

Walter U-Boottyp 22 aus dem Jahre 1943

■ Autor Stefan Schmitz



Hier gehts nach sehr langer Pause nun weiter mit dem Teil 2, Teil 1 ist in Sonar 42 zu finden.

Motor und Welleneinheit

Wie seit vielen Jahren bei mir üblich, ist der Motor mit der Welle zu einer Einheit verbunden. Dieses Prinzip habe ich vor Jahren aus der ersten Auflage von Norbert Brüggens Buch entnommen und als Standard für mich übernommen.

Vorteil der Bauweise ist die sehr einfache Demontage des Antriebsstrangs und die Möglichkeit, die Komponenten Welle und Motor perfekt fluchtend zueinander aus zu richten. Im Falle einer defekten Abdichtung kann das Konstrukt sehr leicht aus dem Boot entnommen und am Werk Tisch überholt werden. Eben so leicht kann das reparierte Teil wieder ins Boot eingebaut werden und es wird genau so fluchtend sein wie zuvor. Eine sehr elegante Lösung. Um das zu realisieren, benutze ich ein simples Stevenrohr von Graupner, die billigste Ausführung ist ausreichend. Wichtig ist, dass wasserseitig keine Verdickung durch ein Kugellager oder Lippring ist. Das Stevenrohr wird motorseitig auf passende Länge abgelängt und abgeschnitten. Das nun fehlende Lager wird durch ein Drehteil aus



Messing ersetzt, welches ein Kugellager und einen Simmerring aufnimmt. Welle und Drehteil werden miteinander verlötet. Auf das Drehteil wird ein kleiner Kragen aus Platinenmaterial geklebt. Dieser Kragen dient dazu, das Drehteil über 3-4 Stehbolzen mit dem Motor zu verbinden. Ich benutze dazu meist Gewindestangen, denn darüber kann ich genau den passenden Winkel zwischen Motor und Welle einstellen. Am besten geht das nach Gehör und mit Einsatz eines Amperemeters. Der Motor wird an eine Stromquelle angeschlossen und so lange mit Hilfe der Muttern eingestellt, bis die Drehzahl am höchsten und der Strom am kleinsten ist. Et voilà.. Damit diese Einheit auch demontierbar



Erste große Erprobung in Friedrichroda



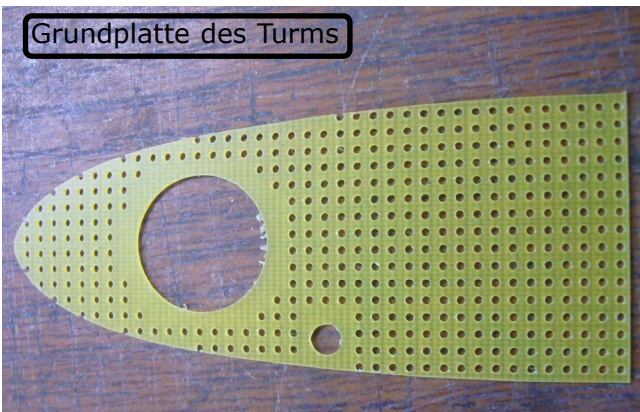
Der verwendete Tauchtank

ist, wird in das Heck ein Messingrohr eingeklebt, das saugend und ohne Spiel um das Stevenrohr herum passt. Ein weiteres einfaches Drehteil mit Simmerring wird innerhalb des Bootes auf dieses Rohr draufgeklebt oder gelötet, es wird später die Wellenanlage abdichten. Damit der Motor an seinem Platz bleibt, habe ich an der Motorplatte zwei Befestigungsaugen vorgesehen die mit den Gegenstücken verschraubt werden. Die Gegenstücke sitzen in der Bordwand und sind dort verklebt. Die Demontage des kompletten Antriebsstrangs ist also eine Sache von 2 Schrauben, bei der Motorisierung würde vermutlich auch eine Schraube reichen... Die

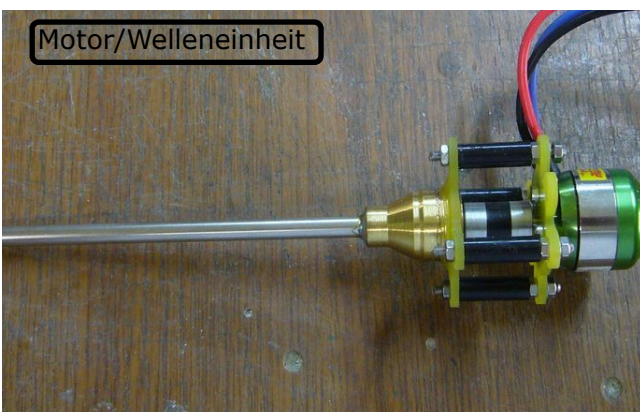
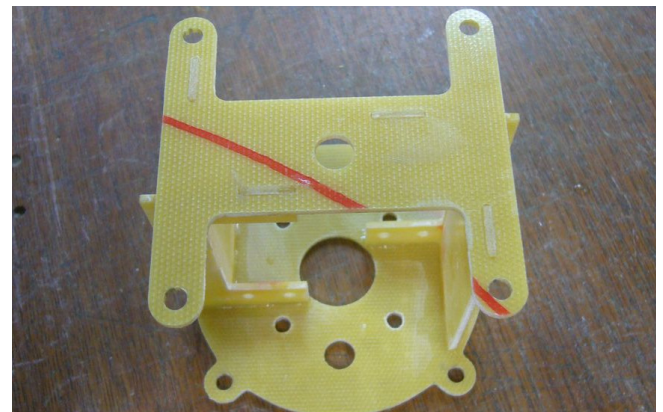
passende 50mm Schraube habe ich direkt in England bei Prop Shop bestellt, der Preis lag für 4 Stück bei ca 105 Euro und sie waren innerhalb von ein paar Tagen da.

Akkus und Elektronik

Da die NiCd Akkus immer schwieriger zu beschaffen sind, habe ich mich wieder für LiFePo Akkus entschieden. Diese neue Akkugeneration vereint einige Vorzüge von Nicad und Lipo Akkus in einer Zelle. Die Zellen sind in einem robusten Alublechmantel, also widerstandsfähiger als Tütenlipos. Herausstechendstes Merkmal ist die Schnelladefähigkeit von ca. 5C die die Zel-



Grundplatte des Turms



Motor/Welleneinheit



Der Akkupack

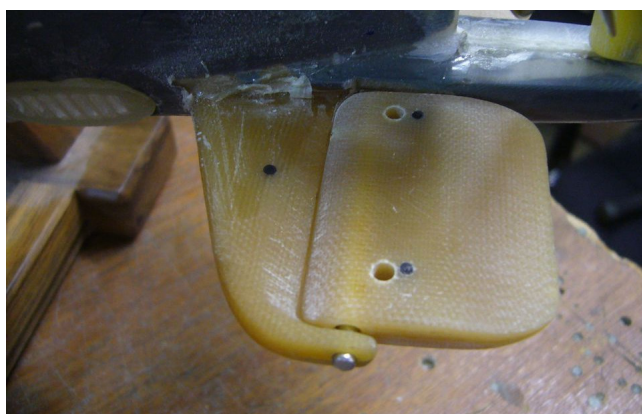
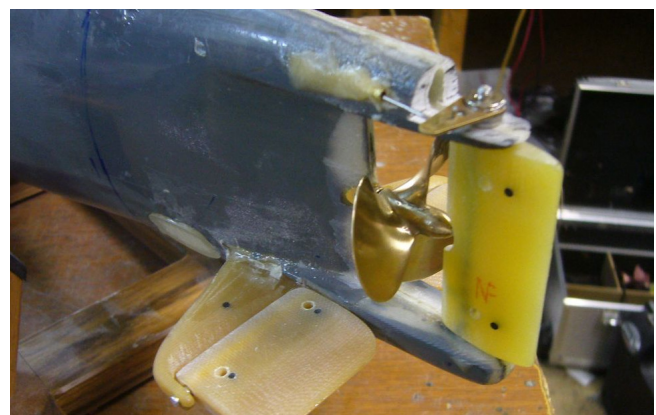
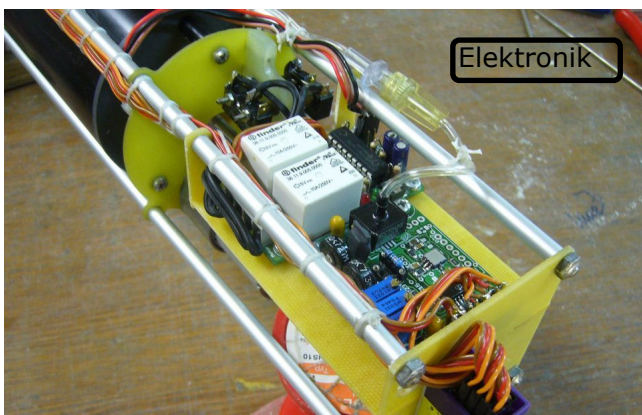


len problemlos wegstecken können. 3s2p, das ist die gebräuchliche Bezeichnung für die Konfiguration von Lipo Zellen und drückt aus, wieviel Zellen parallel und in Reihe geschaltet sind. In dem vorliegenden Beispiel sind also 3 Zellen in Reihe und dazu eine zweite 3er Stange parallel geschaltet. Diese Konfiguration hat nominal 9,9V und 4,6Ah. Tatsächlich muss man aber mit einem Spannungseinbruch auf gut 9V rechnen, die Spannung wird dann aber sehr lange recht konstant gehalten. Obwohl die Zellen manchen Quellen zufolge nur wenig driften, habe ich einen Ballanceranschluss vorgesehen, mit dem der Pack ballanciert werden kann. Bei diesem Vorgang werden die Ladezustände der einzelnen Zellen auf gleiches Niveau angehoben, sodass keine Zelle schneller leer ist als andere. Li-FePos sind zwar bedingt tiefentladefest, das



sollte aber die absolute Ausnahme sein. Mechanisch sind die Akkupacks aber voneinander separat aufgebaut und besitzen jeweils einen eigenen Stecker, auf den auch die Ballanceranschlüsse geführt sind. Im Gegensatz zur üblichen Anordnung habe ich den Akkusatz im Heck untergebracht. Dort war gerade noch genug Platz um die Akkus einzubauen und gerade noch soviel Platz um den Akkupack auch durch das Heckbajonett zu bekommen. Kleiner hätte das Bajonett nicht sein dürfen!

Das Heck in Verbindung mit dem Technikgerüst ist nun eine völlig in sich funktionsfähige Einheit, im Bug ist nur noch Ballastblei untergebracht. Da der Kiel im Bug nun nicht mehr mit Akkus belegt war, konnte ich endlich mal mein altes Blei zusammenschmelzen und als kom-



pakten Barren in den Bug einbringen. Klasse, soviel Platz sollte man immer zur Verfügung haben

Das Technikerüst

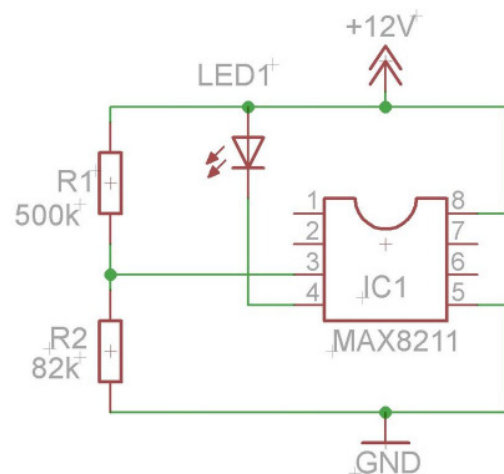
Ein Tiefenregler, zwei Servos vom Typ Graupner 8077, ein 18A Roxxy Regler, ein selbstgebauter Ein/Ausschalter und ein Empfänger komplettieren die Elektronik im Technikerüst des 22. Den Ein/Ausschalter und den Roxxyregler habe ich auf eine Lochrasterplatine gelötet und neben dem Seitenruderservo montiert. Die Gestänge von Tiefen- und Seitenruder bestehen aus 1mm Edelstahlröhren, die in Messingrohren gerade geführt werden. Kurz vor den Servos sind die Messingrohre abgeschnitten, die Abdichtung der dünnen Drähte geschieht über Schrumpfschlauch. Leider war der verwendete Schrumpfschlauch nicht ganz geeignet und schrumpfte nach Erwärmung nicht komplett bis auf den Edelstahldraht. Dies fiel aber erst nach der ersten Probefahrt auf und wurde danach sofort behoben. Die beiden Servos sitzen in gefrästen Halterungen direkt am Tank. Diese Halterung wurde direkt mit der Halterung des Tanks verklebt.

Rumpf und Details

Nun war es an der Zeit den Rumpf zu bearbei-



ten. Im Heckbereich musste aufgrund des Schotts eine Be- und Entlüftung realisiert werden, damit sich keine Luftblase festsetzt und den Trimm beeinflusst. Hierzu wurden aus dickerem GFK kleine Einlagen mit Flutschlitzen gefräst, die dort eingesetzt wurden. Anschließend wurden diese Einlagen verspachtelt und verschliffen. Tiefen- und Seitenruder bestehen aus mehreren Lagen gefrästem GFK mit unterschiedlichen Dicken. Dadurch ist es mir möglich, kleine Kanäle in die Ruderhälften einzufräsen. Ziel ist ein Führung des Bohrers wenn das Ruder anschließend für die Ruderachse aufgebohrt werden muss. Die Ruder wurden anschließend profiliert. Da mir das am Bandschleifer zu viel Schweinerei ist, mach ich das bei den kleinen Rudern per Hand mit der Feile. Dazu werden in die Ruder 2 Löcher gebohrt durch die ich 2 lange M3 Schrauben stecke. Diese spanne ich dann in den Schraubstock, das Ruderblatt wird quasi durch die Schrauben im Schraubstock fixiert und ich kann trotzdem bequem die Profilierung feilen. Im Bugteil ist ein Zwischendeck einlaminiert. Auch hier muss das Wasser raus. Auf dem Oberdeck sind ebenfalls Einlagen mit Flutschlitzen drin, das gleiche an den Seiten des Oberdecks. Hier kann nun das Wasser im Zwischendeck sauber ablaufen. Der Turm ist abnehmbar gestaltet. Durch ein Loch im Sehrohrbock kann mit langem Inbusschlüssel die entsprechende Schraube gelöst werden. Die Details im Turm sind aus gegossenem Resin gefräst. Jedes Mal wenn ich etwas aus Resin giesse (kommt nicht allzu häufig vor), kippe ich den Rest in ein beliebiges kleines Gefäß in dem das Material dann aushärten kann. Nach dem aushärten kann dann das Resin beliebig bearbeitet



Die Unterspannungselektronik

werden. Speziell drehen lässt es sich sehr gut. Kleinere Bauteile wie eben Sehrohrböcke etc, sind schnell gefertigt, auch kann man es sehr gut in der Drehbank mit der Feile bearbeiten. Nach leichtem nachschmirlen erhält man perfekte Oberflächen.

Erste Probefahrten

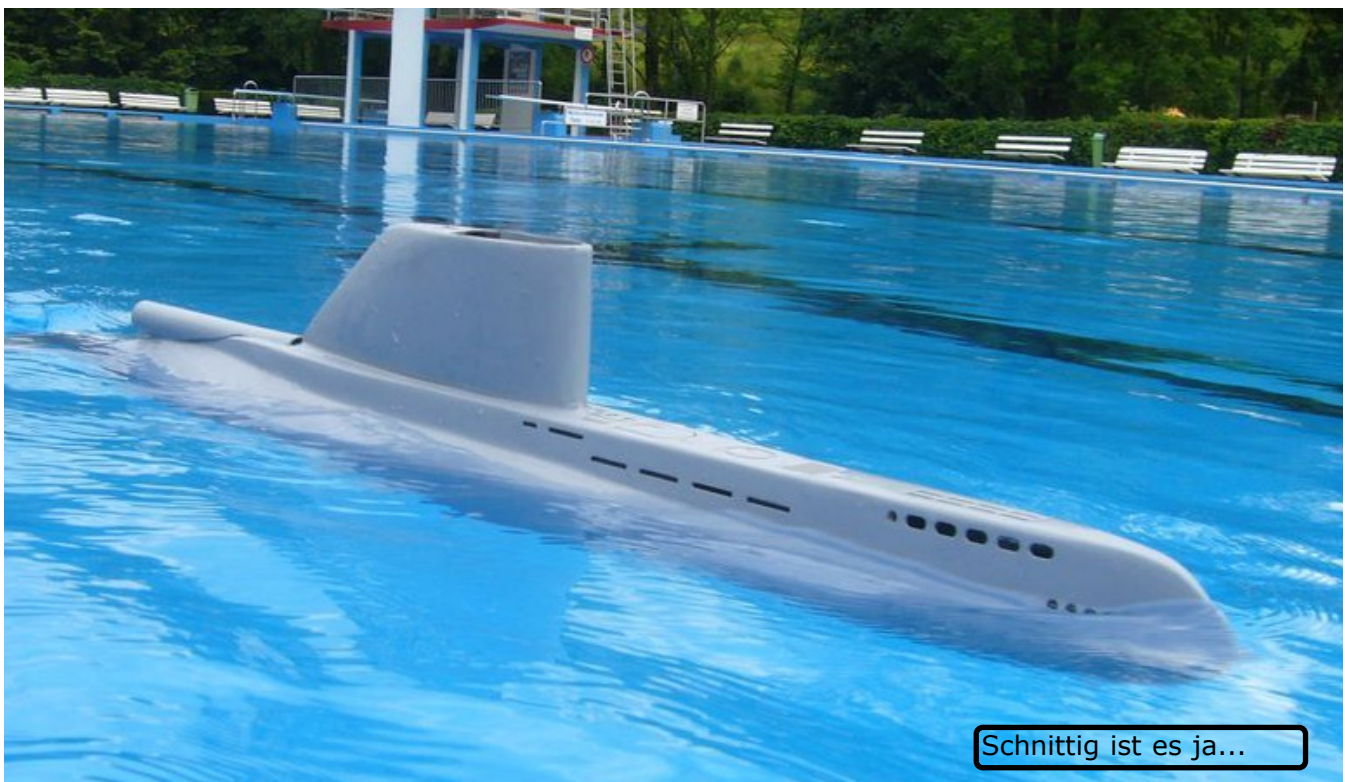
Für die erste Probefahrt bin ich an unser lokales Gewässer gefahren. Eigentlich ist dieses Gewässer völlig ungeeignet. Viel zu seicht, voller Pflanzen und mörderischen Schwanexkrementen. Aber um die Dichtigkeit zu testen und eine erste Ballastermittlung durchzuführen sollte es reichen. Das Boot war bis auf eine kleine Undichtigkeit am Seitenruder (siehe oben) völlig dicht. Schnell wurde mitgebrachtes Blei auf gut Glück im Kiel des Bootes verteilt. Bei 3,2kg sank das Boot perfekt mit wenig Untertrieb und voll gelentem Tank auf ebenem Kiel ab. Schnell wurde noch mit dem Handy ein Bild der Bleianordnung geschossen zwecks späterer Rekonstruktion. Die erste Fahrt an sich zeigte eine hervorragende Wendigkeit und auch eine recht hohe Geschwindigkeit bei guter Stabilität. Kurz, das Boot fährt wie an der Schnur gezogen. Bei weiteren Testfahrten wurden dann weitere Feineinstellungen und Verbesserungen vorgenommen. So vorbereitet gings zum Treffen nach Friedrichroda im Juni 2012. Dort sollte das Boot zum ersten Mal in klaren Wasser fahren, damit

man auch die Einstellung des Lagereglers beurteilen kann. Wie sich herausstellte, war die Werkseinstellung schon ausreichend um das Boot perfekt auf Tiefe zu halten. Es musste nur noch der Nullpunkt nachkorrigiert werden.

Es zeigten sich die gleichen Ergebnisse wie im Ententeich, perfekte Lage und keine Notwendigkeit für größere Korrekturen. Die Messingrohre der Anlenkungsdrähte müssen noch abgestützt werden und die Lösung der beiden Akkustecker auf der Platine war etwas unglücklich. Ebenso unglücklich war eine größere Kollision mit einem Absperrgitter, welches von meinem Standort aus nicht zu sehen war. Der Rumpf platzte zwar am Bug einige Zentimeter weit auf und auch der Turm wurde in Mitleidenschaft gezogen, konnte aber vor Ort noch durch Einsatz von Sekundenkleber behoben werden. Glücklicherweise war der Druckkörper nicht beschädigt worden, es sah also schlimmer aus als es war.

Schluss

Wieder Zuhause angekommen, wurden die bei den letzten Fahrten teilweise arg geknickten Anlenkungsdrähte ersetzt und die Messingrohre durch kleine Frästeile abgestützt. Die Platine, welche die Akkustecker hielt, wurde ersatzlos entfernt und eine kleine Unterspannungserkennung eingebaut. Diese Unterspannungserkennung habe ich schon mal in einem früheren Heft



vorgestellt. Die besteht aus einem preiswerten MAX8211 Chip der bei Reichelt.de unter der Bestellnummer MAX 8211 CPA für 2,65€ zu bekommen ist. Zusammen mit 2 recht genauen Widerständen nach der Formel $V_{pin3} = (V_{in} * R2) / (R1 + R2)$ wobei $V_{pin3}=1,15V$ sein muss, habe ich die Werte $R1=470K$ und $R2=82K$ genommen um auf 7,74V zu kommen.

Dieser Wert passt mit etwas Reserve zu der empfohlenen minimalen Unterspannung von 2,5V/Zelle für A123 Zellen. Dummerweise erlaubt der Chip von Haus aus durch seinen internen Aufbau keine grösseren Ströme als 30mA, aber das sollte auch reichen.

