

360 Grad Hightech

Schottelsteuerung SST 1 von IMTH

Seit einiger Zeit wollte ich einen Schlepper bauen, der mit Schottelantrieben ausgerüstet ist. Stets bin ich jedoch vor der komplizierten Ansteuerung mit speziellen Schrittmotoren und der damit zusammenhängenden komplizierten Technik zurückgeschreckt. Auf der Modellbaumesse in Bremen 2012 fand ich einen kleinen Messestand, an dem eine Schottelsteuerung präsentiert wurde, die zur Ansteuerung lediglich ein modifiziertes Standardservo benötigte. Damit waren meine Sorgen hinsichtlich der Komplexität der Steuerung erstmal aus der Welt. Nach einem ausführlichen Gespräch mit Herrn Hartwig, dem Geschäftsführer der Herstellerfirma IMTH, entschloss ich mich, den Versuch zu wagen und einen Schottelschlepper zu bauen. Es sollte die *Taucher O. Wulf 4* der Cuxhavener Reederei Otto Wulf GmbH werden. Bei diesem Modell beschränkte ich mich zunächst darauf, beide Schottel gemeinsam mit einem Drehantrieb auszurüsten.

Nach einigen Monaten erfolgreichen Betriebs der *Taucher O. Wulf 4* steht nun ein weiterer Schottelschlepper aus Cuxhaven in meiner Werft. Die *Taucher O. Wulf 9* ist ein sogenannter ASD-Schlepper (Azimut Stern Drive) mit zwei im Heck angeordneten Schotteln, bei dem ich beide Antriebe auch separat ansteuern wollte. Also bestellte ich bei der Firma IMTH (Innovative Modelltechnik Hamburg) zwei Steuerplatinen und die dazu passenden Magnete.

Prinzip und Umsetzung

Die Steuerung beruht auf der Verwendung eines berührungslosen Magnetensors (nach Edwin Hall auch Hall-Sensor genannt). Die physikalische Grundlage ist der von Edwin Hall entdeckte Effekt, dass sich, wenn sich ein elektrischer Leiter in einem Magnetfeld befindet, die Spannung durch die Einwirkung des Magnetfeldes verändert.



Diesen Effekt macht man sich beim Einsatz von Hall-Sensoren zu Nutze, deren Spannung sich durch die Einwirkung eines Magnetfeldes verändert. In der Praxis wird der auf der Platine angebrachte Sensor über der Drehachse eines Servos montiert. Durch die Änderung des Magnetfeldes bei der Bewegung des Servos erhält dann die Steuerung die Information über die jeweilige Stellung des angekoppelten Schottelantriebes. Zu einer kompletten Steuerung gehören also die Steuerplatine SST1 und ein modifiziertes Servo.

Manipulationen

Da sich das mit der Steuerplatine gekoppelte Servo endlos drehen muss, der Drehwinkel bei Servos jedoch üblicherweise begrenzt ist, muss am Servo eine kleine Manipulation vorgenommen werden: die Drehwinkelbegrenzung muss entfernt und das Potentiometer festgesetzt werden. Hierzu wird das Servo zunächst einmal zerlegt. Bei meinem Servo ist am Abtriebszahnrad eine kleine Nocke angespritzt, die mit einem Seitenschneider entfernt wurde. Die Drehachse des Potentiometers ist abgeflacht und somit verdrehsicher mit der Abtriebsachse zum Ruderhebel verbunden. Diese Verbindung wurde getrennt, indem die Achse des Potentiometers entsprechend gekürzt wurde. Nun wurde das Servo am Empfänger

angeschlossen und der Servomotor lief erwartungsgemäß sofort an. Das Potentiometer wurde nun bei Mittelstellung des Steuerknüppels so eingestellt, dass der Motor stillstand. Danach wurde die Achse des Potentiometers mit etwas Klebstoff fixiert und das Servo wieder zusammengesetzt. Je nach Hersteller und Servotyp kann es geringe Unterschiede bei diesem Verfahren geben. Wer sich ein klein wenig mit der Servotechnik auskennt, wird wohl bemerkt haben, dass das Servo durch die Operation nun gewissermaßen in einen Triebmotor mit integriertem Fahrtregler umgewandelt wurde. Natürlich ist es auch möglich, anstelle eines modifizierten Servos gleich eine entsprechende Motor/Regler-Kombination einzusetzen.

Generell ist zur Auswahl des Servos anzumerken, dass nicht alle Servos mit der Steuerung von IMTH funktionieren. Hilfreich wäre es, wenn IMTH als Hilfestellung für den Modellbauer eine Auswahl mit der Steuerung getesteter Servos auf ihrer Internetseite listen würden. In meinem Fall ließ sich ein einfaches Billigservo problemlos mit der Steuerung koppeln. Entgegen den Erwartungen reichte die Leistung des Billigservos zur Ansteuerung der Schottel völlig aus. Dazu ist zu bemerken, dass meine Schottel mit Kugellagern ausgestattet und dadurch sehr leichtgängig

sind. In der *Taucher O. Wulf 4* kommt ein solches Servo problemlos sogar mit beiden Schottelantrieben zurecht.

Testaufbau und Anpassungen

Die Übertragung der Drehbewegung des Servos zum Schottel erfolgt mit Hilfe eines Zahnriementriebs. Bei den meisten Servos liegt im Beipack eine runde Stellscheibe bei, auf der in diesem Fall ein Zahnriemenrad befestigt wurde. Wichtig ist die genaue Lage und der Abstand der Sensorplatine zum Magneten. In meinem Fall habe ich in die Bohrung der Zahnriemenscheibe einen Stift eingesetzt, auf dem der Magnet aufgeklebt ist. Durch Verschieben des Stiftes lässt sich nun der genaue Abstand (laut Anleitung beträgt dieser 0,5 bis 1,5 mm) einstellen und mit einer Madenschraube fixieren.

Beim ersten Testaufbau war die Anordnung von Platine und Servo noch nicht sehr bedienungsfreundlich, da sowohl LED als auch Programmierstaste und Dippsschalter sich auf der schlecht zugänglichen Seite der Platine befanden. Zur Programmierung und Einstellung müssen aber Taster und Dippsschalter auf der Platine bedient und die LED eingesehen werden. Für einen alternativen Aufbau bietet sich die vorbereitete Trennstelle auf der Platine an. Die Platine habe ich also durchgesägt und mit Kabeln wieder verbunden. Nun können die Bedien- und Steuereinheit der Platine und die Sensorseite separat im Modell eingebaut werden, was die Programmierung und Einstellung wesentlich vereinfacht. Zu beachten ist lediglich, dass die Länge der Kabel ein gewisses Maß nicht überschreitet.

Besonderheiten der Programmierung

Nun gilt es noch, die Platine entsprechend der beigefügten Anleitung zu programmieren. Insgesamt 8 Programmierschritte sind notwendig, um eine exakte und reproduzierbare Bewegung des Servos und somit des Ruderpropellers zu erreichen. Die jeweiligen Programmierschritte werden durch eine schneller bzw. langsamer blinkende Leuchtdiode angezeigt. Ist nach dem letzten Schritt die Programmierung erfolgreich, ist der Schottel einsatzbereit. Interessant ist noch die Möglichkeit einer individuellen Anpassung der Funktionalität mit Hilfe der Dippsschalter. Je

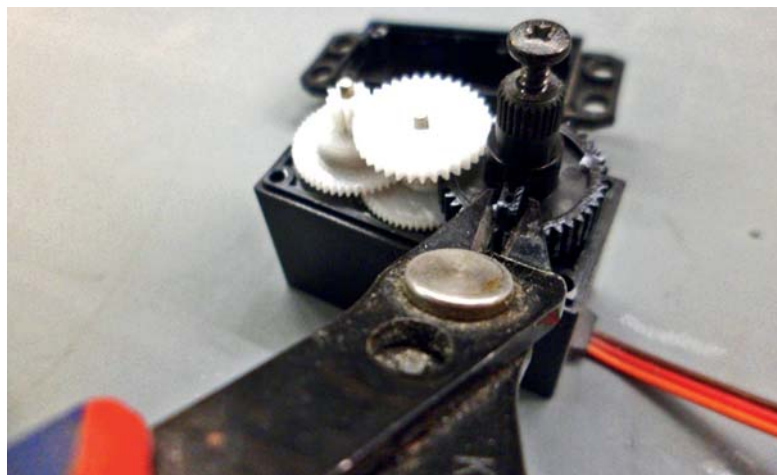


Die Platine mit Sensor; beachte die Markierung der Trennstelle

Technische Daten Steuerplatine	
Betriebsspannung:	5,5 – 10,0V
Betriebsstrom:	ca. 30 mA bei 6,0V
Max. Strombelastung:	1,0 A
Impuls Eingangsspannung:	< 5,5V
Impuls Ausgangsspannung:	ca. 5,0V
Gewicht:	ca. 15 g
Abmessungen (B×T×H):	80×40×12 mm
Betriebstemperatur:	0 – 40°C
Benötigte Kanäle:	2

- Hall-Sensor
- Lötunkte zum Trennen
- Lötunkte zum Trennen
- Steckerleiste für Regler und Servo
- Kontroll-LED
- Dippschalter
- Programmierstaste
- Kontaktbrücke
- Steckerleiste für Patchkabel zum Empfänger

Das Platinenlayout



Entfernen der Drehwegsbegrenzung



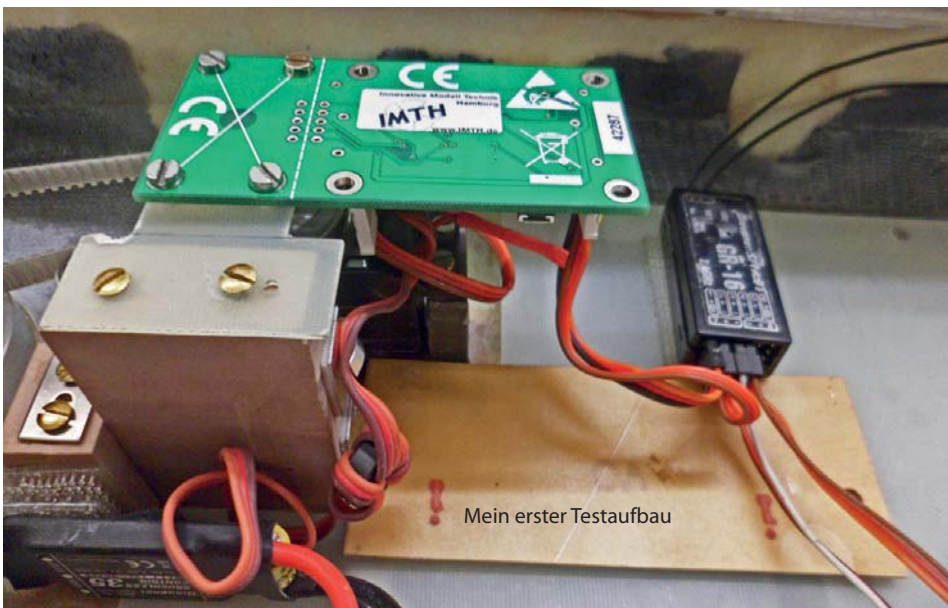
Entfernen der Achse des Potentiometers ▶



Auf der Drehachse des Servos ist ein Permanentmagnet angebracht



Zahnriemenscheibe und Stift mit Magnet



Mein erster Testaufbau

nach Position sind folgende Parameter zu beeinflussen:

- Stellgeschwindigkeit in 4 Stufen
- Automatische Ausrichtung der Schottel auf Geradeausfahrt bei neutraler Knüppelstellung
- Toleranzbereich der Neutralstellung in 4 Stufen
- Drehbereich ohne Antrieb in 4 Stufen
- Reduzierung der Antriebsleistung in 4 Stufen
- Fahrtrichtung (Drehrichtung der Motors)

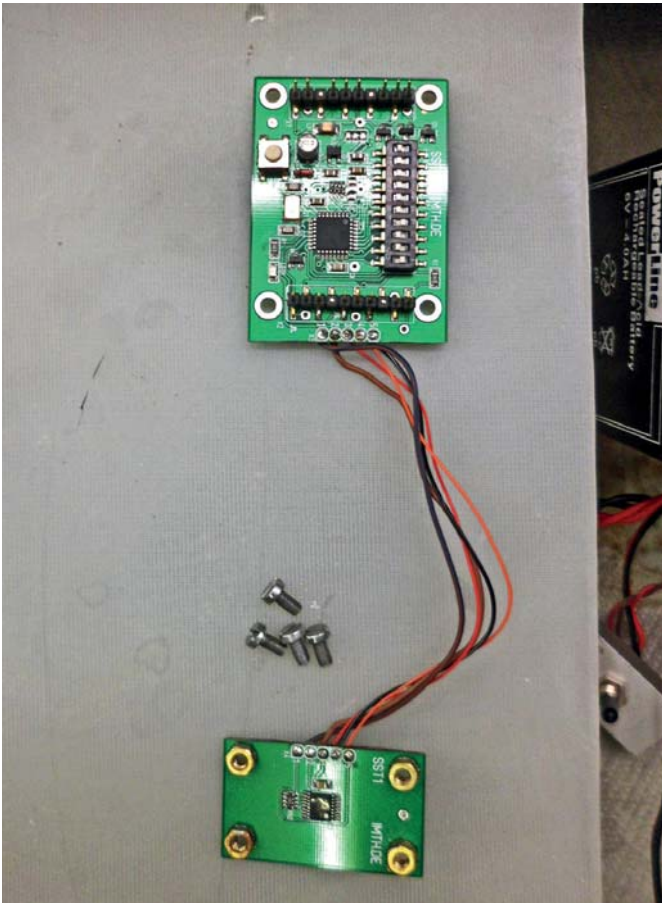
Diesen Aufbau habe ich nun für die beiden Antriebe durchgeführt und die Platine mit entsprechenden Patchkabeln mit den Ausgängen 1-4 des Empfängers verbunden. Die Belegung der Kanäle 1-4 der Empfangsanlage erlaubt so ein separates Steuern der einzelnen Schottel mit den beiden Steuerknüppeln am Sender. Bei der ersten Testfahrt zeigte sich sofort, dass es zwar möglich ist, viele interessante Manöver mit den getrennt steuerbaren Schotteln zu fahren, eine gezielte Geradeausfahrt ist dagegen äußerst schwierig. Doch auch hierfür bietet die Steuerung eine Lösung an, den sogenannten „Master-Slave-Betrieb“. Hierzu werden die beiden Steuerungen mit einem Kabel verbunden. Ein weiteres Kabel wird über eine Schaltmöglichkeit zum Minuspol des Empfängers geführt. Wird der Minuspol nun zugeschaltet, verhalten sich beide Steuerungen wie eine. Beliebige Manövrieren oder zügige Geradeausfahrt lassen sich einfach durch Umlegen eines Schalters realisieren.

Bei der Programmierung und den ersten Versuchen fiel mir allerdings eine Schwachstelle auf. Bei der Programmierung mit selbst-einstellenden Brushlessreglern hat sich der Impulsmittelpunkt, den die SST 1-Steuerung als Wert für die Neutralstellung sendet, soweit verschoben, dass die Regler sich nicht mehr justieren konnten. Dem ist recht einfach beizukommen. Hält man sich an die Anleitung und verbindet die Regler während der Programmierung nicht mit der Platine, sollte es dieses Problem nicht geben. Man sollte halt Betriebsanleitungen lesen! Sollten die Regler trotzdem einmal ihre Selbsteinstellungen nicht vornehmen können, kann man den Mittelwert des Systems mit einem kleinen Trick wieder herstellen. Hierzu öffne man ein beliebiges Servo und mache das Poti des Servos zugänglich. Dann wird das Servo an einen freien Ausgang angeschlossen, der sich senderseitig in Neutralstellung befindet. Dreht nun der Servomotor, wird das Poti des Servos so eingestellt, dass der Motor völlig zum Stillstand kommt.

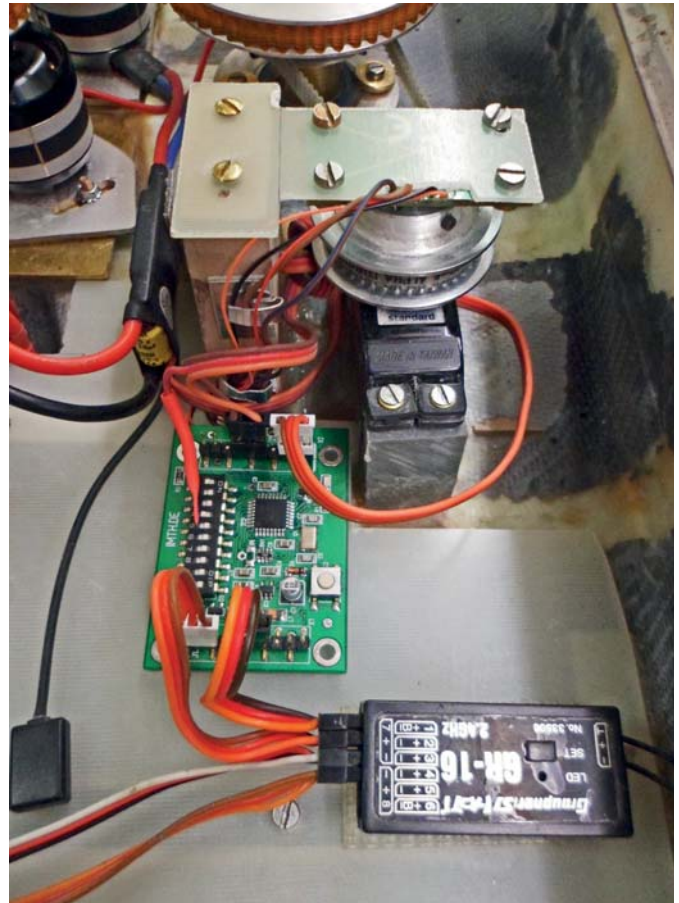
Dann wird das Servo bei der Neuprogrammierung der Steuerung anstelle des Fahrtreglers angeschlossen. (Achtung: nicht die Position des Potis verändern!) Im 7. Schritt der Programmierung muss dann das Servo durch Knüppelbewegung am Sender zum Stillstand gebracht und dieser Zustand durch Betätigung des Programmier-tasters gespeichert werden. (Hinweis: Es dauert einige Zeit, bis eine Reaktion am Servo bemerkbar wird.) Danach kann der Fahrtregler wieder angesteckt werden und ist ohne weitere Programmierung einsatzbereit.

Mein Fazit

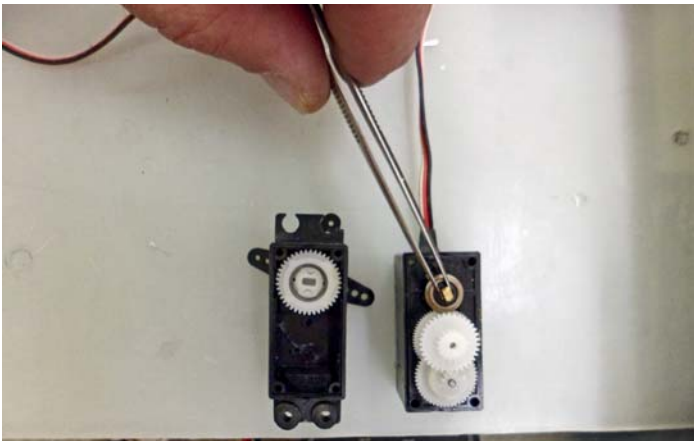
Mit der Schottelsteuerung SST 1 hat IMHT eine Idee gut in die Praxis umgesetzt und mit vielen interessanten Einsatzmöglichkeiten ausgestattet. Die Steuerung ist sowohl für große als auch für kleinere Schiffsmodelle geeignet. Die Einfachheit des Aufbaus und die Programmierung mit wenigen Schritten führen schnell zu einem ganz besonderen Fahrspaß und die Manöver der „Großen“ werden zum Kinderspiel. Auf der Homepage des Herstellers (www.imth.de) gibt es noch viele interessante und weiterführende Tipps und Videos.



Die wurde Platine getrennt und mit Kabeln wieder verbunden



Die endgültige Einbausituation



◀ Einstellung am Poti des geöffneten Servos

