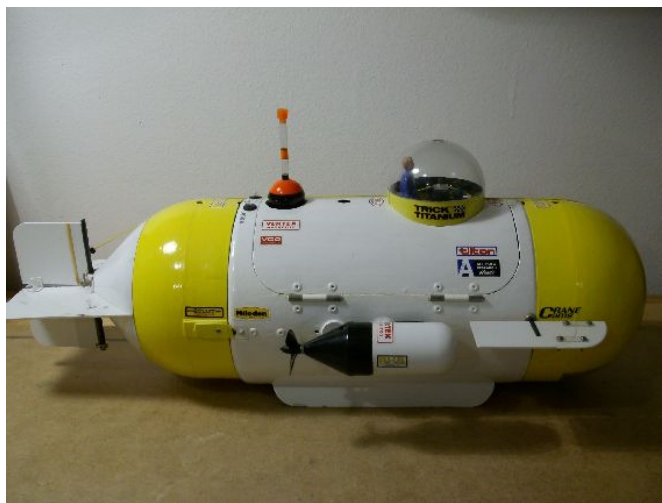


Die Technik der Alu



Die Alu ist ein Experimental-U-Boot. Sie sollte klein und praktisch sein und einen leicht aufzubauenden Rumpf haben.

Wichtig waren mir auch eine einfache Handhabung und eine Antriebs- und Ruderauslegung, die das Manövrieren auf engstem Raum ohne größeren Aufwand wie Strahlantriebe ermöglicht. Um Letzteres zu erreichen, entschied ich mich für einen Antrieb mit zwei schwenkbaren Antriebsgondeln.

Die Antriebsgondeln wurden übrigens aus den Rückteilen von Lampenkörpern gefertigt. Die kegelförmigen Enden sind von Sylvesterrakten.

Für das kegelig auslaufende Heck des Bootes verwendete ich einen Haushaltstrichter.

Die wasserempfindlichen Bauteile der Alu wurden vorzugsweise in einer wasserdichten Box aus Aludruckguss untergebracht. Darum herum befindet sich eine frei wasserdurchflutete Kunststoff- und Aluminiumhülle.

Die Bug- und Heckhülle wurden zur Gewinnung zusätzlichen Auftriebs 2-komponentig ausgeschäumt. Ursprünglich handelte es sich hier um Schmuckkugelhälften, wie man sie aus Bastelläden kennt. Die Aluminiumhülle des Bootes wurde aus einer alten Milchkanne gefertigt.



Ursprünglich hatte ich die Alu nur mit den Gondeln ausgerüstet, aber es stellte sich heraus, dass letztlich simple Bugtiefenruder doch zu besseren Tiefensteuereigenschaften führten. Wie man auf den Fotos erkennen kann, habe ich sie im Verlauf der Tests noch vergrößert.

Die Gondeln dienen inzwischen nur noch der Geradeausfahrt und der Seitensteuerung durch eine getrennte Ansteuerung mittels zweier Drehzahlsteller, die vom Sender aus gemischt werden. Außerdem sind sie noch für senkrecht Auf- und Abtauchen (90°-Schwenk) vorgesehen.

Zur Sicherheit wurde die Alu mit den üblichen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet wie Unterspannungs-, Wassereintruchs- und Senderausfallsensorik. Bei nahender Unterspannung blitzt am Heck ein Glühlämpchen auf der linken Seite, bei Wassereintruch auf der rechten Seite.

Bei Senderausfall kommt mit gewisser Verzögerung eine Boje nach oben. Bei der Boje habe ich an Größe nicht gespart, denn sie sollte wirklich sicher auftauchen, also genügend Auftrieb haben und gut sichtbar sein.



Am Heck ist nur ein Stabilisierungskreuz, das das Boot auf Kurs hält und ein Schlingern verhindert. Daran habe ich viel herumgebastelt, verkleinert, vergrößert – alles weil die Seitenflosse dieses Kreuzes enge Steuerradien behindert. Es steht ja dann praktisch wie ein quer gestelltes Brett in der Strömung.

Versuchsweise hatte ich es sogar einmal mit einer Dämpfung versucht. Dazu war die Seitenflosse frei schwingend gelagert und wurde bei Geradeausfahrt von Silikonringen am Schwingen gehindert. Bei Kurvenfahrten konnte die Seitenflosse durch die auftretenden Seitenkräfte der Wasserströmung und die nachgebenden Ringe dann mehr oder weniger wegklappen.

Aber das Ergebnis war nur ein schlechter Kompromiss. Die Seitensteuerbarkeit verbesserte sich, aber nun verschlechterte sich die Richtungsstabilität, weil die Seitenflosse eben nicht wirklich still hielt. Würde man sie bei Geradeausfahrt verriegeln und bei Kurvenfahrt frei oder gedämpft schwingen lassen, wäre das vielleicht die Lösung gewesen, aber der Aufwand war mir zu groß.



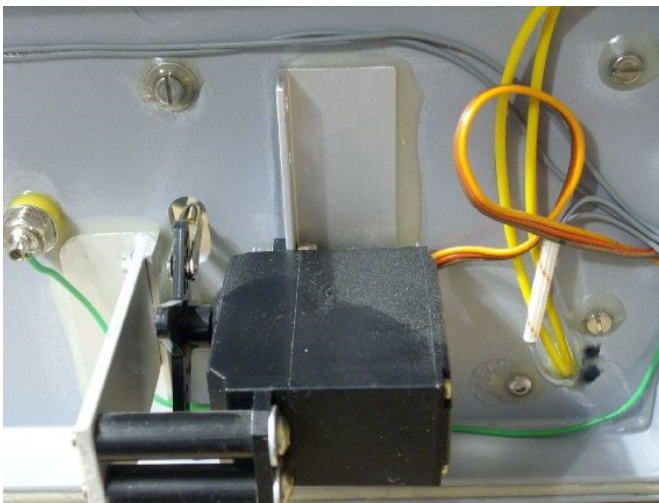
Die Alu taucht mit einem Tauchtank der aus Plexiglas gefertigt ist und kann dann mit einer Regelzelle millilitergenau auf's Schweben eingestellt werden. Die Regelzelle besteht aus einer gekürzten Spritze aus der Apotheke und ist senkrecht eingebaut. Sie wird von innen mit einem Servo betätigt.

Der Tauchtank wird mit Hilfe einer Zahnrumppe geblutet und gelenzt. Beides dauert nur wenige Sekunden, weil die Pumpe sehr leistungsstark ist. Der Tauchtank atmet Außenluft, das heißt er kann getaucht erst gelenzt werden, wenn er am obersten Punkt (es kann auch noch ein Schnorchel aufgesetzt werden) aus dem Wasser ragt. Zum Auftauchen müssen also die Motoren oder die Regelzelle ausreichen.

Die senkrecht gestellten Motoren lassen das Boot auf beeindruckende Weise fahrradartig auf und ab tauchen.



Gut zu erkennen: Der Tauchtank links und rechts von der zentral stehenden Regelzelle. Vor der Regelzelle ist die Pumpe montiert. Hinter der Regelzelle steht der E-Magnet, der die Boje hält und gegebenenfalls frei gibt. Von ihm aus auf der Backbordseite ist ein Fahrradventil angebracht, mit dem ein leichter Überdruck im Druckkörper erzeugt werden kann. Ob dieser Überdruck hält, ist auf der gegenüberliegenden Seite (steuerbord vom E-Magnet) an einer Gummimembrane erkennbar, die bei Druckabfall zusammenfällt.



Das Servo für die Regelzelle auf der Unterseite des Druckkörper-Verschlussdeckels.

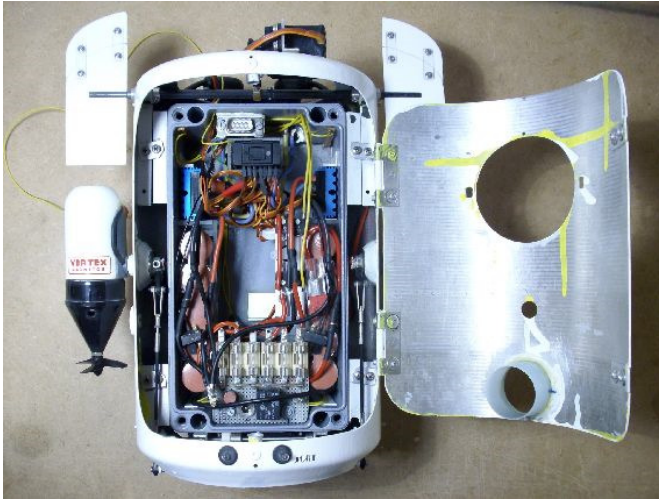


Das Mittelteil der Alu mit den drei Löchern im Deckel für den Turm, die Stabantenne und die Rettungsboje.

Der Turm wird nur in die seitlichen Löcher eingeschnappt.

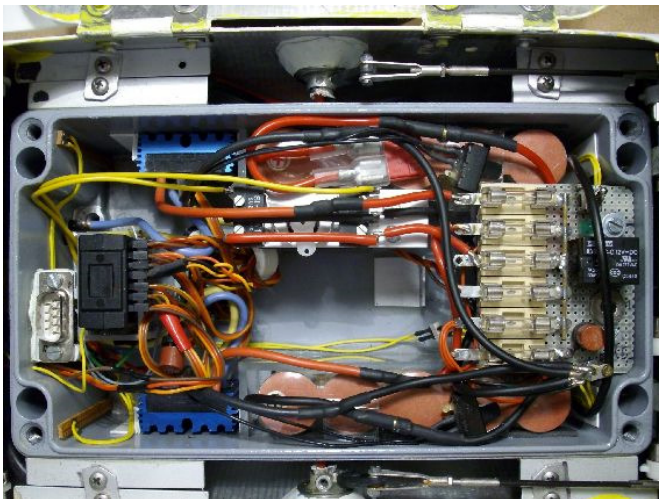
Die Stabantenne wurde bereits in der Versuchsphase durch eine Drahtantenne ersetzt.

Ganz hinten sitzen die beiden Blitzer für Wassereintruchs- und Unterspannungsalarm.



Die Aluhülle hat einen Deckel mit Scharnier und zwei Laschen, die nach dem Zuklappen nur eingeschnappt werden müssen.

Die Alubox ist von Conrad und hat den Vorteil, dass bereits Dichtungen vorgesehen sind (fest eingespritzt). Diese Dichtungen sind wirklich klasse. Ich hatte einmal nach einem Fotoshooting wochenlang vergessen, den Deckel aufzuschrauben. Der Dichtung war jedoch nichts anzusehen, sie stand immer noch wie eine eins.



In der Box befindet sich die Elektronik. Die Zahnradpumpe wird von einem Servo mit zwei montierten Mikroschaltern gesteuert, entsprechende Elektronik konnten mich bisher nicht überzeugen. Zur weiteren Sicherheit habe ich alle Stromkreise einzeln abgesichert.

Ganz links ist der Steckverbinder zu erkennen, der die elektrische Kontaktierung zum Deckel herstellt (Tauch-Pumpe, Regelzellenservo, Bojen-E-Magnet, Antenne).

Gleich rechts neben ihm ist der IPD-Empfänger.

Dann folgen oben und unten die beiden Drehzahlsteller, neben denen wiederum die beiden Akkus untergebracht sind.

Unterhalb des oberen Akkus befindet sich der Servo-Schalter für die Pumpe.

Ganz rechts sind die Sicherungen, der Ein-/Ausschalter, das Hauptrelais und die Ladebuchse zu erkennen.



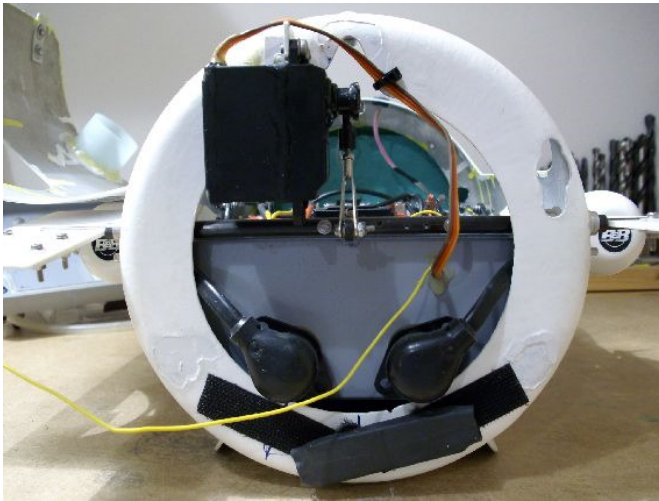
Bug- und Heck lassen sich beide jeweils durch das Anheben zweier seitlicher Laschen abnehmen.

Beide haben im oberen Bereich Aussparungen, um das aufgetauchte Bootsvolumen nicht unnötig zu erhöhen. Ich hätte sonst den Tauchtank vergrößern müssen, um die gleiche Wasserlinie zu erreichen. Das wäre jedoch schwierig gewesen und ich wollte, dass das Boot aufgetaucht deutlich aus dem Wasser ragt.

Das Bugteil hat im unteren Bereich noch eine Aussparung, um dahinter optional eine Kamera positionieren zu können.



Beim Heckteil sieht man im unteren Bereich ein eingeschrumpftes Stück Trimblei. Der eingespritzte Schaum wurde mit Glasfasermatten vor mechanischen Beschädigungen geschützt. Teilweise ist hier inzwischen die Farbe abgeplatzt.



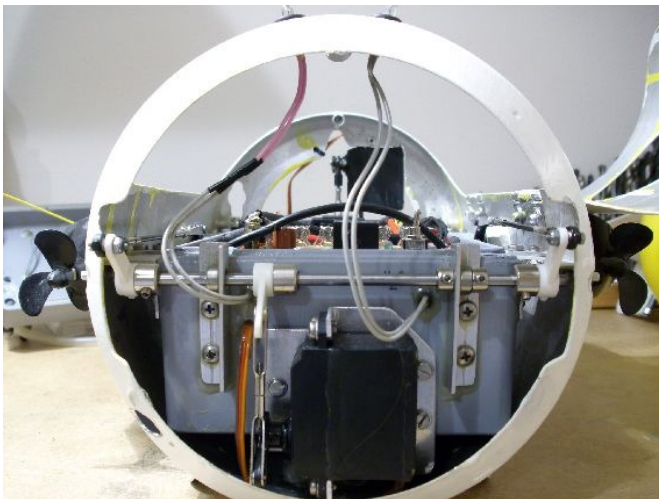
Tiefenruder- und Gondelschwenk-Servo sind beide außen montiert und natürlich abgedichtet. Das mache ich immer mit flexiblem Sekundenkleber (Flexofly – gibt es aber glaube ich nicht mehr, so dass ich mir beim nächsten Mal auch etwas Neues suchen muss).

Die Ansteuerung ist möglichst einfach und direkt gehalten, um nicht durch zu viele Übertragungselemente, unnötig viel Spiel zu erzeugen.

An der Unterseite des Bugs wurde eingeschrumpftes Trimmblei mittels Klettband montiert, um eine seitliche Feintrimmung vornehmen zu können. Dort sind auch die wasserdichten Stecker der beiden Gondeln angebracht.

Ansonsten ist auch unter der Elektronikbox noch Trimmblei verschiebbar auf einer Art Schlitten gelagert.

Die Gondeln werden beide mit je einem wasserdichten Stecker angeschlossen.



Die Alu war letzten Endes doch wieder ein recht umfangreiches Projekt. Ganz so aufwendig sollte es eigentlich gar nicht werden. Nicht umsonst habe ich so viele Fertigteile eingesetzt und auf GfK-Formen und dergleichen verzichtet.

Aber es hat sich gelohnt. Sie ist zwar nicht ganz das geworden, was ich eigentlich zum Ziel hatte, und damit spreche ich vor allem von ihrer Steuerbarkeit, die im Grunde das Maximale herausholen sollte, aber ich weiß jetzt wieder etwas mehr, was ich das nächste Mal anders machen würde: keine schwenkbaren Gondeln, sondern einen normalen einmotorigen Antrieb mit Propeller zentral am Heck, einem großen Seitenruder und großen Bugtiefenrudern – das hätte fast dasselbe gebracht.

Mit der jetzigen Einstellung fährt die Alu ruhig und sicher wie ein Fisch im Wasser – vor allem getaucht. Das liegt natürlich auch an der sehr fein einstellbaren Regelzelle. Ein wunderschönes Bild,ich muss sie unbedingt mal wieder fahren lassen....

COPYRIGHT MODELL-U-BOOTE.de



[\[Back \]](#)