

Anleitung

Ausbausatz

U552

Ausgabe 3.'12



NORBERT BRÜGGEN

Entwicklung und Vertrieb von
elektronischen und mechanischen Bauteilen

Benderstraße 39

41065 Mönchengladbach

Tel.: 02161 48 18 51

mail@modelluboot.de

Revell VIIc, „U552“



Ausbau zum statisch tauchenden RC-Modell

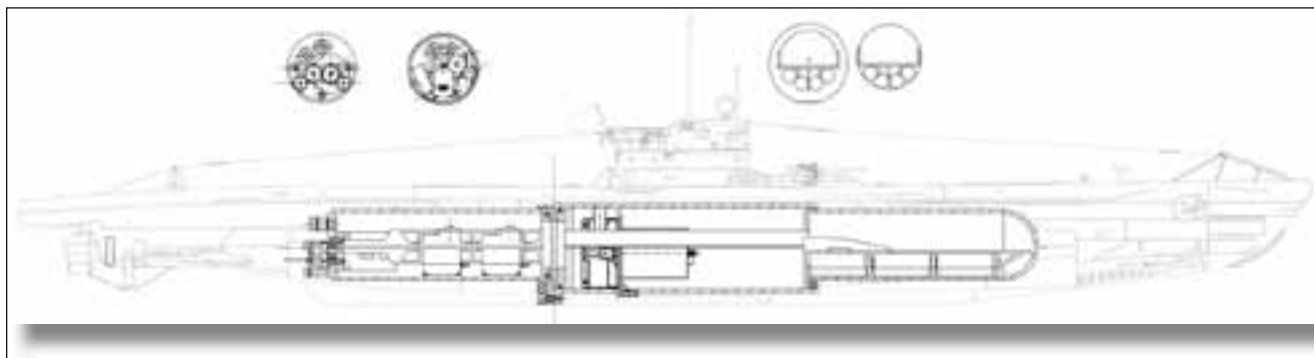
Das Konzept

Im Maßstab 1:72 ist das VIIc Uboot 93cm lang und hätte maßstäblich umgerechnet eine Formverdrängung von 2867 g.

Da ist ja richtig Platz drin!

Die über Wasser Verdrängung bringt schon nur noch auf 1,91 kg. Wenn man dann noch davon ausgeht, daß der Druckkörper im Modell kleiner ausfällt als im Original (z.B. wegen der Wanddicken und schlecht nutzbarer Zwischenräume) ist 1,5 kg über Wasser Verdrängung wohl ein realistischer Wert. Aber das sollte mit heutigen RC-Bauteilen kein ernsthaftes Problem sein.

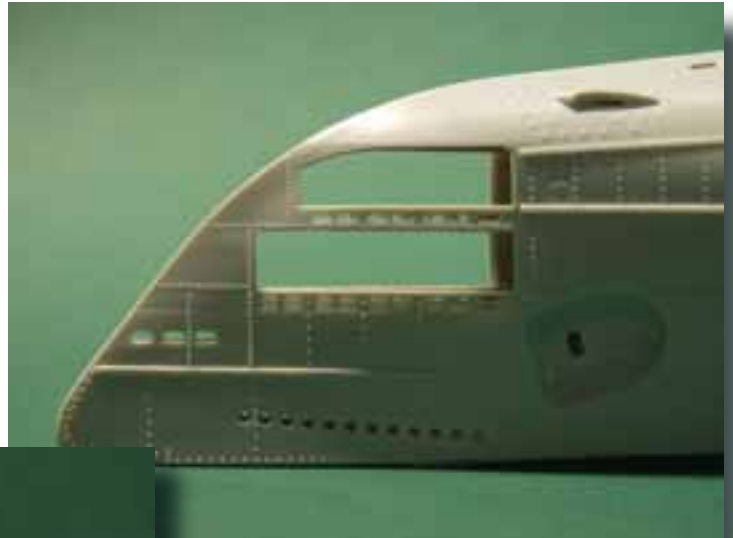
Überlegungen zum Zugang führten mich zu der (zumindest vor Robbe's U47) wenig benutzten Bauweise eines rohrförmigen Druckkörpers und senkrechter Trennung. Auch wenn das Verstecken der Nahtstelle bei dieser Bauweise nicht ganz gelingt, ergibt sie doch ein stabileres und besser wartbares Uboot als die Deckeltechnik. Das Deck eines VIIc-Ubootes ist in jedem Maßstab verdammt schmal !



Änderungen am Modell

Der absolut faszinierend detaillierte Polystyrolbausatz von Revell hat ein paar Verbesserungsmöglichkeiten offen gelassen. Damit haben auch routinierte Modellbauer ihre Herausforderung.

Für das Fahrmodell ist wichtig, daß die Flutschlitze ihre Funktion erfüllen. Das heißt, sie müssen aufgefräst werden. Angenehmer Weise sind die Schlitze im oberen Rumpfteil immerhin halb eingelassen. Damit



und eine kleine Materialdicke sichtbar, beides optimal, auch für ein Standmodell.

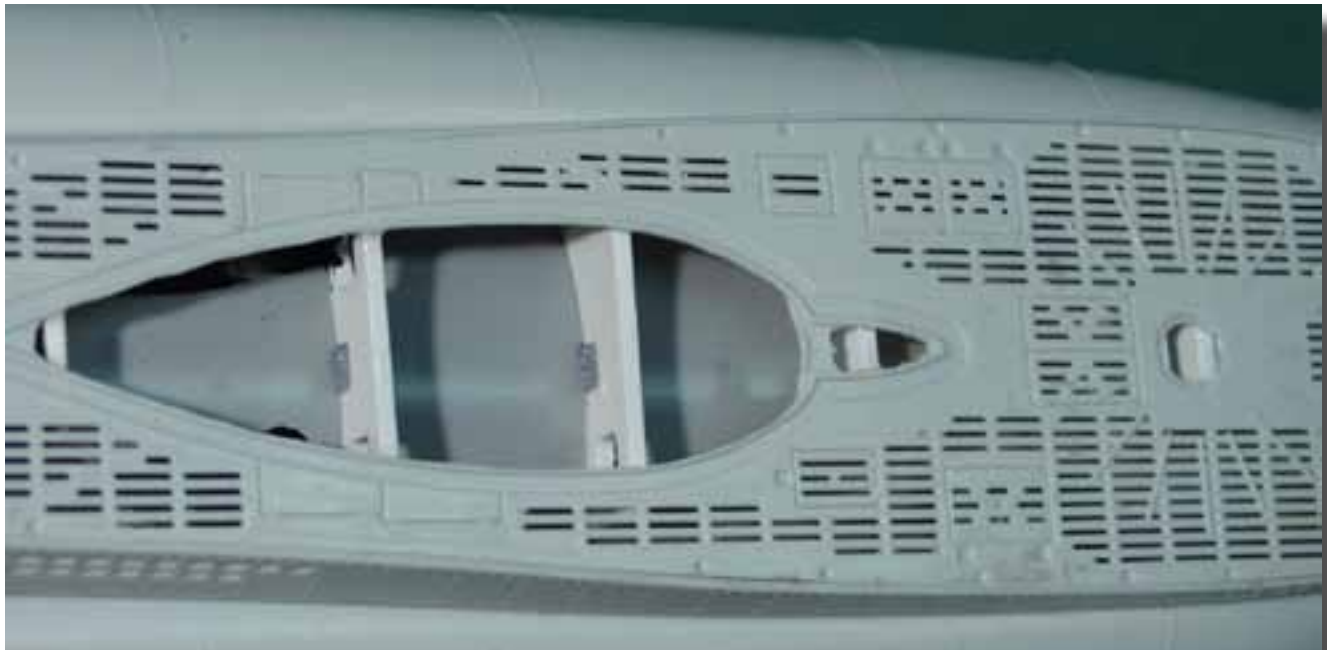
Die Schlitze im Bugbereich sind genauso gefertigt, im Gegensatz zu denen in Kielnähe. Die sind deutlich flacher eingesenkt und wegen der Entformungsrichtung der Spritzgußform auch noch schräg. An die sollte sich nur derjenige wagen, der sich seiner Sache sehr sicher ist. Fürs Tauchen sind sie auch nicht wichtig, nur fürs Auge und fürs Ego.

lassen sie sich recht einfach von der Rückseite auffräsen. Bewährt hat sich dabei ein 6mm Kugelfräser (neu und damit richtig scharf) auf einem Handschleifer (also Dremel, Proxon, Kavo oder so) bei mäßiger Drehzahl. Gegen eine Lampe gehalten kann man die Schlitze gut sehen und fräsen bis die verbleibende Schwimmhaut sich gerade löst. Danach noch mit einem Dreikantschaber oder Skalpell entgraten. Von außen ist dann die spritzgegossene Kontur



Deutlich schwieriger wirds beim Deck. Die Zahl der Schlitzte ist deutlich höher und die verbleibende Materialdicke ist mit 0,5 mm nicht gerade vertrauenerweckend. Ob die 0,5 mm breiten Deckschlitzte zur Entlüftung taugen, kann man lange diskutieren, es sieht jedenfalls besser aus, wenn sie offen sind.

Ein getesteter Vorschlag zur Bearbeitung der Decks sieht so aus:



Die Decksteile werden mit der Oberseite mittels Isobutylenknete (Kotflügelband) auf eine Holzplatte geklebt. Von der Rückseite

wird mittels eines Rotex-Schleifers (Schwingschleifer mit runden Blättern und guter Staubabsaugung von Festo, schleift besonders kühl) vorsichtig abgeschliffen bis die ersten Schlitzte offen sind. Der Rest ist dann Handarbeit mit dem Scalpell.

Alternativ könnte man die Decksteile in Eis einfrieren und so fixieren und gleichzeitig kühlen.

Aber dafür stehen Tests noch aus.

Auf jeden Fall muss das Deck unter dem Turm geöffnet werden. Im Turm wird der Teil des Decks unter den Tritten entfernt. So kann der größte Teil der Luft über den Turm entweichen.

2 nicht maßstäbliche Löcher sind allerdings unvermeidlich: In der Hechspitze und an achteren Rand des Wintergarten muß je ein Loch

von mindestens 3 mm Ø gebohrt werden. Sonst sammelt sich da beim Abtauchen eine Luftblase.

Im Bug- und Heckbereich muss ein Teil des Decks abnehmbar sein, um die Ruderanlage warten zu können, bzw. um Ballast zum Austrimmen zufügen zu können.

Trennung

Im Innern des Rumpfes sind 2 Spanten vorgesehen. Die Stege, die dazu im Rumpffinnern angeformt sind, dienen beim Umbau als Markierung für die Trennung. unmittelbar vorlich von der achteren Doppellinie werden die Rumpfhälften mit der Laubsäge durchgesägt. Durch die Führung ist der Schnitt recht sauber und auch beim

nachfolgenden Planschleifen auf Schleifpapier verliert man weniger als 1 mm Schnittfuge.

Achtung: Bei neueren Bausätzen sind die Stege an einer anderen Stelle, dann muss nach Plan angezeichnet werden.

Danach werden die Stege weggefräst.



Der Druckkörper

besteht im Kern aus 3 Rohrabschnitten verschiedener Durchmesser. Das mittlere und das vordere Teil werden im Bugteil fest verklebt. Das Heckteil mit den Servos und der Antriebsanlage bleiben dagegen demontierbar.

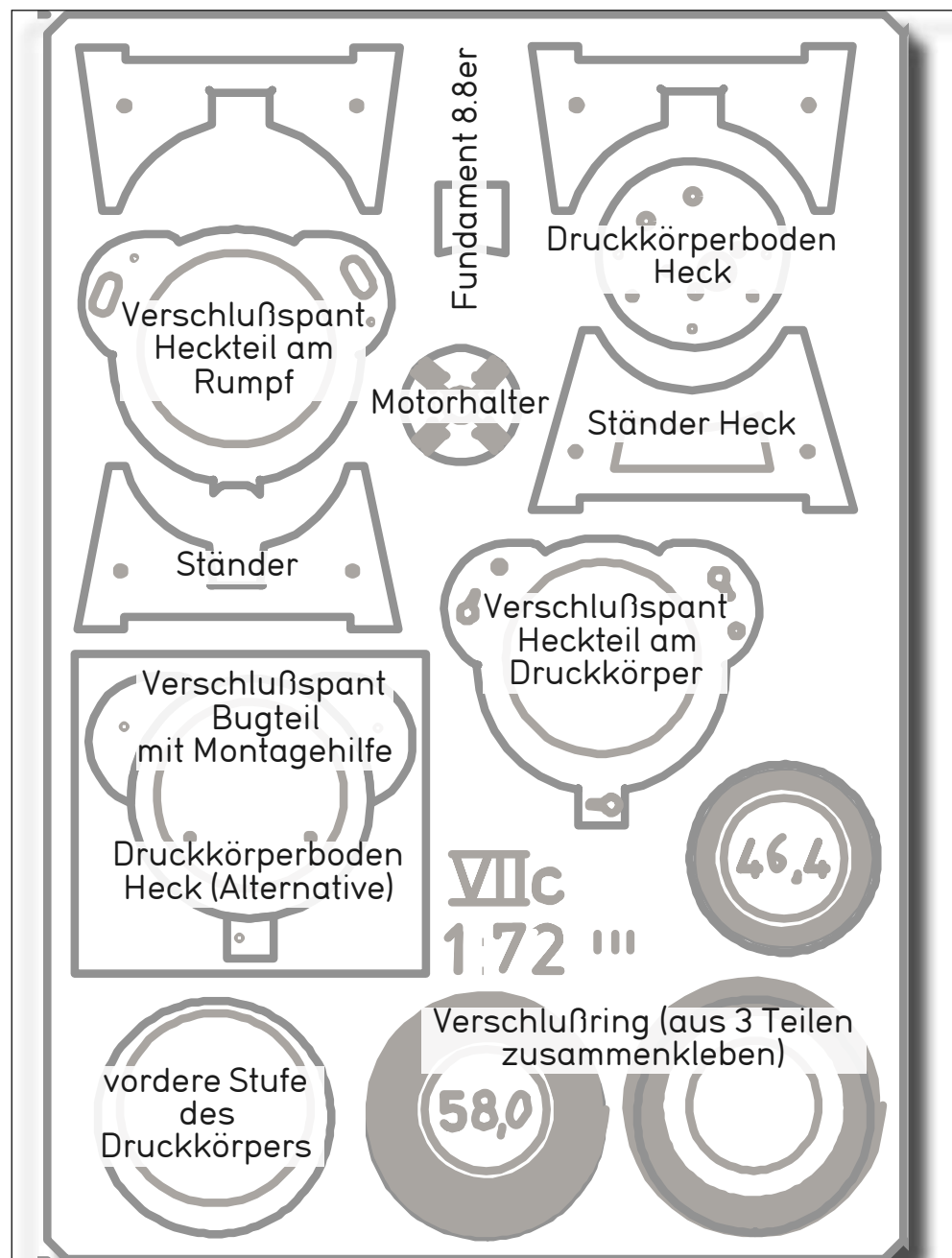
Verschlossen und abgedichtet werden die Teile durch einen speziellen Bajonettverschluß. Der Dichtungsträger ist ein loser Ring, der die beiden Hälften dicht verbindet. (Gegen wegrutschen sichert ihn der Tragrahmen.) So bleibt auf beiden Seiten der volle Zugangsdurchmesser frei. Die Verriegelung geschieht mit 3 Schraubenköpfen, die in Schlüssellock-förmige Aussparungen des Heckspants greifen.

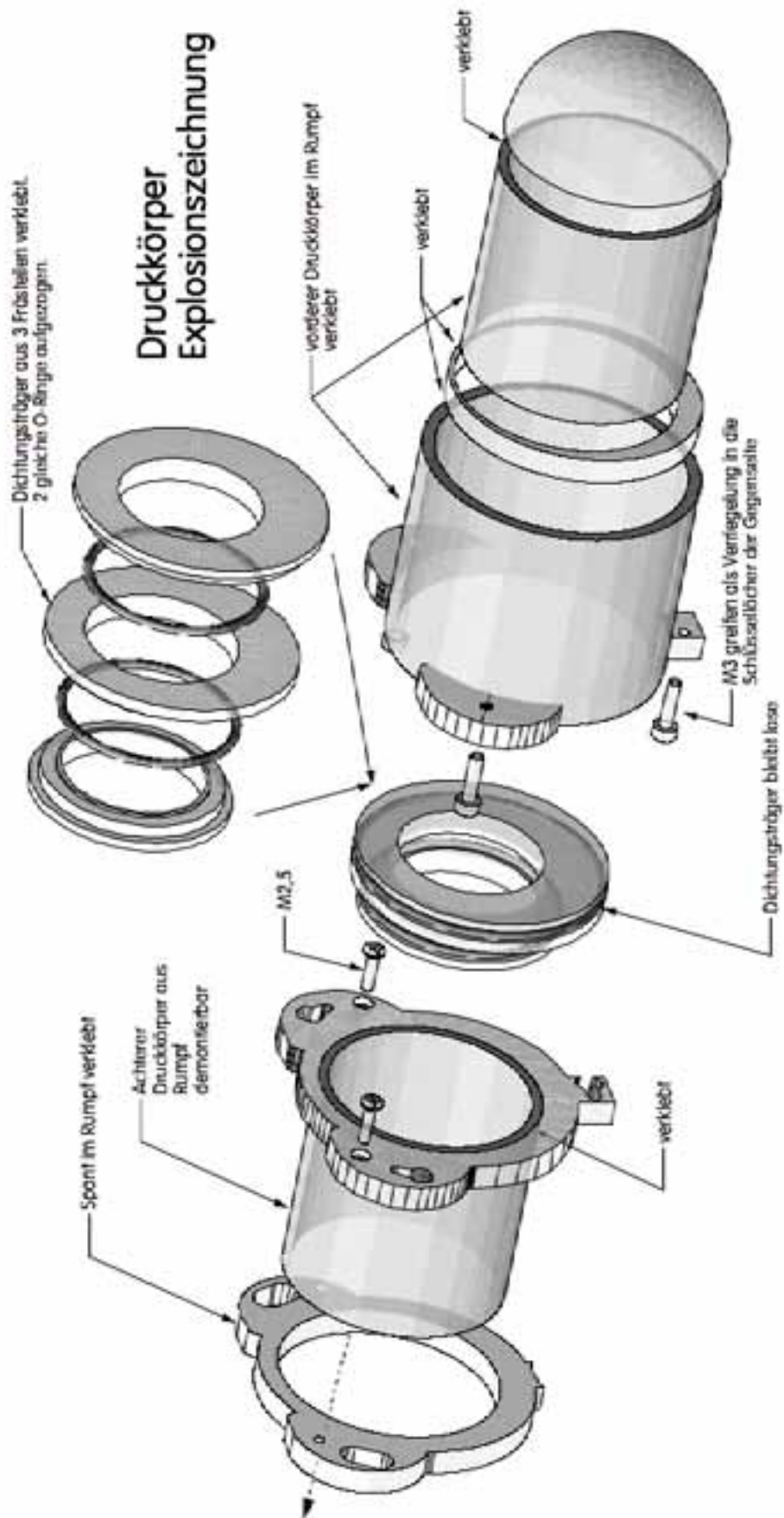
Die Rohre und die Frästeile bestehen aus Polystyrol. Zum Verkleben der Druckkörperteile eignet sich Uhu Acrylit, Loctite 406, Stabilit Express oder langsam härtender 2-Komponenten-Epoxi-Kleber (20min oder länger offene Zeit). Die übrigen Verklebungen können mit dem üblichen Polystyrolkleber von Revell, Uhu oder anderen erfolgen.

Die Montage des vorderen, festen Druckkörperabschnitts sollte in einem Guß erfolgen. Vorher alles einmal trocken zusammenstecken und eventuell noch ein paar Ecken anpassen.

Vor allem sollte das Deck in der Breite passen. Es wird erst später zusammen mit den Decksparanten eingebaut.

Der achtere Druckkörper hat an der Nahtstelle einen Spant aufgeklebt, der den Rumpfer schnitt weitgehend ausfüllt. Dieser Spant ist aber nicht mit dem Rumpf verbunden, sondern wird mit einem 2. Spant verschraubt, der wiederum im Rumpf eingeklebt ist.





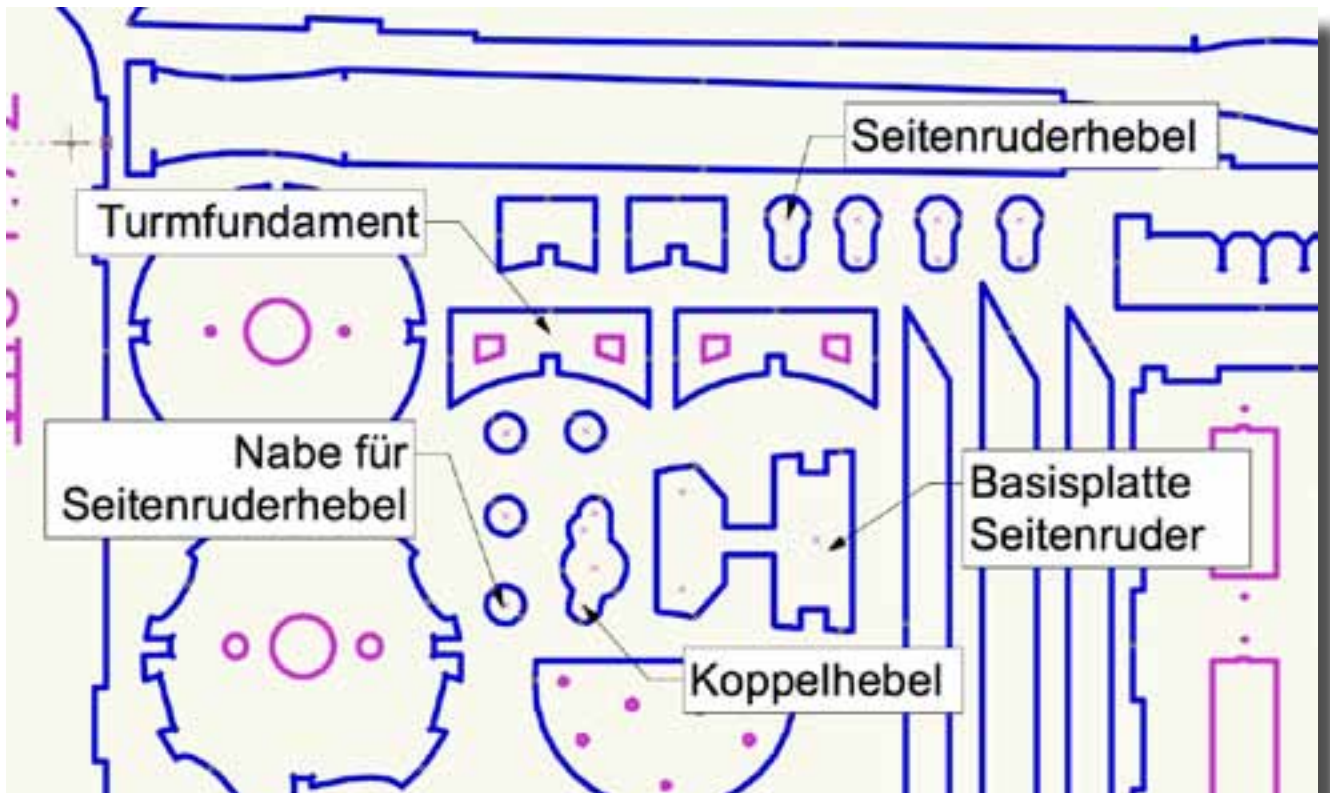
Ruderanlenkungen

Im Heckbereich sind alle wichtigen Ruderanlenkungen untergebracht. Daher sollte der achtere Druckkörper und auch ein großer Teil des Decks demontierbar sein um hier Zugang zu haben.



nal über einen Zwischenhebel. Der Hebel und die Trägerplatte befinden sich auf der kleinen gefrästen Platte. Die Ruderwellen sind 2mm Messingdrähte und die Gestänge 1mm Messing oder V2A Draht. Die passenden Löcher in den Kunststoffplatten müssen noch gebohrt werden

Die Seitenruderanlenkung erfolgt wie im Origi-



Das tüfteligste Problem ist aber die Tiefenruderanlenkung. Der Hebel liegt im sehr schmalen Kielfortsatz. Der Hebel sollte daher aus 0,5mm Messingblech gefertigt werden und auf die Ruderwelle aufgelötet werden. Den Kielfortsatz innen ausfräsen, bis sich der Hebel frei bewegen lässt.



Getriebe

Das größte Problem bei kleinen Modellbooten ist die Abdichtung der Motorwellen. Wellendichtringe gibt es zu akzeptablen Preisen nur ab 3 mm Durchmesser zu kaufen. Die Reibung ist aber so groß, das kleine Motore abgewürgt werden.

Als funktionsfähiges Konzept hat sich für das kleine VIIc Uboot der Einbau eines relativ großen Motors mit einer 3 mm Wellendichtung ergeben. Die Übertragung auf die Propellerwellen geschieht mittels Zahnrädern im Freiflutraum. Dabei erfolgt eine Übersetzung ins Schnelle, so das die kleinen Propeller schneller drehen als die Dichtung.

Die Motorwelle muß von 2,35 mm auf 3 mm aufgedickt werden. Dazu liegt ein spezielles Messingdrehteil bei, das an der Vorderseite $\varnothing 4$ mm für das Zahnrad hat. Die Übergänge sind so gut verrundet, dass es durch den Wellendichtring geschoben werden kann.

Die Zahnräder haben $\varnothing 4$ mm Bohrungen. Sie werden mit Distanzhülsen auf den Wellen befestigt. Das geschieht entweder durch Kleben oder mittels M3 Madenschrauben, wenn man die passenden Gewindelöcher bohrt.

Die Lagerbuchsen der Propellerwellen in der vorderen Platte sind nur im Probebetrieb nötig. Die Propellerlager im Lagerbock können auf 3,5 mm aufgebohrt und mit den Lagerbuchsen bestückt werden. Diese Kunststoff-Gleitlager laufen hervorragend mit Wasserschmierung.

Die Rumpfdurchbrüche werden großzügig ausgefräst.

Wenn die ganze Antriebsanlage zufriedenstellend läuft, wird sie in den Druckkörper als Heckschott eingeklebt. Das geschieht im Rumpf eingebaut, so das alles sitzt wie angegossen.

Zum Schluss werden die Wellenhosen in Position geklebt. Ihre Bohrung wird etwas erweitert, so das die Wellen nicht schleifen.





Einbaurahmen

Heck

Der Einbaurahmen im Heck trägt die beiden 13 mm Servos. Er wird mit einer langen Schraube (Rändelmutter + Gewindestange) am Getriebschott gehalten.



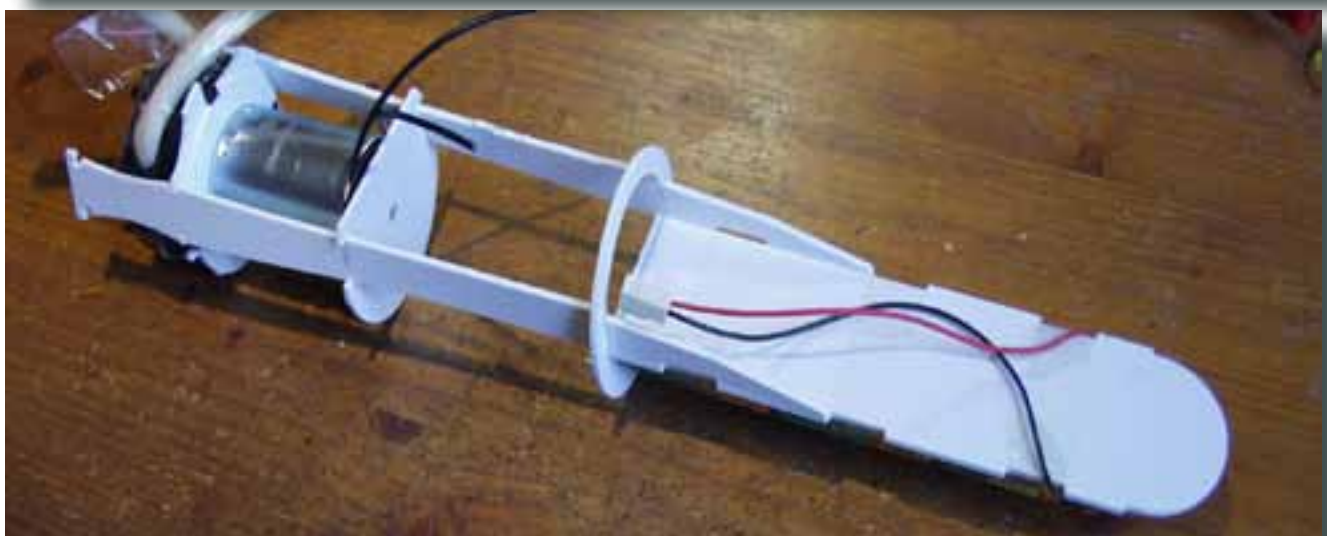
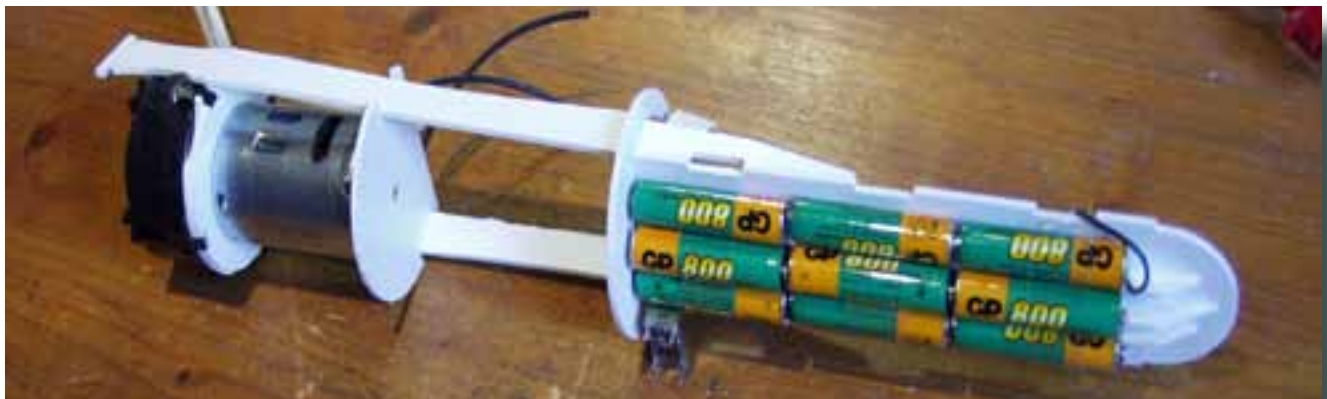
Als Rudergestänge ist 1 mm VA-Draht geeignet. Im Bereich der Gestängedurchführungen muss er aber auf 3 mm aufgedickt werden, damit die Dichtung perfekt funktioniert.



Bug

Der Bugrahmen trägt vorne die Akkus und Empfänger und in der Mitte das Ballastsystem.

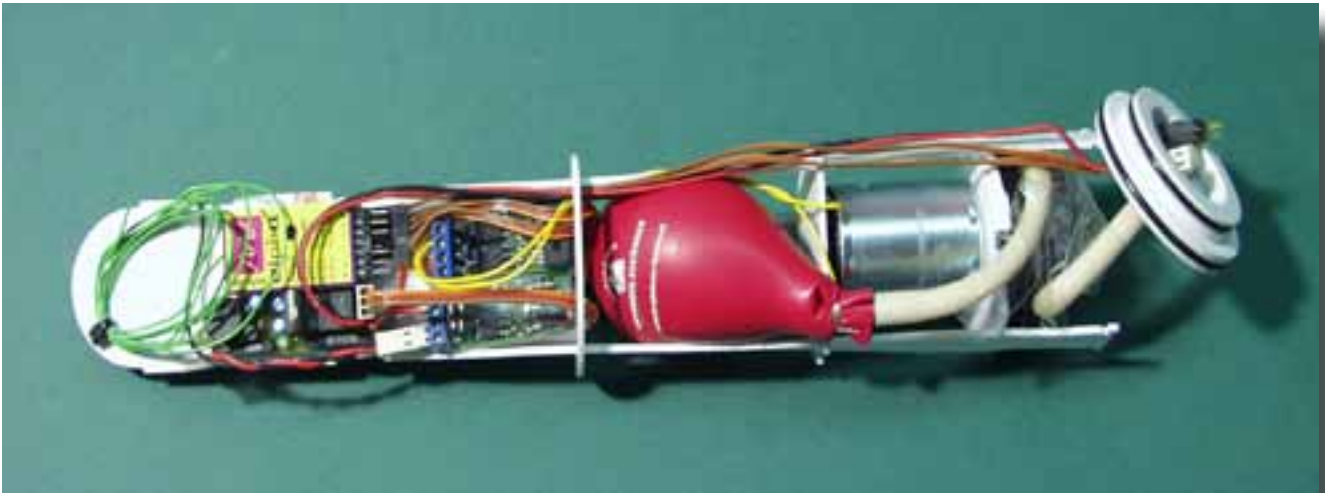
Als Akkus sind 12 NiMh-Zellen der Größe AAA (ø10x43 mm) vorgesehen.



Ballastsystem

Das Ballastsystem ist ein abgespecktes Schlauchpumpe/Gummisack System.

Die notwendige Ballastwassermenge liegt bei 150-200 ml. Da der Typ VII ein ausgesprochener Schnelltaucher ist, wurde die größtmögliche



Schlauchpumpe mit 220ml/min eingebaut. Die passt zwar nur mit dem Schuhanzieher hinein (Genauer: Klebeband auf den Gummischläuchen macht diese rutschfähig) aber schafft dafür Flutzeiten bei 30 s.

Als Gummisack wurden beim Prototyp 2 ineinandergesteckte Luftballons benutzt. Das war zwar eine eilige Lösung, hat sich aber erstaunlich gut gehalten.

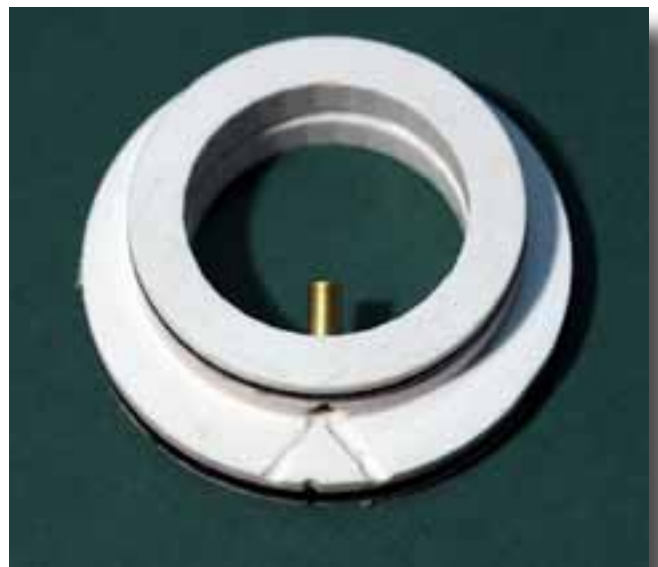
Die Ballasttanksteuerung BTS passt allerdings nicht in das kleine Uboot. Gleiches gilt für den Druckschalter, der den Sack vor Überfüllung schützen soll. So bleibt nur der Betrieb der Pumpe mit einem kleinen Fahrtregler unter Verzicht auf alle Sicherheitsschaltungen. Das ist ein Kompromiss, den man bei so einem kleinen Uboot wohl eingehen muss.

Elektronik

Für ein Bischen Sicherheit sorgt der verwendete Empfänger „Schulze alpha 8.40“ mit integriertem Failsafe. Auch die Unterspannungsabschaltung lässt sich mit diesem Empfänger realisieren.

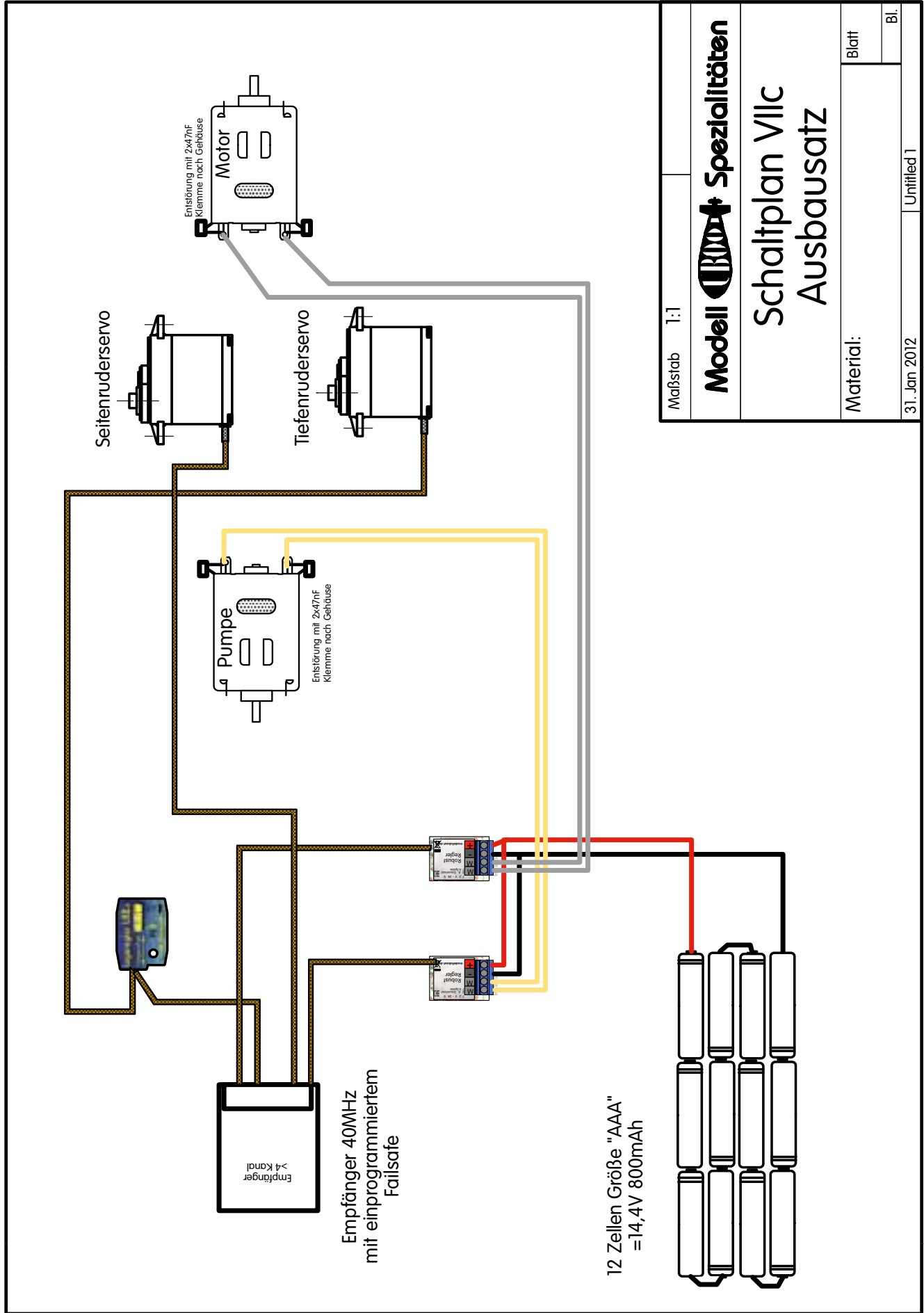
Ein weiteres notwendiges Bauteil ist die Lageregelung LR2. Ohne sie verhält sich das VIIer Modell sehr bockig.


Im Prototyp sind daneben 2 Roustregler 2A für Motor und Pumpe eingebaut, sowie ein magnetischer Betriebsschalter mit BEC.



Pos.	Anz.	Bezeichnung	Größe / Material
Gruppe: Druckkörper			
1	1	Rumpfrohr Zentral	ABS ø63,5 x 3,2 x 190mm lang
2	1	Rumpfrohr Enden	ABS ø50,8 x 2 x 160+140mm
3	1	Kugelboden	ABS ø50,8
4	1	Polystyrol-Zuschnitt (dick)	PS 318 x 218 x 6mm, 17 Teile
5	1	Polystyrol-Zuschnitt (Rahmen)	PS 319 x 229 x 2mm, 30 Teile
6	3	ORing (1xReserve)	ø40 x 2,5 55Shore
7	3	Schrauben	M3x12 V2A Inbus
8	2	Schrauben	M2,5x8
Motoreinheit 400 DW			
9	1	Motor 385 (600 /min V)	Igarashi 385 24V
10	2	Zahnräder	m0,5 20Z Acetal
11	2	Zahnräder	m0,5 25Z Acetal
12	3	Distanzbuchse	ø4/ø2x10 Ms
13	1	Aufsatzwelle ø3 / ø4	Drehteil ø4/ø2,37x20
14	2	Schrauben	M2,5x10
15	3	Schrauben M3x8 Inbus od.Schlitz	M3x8 DIN84 VA
16	5	Langmuttern M3x12 innen/außen	M3 x12 Ms
17	8	Lagerbuchse ø2	GSM-0203-03
18	4	Madenschraube	M3x3 VA
19	1	Zwischenwelle	Ø2mm V2a x15
20	2	Welle	Ø2mm V2a x160
21	1	Simmerring	3-10-6 BAOF
22	2	Gestängedurchführung	SW9x15 für 3mm
23	2	Verdickung	MS-Rohr ø3/ø1,6x50
24	0,5 m	Draht	VA ø1mm
25	1	Ruderwellen	Rundmessing ø2mm*100
26	1	Tiefenruderhebel	Ms-Blech 25x6x0,4mm
27	2	Stellring	Fertigteil ø3+VA Made
28	1	Gewindestange	M3x138
29	1	Rändelmutter	DIN 466 hoch M3 Ms
	1	Anleitung mit Plan	11 Seiten A4 +1x A0
30	1	Ballast	250g z.B. Dreikant-Lötzinn Sn25Pb





Maßstab	1:1
Modell  Spezialitäten	
Schaltplan VILC Ausbausatz	
Material:	Blatt
31. Jan 2012	Untitled 1