

Beschreibung und Anleitung für:

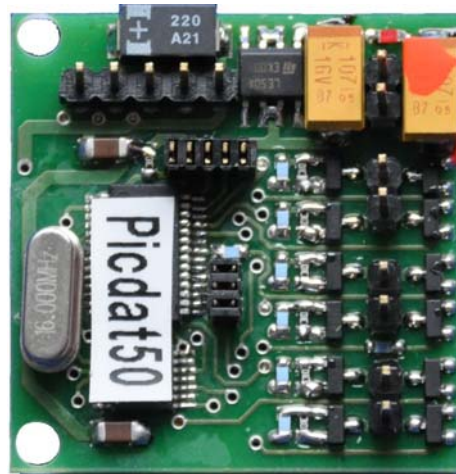
Fahrtregler_Ant2

Controller + MOSFET-Endstufen für Schaukampfroboter in der 150gr- Klasse

Leistungsmerkmale:

- *3 x Eingänge von einem RF-Empfänger*
- *2 x H-Brücken-Endstufen für Servo- oder Getriebemotoren*
- *Fahrtregelung durch PWM*
- *1 x H-Brücken-Schaltausgang für Waffenansteuerung*
- *Waffenansteuerung durch zwei digitale Eingänge abschaltbar (Endlagenschalter)*
- *3 x integrierter Failsafe für alle Eingänge*

STAND: 12.06.2014

**Technische Daten:**

(es gelten die Datenblätter der Endstufen-MOSFETs IRLML6401 bzw. IRLML2502)

Versorgungsspannung:	7.2V DC (zwei LiPo-Zellen)
Ausgelegte Betriebsspannung:	5V bis 9V DC
Nennstrom pro Ausgangskanal:	max. 2A
Maximaler Nennstrom (Summe):	ca. 2A ; kurzzeitig ca. 6A
Absicherung:	keine interne Absicherung vorhanden
Größe [mm]:	33 x 34 x 14
Gewicht [gr]:	9

Bestimmungsgemäßer Gebrauch:

Einsatz in Schaukampfrobotern der 150gr-Klasse. Abgestimmt und optimiert für den regulären Kampfbetrieb (bis zu 3 Minuten) mit anschließender Abkühlphase.

Keine Verpolungssicherung, keine Kurzschlussicherung.

Spezialversion für eine Betriebsspannung von drei LiPo-Zellen (10.8V Nennspannung) erhältlich.

Technische Änderungen vorbehalten!

1. Anwendung / Funktion:

Der Fahrtregler_Ant2 dient zum Ansteuern bzw. zur Versorgung von kleinen DC-Motoren im Anwendungsbereich der Schaukampfroboter.

Enthalten sind folgende Funktionen:

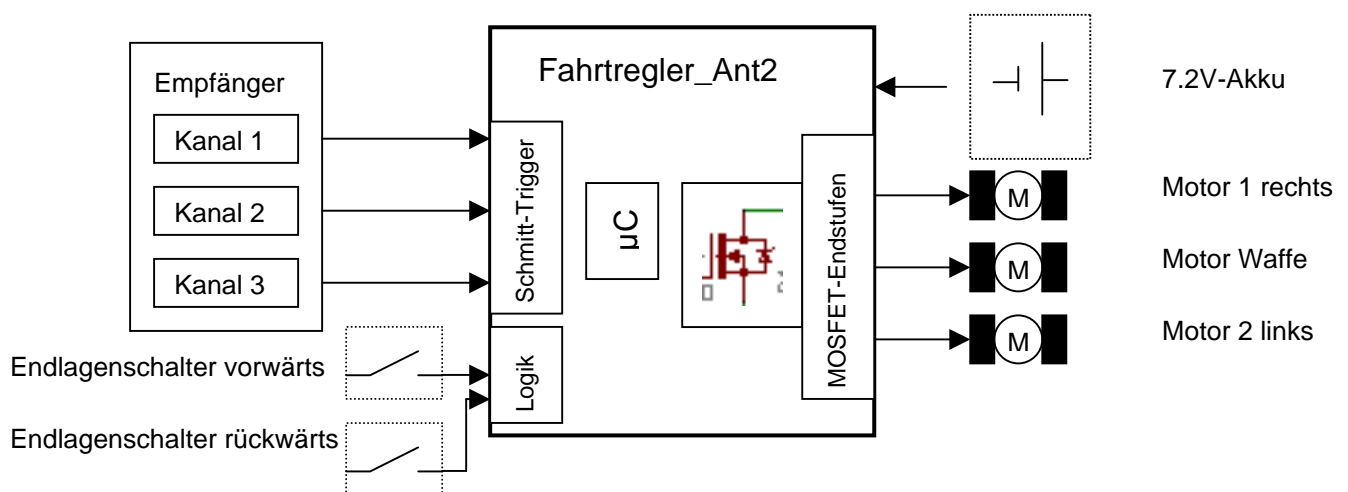
- 3 x Eingangskanäle (Empfängerkanäle)
- 2 x H-Endstufen zum Ansteuern von 5V/6V-DC-Motoren als Fahrtrieb; stufenlos einstellbar
- 1 x H-Endstufe zum Ansteuern von Spinnermotoren oder Schlagantrieben (=Waffenantrieb); Schaltbetrieb, keine stufenlose Einstellung
- Alternative Ansteuerung von Pneumatikventilen über den Waffenausgang möglich
- 2 x potenzialfreie Eingänge für Endlagenschalter (Wirken auf die H-Endstufe des Waffenantriebs)
- Failsafe-Funktion auf alle drei Empfängereingänge
- Grundfunktion im Auslieferungszustand: Panzersteuerung der Fahrtriebe
- Im Auslieferungszustand ist eine Motorkennlinien enthalten, die der typische Fahrweise eines Schaukampfroboters entspricht.
- Rote LEDs für Anzeige Versorgungsspannungen
- +5V-Versorgungsspannung (Stabilisierte Ausgangsspannung) für die Versorgung des Empfängers (keine Versorgung für zusätzliche Servos)
- Anschlüsse der Spannungsversorgung und der Motoren über Steckverbinder im Raster 2,54
- Anschluss der Endlagenschalter über 5poligen Steckverbinder im Raster 1,27mm (3 Pins benötigt)
- Anschluss des Empfängers über 5poligen Steckverbinder im Raster 2,54
- Über PC-Programm und USB-Konverter ist eine individuelle Parametrierung möglich, dazu zählen:
 - Umstellung auf integrierten Kreuzmischerbetrieb
 - Umstellung Fahrt-/Lenkrichtung
 - Einbinden von selbst erstellten Motorkennlinien

Achtung:

Die Endstufenausgänge sind zwar für höhere Ströme bis ca. 2A pro Kanal ausgelegt, aber nicht kurzschlussfest und thermisch abgesichert!

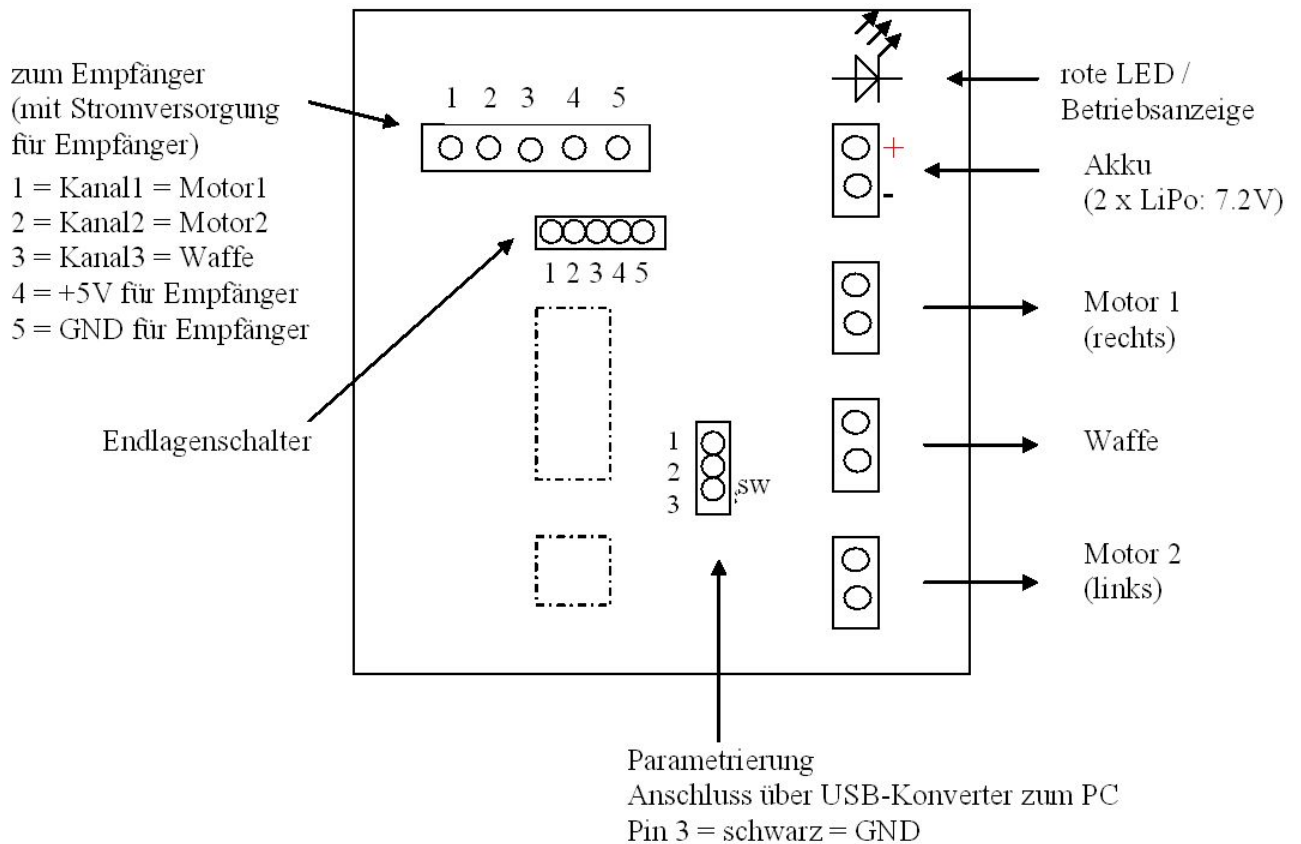
(Es gilt das Datenblatt des Herstellers der MOSFET-Halbleiter IRLML6401 bzw. IRLML2502)

In dieser Anleitung sind diverse Tipps für den Betrieb in Schaukampfrobotern enthalten. Der Autor übernimmt keine Haftung für Fehlbedienungen oder Schäden, die durch unsachgemäßes Handhaben der technischen Einrichtungen entstehen.



Technische Änderungen der hier beschriebenen Hard- und Software vorbehalten.

2. Anschlussbelegung:



Die Versorgungsspannung für den Empfänger braucht im Prinzip nur einmal angelegt werden. Es genügt also eine einmalige Verbindung mit einer dreiadrigen Leitung. Bei den anderen Kanälen genügt die Anbindung des Signalpins.

3. Einstellmöglichkeiten:

Im Auslieferungszustand sind die Empfängerkanäle 1 und 2 mit den Motorausgängen verbunden. Somit kann der Fahrtregler über eine Panzersteuerung die Motorausgänge ansteuern.

Mit dem optionalem PC-Programm und einem USB-Konverter können die einzelnen Leistungsmerkmale des Fahrtreglers aktiviert/deaktiviert werden.

4. Auswertung Empfängersignale und Fail-Safe:

Jeder Empfängerkanal hat eine interne Failsafe-Überwachung. Sobald das Empfängersignal einige hundert Millisekunden ausbleibt, wird der Kanal abgeschaltet.

Wichtiger Hinweis:

Der Failsafe für den Waffenkanal ist zusätzlich abhängig von den beiden Empfängersignalen der Fahrtriebe. Wenn nicht beide Fahrtriebs-Signale anliegen, dann löst auch die Waffe nicht aus. (Dies ist ein zusätzliches Feature, um bei Funkfernsteuerungen den linken Kreuzknüppel vorwärts/rückwärts benutzen zu können. Bei Failsafe würde hier bei manchen Empfängertypen (wegen „Gas“ für Flugzeuge) der Kanal ausgelöst. Durch das Fehlen der Fahrtriebssignale wird die Waffe aber dann doch nicht ausgelöst. => doppelte Sicherheit). Falls nur der Waffenantrieb ohne Fahrtrieb genutzt werden soll, dann muss das Empfängersignal der Waffe an alle drei Kanäle des Fahrtreglers gelegt werden.

5. Endlagenschalter:

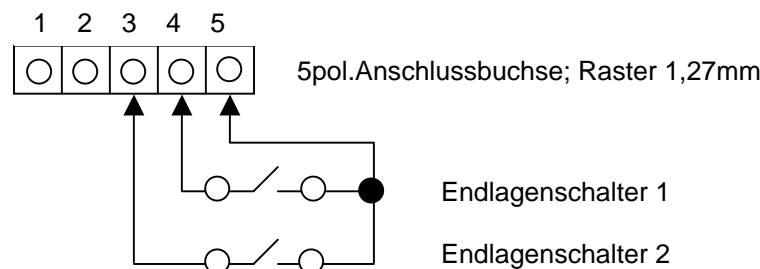
Zum automatischen Abschalten des Waffenmotors durch zwei Endlagenschalter ist ein 5poliger Anschluss vorhanden, von dem aber nur 3 Pins benötigt werden. Das schließen von einem der beiden potentialfreien Kontakt führt zu einem Stoppen des Waffenmotors in der zugeteilten Fahrtrichtung. Sobald der Endlagenkontakt geschlossen wird, stoppt der Waffenmotor in dieser Bewegungsrichtung.

Für jede Bewegungsrichtung des Waffenmotors ist ein Anschluss vorhanden.

Hinweis: Bei Betätigung des Endlagenschalters wird der Waffenmotor zunächst stromlos geschaltet und dann über die interne Bremsfunktion der MOSFET-Endstufen gepulst kurzgeschlossen. Damit soll ein möglichst kurzer und dennoch motorschonender Bremsvorgang erfolgen. Dennoch wird der Waffenantrieb, bedingt durch die Massenträgheit, die Bewegung kurzfristig weiterführen. Es ist also im Roboter unbedingt ein mechanischer Endanschlag vorzusehen, der auch gleichzeitig das „Überfahren“ und Beschädigen des Endlagenschalters verhindert.

Belegung der 5poligen Buchse:

(Achtung: die beiden nicht benötigten Pins führen Spannung und dürfen nicht belegt oder anderweitig benutzt werden!)



Inbetriebnahme der Endlagenschalter:

- Anlage und Fahrtregler stromlos
- Beide Endlagenschalter mechanisch betätigen (z.B. durch Tape oder Wäscheklammern auslösen)
- Waffenmotor bzw. -mechanik in Mittelstellung bringen
- Sender einschalten. Fahrtregler einschalten
- Auslösen der Waffe in beiden Richtungen über den Sender. Es darf keine Reaktion erfolgen
- Fahrtregler abschalten.
- Einen Endlagenschalter in Betrieb nehmen (Tape/Wäscheklammer abnehmen)
- Fahrtregler einschalten.
- Über den Sender die betreffende freigegebene Richtung auslösen. Stimmt die Richtung? Wenn keine Fahrreaktion erfolgt, dann sind die beiden Endlagenschalter in vertauschter Reihenfolge angesteckt. (Fahrtregler abschalten; Anschlüsse am Fahrtregler tauschen; Erneut testen)
- Fahrtregler abschalten
- Zweiten Endlagenschalter freigeben (Tape/Wäscheklammer entfernen)
- Fahrtregler einschalten.
- Über den Sender die betreffende freigegebene Richtung auslösen. Stimmt die Richtung?
- Finalen Test: Waffenmotor in beiden Richtungen auslösen, die Endschalter müssen dafür sorgen, dass der Motor in der Endlage abgeschaltet wird.

Die Verwendung der Endlagenschalter ist im normalen Betrieb nicht notwendig. Bei offenen Anschlüssen wird der Waffenmotor ohne mechanische Begrenzung betrieben.

6. Parametrierungen:

Der Fahrtregler bietet neben der Standard-Parametrierung auch die Möglichkeit, über ein separates PC-Programm eine individuelle Parametrierung zu berücksichtigen. Für die Übertragung ist ein Konverter zwischen dem USB-Anschluss des PC und der Parametrierungsschnittstelle des Fahrtreglers notwendig. Bezeichnung: „USB-Konverter“. Das zugehörige PC-Programm kann über die Homepage www.IB-Fink.de kostenlos heruntergeladen werden.

Die Installation des dafür vorgesehenen PC-Programms „IBF-GRA-Tools“ und die Anbindung des PC an den Fahrtregler ist in einer separaten Beschreibung des PC-Programms erläutert.

Wie bereits in der allgemeinen Beschreibung hingewiesen, muss erstmalig der USB-Konverter installiert werden, bevor dieses PC-Programm aufgerufen und benutzt werden kann. Nach dem Anstecken des USB-Konverters an den PC (ohne angesteckten Fahrtregler) kann die neue COM-Verbindung durch den Button „Neue Ports suchen“ aktiviert werden. Im benachbarten Feld wird dann die jetzt gefundene USB-Verbindung mit einem zusätzlichen neuen Comport angezeigt.

Hinweis:

Besitzt ein PC mehrere USB-Anschlüsse, so ist nach der Installation des Treibers für den USB-Konverter grundsätzlich immer dieser USB-Anschluss zu verwenden. Ein beliebiger Tausch der Anschlüsse ist nicht möglich.

Für den Betrieb des USB-Konverters am PC-Programm ist im Feld „Com-Verbindung“ diese USB-Verbindung (in der Regel COM3) auszuwählen. Über den Button „Port Öffnen“ wird die Verbindung zum USB-Konverter hergestellt.

Nach dem Einschalten des Fahrtregler kann mit dem Button „Daten abfragen“ der aktuelle Parametersatz für die individuelle Einstellung abgefragt werden. Diese werden hier dann je nach Wunsch modifiziert und anschließend wieder mit dem Button „Daten übertragen“ auf den Fahrtregler gesendet. Mit dem Button „Port schließen“ wird die Verbindung zum USB-Konverter getrennt. Anschließend kann das Programm abgebrochen werden.

Die neuen Parameter sind am Fahrtregler sofort nach dem Download aktiv. Allerdings ist hier dann der Fahrtregler immer noch in dem Modus, dass er auf die seriellen Kommandos des PC reagieren muss. Dies führt u.U. zu internen Verzögerungen, so dass das Ansprechverhalten der Leistungsteile nicht korrekt erfolgen kann.

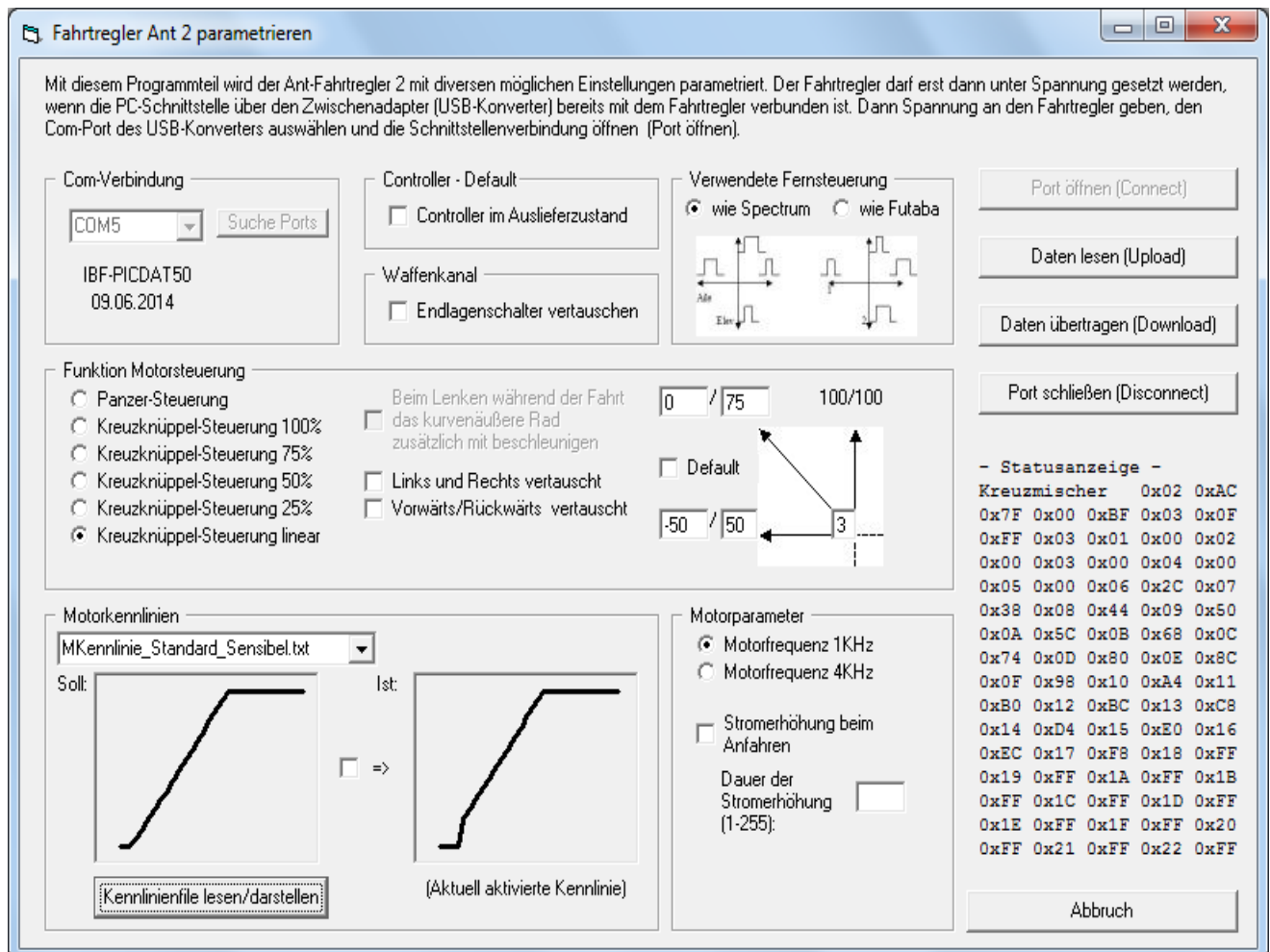
Vorgehensweise (PC-Programm ist bereits installiert):

- Fahrtregler abschalten
- USB-Konverter an Fahrtregler anstecken
- USB-Konverter mit dem USB-Anschluss des PC verbinden. Die beiden Leuchtdioden am USB-Konverter müssen mehreremals kurz aufblitzen
- Fahrtregler einschalten
- Am PC-Programm den Port öffnen und die Daten auslesen
- Einstellungen am PC-Programm ändern
- Daten zum Fahrtregler herunterladen
- Einstellungen testen ist möglich. Es können Verzögerungen oder Fehlreaktionen bei den Motoren auftreten!
- Port schließen
- Fahrtregler ausschalten
- USB-Konverter vom PC-Anschluss und dem Fahrtregler abstecken
- Fahrtregler einschalten
- Die neue Parametrierung ist nun aktiv

Achtung !

Während der Datenübertragung zwischen PC und Fahrtregler ist die Software u.U. für den Leistungsteil (MOSFETs) und der Interpretation der Empfängersignale nicht korrekt funktionsfähig. Ein sporadisches kurzes Anlaufen des Motors wäre möglich. Es empfiehlt sich daher, den Empfänger vom Fahrtregler abzutrennen, um eine Fehlinterpretation der Empfängerpulse zu vermeiden.

Grundsätzlich ist bei einer aktiven Parametrierung die Waffe mechanisch zu verriegeln, um Personenschaden zu vermeiden!

Parametrierungen:

Nach dem Einlesen der Daten vom Fahrtregler wird die aktuelle Parametrierung dargestellt.

In in der individuellen Parametrierung gibt es einen Standard-Zustand (Default). Im Frame „Controller – Default“ ist hier der Checkbutton gesetzt. Um persönliche Einstellungen vornehmen zu können, muss dieser Checkbutton deaktiviert werden.

Die Bezeichnungen bzw. Funktionen sind eigentlich selbsterklärend. Die Grundfunktionalität deshalb in Stichworten:

Verwendete Fernsteuerung:

Hier muss vorgegeben werden, welche Art der Fernsteuerung verwendet wird.

- Wie Spectrum: wird der rechte Kreuzknüppel nach vorne bewegt, so steigt die Pulslänge des PWM-Empfängersignals an. Wird der Kreuzknüppel zurück bewegt, so sinkt die Pulslänge des PWM-Empfängersignals.
- Wie Futaba: wird der rechte Kreuzknüppel nach vorne bewegt, so sinkt die Pulslänge des PWM-Empfängersignals an. Wird der Kreuzknüppel zurück bewegt, so steigt die Pulslänge des PWM-Empfängersignals.

Diese Einstellung ist nur dann wichtig, wenn die Kreuzmischerfunktion eingestellt wird. Falls die falsche Fernsteuerung ausgewählt wird, ergibt sich folgender Effekt bei der Kreuzmischersteuerung:

- Kreuzknüppel nach links drücken, ohne Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt: Der Bot dreht auf der Stelle in die richtige Richtung. Ok.
- Kreuzknüppel nach vorne bewegen, der Bot fährt geradeaus nach vorne. Ok
- Kreuzknüppel nach vorne und ein bißchen nach links bewegen: Der Bot fährt nach vorne, aber statt

einer Linkskurve fährt er eine Rechtskurve.

Funktion Motorsteuerung:

- Panzersteuerung:
Empfängerkanal 1 wirkt auf den rechten Motor; Empfängerkanal 2 wirkt auf den linken Motor
- Kreuzknüppel-Steuerung (%-Anteile):
Empfängerkanal 1 ist für die Lenkung der beiden Motoren zuständig, Empfängerkanal bewirkt die Geschwindigkeitsänderung bei beiden Motoren.
Je nach hier gewählter %-Stufe wirkt die Lenkbewegung anteilmäßig an das übermittelte Lenksignal. (siehe u.g. Beispiel).
Wird eine Lenkbewegung ohne gleichzeitige Vorwärts/Rückwärtsfahrt ausgelöst, so werden beide Motoren gegensinnig angesteuert. Ist gleichzeitig eine Fahrbewegung während einer Lenkung aktiv, so wird nur das kurveninnere Rad verzögert. Das kurvenäußere Rad behält die Geschwindigkeit bei.
- Kreuzknüppel-Steuerung (linear):
Empfängerkanal 1 ist für die Lenkung der beiden Motoren zuständig, Empfängerkanal 2 bewirkt die Geschwindigkeitsänderung bei beiden Motoren.
Über drei Parameter kann die optimale Lenkgeschwindigkeit eingestellt werden.
Laut o.g. Beispiel:
 - Parameter mit „-50/50“: Hier wird der %-Anteil von der maximal möglichen Motorgeschwindigkeit angegeben, wenn sich der Bot bei einer reinen Links- oder Rechtsbewegung auf der Stelle drehen soll.
 - Parameter „0/75“: Hier wird angegeben, welche Geschwindigkeit das kurveninnere und kurvenäußere Rad bekommen soll, wenn bei einer Vollgas-Vorwärtsbewegung der Kreuzknüppel gleichzeitig nach links oder rechts auf Anschlag gelegt wird. Im o.g. Beispiel bedeutet „0“, dass das kurveninnere Rad auf „0“ abgebremst wird, während das kurvenäußere Rad auf 75% abgebremst wird.

Optimale Einstellung finden:

- Den Bot auf der Stelle drehen. Ist er zu langsam, dann den Prozentwert mit negativem Vorzeichen verändern. Also z.B. von -50% auf -75%. Der Bot dreht dann schneller auf der Stelle und ist damit im Stand wendiger.
- Den Bot auf Vollgas in Vorwärtsrichtung fahren. Dabei versuchen, eine Kurve zu fahren. Ist die Kurve zu gering, so muss der Wert im linken Feld verringert werden. (In o.g. Beispiel ist er schon auf 0).
Reagiert der Bot bei der Kurvenfahrt zu schnell, so kann der Wert für das kurveninnere Rad (im o.g. Beispiel ist dies „0“ etwas erhöht werden. Gleichzeitig kann die Geschwindigkeit des kurvenäußeren Rades noch verringert werden. Damit wird vermieden, dass der Bot bei Lenkbewegungen einen Haken schlägt.
- Beim Lenken das kurvenäußere Rad mit beschleunigen:
Diese Einstellung ist nur dann sinnvoll, wenn eine Kreuzmischerfunktion mit %-Anteilen ausgewählt ist. Um bei den Lenkbewegungen während der Fahrt schlagartige Richtungswechsel zu vermeiden, wird normalerweise nur das kurveninnere Rad verzögert. Bei langsam fahrenden Bots kann es nützlich sein, hier das kurvenäußere Rad zusätzlich mit zu beschleunigen. Die Lenkbewegung werden dadurch schneller durchgeführt. Die Funktion, wenn der Bot im Stand gelenkt wird, hat dadurch keinen Einfluss.
- Links und Rechts vertauschen:
Sollte ein Sender/Empfänger verwendet worden sein, der die Lenkbewegungen invers überträgt, so kann durch setzen von dieser Funktion der Fehler behoben werden. Im Fahrtregler werden die Richtungen getauscht. Dies wirkt auch bei einer eingestellten Panzersteuerung. Hier werden dann effektiv die beiden Motoren getauscht.
- Vorwärts-/Rückwärts vertauscht:
Sollte ein Sender/Empfänger verwendet worden sein, der die Fahrbewegungen invers überträgt, so kann durch setzen von dieser Funktion der Fehler behoben werden. Im Fahrtregler werden die Fahrtrichtungen getauscht. Dies wirkt auch bei einer eingestellten Panzersteuerung.

Motorparameter:

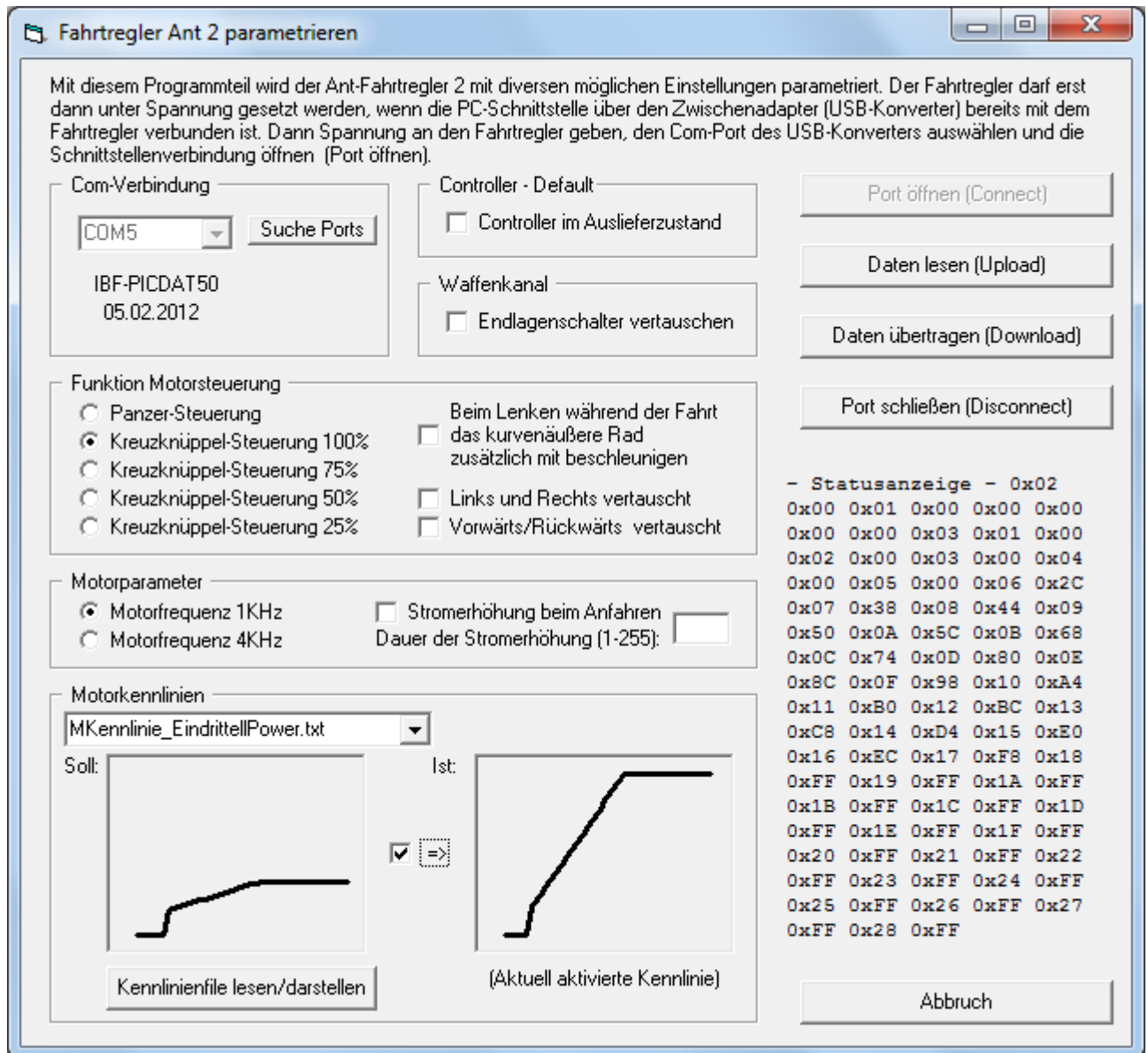
- Motorfrequenz 1kHz/4kHz:
Damit wird die Periodendauer des Pulsweitenmodulators eingestellt. Je nach gewählter Frequenz wird der Motor mit 1kHz oder 4kHz beaufschlagt. In der Praxis hat sich die Ansteuerung mit 1kHz bewährt.
- Stromerhöhung beim Anfahren:
Sollten leistungsarme Motoren verwendet worden sein, so tritt der Effekt auf, dass beim Anfahren mit kleiner Kreuzknüppelstellung die Motoren noch nicht losfahren (Hysterese; Reibungsverluste). Durch

das Setzen von dieser Option werden die Motoren beim Losfahren aus der Nullstellung kurzzeitig mit einer höheren Leistung (höhere PWM-Rate) beschleunigt. Die Länge von diesem „Puls“ kann verändert werden.

- Dauer der Stromerhöhung:
Je nach Höhe der Reibungsverluste/Hysterese kann die Zeitdauer für die Stromerhöhung beim Anfahren aus der Nullstellung individuell festgelegt werden. Je länger die Zeitdauer ist, desto länger wird der Motor mit einer höheren Leistung (PWM-Rate) beaufschlagt.

Waffenparameter:

- Endlagenschalter vertauschen;
Sollte die Anordnung der beiden Endlagenschalter mit der Bewegungsrichtung der Hammerwaffe nicht übereinstimmen, so können mit diesem Parameter die beiden Endlagenschalter getauscht werden. Das etwas umständliche Umlöten entfällt.

Verändern der Motorkennlinie:

Im unteren Teil des Bedienmenüs sind zwei Grafikflächen dargestellt. In der linken Grafikfläche kann eine neue Kennlinie ausgewählt und dargestellt werden. Im rechten Grafikfenster ist die aktuell im Bot aktivierte Kennlinie gezeichnet.

Ist ein Schaukampfroboter zu schnell, so kann z.B. über eine andere Kennlinie auf eine kleinere Maximalgeschwindigkeit verändert werden, ohne dass die Auflösung am Kreuzknüppel des Senders darunter leidet.

Mehrere Kennlinien sind im Installationsfile des PC-Programms „IBF-GRA-Tools“ enthalten. Im installierten Programmverzeichnis für das PC-Programm muss sich das Unterverzeichnis „Motorkennlinien“ angelegt werden. Hier sind alle Kennlinien einzukopieren, damit sie anschließend vom PC-Programm gefunden und in der Auswahlliste bei den Motorkennlinien dargestellt werden.

Nach der Auswahl in der Menüzeile wird durch den Button „Kennlinie lesen/darstellen“ diese gewählte Kennlinie im Grafikfenster dargestellt. Damit ist ein Vergleich mit der aktuellen Motorcharakteristik möglich.

Zum Übertragen einer Kennlinie in den Fahrregler muss nach der Auswahl der Checkbutton zwischen den beiden Grafikfenstern gesetzt werden. Bei der nächsten Datenübertragung („Daten übertragen (Download)“) wird dann neben allen Parametern zusätzlich diese Kennlinie übertragen.

Manuelle Erstellung einer eigenen Kennlinie:

Eine Motorkennlinie wird in einem Textfile hinterlegt. Jede Zeile enthält einen Dezimalwert, der zwischen 0 und 255 liegen muss.

Zeilenweise (gestartet wird mit Zeile 1 nach der Kommentarzeile) stellt jeder Wert den einzustellenden Wert des Pulsweitenmodulators in aufsteigender Reihenfolge dar.

Der zeitliche Abstand zwischen jedem Punkt bzw. jeder Zeile beträgt 0.0157 Millisekunden.

Mit der im File enthaltenen Kennlinie muss ein Quadrant der vom Sender empfangenen Werte erfasst werden.

Die empfangenen Werte von entweder 1.5ms bis 2ms in aufsteigender Richtung oder von 1.5ms bis 1.0ms in absteigender Richtung müssen also im Raster von 0.0157ms zeilenweise aneinandergereiht werden.

Manche Sender überstreichen nicht den Bereich von 1.0ms bis 2.0ms, sondern nur von 1.2ms bis 1.8ms. Es ist daher empfehlenswert, den Vollgas-Bereich des Fahrreglers (Wert = 255) bereits bei der fünfundzwanzigsten Zeile erreicht zu haben. In Summe müssen 41 Zeilen mit Werten vorhanden sein. Die restlichen Werte von Zeile 25 bis 41 werden sinnvollerweise mit „Vollgas“ aufgefüllt, also 255.

7. Inbetriebnahme / Störungssuche:

Die Einstellung für den Betrieb des Fahrtreglers muss sich im Auslieferungszustand befinden. Gegebenenfalls ist über die Parametrierung und dem Setzen des Checkbuttons „Default“ dieser Zustand wieder herzustellen.

Der in Fahrtrichtung gesehen „rechte Motor“ muss sich am Anschluss für den Motor 1 befinden.

Der in Fahrtrichtung gesehen „linke Motor“ muss sich am Anschluss für den Motor 2 befinden.

Der Roboter muss aufgebockt sein (Antriebsräder freigängig), um ein Verfahren bei ausgelösten Motoren zu verhindern.

Optische Kontrolle:

- Alle Drähte von Motoren und Anschlüssen ohne blanke Stellen?
- Die Versorgungsspannung ist korrekt gepolt angesteckt? (Pluspol muss auf dem obersten Pin sein)
- Der Empfänger ist mit der richtigen Polarität angesteckt? (Plus-Versorgung in der Mitte des dreipoligen Versorgungssteckers am Empfänger?)
- Keine Metallspäne an der Unterseite des Fahrtreglers oder auf der Baugruppe erkennbar?

Wenn alles in Ordnung, dann Motorentests durchführen:

Am Sender müssen alle Inverter-Schalter deaktiviert sein. Der Sender soll ohne zusätzliche Veränderungen des Sendesignals bzw. der Sendedaten die Stellungen der Kreuzknüppel übertragen.

Anstecken der Empfängerkanäle für Panzersteuerung: Rechter Kreuzknüppel vorwärts/rückwärts auf Eingang 1 des Fahrtreglers, Linker Kreuzknüppel vorwärts/rückwärts auf Eingang 2 des Fahrtreglers.

Sender einschalten, Fahrtregler aktivieren, Kreuzknüppel betätigen.

Kontrolle:

Der rechte Kreuzknüppel muss auf den rechten Motor wirken, der linke Kreuzknüppel auf den linken Motor.

Wenn nicht: Sind die Motoren korrekt an die Anschlussklemmen belegt, keine Vertauschung der Motoren ?

Sind die Empfängerkanäle korrekt angesteckt? Wenn nicht, dann die Kanäle am Empfänger tauschen.

Kontrolle:

Die Fahrtrichtung muss so sein, dass bei den Vorwärtsbewegungen des Kreuzknüppels der jeweilige Motor in Vorwärtsrichtung dreht. Falls eine Motorrichtung nicht stimmt, dann die beiden Drähte an den Motoranschlüssen vertauschen.

Wenn die Panzersteuerung korrekt funktioniert, dann kann die integrierte Kreuzmischersteuerung getestet werden.

Der Empfängerkanal für den rechten Kreuzknüppel am Sender in der Bewegungsrichtung für links/rechts muss auf den Eingang 1 (=Lenkung) gelegt werden.

Der Empfängerkanal für den linken Kreuzknüppel am Sender in der Bewegungsrichtung für vorwärts/rückwärts muss auf den Eingang 2 (=Geschwindigkeit) gelegt werden.

Mit dem USB-Konverter und dem PC-Programm nun auf Kreuzmischerbetrieb umparametrieren (siehe vorheriges Kapitel). Fahrtregler ausschalten, Konverterkabel abziehen, Fahrtregler wieder aktivieren. Die parametrierte Einstellung ist nun aktiv.

- Im Kreuzmischerbetrieb muss nun bei Vorwärtsbewegung des Kreuzknüppels alle beide Motoren gleichzeitig anlaufen.
- Wird der Kreuzknüppel links und rechts bewegt, so dreht der Roboter auf der Stelle.
- Wenn bei Fahrbetrieb der Kreuzknüppel zusätzlich links oder rechts bewegt wird, so wird das kurveninnere Rad abgebremst bzw. das kurvenäussere Rad mit dazu beschleunigt, wenn dies so parametrierung ist.

Anschluss und Testen des Waffenkanals:

Der Waffenkanal wird normalerweise durch den linken Kreuzknüppel ausgelöst. Alternativ kann aber auch ein Schaltkanal am Sender benutzt werden. Hier ist zu beachten, dass der Schaltkanal keine Neutralstellung bzw. Mittelstellung kennt. Ein Spinnermotor würde also entweder ständig vorwärts oder rückwärts drehen.

Testen des Fail-Safe-Betriebs:

- Bei aktiviertem Sender und Fahrtregler die jeweilige Funktion einzeln testen:
- Fahrbetrieb vorwärts auslösen, dann den Sender abschalten. Der Motor muss innerhalb einer halben Sekunde stehen bleiben
- Fahrbetrieb für Lenkung auslösen. Also den Roboter auf der Stelle drehen lassen. Nach dem Abschalten des Senders (bei weiterhin betätigtem Kreuzknüppel) müssen die Motoren stehen bleiben.
- Waffenmotor in Vorwärtsrichtung auslösen, dann Sender abschalten. Der Waffenmotor muss deaktiviert werden. Er darf keinesfalls seine Richtung ändern.
- Waffenmotor in Neutralstellung bringen, Sender ausschalten. Der Waffenmotor darf nicht anlaufen.
- Waffenmotor in Rückwärtsrichtung auslösen, dann Sender abschalten. Der Waffenmotor muss deaktiviert werden. Er darf keinesfalls seine Richtung ändern.