. 20V



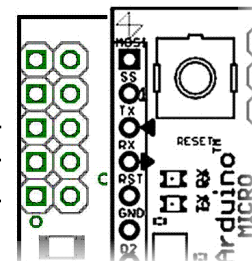
Regler und nicht über („durch...“) die GEARCONTROL.846 („... hindurch“) erfolgen. Wenn an den Ausgängen der Kanäle ein oder mehrere Fahrtregler (ESCs) angeschlossen werden, so werden diese immer über ihre eigenen Anschlüsse versorgt.

Das mittlere Pin-Paar ist für die Stromversorgung der GEARCONTROL.846 vorgesehen. Sie funktioniert innerhalb eines breiten Spannungsbereich - zwischen 7V und 15V - da sie ihren eigenen Spannungsregler besitzt. Die Strombelastung des Arduino® durch die GEARCONTROL.846 selbst ist vernachlässigbar und beträgt nur wenige Milliampere. Die beiden um das mittlere liegenden Pin-Paare sind mit dem mittleren verbunden. So lassen sich auf einfache Weise Servos und Schaltkanäle mit Spannung versorgen, wenn sie dieselbe Spannung benötigen wie die GEARCONTROL.846. Als Beispiel seien HV-Servos genannt ($\geq 7V$).

Das untere Pin-Paar dient der Stromversorgung der Sonderkanäle. Die Versorgung hinsichtlich Spannung und Strom passend zur angeschlossenen Last gewählt werden. Dabei darf eine Spannung von max. 20V und ein Gesamtstrom von 4A, der in Summe durch die Sonderkanäle fließt, nicht überschritten werden.

Für die Ansteuerung von einfachen Leistungs-LEDs hat es sich bewährt, einen 3s LiPo-Pack (ca. 12V) zu benutzen, und die LEDs mit einem passenden Vorwiderstand zu versehen. Diese Stromversorgung kann auch gleich zur „Mit-Versorgung“ der GEARCONTROL.846 genutzt werden, indem der Akkupack an das mittlere Pin-Paar angeschlossen wird, und eine Brücke zwischen dem Plus-Pol des mittleren und dem des unteren Pin-Paar gesteckt wird.

- 3S Lipo (ca. 12V)
- Brücke zwischen den beiden Plus-Pins



+ -

-> [Inhalt](#) <-



Stromversorgung von Konstantstromquellen (KSQ´n)

So genannte High-Power LEDs werden üblicherweise über Konstantstromquellen - kurz: KSQ´n - mit Strom versorgt und angesteuert. Dieser Typ der LED-Ansteuerung/-Versorgung verdient besondere Beachtung, denn KSQ´n sind im Grunde genommen Schaltregler. Zum Thema EMI (electromagnetic interference) - zu deutsch EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) - sollte man deshalb ein paar Dinge wissen.

Schaltregler neigen dazu, angeschlossene Komponenten - eingangs-, wie ausgangsseitig - mit hochfrequenten Schwingungen oder Spitzen zu belasten. Zwar möchte man am liebsten eine gemeinsame Spannungsquelle für die KSQ´n und die **GEARCONTROL.846** nutzen, doch kann es vorkommen, dass von den KSQ´n verursachte Störungen auf die **GEARCONTROL.846** zurück wirken. Das kann bis zum Totalausfall des Controllers führen. Die Elektronik wird nicht im wörtlichen Sinne zerstört, die Funktionsfähigkeit kann aber deutlich eingeschränkt, unzuverlässig oder gar nicht mehr gegeben sein.

Der wirksamste Schutz für die **GEARCONTROL.846** besteht darin, jeweils eine eigene Stromversorgung für die angesteuerten KSQ´n und die **GEARCONTROL.846** vorzusehen. Wenn du zusätzlich einen Stützkondensator in der Stromzufuhr der KSQ´n (nahe daran) vorsiehst, sind EMV-Probleme beinahe ausgeschlossen.

Die KSQ´n-Stromversorgungsleitungen sollten dabei nicht über die **GEARCONTROL.846** geführt werden, sondern vom Akku direkt zu den KSQ´n. Beachte dabei, dass die **GEARCONTROL.846** und die KSQ´n auf dem selben Potential liegen. Verbinde also den Minuspol des KSQ Akkus mit dem Minuspotenzial der **GEARCONTROL.846**, am Minus-Anschluss der Stromversorgung für die Sonderkanäle, siehe erstes Bild im Kapitel ‚Anschlüsse der Stromversorgung‘). Auf der Seite des Akkus genügt hierfür der Balancer-Anschluss, siehe *Bild X3*. (Meist ist diese Ader schwarz isoliert, im Gegensatz zur rot isolierten, welche das Plus-Potenzial repräsentiert.) Eine direkte Verbindung vom Minus-Anschluss der KSQ´n zur **GEARCONTROL.846** ist nicht empfehlenswert, da dort stärkere Störungen auftreten können.

Die Anzahl der Akku-Zellen richtet sich nach der Anzahl der an den KSQ´n angeschlossenen LEDs. Die maximal zulässige Spannung einer KSQ musst du natürlich beachten.

Im Bild X3 wird der beschriebene Anschluss beispielhaft für einen *Buck Drop-Down-Converter* dargestellt. Das Kap. ‚Schaltungsbeispiele: LEDs, High-Power-LEDs und Konstantstromquellen‘ befasst sich näher mit der Anschaltung von LEDs und High-Power LEDs über KSQ´n.

-> [Inhalt](#) <-

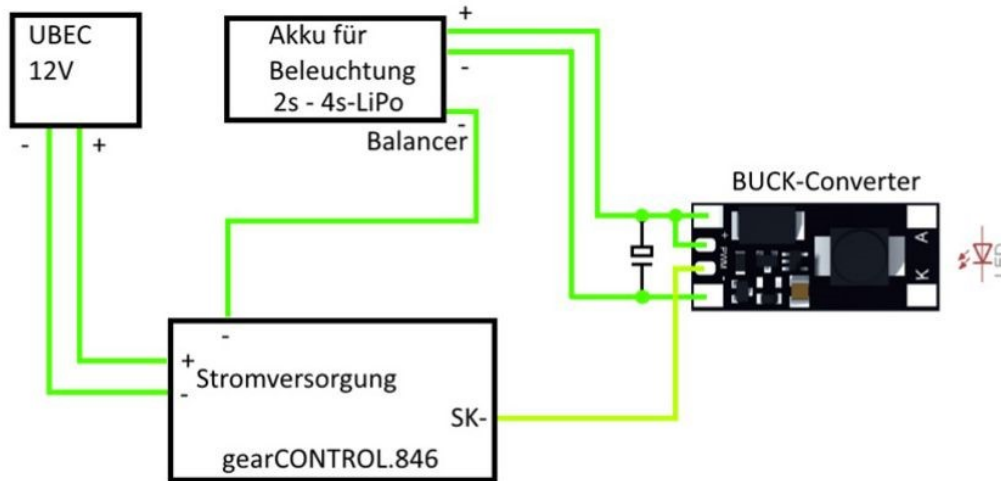


Bild X3

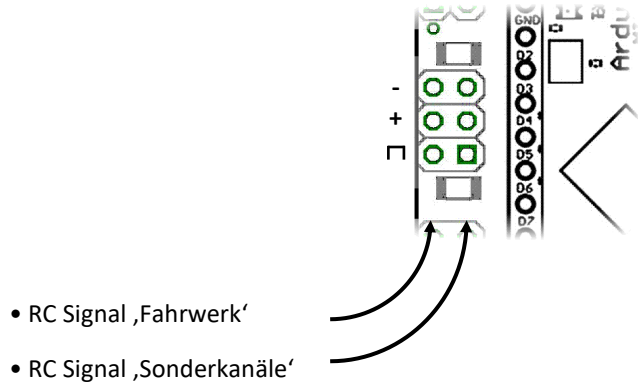
Hast du als Akku zur Versorgung der KSQ´n beispielsweise einen 3s LiPo vorgesehen, so kannst du diesen durchaus auch für die Stromversorgung der **gearCONTROL.846** verwenden. Dann aber sollte ein nahe den KSQ´n einzulötender Stützkondensator mindestens $1000\mu\text{F}$ betragen. Eventuell musst du einen zweiten Stützkondensator ($> 100\mu\text{F}$) nahe der **gearCONTROL.846** einbauen, solltest du Funktionsstörungen feststellen. Auch hier sollten die Leitungen nicht von den KSQ´n zur **gearCONTROL.846** geführt werden, sondern direkt vom Akku (Balancer-Anschluss).

Die Verwendung von BECs (*Battery Eliminating Circuits*) zur Versorgung der KSQ´n wird nicht empfohlen, da man auf diese Weise einen Schaltregler (BEC) vor einen Schaltregler (KSQ) schaltet, und es so zu Interferenzen kommen kann.

Falls also kein eigener Akku für die KSQ´n möglich oder gewünscht ist, musst du dies immer sorgfältig austesten. Größere Stützkondensatoren oder auch spezielle EMI-Filter können unter Umständen erforderlich werden. Im Handel sind auch KSQ´n verfügbar, welche solche EMI-Maßnahmen integriert haben. Für andere Fabrikate ist beispielhaft beschrieben, wie angeschlossene Elektronik durch zusätzliche Beschaltung geschützt werden kann.

-> [Inhalt](#) <-

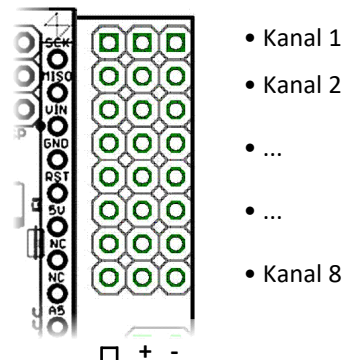
Anschlüsse des RC-Empfängers (Eingänge)



Anschlüsse der Kanäle (Ausgänge)

Elektrisch entsprechen die Anschlüsse der Kanäle den Ausgängen eines RC-Empfängers. Die Art der Signaldarstellung nennt man *Puls-Weiten-Modulation*, kurz: *PWM*. Daran können sowohl Servos, als auch Fahrtregler (ESCs) angeschlossen werden. Servos können direkt von der **GEARCONTROL.846** mit Spannung versorgt werden, die Fahrtregler dagegen musst du mit einer eigenen Spannungsversorgung versehen.

Vorsicht! Beim Anschluss zweier Fahrt- oder Flugregler mit BEC (integrierter Spannungsversorgungsschaltkreis für den Empfänger) an einen Empfängerausgang oder an zwei Kanäle der **GEARCONTROL.846** — wie hier beschrieben— sollte zur Sicherheit einer der beiden roten Plus-Adern des 3-poligen Regleranschlusskabels abgeklemmt werden. Die in den Reglern integrierten BEC-Schaltkreise (Plus-Potenziale) werden sonst kurzgeschlossen. Die Regler könnten zerstört werden.



-> [Inhalt](#) <-

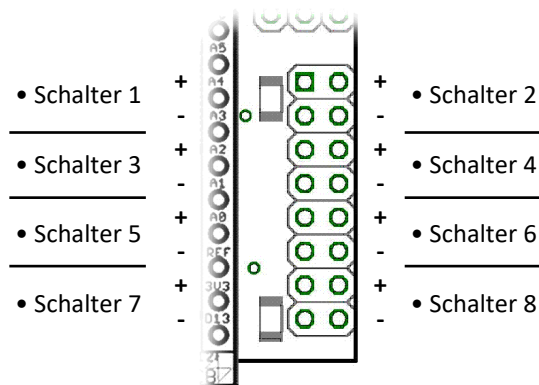
Anschlüsse der Endschalter (Eingänge)

Die Endschalter dienen der Positionserkennung eines Fahrwerks, das über einen Fahrtregler (ESC) angeschlossen wird. Dafür wird für jede Position, ein - oder ausgefahren, je ein Endschalter benötigt.

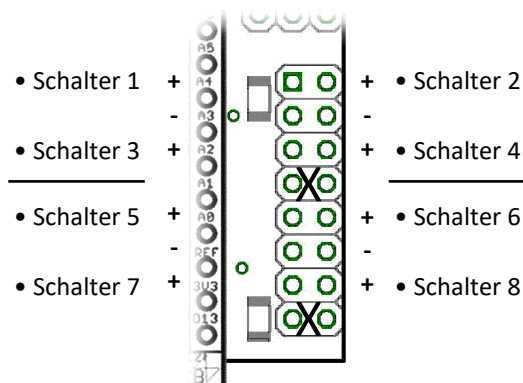
Zwar kann die Software der **GEARCONTROL.846** auch mit nur einem Endschalter pro Fahrtregler-Kanal umgehen, jedoch wird dies nicht empfohlen. Der Grund dafür liegt darin, dass die Steuerung nach dem Einschalten nicht wissen kann, in welcher Position sich der Kanal, z. B. das Fahrwerksbein, aktuell befindet. Es müsste zumindest gewährleistet sein, dass während der "Auszeit" der betreffende Schalter der RC-Anlage nicht (versehentlich) umgelegt wird. Schlimmstenfalls könnte es vorkommen, dass ein Fahrwerksantrieb versucht gegen den Anschlag zu starten.

Neben normalen Ein-/Aus-Tastern können auch Magnetschalter, Induktionsschalter, und andere Geber verwendet werden. Dabei müssen die Eingänge der **GEARCONTROL.846** im aktiven Zustand auf Masse geschaltet werden und im inaktiven Zustand offen bleiben (*Open Collector*)!

Als einfach, aber praxistauglich, haben sich Mikro-Taster erwiesen, die gegen Feuchtigkeit und Schmutz geschützt sind.



Mit einer alternativen Anschlussbelegung kannst du mittels eines Uni-Steckers zwei Endschalter über nur ein dreiadriges Kabel einlesen. Normalerweise wäre zu jedem Endschalter eine zweipolige Verbindung herzustellen. Du sparst dir so - z. B. auf dem Weg in eine Fahrwerksgondel - eine von vier Adern.



-> [Inhalt](#) <-

Anschlüsse der Sonderkanäle (Ausgänge)

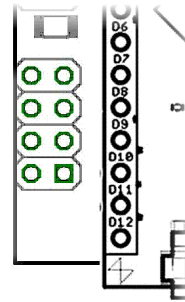
Mit den vier Sonderkanälen können verschiedene Verbraucher ein- und ausgeschaltet werden. Vor allem die Modellbeleuchtung kommt hier in Frage, z. B. ein Landescheinwerfer, zwei Positionslichter und ein Blinklicht.

Die Ausgänge sind dabei so genannte *Open Collector Ausgänge*, d. h. der Minus-Pol wird geschaltet. Soll also ein Sonderkanal eingeschaltet - aktiv - werden, so verbindet die **GEARCONTROL.846** intern den Minus-Pol mit dem Minus-Pol („Masse“) der Stromversorgung. Im inaktiven Zustand ist diese interne Minus-Leitung getrennt, hochohmig, und es kann kein Strom fließen. Dieses Schaltungskonzept hat den Vorteil, dass fast beliebige Spannungen geschaltet werden können.

Die Sonderkanäle werden gemeinsam mit einer Spannung von bis zu 20V versorgt. Alle Plus-Pole sind intern miteinander verbunden, siehe auch 'Anschlüsse der Stromversorgung'. Jeder Ausgang kann einen Strom von max. 2A liefern. Aufgrund der Wärmebelastung der **GEARCONTROL.846** sollten alle vier Sonderkanäle zusammen eine Strombelastung von dauerhaft 4A nicht übersteigen. Für den Betrieb „einfacher“ LED-Technik reicht das aus.

Achte beim Anschluss eines Verbrauchers darauf, dass die Spannung der Stromversorgung immer an ihm anliegt.

- Sonderkanal 4 + -
- Sonderkanal 3 + -
- Sonderkanal 2 + -
- Sonderkanal 1 + -



LEDs, High-Power-LEDs und Konstantstromquellen

Wie eben erwähnt, lassen sich herkömmliche LEDs oder auch schwächere Leistungs-LEDs auf einfache Weise mittels Vorwiderständen direkt an die **GEARCONTROL.846** anschließen. Dies gilt für LEDs bis zu einer Stromaufnahme von etwa 40mA. Höhere Ströme würden eine unverhältnismäßige Verlustleistung in den Vorwiderständen zur Folge haben. Sie würden bald überhitzen. Für sog. High-Power LEDs ist die Versorgung deshalb über sog. Konstantstromquellen - kurz:

-> [Inhalt](#) <-

KSQ'n - anzuraten, dazu später in diesem Kapitel.

Für unsere „einfachen“ LEDs sind im *Bild X1* mögliche Anschlussvarianten skizziert:

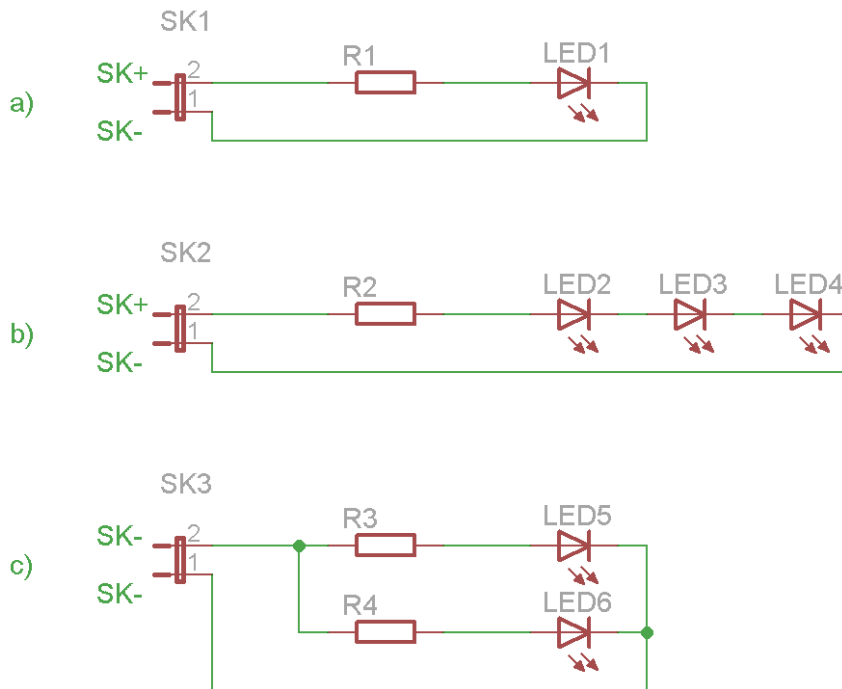


Bild X1

Zur Bestimmung der Vorwiderstände müssen wir einige Annahmen treffen:

- Strom für die LED: $I_{LED} = 20 \text{ mA}$,
- Spannung für die LED: $U_{LED} = 3,2 \text{ V}$,
- Versorgungsspannung für die Sonderkanäle: $U_{SK} = 12 \text{ V}$ (z.B. 3s-LiPo).

Der in *Bild X1*, a) dargestellte Fall zeigt eine einzelne LED mit einem Vorwiderstand.

Dieser berechnet sich folgendermaßen:

- Spannung am Vorwiderstand: $U_R = U_{SK} - U_{LED} = 8,8 \text{ V}$,
- Vorwiderstand: $R = U_R / I_{LED} = 440 \text{ Ohm}$.

Der errechnete Wert sollte auf den nächst höheren im Handel erhältlichen Widerstandswert aufgerundet werden: $R = 470 \text{ Ohm}$.

-> [Inhalt](#) <-

Bild X1, b) zeigt den Anschluss von drei LEDs, in Reihe verschaltet, an einem Sonderkanalausgang. Die Berechnung erfolgt analog zu *Bild X1, a)*, nur dass von der Versorgungsspannung dreimal die LED-Spannung abgezogen wird:

- Spannung am Vorwiderstand: $U_R = U_{SK} - (3 * U_{LED}) = 2,4 \text{ V}$,
- Vorwiderstand: $R = U_R / I_{LED} = 120 \text{ Ohm}$.

Die in *Bild X1, c)* dargestellte Möglichkeit zeigt die Parallelschaltung zweier LEDs. Jeder LED ist ihr eigener Vorwiderstand vorgeschaltet, dessen Berechnung der bei einer einzelnen LED gleicht. Das heißt, für jeden Zweig berechnest du jeweils den erforderlichen Vorwiderstand. Die Parallelschaltung von LEDs kann nachteilig sein, weil der Gesamtstrom und mit ihm die Verluste steigen.

Die „Baugröße“ der Vorwiderstände ist immer von den Verlusten bestimmt.

Im Beispiel *Bild X1, a)* würde am Vorwiderstand eine Leistung von 176 mW verbraucht. Auf den ersten Blick erscheint das nicht Besorgnis erregend, doch ist ein Standard-Widerstand für nur ¼ Watt (250mW) ausgelegt! In unserem Beispiel würde er bereits „gut warm“ werden, man sollte hier bereits einen wählen, der 0,5W verarbeiten kann.

Beim Einsatz von Hochleistungs-, sog. High-Power-, LEDs (Ströme > 300 mA) ist die Verwendung von Vorwiderständen nicht mehr praktikabel. Sie sind aber empfehlenswert, um etwa Landescheinwerfer an größeren Flugmodellen, aber auch Positions- und Stroboskoplichter, bei Tageslicht - ggf. mit Reflektoren versehen - aus breiten Blickwinkeln effektiv wirken zu lassen. Anstelle von Vorwiderständen kommen hier sogenannte Konstantstromquellen (kurz: KSQ'n) zum Einsatz. Sie erfordern einen höheren Schaltungsaufwand.

Eine für die **GEARCONTROL.846** von uns getestete KSQ ist der *BUCK Drop-Down-Converter* (Bezug z.B.: <http://www.led-tech.de>). Diese *Bucks* sind ausgelegt für eine Versorgungsspannung von 7 bis 30V. Es stehen Varianten für die Ausgangsströme 350, 700 und 1000mA zur Auswahl.

-> [Inhalt](#) <-

Bild X2 zeigt, wie man einen *BUCK Drop-Down-Converter* (KSQ) prinzipiell an die **GEARCONTROL.846** anschließt:

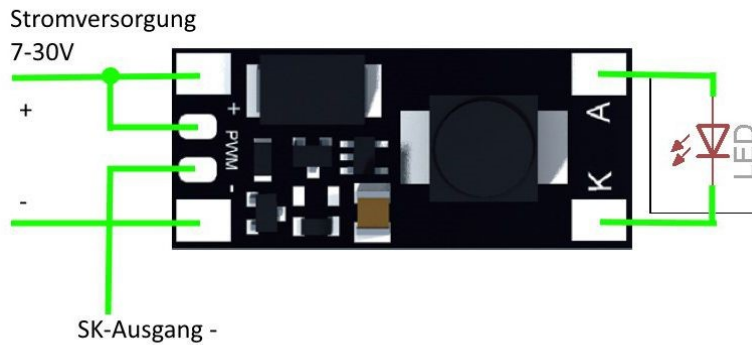


Bild X2

Beachte,

- der ‚PWM+‘ Anschluss der KSQ muss mit dem Plus Anschluss der SV verbunden werden,
- und der ‚PWM-‘ Anschluss der KSQ muss mit dem gewünschten ‚SK-‘ Ausgang der **GEARCONTROL.846** verbunden werden!

Die ‚SK-‘ Ausgänge der **GEARCONTROL.846** sind sogenannte *Open-Collector-Ausgänge*. Der Vorteil dieser Art der Ausgangsschaltung besteht in der größtmöglichen Vielfalt möglicher Anwendungen und anschließbarer Elektronik. Falls du andere KSQ´n nutzen möchtest, so sollten diese - wie die *Buck* - ebenfalls ein invertiertes *PWM*-Signal an ihrem Eingang erwarten. Sie müssen also ebenfalls einen *Pull-Up* Widerstand an ihren *PWM*-Eingängen aufweisen. Alternativ kann so ein *Pull-Up* in eigener Regie vor eine KSQ geschaltet/gelötet werden, falls der er nicht bereits eingangsseitig in der KSQ integriert ist. Das Datenblatt oder die zugehörigen Schaltungsbeispiele sollten darüber Auskunft geben.

-> [Inhalt](#) <-

Der Reset Taster

Mit dem Reset Taster kannst du die **GEARCONTROL.846** zurücksetzen. D. h. sie startet ihr Programm neu. Dies ist im Allgemeinen nur dann erforderlich, wenn mehrmals zwischen *Stand Alone* Betrieb (Steuerung über die RC-Anlage, Flugbetrieb) und *USB*-Betrieb (Steuerung über den PC) gewechselt werden soll. Auch kann der Reset Taster Abhilfe schaffen, wenn das PC Programm die **GEARCONTROL.846** einmal nicht erkennen sollte.

Die Status LEDs

Die **GEARCONTROL.846** besitzt vier LEDs.

Eine LED befindet sich in unterhalb der *USB*-Buchse. Sie schimmert dauerhaft blau hervor, sobald die **GEARCONTROL.846** mit Spannung versorgt wird.

Die zweite LED liegt etwas oberhalb der *USB*-Buchse. Sie leuchtet blinkend grün, solange die **GEARCONTROL.846** bootet, und dauerhaft, sobald sie die Startsequenz beendet hat.

Die beiden verbleibenden LEDs liegen nebeneinander unterhalb des Reset Tasters. Sie blinken abwechselnd gelb, solange die **GEARCONTROL.846** auf einen Impuls des RC-Empfängers oder auf ein Kommando vom PC wartet. Während einer PC-Verbindung flackern sie, und zeigen den Datenfluss zwischen PC und **GEARCONTROL.846**. Im *Stand Alone* Betrieb sind diese beiden LEDs dunkel.

Einbau der **GEARCONTROL.846**

Die **GEARCONTROL.846** wird als ungeschützter Baustein geliefert, daher solltest du beim Einbau beachten, dass es zu keinen Kurzschlüssen oder Aderberührungen kommen kann. Du kannst sie z. B. mit einem Schrumpfschlauch schützen. Damit ist sie dann auch gegen Feuchtigkeit und Schmutz ausreichend geschützt.

Um der *Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)* Rechnung zu tragen, ist es empfehlenswert, die **GEARCONTROL.846** nicht zu nahe am RC-Empfänger oder an Elektromotoren und deren Regler im Modell zu platzieren.

-> [Inhalt](#) <-

Verbindung der GEARCONTROL.B46 mit dem PC

Die GEARCONTROL.B46 wird mittels eines *Micro-USB* Kabels an den PC angeschlossen. Mit dem PC Programm GEARCONTROLB46.exe wird sie konfiguriert, um nachher im Flugmodell eigenständig zu funktionieren. Für diese Konfiguration braucht sie nicht - kann aber - mit einer eigenen Spannungsversorgung versehen zu werden; sie wird einfach vom PC über den *USB*-Anschluss mit Strom versorgt.

Mitunter dauert die Hardware-Erkennung durch Windows recht lang, durchaus bis zu einer Minute. Nach dem Programmstart solltest du also warten, bis in der Statuszeile die entsprechende Meldung der GEARCONTROL.B46 angezeigt wird, etwa so:

```
Controller Version 1.0.2 gefunden (Port: COM17)
```

Willst du nur Einstellungen vornehmen oder Tests durchführen, ohne Daten an die GEARCONTROL.B46 zu übertragen, so brauchst du den Controller nicht anzuschließen. Funktionen des Programms, die ohne die GEARCONTROL.B46 nicht funktionieren sind dann deaktiviert.

Die RC Anlage

Deine RC-Anlage - speziell der RC-Sender - muss für die GEARCONTROL.B46 eingerichtet werden.

Natürlich benötigst du einen Schalter, der für die Fahrwerkssteuerung zuständig ist. Der braucht zwei Endpositionen, die jeweils den ein- und ausgefahrenen Zustand abbilden.

Dein Sender muss so programmiert werden, dass ein RC-Kanal etwa zwischen -100% und +100% für die beiden Positionen wechselt. Am besten kontrollierst du das vorab mittels eines am RC-Empfänger angeschlossenen Servos.

Sollen zudem Sonderkanäle unabhängig von der Fahrwerkssteuerung über die RC-Anlage geschaltet werden, so werden hierfür eigene Taster oder Schalter am RC-Sender benötigt.

Als Taster haben sich sogenannte *Doppel-Kipp-Taster* bewährt, die jeweils nach oben und unten getastet werden. In der Mitte nehmen sie die Neutralstellung ein, solange der Kipphebel nicht betätigt wird. Für Schalter sind sowohl welche mit zwei als auch drei Rastpositionen möglich.

Insgesamt unterstützt die GEARCONTROL.B46 sowohl für Taster-, wie auch Schalterbedie-

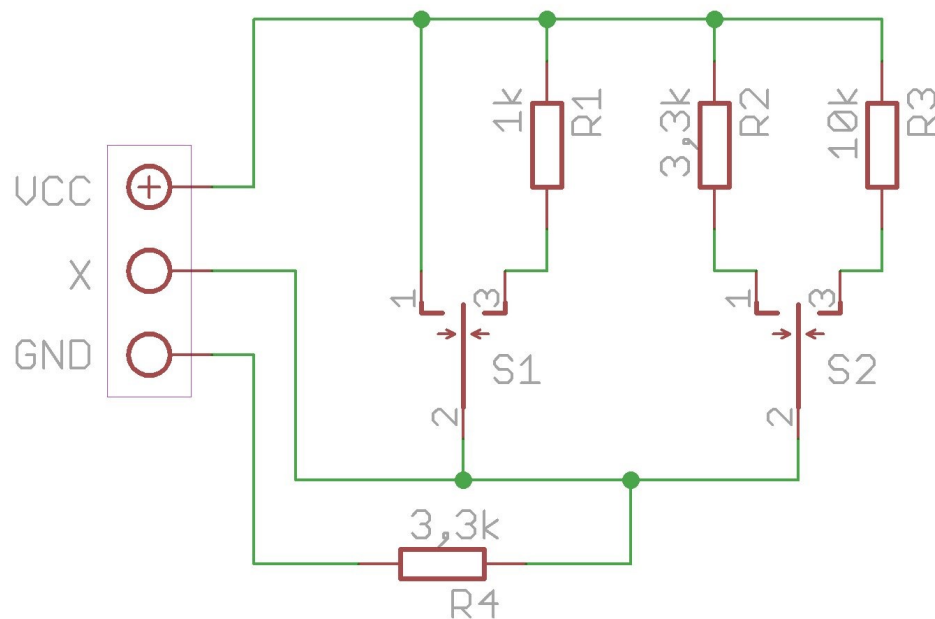
-> [Inhalt](#) <-

nung bis zu 8 (aktive) Positionen, plus eine Position für die Neutralstellung des Tasters, bzw. für „Alle-Sonderkanäle-aus“ des Schalters. Schalter und Taster können nicht gemischt betrieben werden. Der grundsätzliche Unterschied zwischen der Schalter- und der Tasterbedienung besteht darin, dass bei Betätigen eines Tasters ein entsprechend programmierter Sonderkanal zuerst eingeschaltet, und bei einer weiteren Bedienung dieser wieder ausgeschaltet wird. Bei der Schalterbedienung ist der betreffende Sonderkanal nur solange eingeschaltet, wie die Schalterstellung bestehen bleibt.

Um auf die maximale Anzahl von 8 Taster- bzw. Schalterpositionen zu kommen, sind im allgemeinen mehrere Taster, bzw. Schalter, an der RC-Anlage notwendig. Für die acht Schaltpositionen können entweder vier Doppeltaster, bzw. zwei 3-fach-Schalter, verwendet werden. Bei den Schaltern ergeben sich die acht verschiedenen Positionen durch die Kombination der Stellungen der beiden Schalter.

Für den Anschluss der Taster oder Schalter an den RC-Sender gibt es grundsätzlich zwei mögliche Ausführungen. Zum einen kannst du sie einzeln mit den dafür vorgesehen Anschlüssen im RC-Sender, als Schalteingänge, o. ä. bezeichnet, verbinden. Dann musst du sie über einen elektronischen Mischer auf einen gemeinsamen RC-Kanal programmieren. Ob deine RC-Anlage diese Möglichkeit bietet, kannst du im Zweifel im Handbuch deiner RC-Anlage nachschlagen.

Falls dein Sender diese Möglichkeit nicht bietet, musst du die Taster, bzw. Schalter, mit einem Widerstandsnetzwerk versehen, um dieses dann an einem Proportionalkanaleingang deines RC-Senders anzuschließen. Das Widerstandsnetzwerk übernimmt in diesem Falle die Funktion des Mixers aus der ersten Anschlussvariante.



Beispiel für das Widerstandsnetzwerk, mit zwei *Doppel-Kipp-Tastern* für vier Schaltpositionen

-> [Inhalt](#) <-

Links ist der Anschluss an deinem Proportionaleingang des RC-Senders zu sehen. Die genaue Ausführung und Belegung musst du dem Handbuch des RC-Senders entnehmen.

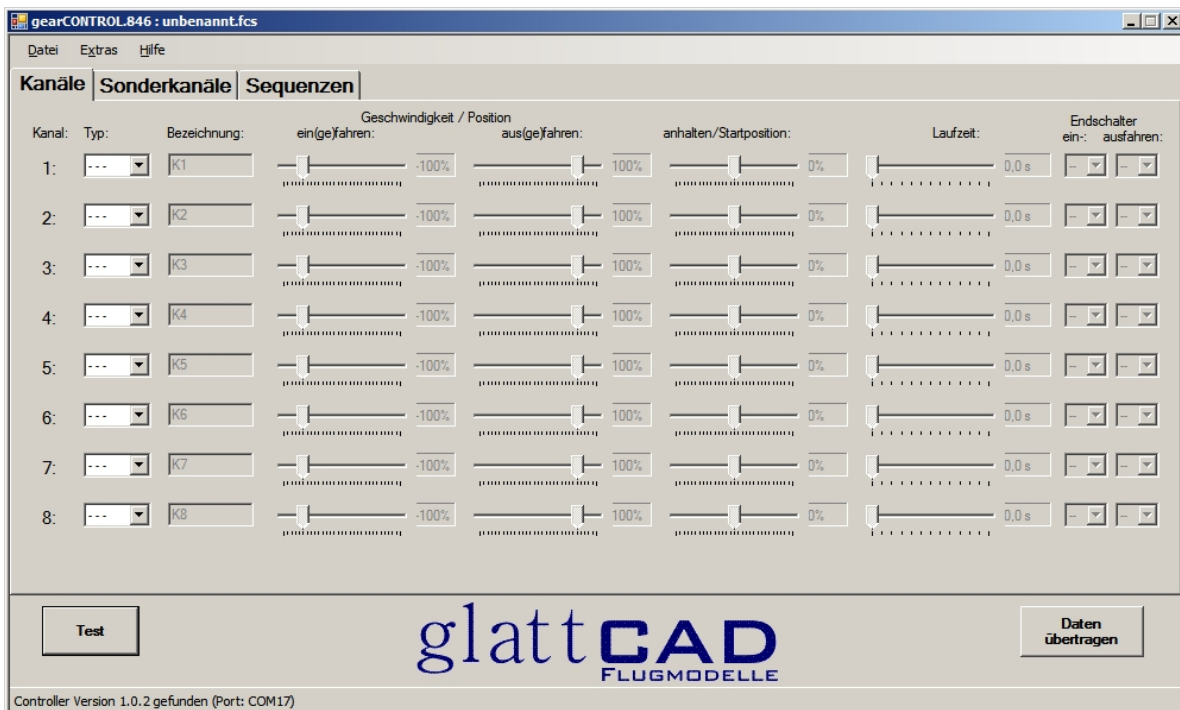
Die hier bezifferten Widerstandswerte sind Richtwerte und können variiert werden. Sie sollten aber nicht kleiner als angegeben gewählt werden, und auch die Verhältnisse zueinander sollten in etwa erhalten bleiben.

Falls im RC-Sender ein Potentiometer eingebaut ist - als Dreh-, oder Schieberegler - so kannst du an seinem Wert erkennen, wie groß die Widerstände ungefähr sein sollten. Der Wert des größten Widerstandes (R3) sollte dabei nicht größer sein, als der Wert des Potentiometers.

Sollen nur zwei Schaltpositionen über die RC-Anlage betätigt werden, so ist kein Widerstandsnetzwerk erforderlich! Dann brauchst du nur einen Doppel-Kipp-Taster, bzw. 3-fach-Schalter, direkt an den Proportionaleingang des RC-Senders anzuschließen.

Start des PC-Programms

Nach dem Starten des Hauptprogramms `GEARCONTROL846.exe` gelangst du zur Haupteingabemaske:



-> [Inhalt](#) <-

Oben im Fenster befindet sich das Menü mit den Einträgen **Datei**, **Extras** und **Hilfe**. Der darunter angeordnete Hauptteil des Programms ist in drei Reiter unterteilt: Kanäle, Sonderkanäle und Sequenzen.

Im unteren Bereich des Fensters befinden sich die beiden Buttons **Test**, der das Fenster zum Testen der hier getätigten Einstellungen öffnet, und der Button **Daten übertragen**, der die Einstellungen über das *Micro-USB* Kabel an die GEARCONTROL.846 überträgt.

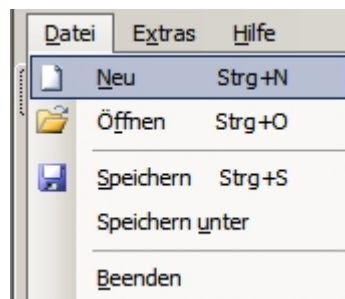
Die Statuszeile im unteren Teil des Fensters zeigt entweder die angeschlossene GEARCONTROL.846 mit ihrer Firmware-Version und ihrem Portbezeichner:

Controller Version 1.0.2 gefunden (Port: COM17)

oder, falls keine GEARCONTROL.846 angeschlossen wurde:

Kein Controller erkannt

Menü *Datei*

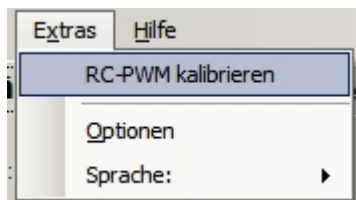


- *Neu* Eine neue ,leere Daten-Maske öffnen. Falls Einstellungen vorgenommen wurden, die noch nicht gespeichert wurden, wird gefragt, ob diese gespeichert werden sollen.
- *Öffnen* Öffnet eine bestehende Daten-Datei (*.fsc). Falls Einstellungen vorgenommen wurden, die noch nicht gespeichert wurden, wird gefragt ,ob diese gespeichert werden sollen.
- *Speichern* Speichert die aktuellen Einstellungen in einer Daten-Datei (*.fsc).

-> [Inhalt](#) <-

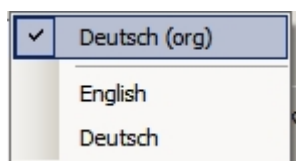
- *Speichern unter* Speichert die derzeitigen Einstellungen in einer neue Daten-Datei. (*.fsc).
- *Beenden* Beendet das Programm. Falls Änderungen vorgenommen wurden, die noch nicht gespeichert wurden, wird gefragt, ob diese gespeichert werden sollen.

Menü *Extra*

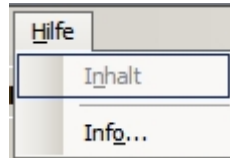


- *RC-PWM kalibrieren* Es wird ein Abgleich (Kalibrierung) zwischen der **GEARCONTROL.846** und der RC-Anlage durchgeführt.
- *Optionen* Hier können Sicherheitseinstellungen der **GEARCONTROL.846** und Firmware-Updates durchgeführt werden.
- *Sprache* Hier kann die Sprache des Programms ausgewählt werden. Der Eintrag Deutsch (org) steht nur dann zur Verfügung, wenn noch keine Sprache ausgewählt wurde. Sie stellt die Programm-interne Sprache dar.

Das PC Programm kann verschiedene Sprachen unterstützen. ASCII Sprachen-Dateien weisen die Endung *.lng auf. Derzeit sind solche Sprachen-Dateien nur für Deutsch und Englisch verfügbar. Beabsichtigst du eine weitere Übersetzung hinzuzufügen, kopierst du eine vorhandene *.lng Datei, um sie deiner Sprache entsprechend anzupassen. Der Aufbau der Sprachen-Dateien wird in einem Anhang dieses Handbuchs beschrieben.



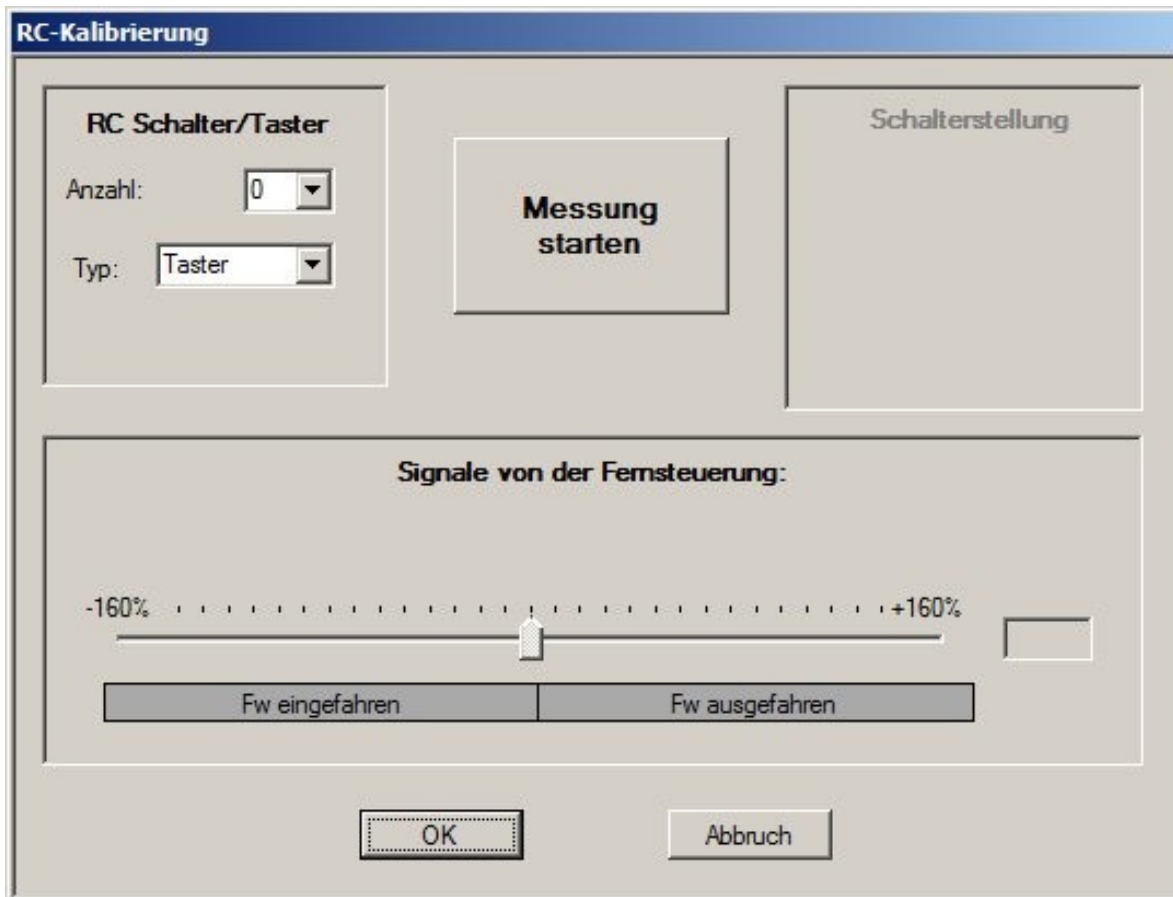
-> [Inhalt](#) <-

Menü *Hilfe*

- *Info* Informationen über das PC Programm

Im **Hilfe** Menü gibt es derzeit nur den Eintrag *Info*.... Hier können Informationen zum PC Programm, wie etwa die Programmversion oder auch unterstützte Firmware-Versionen der **GEARCONTROL.846** abgerufen werden.

RC-Kalibrierung



Über den Menüpunkt **Extras** -> **RC-Kalibrierung** wird die Kalibrierung der **GEARCONTROL.846** zur RC-Anlage aufgerufen. Dies bedeutet, dass für die Sonderkanäle (z.B. Licht, Martinshorn, ...) die von der RC-Anlage bereitgestellten Parameter der *Puls-Weiten-modulierten* Signale (*PWM*) der **GEARCONTROL.846** mitgeteilt werden. Dies kann nur zusammen mit einer angeschlossenen **GEARCONTROL.846** erfolgen.

Da mit einem einzigen RC-Signal für die Sonderkanäle die Informationen von bis zu acht Taster-/Schalterstellungen übertragen werden, müssen diese Werte zunächst dem PC Programm mitgeteilt werden.

Die RC-Kalibrierung brauchst du nur einmal durchzuführen. Nur wenn eine neue Firmware, eine neue **GEARCONTROL.846**, eine neue Version des **GEARCONTROL.-846.exe** PC-Programms oder ein neuer PC zum Einsatz kommt, muss erneut kalibriert werden.

-> [Inhalt](#) <-

Die RC-Kalibrierung wird benötigt, um die **GEARCONTROL.846** auf den RC-Kanal, welcher die Sonderkanäle steuert, einzustellen. Möchtest du deine Sonderkanäle nicht mit deinem Sender bedienen, sondern allein in die Sequenzen-Steuerung der **GEARCONTROL.846** einbinden, so ist keine RC-Kalibrierung erforderlich. Auch ist RC-Kalibrierung des für die Bedienung des Fahrwerks vorgesehenen Kanals ist grundsätzlich nicht nötig! Allerdings kann die Erkennung des RC-Signals für die Fahrwerkssteuerung kontrolliert werden.

Achtung:

Beachte bitte, dass während der RC-Kalibrierung die **GEARCONTROL.846 ausschließlich über das angeschlossene *Micro-USB* Kabel vom PC mit Strom versorgt wird!** Siehe Kapitel Hardware -> Anschlüsse der Stromversorgung.

Zunächst wählst du aus, wie viele Taster, bzw. Schalter, für die Steuerung der Sonderkanäle benutzt werden sollen. Der Kanal für deine Fahrwerkssteuerung ist hier nicht von Bedeutung, wird hier also nicht gezählt. Die Neutralstellung - bei Tastern-, bzw. die Nullstellung - bei Schaltern (alles aus) - wird dabei ebenfalls nicht mitgezählt, denn diese Taster-/Schalter-Stellung wird nicht kalibriert.

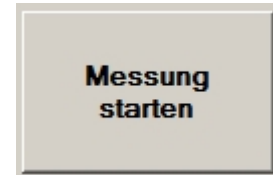


- 0
Es sind weder Taster noch Schalter auf der RC-Anlage zur Steuerung von Sonderkanälen vorhanden. Die Steuerung per RC-Sender ist damit deaktiviert und die Sonderkanäle können/sollen nur über die Sequenzen der **GEARCONTROL.846** Fahrwerkssteuerung bedient werden. Es sind keine weiteren Eingaben erforderlich.
- > 0
Es sind entsprechend viele Taster-/Schalterstellungen zur Steuerung der Sonderkanäle auf der RC-Anlage vorhanden.

-> [Inhalt](#) <-

Nun musst du noch festlegen, ob am RC-Sender Taster oder Schalter verwendet werden sollen. Die Ausgänge des RC-Empfängers müssen mit der **GEARCONTROL.846** verbunden sein, und die Kalibrierungsmessung kann gestartet werden.

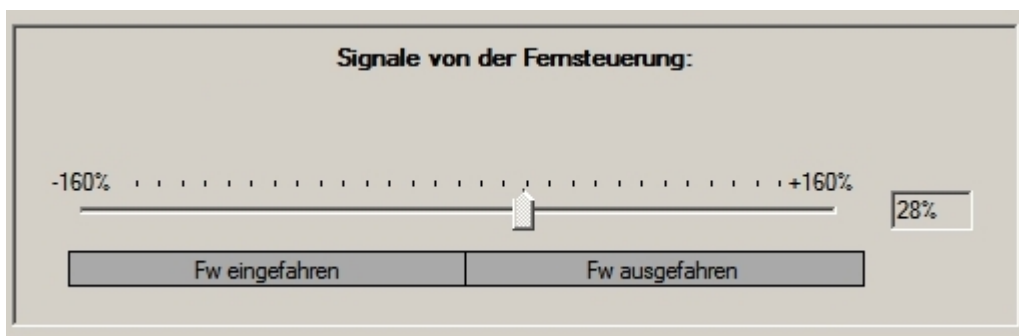
Die Eingabe-Buttons für die Programmierung der Taster sind nun aktiviert.



Im Bild sind alle acht Taster dargestellt. Solange sie noch nicht programmiert wurden, werden die Felder mit den Schalterstellungsnummern grau dargestellt. Im kalibrierten Zustand werden die Felder dann entweder blau (aktuell nicht betätigt) oder grün (aktuell betätigt) dargestellt.



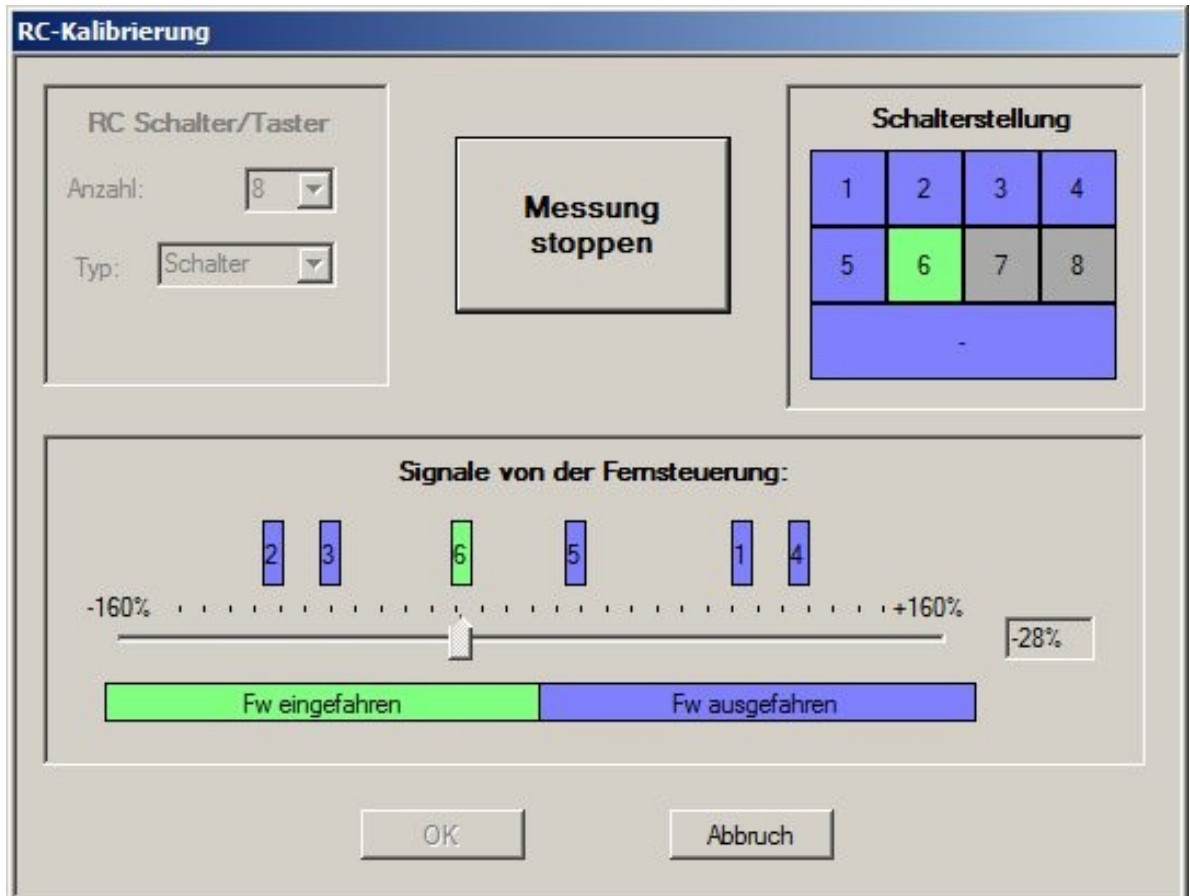
Im Anzeigebalken wird das aktuell gemessene PWM-Signal vom RC-Empfänger in Prozenten angezeigt.



Betätigst du nun einen Taster, bzw. Schalter, auf der RC-Anlage -Taster bitte festhalten - und auf die entsprechende Nummer im Feld *Schalterstellung*, so wird der *PWM*-Wert für diesen Taster, bzw. Schalter, übernommen und im Dialogfenster dargestellt. Diesen Vorgang wiederholst du für alle Taster-/Schalterstellungen, mit Ausnahme der Neutralstellung bei Tastern bzw. der 'Alles Aus'-Stellung bei Schaltern.

-> [Inhalt](#) <-

Im folgenden Bild ist dies beispielhaft für den Taster, bzw. Schalter, 6 dargestellt. 1 bis 5 sind bereits kalibriert.



Hast du alle Taster, bzw. Schalter, kalibriert, so kannst du deine Eingaben nochmals überprüfen.

Bei jeder Betätigung eines Tasters an deinem RC-Sender muss in der Anzeige das zugehörige Feld grün aufleuchten.

Sollte ein Taster, bzw. Schalter, falsch programmiert sein, so kannst du durch nochmaliges Drücken auf die entsprechende Nummer im Feld Schalterstellung die Kalibrierung des Tasters zurück nehmen. Für eine erfolgreiche Kalibrierung müssen die Positionen aller Taster-/Schalterstellungen auf dem Anzeigebalken einen "Mindestabstand" zueinander aufweisen. Reicht der nicht aus, wird die Kalibrierung abgewiesen. Eine entsprechende Meldung erscheint.

-> [Inhalt](#) <-

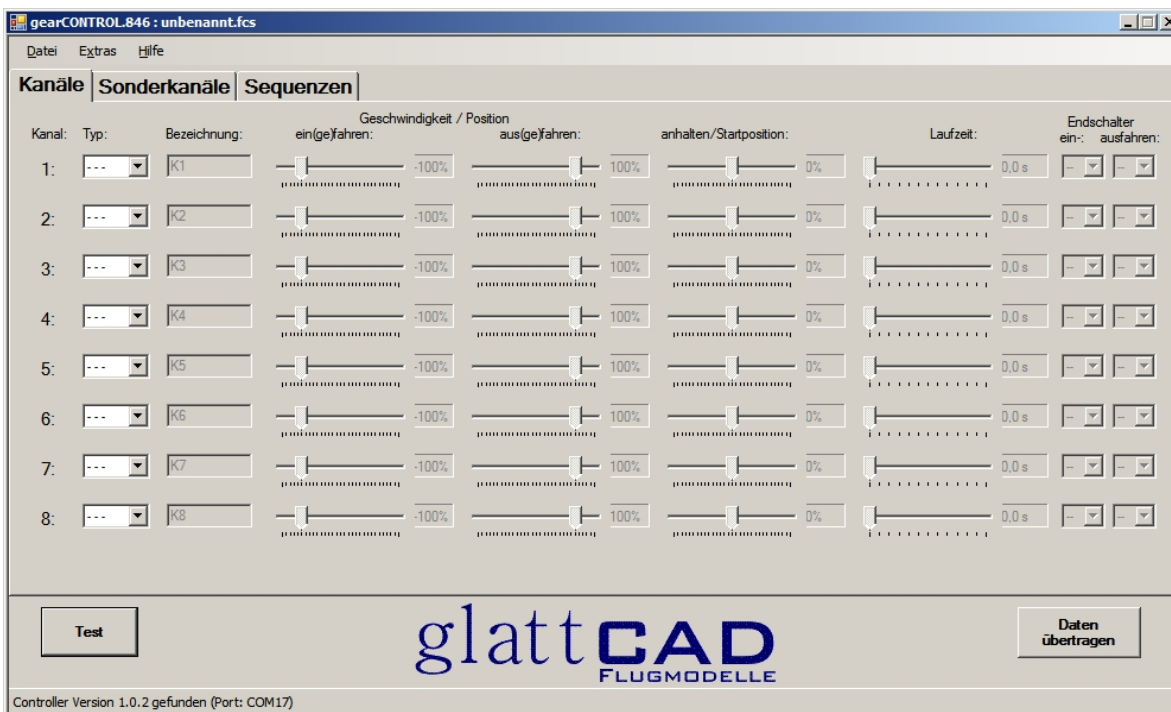
Die beiden Felder **Fw eingefahren** und **Fw ausgefahren** dienen dem Test des Tasters, bzw. Schalters, am RC-Sender. Je nach entsprechender Schalterstellung leuchtet das eine, oder das andere Feld grün auf, voraus gesetzt, du hattest eine Messung mittels **Messung starten** gestartet.



Möchtest du die Richtung des Schalters umkehren, so kannst du das mit der "Reverse"-Funktion deines RC-Senders tun.

Sobald alles kalibriert und getestet ist, übernimmst du die gemessenen Werte mit *OK*. Das PC Programm sendet der **GEARCONTROL.846** nun die Kalibrierungsinformation. Andernfalls brichst du deine Eingaben mit *Abbruch* ab. Es werden dann keine Änderungen übernommen.

Konfiguration der Kanäle



-> [Inhalt](#) <-

Im Hauptfenster können die Kanäle programmiert werden. Dazu sind folgende Angaben erforderlich.

- *Typ* Hier musst du den Typ des am Kanal angeschlossenen Geräts (ESC, Servo oder keiner '---') ausgewählt werden.
- *Bezeichnung* Du kannst hier jedem Kanal einen Namen geben, der bei der Erstellung der Sequenzen hilfreich ist (optional).
- *Geschwindigkeit (bei ESC)* Bei *Typ ESC*:
Für jede Richtung (Ein- und Ausfahren) wird die Geschwindigkeit gewählt, mit der der angeschlossene Motor dreht. Die Prozentuale Angabe dient nur als Richtwert, die sich tatsächlich ergebende Geschwindigkeit ist von Fahrtregler (ESC), dem Motor und dem mechanischen Aufbau abhängig.
- *Position (bei Servo)* Bei *Typ Servo*:
Für jede Richtung (Ein- und Ausfahren) wird die Position, die der Servo ansteuern, soll prozentual eingestellt. Die tatsächliche Position ist vom Servo und dem mechanischen Aufbau abhängig.
- *Anhalten (bei ESC)* Bei *Typ ESC*:
Hier wird die Ansteuerung (*PWM*-Wert) des Fahrtreglers angegeben, bei der er den Motor anhält, so dass sich dieser weder vorwärts, noch rückwärts dreht.
- *Startposition (bei Servo)* Bei *Typ Servo*:
Hier definiert man die Position, die der angeschlossene Servo beim Einschalten der **GEARCONTROL.846** einnehmen soll. Dies kann nur einer der beiden Werte für die Position Ein- bzw. Ausfahren sein.
- *Laufzeit* Bei *Typ ESC*:
Hier wird die maximale Laufzeit für die Ansteuerung gewählt. Sie sollte über der realen Laufzeit des Fahrwerks liegen, wenn dies durch die Endschalter abgeschaltet wird. Wurde bis zum Ablauf der angegebenen Laufzeit kein Endschalter erreicht, so wird der Fahrtregler gestoppt. Abhängig von der Sicherheitseinstellung im Fenster Optionen erfolgt nun die dort für die gesamte Steuerung vorge-

-> [Inhalt](#) <-

sehene Reaktion.

Bei *Typ Servo*:

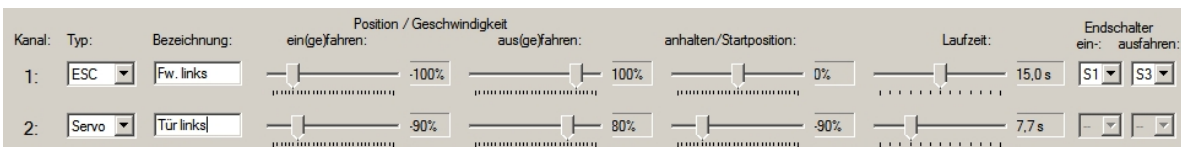
Hier wird die Zeit eingestellt, die der Servo von der einen Position bis zur anderen benötigen soll.

- *Endschalter* (bei *ESC*)

Hier werden die Endschalter (getrennt für Ein- und Ausfahren) angegeben, die für diesen Kanal angeschlossen sind. Es kann auch keiner '---' ausgewählt werden. Davon wird abgeraten, da nun die jeweilige Endposition allein durch die eingegebene maximale Laufzeit bestimmt würde. Dies wäre ungenau, denn die tatsächliche Geschwindigkeit des Motors schwankt beispielsweise mit der Spannungsversorgung. Auch sollte nie ein Endschalter mehrfach ausgewählt werden!

Um die konfigurierten Kanäle nutzen zu können, müssen diese in der Programmierung der Sequenzen eingetragen werden (siehe [Konfiguration der Sequenzen](#)).

Beispiel:



- *Kanal 1*

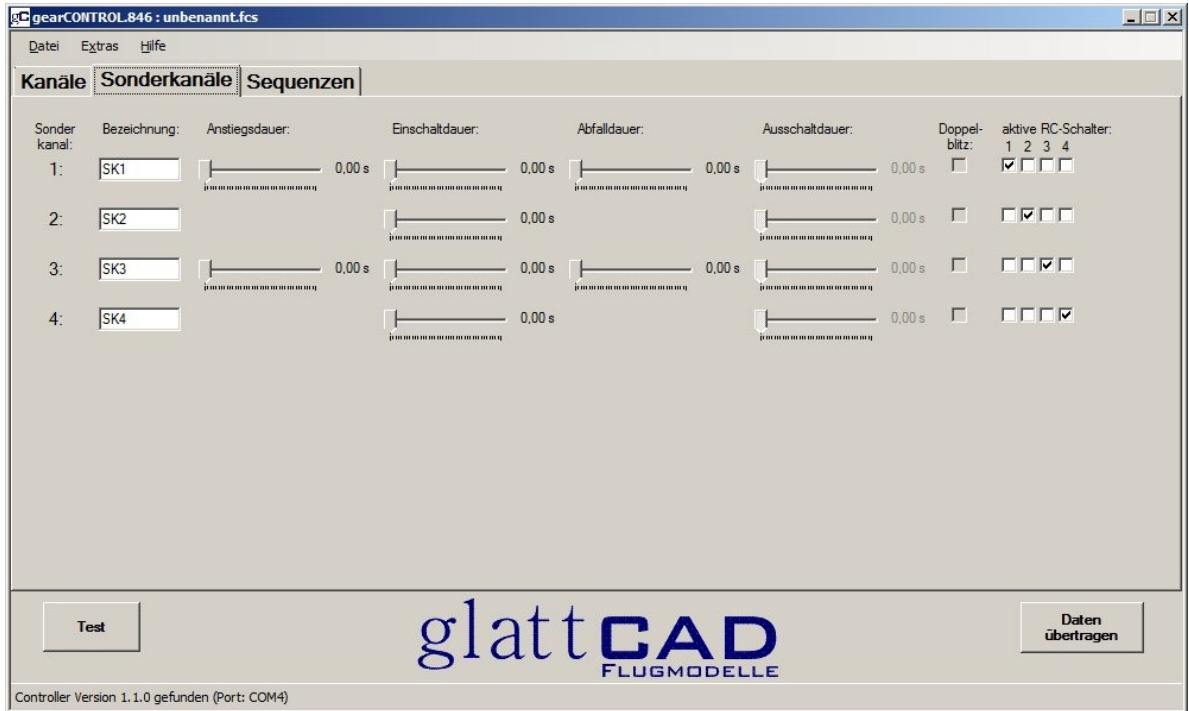
Als Typ wurde ESC eingegeben. Der Kanal erhielt die Bezeichnung "Fw. links". Die Geschwindigkeit für das Einfahren wurde auf -100 %, die für das Ausfahren auf +100% gesetzt. Stillstehen (anhalten) soll der Motor bei 0 %, also in der Mitte. Bei diesen Einstellungen läuft der Motor annähernd mit seiner höchst-möglichen Geschwindigkeit, sowohl beim Ein-, als auch Ausfahren. Die Neutralstellung ist mittig. Als maximale Laufzeit wurden 15,0 sek gewählt. Die beiden programmierten Endschalter 'S1' und 'S3' sollten somit sicher vor Ablauf dieser Zeit erreicht werden können.

- *Kanal 2*

Am Kanal 2 ist ein Servo vorgesehen (Typ Servo), dessen Endpositionen auf -90 % und +80 % eingestellt wurden. Der Servo soll in dieser Anwendung seine maximal-möglichen Wege also nicht ganz nutzen können; die betreffende "Tür links" erreicht ihre mechanischen Anschläge demnach etwas früher. Des weiteren wurde als Startposition (Position beim Einschalten) die Position gewählt, die der eingefahrenen Zustand entspricht. Des weiteren wurde angegeben, das der Servo für den Weg zwischen ein- und ausgefahrener Position 7,7 sek benötigen soll.

-> [Inhalt](#) <-

Konfiguration der Sonderkanäle



Die vier Sonderkanäle können nicht nur ein- und ausgeschaltet werden, du hast auch die Möglichkeit sie blinken zu lassen. Dafür können für jeden Sonderkanal getrennt Zeiten zu Einschalt- und Ausschaltdauer festgelegt werden.

- *Bezeichnung* Es kann für den Sonderkanal eine beliebige Bezeichnung eingegeben werden, die bei der Erstellung der Sequenzen hilfreich ist (optional).
- *Anstiegsdauer* (nur f. Sonderkanal 1 und 3) Hier wird die Zeit eingestellt, in der der Sonderkanal von 'aus' bis 'ein' langsam eingeschaltet wird. Eine Zeit von 0 sek bedeutet, dass der Sonderkanal sofort eingeschaltet wird.
- *Einschaltdauer* Hier wird die Einschaltdauer für den Sonderkanal eingestellt. Eine Zeit von 0 sek bedeutet, dass dieser Sonderkanal dauerhaft an ist, bis er von Hand (am RC Sender) oder über eine Sequenz wieder ausgeschaltet wird. In diesem Fall (Einschaltdauer = 0 sek) kann auch keine Ausschaltdauer programmiert werden.

-> [Inhalt](#) <-

- Abfalldauer**
 (nur f. Sonderkanal 1 und 3)
 Hier wird die Zeit eingestellt, in der der Sonderkanal von 'ein' bis 'aus' langsam ausgeschaltet wird. Eine Zeit von 0 sek bedeutet, dass der Sonderkanal sofort ausgeschaltet wird.
- Ausschaltdauer**
 Wird eine Einschaltdauer ungleich 0 sek gewählt, so wird hier die Ausschaltdauer eingestellt. Eine Ausschaltdauer von 0 sek bedeutet, dass dieser Schaltkanal aus bleibt, bis er von Hand (am RC Sender) oder über eine Sequenz eingeschaltet wird.
- Doppelblitz**
 Durch Aktivieren wird bei der Ansteuerung des Sonderkanals die Anstiegs-, Einschalt- und Abfalldauer zweimal direkt hintereinander ausgegeben.
- aktive RC-Schalter**
 Hier erfolgt die Angabe, welche Taster-/Schalterstellungen für den Sonderkanal zuständig sind. Es können sowohl mehrere Schalterstellungen zu einem Sonderkanal als auch mehrere Sonderkanäle zu einer Schalterstellung zugeordnet werden.

Du hast die Möglichkeit, ein Licht von dauerhaft Ein, über einmaliges Aufleuchten für eine bestimmte Zeit, bis zum Blinken einzustellen. Dabei kann das Blinken von gleichmäßig bis zu einem Stroboskopeffekt mit verschiedenen Frequenzen eingestellt werden. Auch ein Doppelblitz und ein Doppel-Beacon ist möglich.

Sonderkanal:	Bezeichnung:	Anstiegsdauer:	Einschaltdauer:	Abfalldauer:	Ausschaltdauer:	Doppelblitz:	aktive RC-Schalter:
1:	Landelicht	1,50 s	0,00 s	1,50 s	0,00 s	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
2:	Strobe weiss		0,05 s		0,65 s	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
3:	Beacon rot	1,00 s	0,15 s	1,00 s	0,05 s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
4:	Positionslicht		0,00 s		0,00 s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4

Beispiel:

- Sonderkanal 1**
 ‚Landelicht‘ wird mit der Schalterstellung 1 langsam aufgeblendet (1,5 sek), ist dann dauerhaft ein und wird beim Ausschalten langsam wieder abgeblendet (1,5sek.)
- Sonderkanal 2**
 ‚Strobe weiss‘ blitzt mit einem Doppel-Stroboskopeffekt (Häkchen bei *Doppelblitz*) mit je 0,05 sek Ein und 0,65 sek

-> [Inhalt](#) <-

- **Sonderkanal 3**

Aus. Gesteuert wird der Effekt mit der Schalterstellung 2. Zwischen den beiden Ein-Phasen wird automatisch eine Pause gleicher Größe eingelegt.

„Beacon rot“ ist ein auf- und abschwelliges Signal mit 1,0 sek Aufblendzeit, 0,15 sek Anzeit, 1,0 sek Abblendzeit und einer Pause von 0,05 sek. Der Effekt wird mit der Schalterstellung 3 gesteuert.

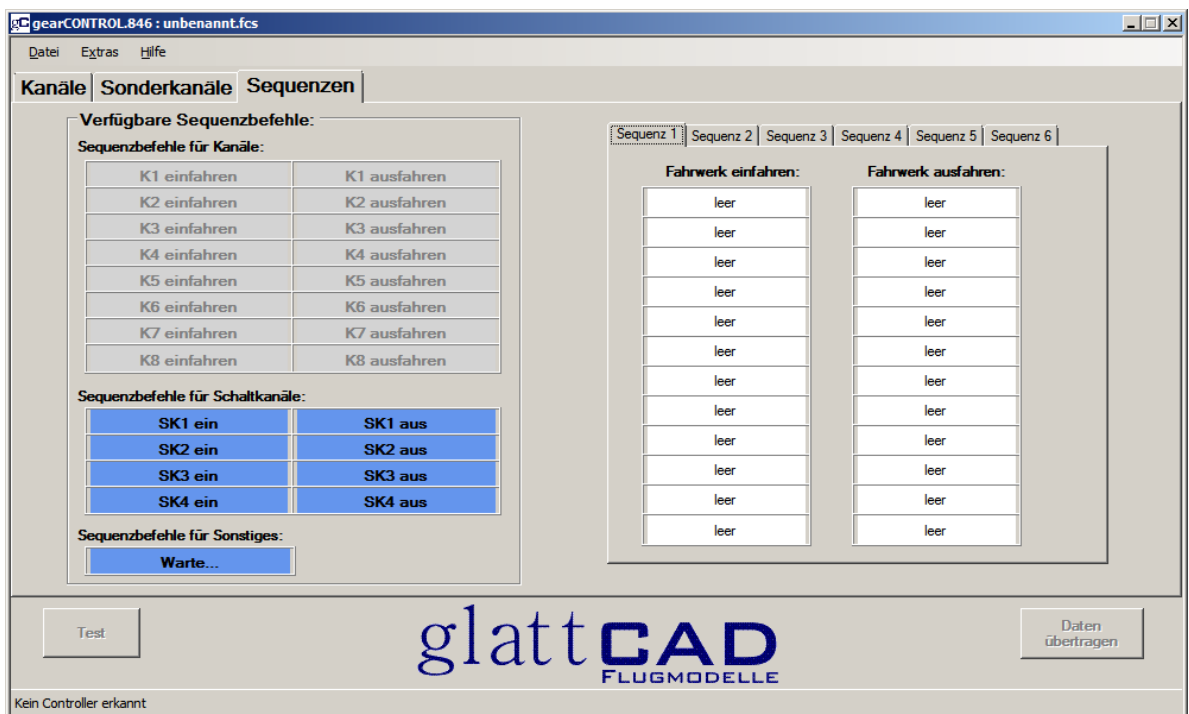
- **Sonderkanal 4**

Das „Positionslicht“ wird mit der Schalterstellung 4 unmittelbar ein- bzw. ausgeschaltet.

Im Anhang findest du eine graphische Darstellung aller einstellbaren Varianten.

Hinweis: Um Anstiegs- und Abfallzeiten realisieren zu können, werden die Sonderkanäle intern mit einem sog. *Puls-Positions-modulierten* Signal (*PPM*) angesteuert. Werden an den Ausgangspins der Sonderkanäle LEDs oder ähnliche Leuchtmittel angeschlossen, dann werden diese korrekt auf- bzw. abgedimmt. Nicht jedes Leuchtmittel oder jeder beliebige Aktuator ist aber *PPM*-/*PWM*-tauglich! So kann dies zu unerwarteten Effekten kommen, im ungünstigsten Fall zum elektrischen Defekt deines angesteuerten Elements.

Konfiguration der Sequenzen



-> [Inhalt](#) <-

Um die Komponenten eines Fahrwerks zeitgerecht anzusteuern (z.B. Fahrwerksbein, Türen u.s.w.) müssen die zugehörigen Befehle (Ein- bzw. Ausfahren) in Sequenzen - zeitliche Abfolgen - in der rechten Hälfte des Fensters eingetragen werden. Innerhalb jeder Sequenz wird ein dort notierter Befehl nach dem anderen abgearbeitet. Um parallele Vorgänge anzusteuern, gibt es maximal sechs Sequenzen, die gleichzeitig - zeitlich parallel - abgearbeitet werden. Jede dieser Sequenzen besitzt zwei Befehlstabellen - eine für das Ein-, eine für das Ausfahren. In jeder Sequenz können bis zu zwölf Befehle eingetragen werden.

Die Befehle können mit der Maus per ‚drag-and-drop‘ aus der Liste der verfügbaren Befehle in die entsprechende Sequenz ‚gezogen‘ werden. Die Liste der verfügbaren Befehle ist drei-geteilt:

- Befehle, die für die Kanäle zur Verfügung stehen. Es sind dabei nur die Befehle nutzbar, die zuvor in den Kanaleinstellungen programmiert wurden.
- Befehle für die Sonderkanäle. Diese sind immer nutzbar.
- *Warte*-Befehle, mit denen du Pausen in einer Sequenz einfügen kann. Die Wartezeit ist dabei einstellbar.

Die in der Befehlsliste einer Sequenz eingetragenen Befehle können mit der Maus per *drag-and-drop* verschoben und mittels der rechten Maustaste im Kontextmenü gelöscht werden. Für den **Warte**-Befehl besteht im Kontextmenü zusätzlich die Möglichkeit die Wartezeit zu variieren.

-> [Inhalt](#) <-

Beispiel:

The screenshot shows the 'Verfügbare Sequenzbefehle:' (Available Sequence Commands) section. It is divided into three categories:

- Sequenzbefehle für Kanäle:** A table with two columns: 'Fw. links einfahren' and 'Fw. links ausfahren'. The first two rows are highlighted in blue: 'Tür links einfahren' and 'Tür links ausfahren'. Below are rows for K3 through K8, each with 'einfahren' and 'ausfahren' options.
- Sequenzbefehle für Schaltkanäle:** A table with two columns: 'Licht rot ein' and 'Licht rot aus'. The first four rows are highlighted in blue: 'Licht weiss ein', 'Licht weiss aus', 'Licht rot bl. ein', and 'Licht rot bl. aus'. The last row is 'Licht grün ein' and 'Licht grün aus'.
- Sequenzbefehle für Sonstiges:** A single blue button labeled 'Warte...'.

To the right is the 'Sequenz 1' editor. It has tabs for Sequenz 1 through 6. Under 'Fahrwerk einfahren:', the first three rows are highlighted in blue: 'Tür links ausfahren', 'Fw. links einfahren', and 'Tür links einfahren'. The remaining seven rows are labeled 'leer'. Under 'Fahrwerk ausfahren:', the first three rows are highlighted in blue: 'Tür links ausfahren', 'Fw. links ausfahren', and 'Tür links einfahren'. The remaining seven rows are labeled 'leer'.

Nur die beiden ersten Kanäle sind hier in diesem Beispiel nutzbar, entsprechend der zuvor getätigten Festlegungen unter ‚Konfiguration der Kanäle‘, dortiges Beispiel. Aus deinen vorab vergebenen Bezeichnungen kannst du hier wählen. Gleiches gilt auch für die Sonderkanäle und deren zuvor eingestellten Bezeichnern.

Als Sequenzsteuerung wurde programmiert:

- *Sequenz 1 - Fahrwerk einfahren*
 - Die 'Tür links' wird geöffnet (ausgefahren),
 - das 'Fahrwerk links' wird eingefahren,
 - 'Tür links' wird wieder geschlossen (eingefahren).
- *Sequenz 1 - Fahrwerk ausfahren*
 - Die 'Tür links' wird geöffnet (ausgefahren),
 - das 'Fahrwerk links' wird ausgefahren,
 - die 'Tür links' wird wieder geschlossen (eingefahren).

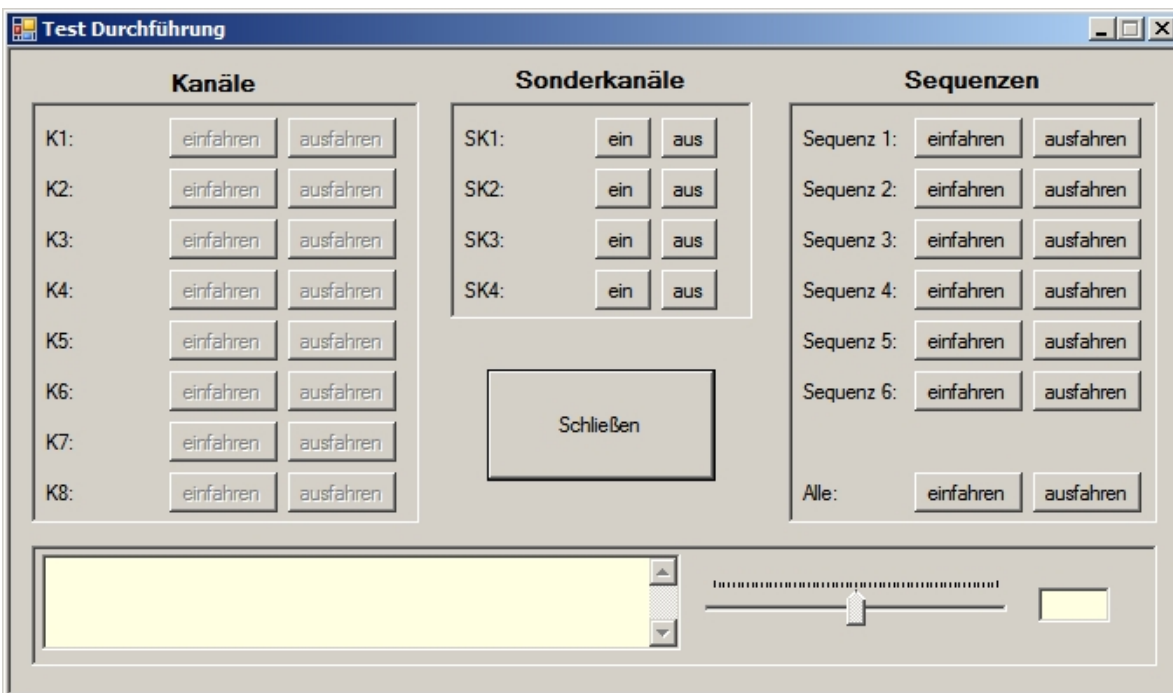
Würdest du die Kanäle 2 und 3 für ein rechtes und ein Bugfahrwerk programmieren (Registerkarte **Kanäle**), so könntest du die entsprechenden Befehle in die Sequenzen 2 und 3 einfügen. Beide Hauptfahrwerke und das Bugfahrwerk würden quasi parallel ein- oder ausfahren. Ihre Fahrwerkstore würden sich öffnen und schließen.

Hinweis: Bitte vermeide, alle zwölf Befehle einer Sequenz mit dem *Warte*-Befehl zu füllen, dies wäre unsinnig und hätte unkontrollierte Folgen.

-> [Inhalt](#) <-

Testen

Mit Drücken des Buttons **Test** im Hauptfenster wird das Fenster **Test Durchführung** geöffnet. Du kannst jederzeit Änderungen im Hauptfenster vornehmen, ohne das **Test**-Fenster schließen zu müssen. So können Einstellungen während des Testens schnell angepasst werden. Während eines Testlaufs - der Button **Test stoppen** ist eingeblendet - ist dies natürlich nicht möglich.



Tests kannst du sowohl für einzelne Kanäle, Sonderkanäle, wie auch Sequenzen durchführen. Sequenzen kannst du einzeln oder gemeinsam testen. Der gemeinsame Test aller Sequenzen bewirkt dasselbe wie die das Betätigen des Fahrwerksschalters an deinem RC-Sender!

Im unteren Bereich des **Test**-Fensters ist unter anderem ein Ausgabe-Textfeld, in dem Status-Informationen zum Testablauf der **GEARCONTROL.846** angezeigt werden. Vor allem beim Testen einzelner, oder auch aller Sequenzen sind diese Informationen hilfreich, um das zeitliche Verhalten der verschiedenen Befehle zu verstehen.

Neben diesem Textfeld ist ein Schieberegler angeordnet, der bei Testläufen einzelner Kanäle die aktuelle Ansteuerung des Kanals durch die **GEARCONTROL.846** anzeigt. Rechts unten befindet sich ein kleines Feld, in dem die aktuelle Laufzeit des Testlaufs angezeigt wird.

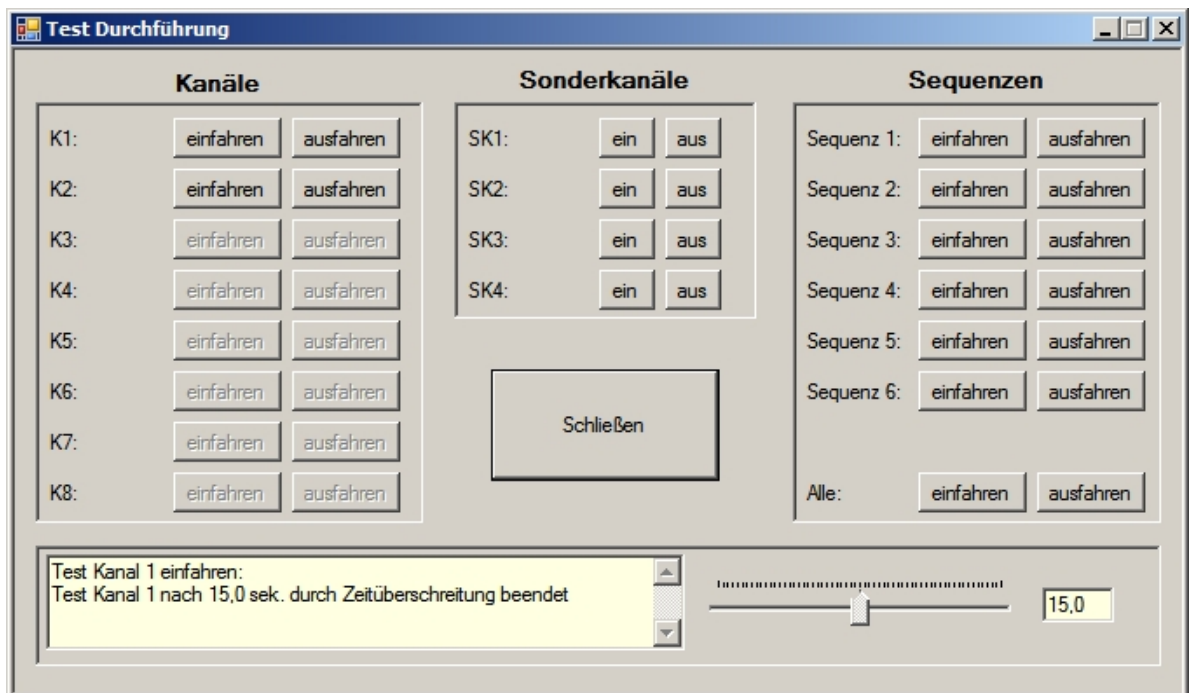
-> [Inhalt](#) <-

Während eines Tests wird ein roter **Test stoppen**-Button eingeblendet. Damit kann der Testlauf jederzeit abgebrochen werden. Alle Servos bleiben sofort stehen, und die Fahrtregler stoppen ihre Motoren.



Der Testlauf kann auch mit jeder beliebigen Taste deiner Computertastatur unterbrochen werden. Während eines längeren Testlaufs kann es vorkommen, dass die Ausgabe der Informationen der `GEARCONTROL.846` im Test-Fenster etwas verzögert ist.

Beispiel:

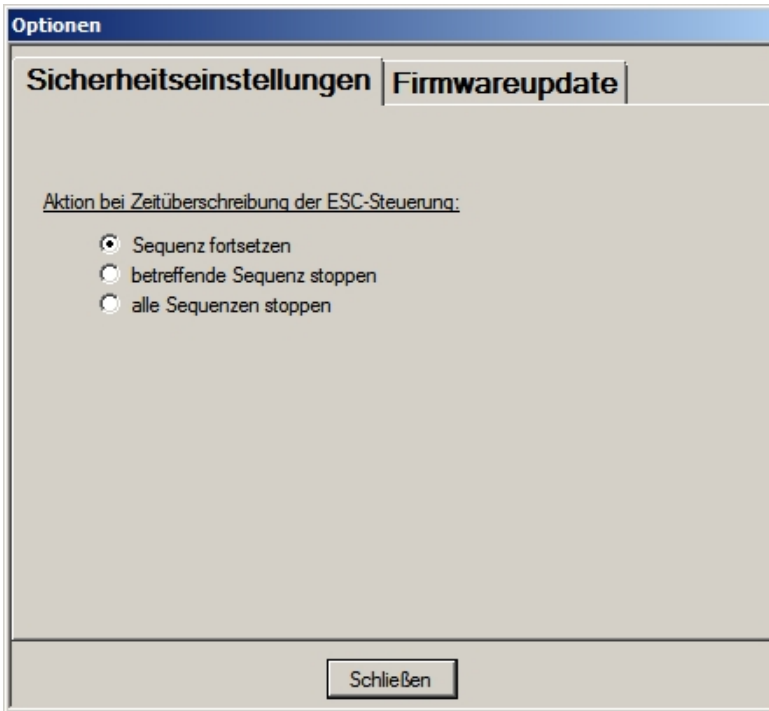


Daten übertragen

Mit Drücken des Buttons **Daten übertragen** (im Hauptfenster!) wird die `GEARCONTROL.846` endgültig programmiert. Vor dieser Datenübertragung steuerte die PC Software über das *Micro-USB* Kabel das Verhalten des Controllers. Danach werden alle am Rechner zuvor durchgeführten Einstellungen in den Speicher der `GEARCONTROL.846` übernommen. Erst jetzt kann der Controller über die Fernsteuerung bedient werden.

-> [Inhalt](#) <-

Sicherheitseinstellungen



Als Sicherheitsreaktion kann eine von drei möglichen Aktionen als Aktion bei Zeitüberschreitung der ESC-Steuerung festgelegt werden.

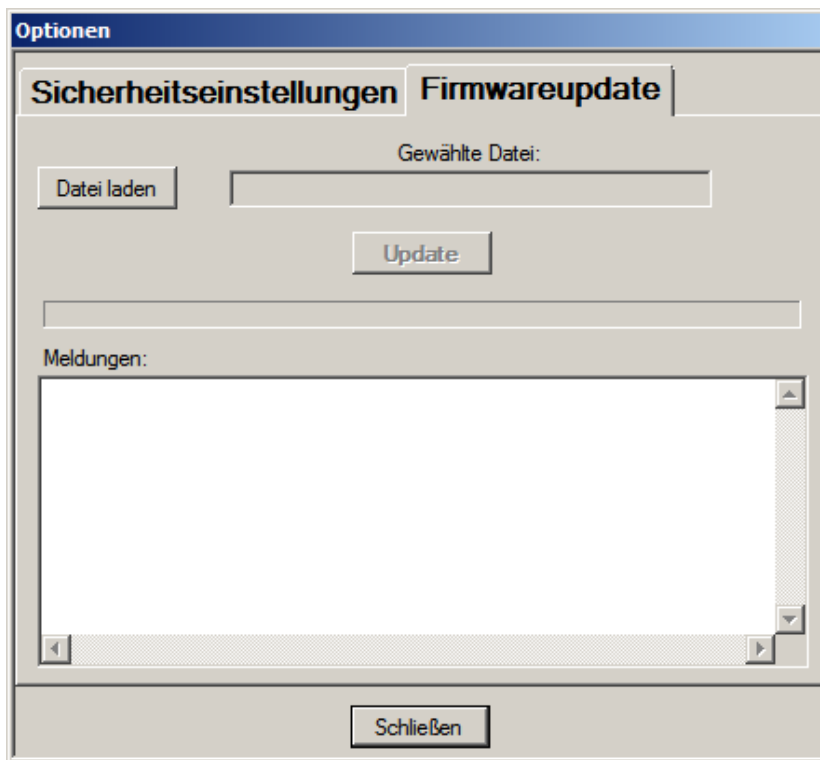
Du kannst festlegen, wie die **GEARCONTROL.846** auf eine Zeitüberschreitung bei der Ansteuerung eines Fahrtreglers (ESC) reagieren soll. Dies tritt auf, wenn die eingestellte maximale Laufzeit überschritten wurde, ohne dass zuvor ein Endschalter erreicht worden wäre.

- keine Aktion (Standard) Der Fahrtregler mit der Laufzeitüberschreitung wird angehalten. Die Sequenz, innerhalb derer der Befehl für die Ansteuerung des Fahrtreglers programmiert ist, wird mit dem nächsten Befehl fortgesetzt.
- betreffende Sequenz stoppen Der Fahrtregler mit der Laufzeitüberschreitung wird angehalten. Die Sequenz, innerhalb derer der Befehl für die Ansteuerung des Fahrtreglers programmiert ist, wird beendet. Weitere Befehle der Sequenz werden nicht mehr abgearbeitet.
- alle Sequenzen stoppen Der Fahrtregler mit der Laufzeitüberschreitung wird angehalten. Alle Sequenzen werden unmittelbar gestoppt. Dadurch kann es sich ergeben, dass ein Kanal irgendwo zwischen der Position Ein- und Ausgefahren stehen bleibt.

-> [Inhalt](#) <-

Firmware Update

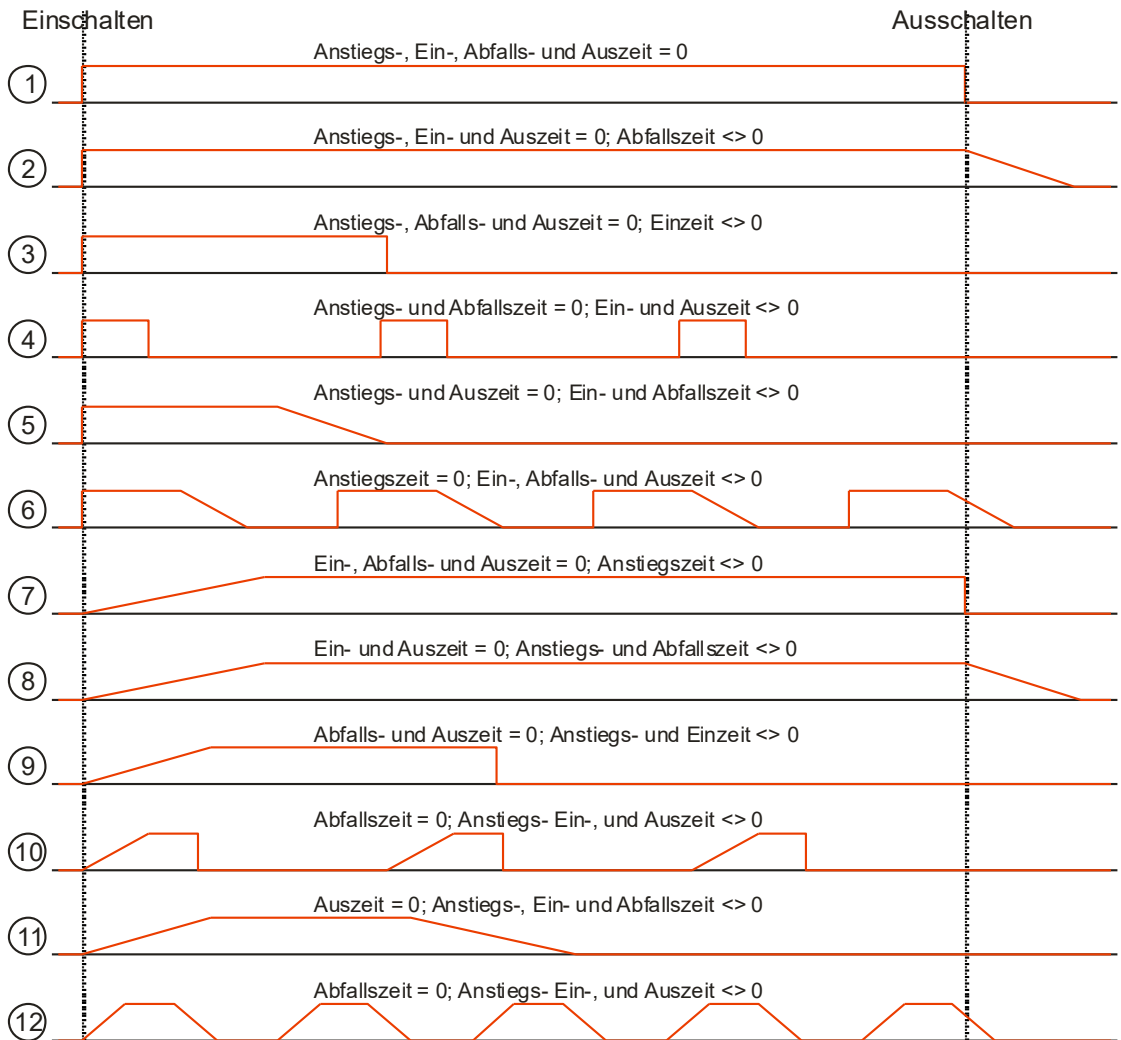
Auf der Website www.glattCAD.de werden in unregelmäßigen Abständen Updates für die GEARCONTROL.846 zum Download angeboten. Verbinde die GEARCONTROL.846 per USB mit deinem Computer und lade *.upd Firmware-Datei durch Drücken des Button *Datei laden*. Das Update wird ohne weitere Nachfrage durchgeführt. Im Textfeld Meldungen werden Informationen zum Update-Programm angezeigt.



-> [Inhalt](#) <-

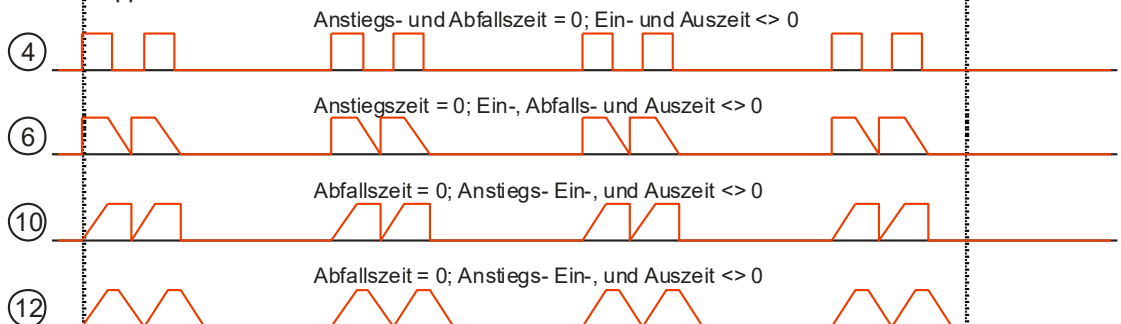
Anhang

Schaltmuster für Sonderkanäle

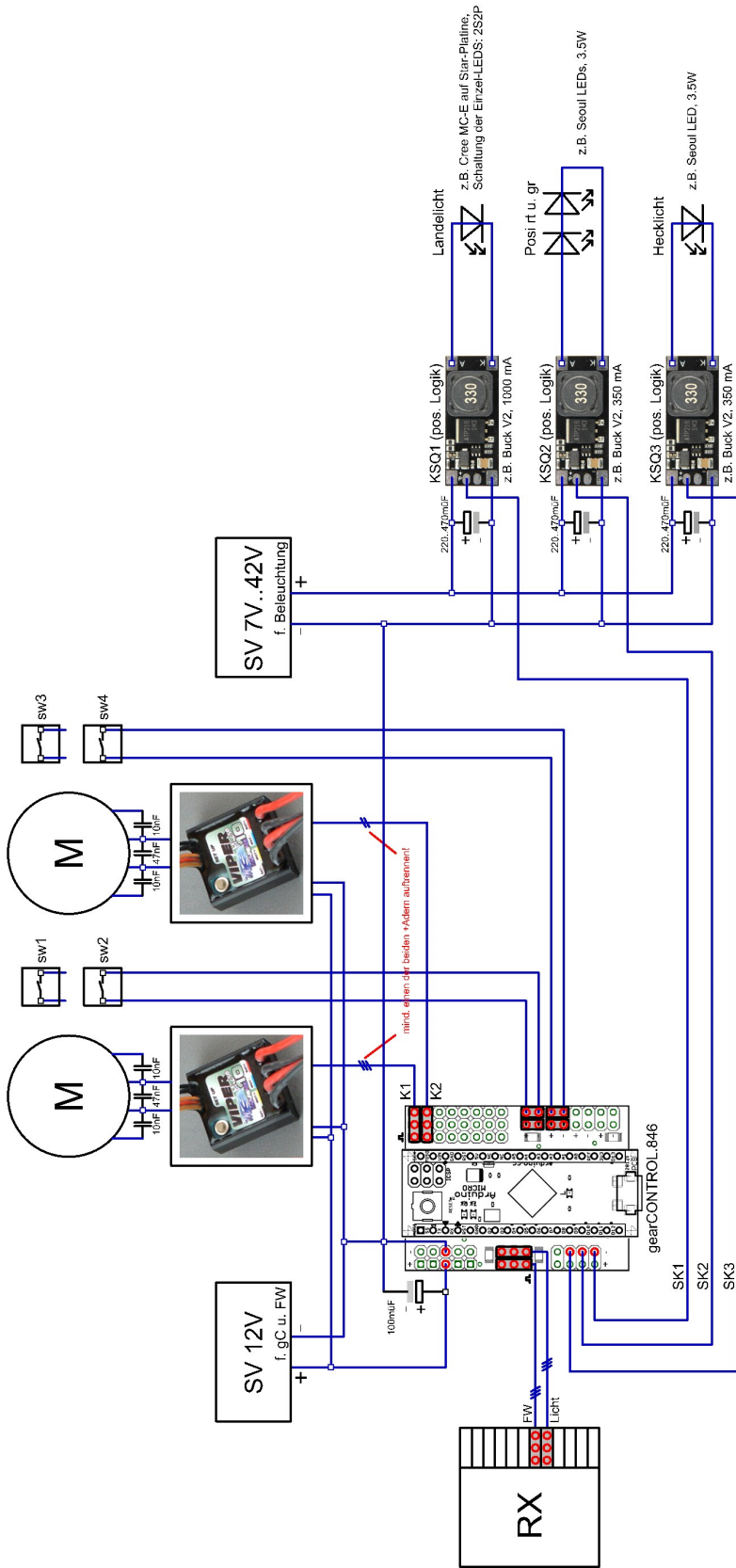


Die Nummern 1, 2, 7 und 8 sind dauerhaft ein, da die Einzeit = 0 ist. Sie können nur per RC-Anlage bzw. Sequenzausgeschaltet werden.
 Die Nummern 3, 5, 9 und 11 geben nur einmalig ein Signal aus, da die Auszeit = 0 ist und sind danach automatisch wieder ausgeschaltet.
 Die Nummern 4, 6, 10 und 12 geben ihr Signal periodisch aus.

Mit Doppelblitz:



Auch die Nummern 3, 5, 9 und 11 können mit einem Doppelblitz ausgegeben werden.
 Die Nummern 1, 2, 7 und 8 nicht, da diese dauerhaft ein sind



Anhang
Schaltbeispiel:
GLATTCAD
D.H. 88 Comet
Positive KSQ-Logik

V.03.03_KSQpostlogik - 2018-03-15
SK1, SK2 Ausgänge der gearCONTROL.846 per Software-Einstellung invertiert!

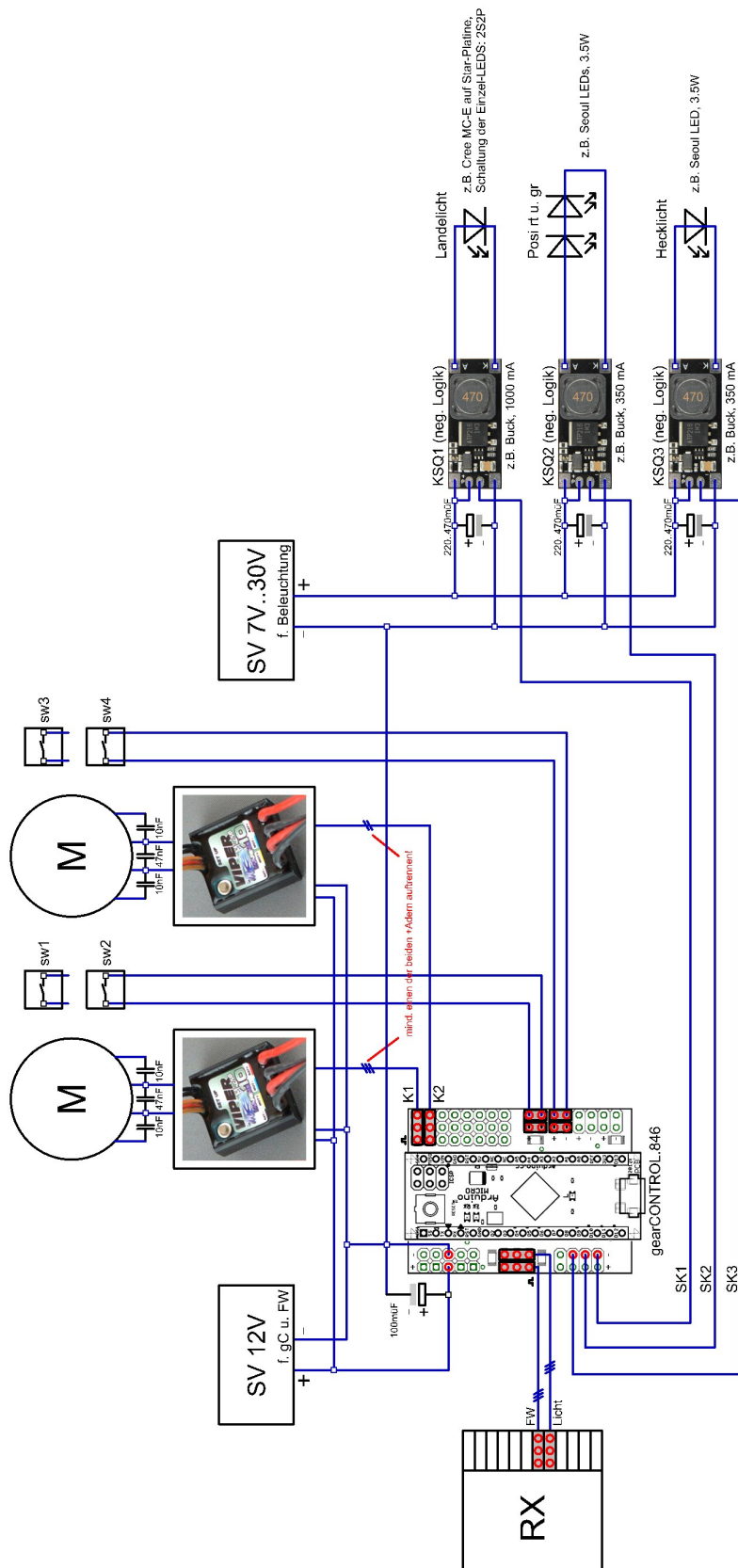
Anhang

Schaltbeispiel:

GLATTCAD

D.H. 88 Comet

Negative KSQ-Logik



V.02.05_KSQnegLogik - 2018-03-15