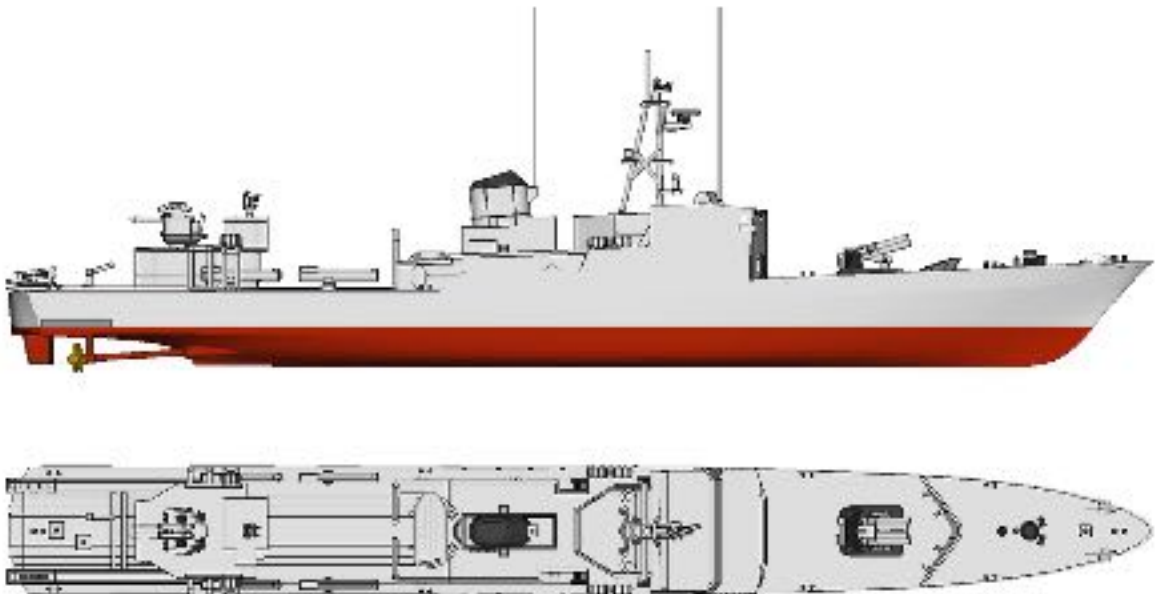


Thetis Class Gunboat („Klasse 420“)

Assembly instructions and bill of material Bauanleitung und Stückliste

Model prepared for radio control operation in 1:200 scale
Modell mit Vorbereitung für RC Betrieb in Maßstab 1:200

Copyright:
Matthias Kreimeyer, 2018
Micro Boat Hobby (www.microboathobby.com)



The five units of the Thetis class (Najade (P 6054), Triton (P 6055), Thetis (P 6052), Theseus (P 6056), Hermes (P-6053)) were originally designed in the early 1960ies as submarine hunters and went through different design stages; the most well-known unit is possibly the "Najade", which had a characteristic superstructure to accommodate a hospital section ahead of the main superstructure. In the German Navy, they were mostly used for anti-submarine duties, for which they were armed with two to four torpedo tubes, an anti-submarine launcher and a 40mm anti-aircraft gun. They also used various mines and depth charges.

All units were transferred to the Hellenic Navy of Greece in the early 1990ies , and were kept in service until early this century as gunboats, which were equipped with a second 40mm gun instead of the anti-submarine launcher. The most well-know unit was the Agon (P 66), which was sunk quite spectacularly in a target practice exercise in 2008 using two penguin missiles.

Die fünf Einheiten der Thetis Klasse (Klasse 420 der Bundesmarine) (Najade (P 6054), Triton (P 6055), Thetis (P 6052), Theseus (P 6056), Hermes (P-6053)) wurden ursprünglich in den 60er Jahren entwickelt als U-Jagdboote; während ihrer Einsatzzeit nahmen sie unterschiedliche Rollen und Ausrüstungszustände ein. Die wohl bekannteste Einheit ist die "Najade", die einen charakteristischen Anbau vor dem eigentlichen Aufbau besaß, in dem ein Lazarett untergebracht war. Die Schiffe waren vor allem im Einsatz gegen Uboote und waren dazu mit diversen Waffensystemen ausgestattet: Zwei bis vier Torpedorohre, ein ASW Raketenwerfer, und ein 40mm Geschütz. Zudem waren Minen und Wasserbomben an Bord.

In den 90er Jahren wurden alle Einheiten an die griechische Marine übertragen und waren bis Anfang dieses Jahrtausends im Einsatz, vor allem als Kanonenboote mit einem zweiten 40mm Geschütz anstelle des ASROC Werfers. Die wohl bekannteste Einheit ist die P66 Agon, die spektakulär durch Beschuss mit zwei Penguin Raketen in 2008 im Rahmen eines Manövers versenkt wurde.

Technical data Technische Daten

Length	Länge	70 m
Width	Breite	8.2 m
Draught	Tiefgang	2.7 m



The Model is designed in 1:200 scale. It can be built as a model for static display or as a working RC boat. It is set up to enable radio control functions (RC), with the twin shaft propulsion and the rudders fully functional. As the model is rather small, the model can only be used in calm water conditions. Additional functionality can be added by a skilled modeler, too. However, this model is not set up to be ready to run, it requires refinement and is only suitable for skilled model builders.

The total model consists of three sets of printed parts: Hull, Superstructure, and two sets of details (Details 1 of 2, Details 2 of 2). The kit includes the parts to build a static model including the shafts and props. Parts needed for a functional RC model are not included. Additionally, a display stand is available.

The model can be built with the superstructure of the Thetis class units, or it can be built with the Najade superstructure.

The model is also available in other scales, e.g. 1:350. This manual, however focuses on the 1:200 scale, though the assembly in other scales follows the same line.

Das Modell ist in 1:200 angelegt. Es kann als Standmodell oder mit RC Funktion aufgebaut werden. Dazu sind beide Wellen und die Ruderanlage funktionsfähig ausbaubar. Ergänzend können weitere Funktionen eingebaut werden. Das Modell richtet sich an fortgeschrittene Modellbauer, und eine gewisse Erfahrungsbasis ist zur Montage notwendig. Es kann nur in sehr ruhigen Wasserbedingungen betrieben werden. Der Funktionsausbau ist nur erfahrenen Modellbauern empfohlen.

Das Modell besteht aus vier Sets von 3D-Teilen: Rumpf („Hull“), Aufbau („Superstructure“), Beschlagteile 1 („Details 1 of 2“), und Beschlagteile 2 („Details2 of 2“). Hierin sind auch alle Teile für den Bau eines Standmodells enthalten. Ein Ständer ist ebenfalls verfügbar.

Als Aufbauten sind die Aufbauten der Thetis Klasse und die Aufbauten der Najade verfügbar.

Das Modell ist auch in anderen Maßstäben verfügbar, z.B. 1:350. Diese Bauanleitung fokussiert allerdings das 1:200 Modell, wobei andere Baugrößen in der selben Art aufgebaut werden.

Size of the model Größe des Modells

scale Maßstab	1:200
length Länge	35 cm
width Breite	4,1 cm

The following parts are needed to build the basic model.

Die nachfolgenden Teile sind für das grundlegende Modell notwendig.

Hull

Rumpf

<http://shpws.me/QrsA>



Superstructure Thetis

Aufbau Thetis

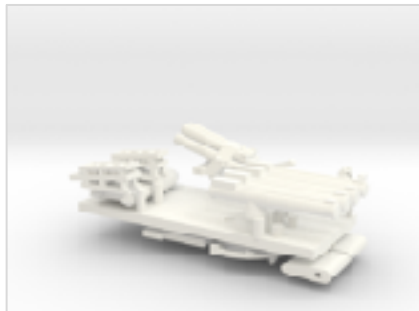
<http://shpws.me/QrsK>



Details 1 of 2

Beschlagteile 1 von 2

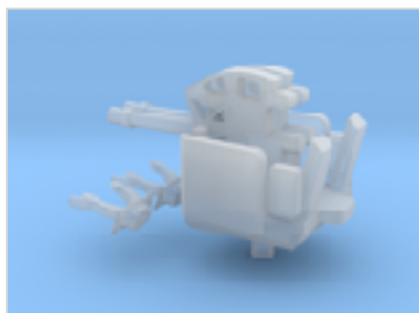
<http://shpws.me/QrsS>



Details 2 of 2

Beschlagteile 2 von 2

<http://shpws.me/QrsT>



Najade – printed parts for basic model
Najade – Druckteile für grundlegendes Modell

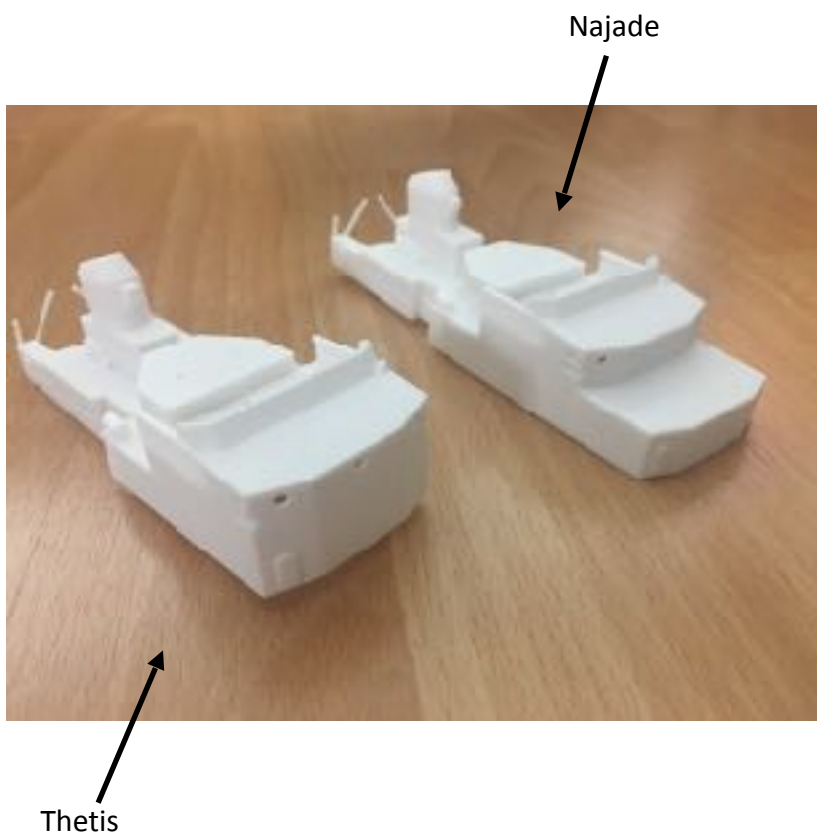
To build the Najade instead of the basic version of the Thetis Class units, you will need a different superstructure (instead of the basic superstructure). The Najade had an extended superstructure to accommodate a hospital on board the ship.

Falls Sie statt der Standardausführung der Thetis Klasse lieber die Najade bauen wollen, benötigen Sie statt des regulären Aufbaus das Druckteileset für den Aufbau der Najade. Die Najade hatte einen längeren Aufbau, in dem das Lazarett untergebracht war.

Superstructure Najade

Aufbau Najade

<http://shpws.me/Qrsk>



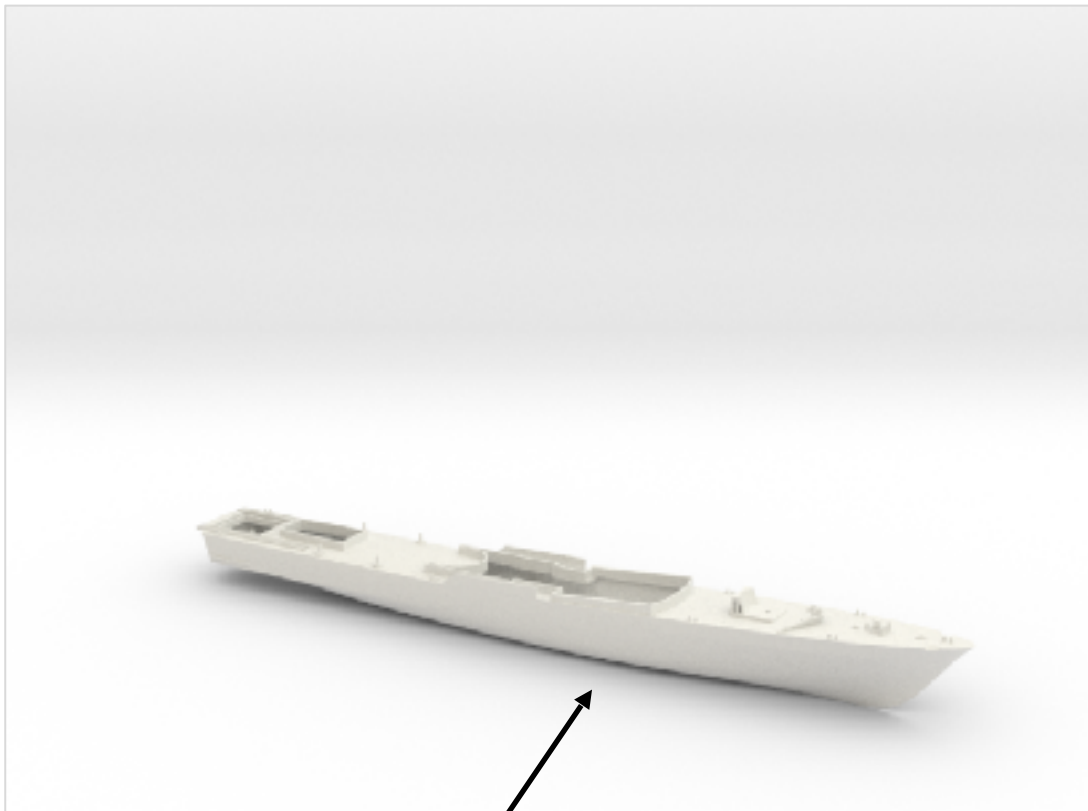
These parts are printed in nylon. Because of their size, polishing is currently not possible, therefore the surfaces are a little rough. The hull can be used for both a Thetis class or a Najade model.

Diese Teile sind in Nylon gedruckt. Aufgrund der Größe ist es nicht möglich, die Teile zu polieren, daher sind die Oberflächen vergleichsweise rau. Der Rumpf passt sowohl für die Einheiten der Thetis Klasse als auch die Najade.

Available at Shapeways

Verfügbar bei Shapeways

<http://shpws.me/QrsA>



hull
Rumpf

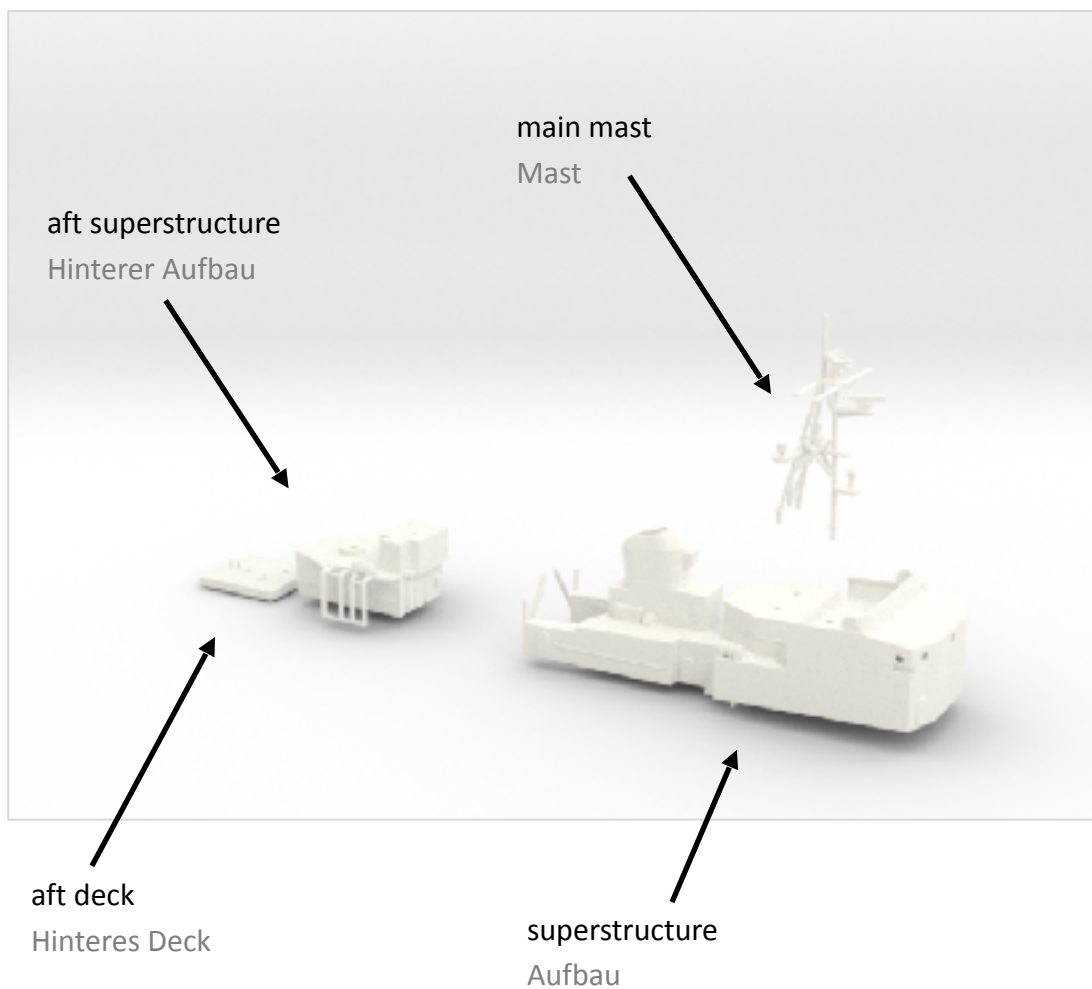
These parts are printed in nylon and then polished; the surfaces can, however, still be a bit rough. The material is rather flexible but can still break; please handle it carefully.

Diese Teile sind in Nylon gedruckt und dann poliert. Obwohl das Material vergleichsweise flexibel ist, können sie leicht brechen.

Available at Shapeways

Verfügbar bei Shapeways

<http://shpws.me/Orsk>



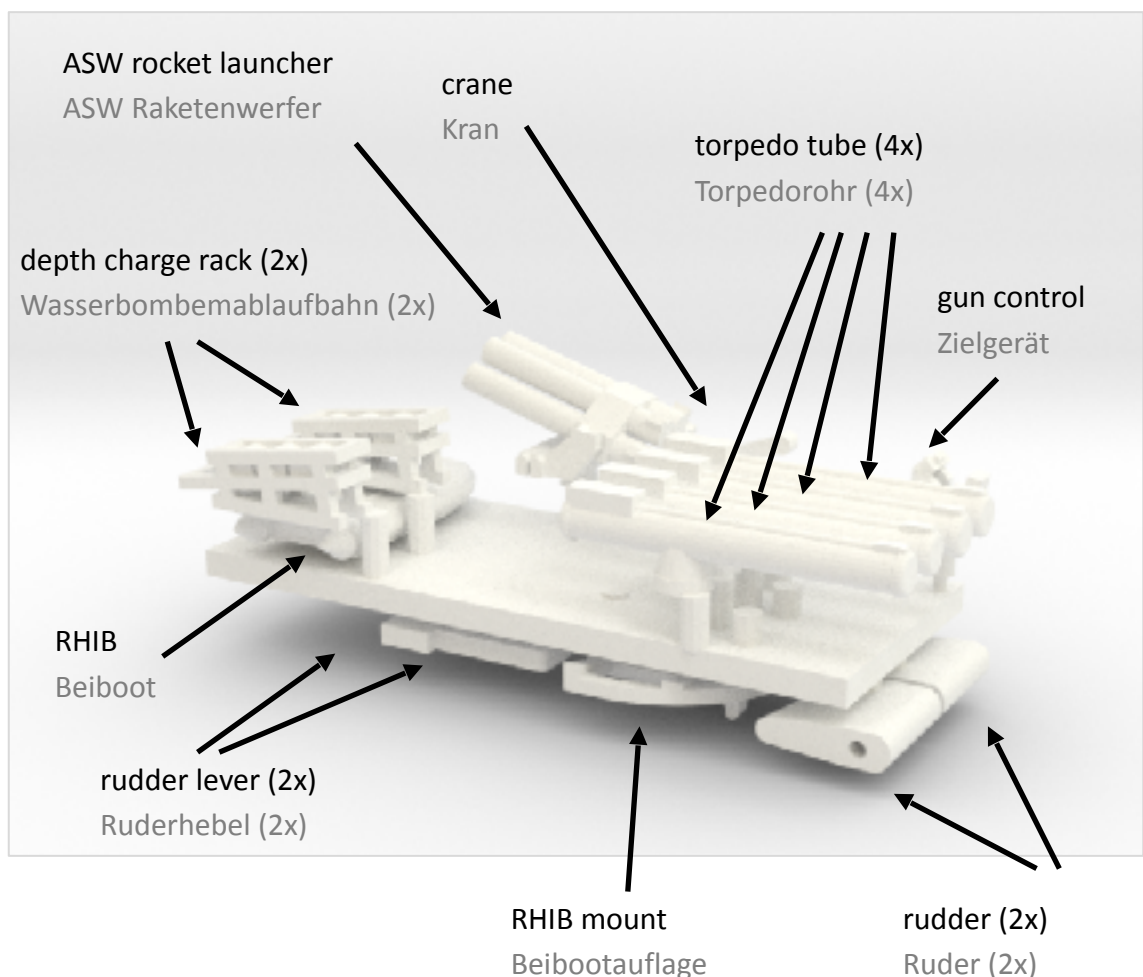
These parts are printed in nylon and then polished; the surfaces can, however, still be a bit rough. The material is rather flexible but can still break; please handle it carefully. Cut them off close to the center sprue using a sharp knife.

Diese Teile sind in Nylon gedruckt und dann poliert. Obwohl das Material vergleichsweise flexibel ist, können sie leicht brechen. Um sie vom Spritzling zu lösen, schneiden Sie sie mit einem scharfen Messer dicht am zentralen Träger ab.

Available at Shapeways

Verfügbar bei Shapeways

<http://shpws.me/QrsS>



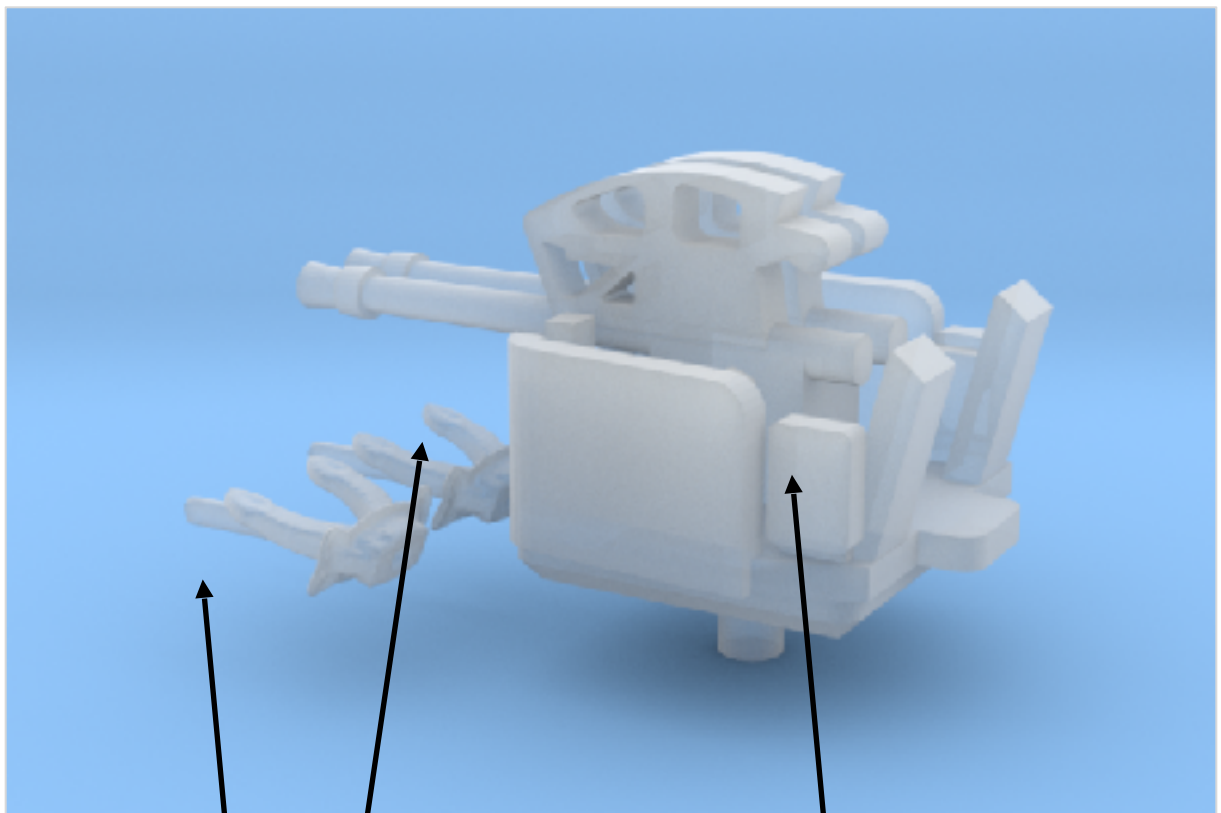
These parts are printed in a finer and more brittle resin, and they should be handled with specific care, as they can break more easily. Some parts (esp. the very small ones) are connected via sprues and can be cut off with a sharp knife.

Diese Teile sind in einem etwas spröderen Material gedruckt und daher etwas bruchempfindlicher. Sie sollten mit entsprechender Vorsicht behandelt werden. Einige Teile sind jeweils an Spritzlingen angedruckt (speziell die sehr kleinen Teile) und können mit einem scharfen Messer abgetrennt werden.

Available at Shapeways

Verfügbar bei Shapeways

<http://shpws.me/QrsT>



anchors (2x)
Anker (2x)

40mm gun
40mm Geschütz

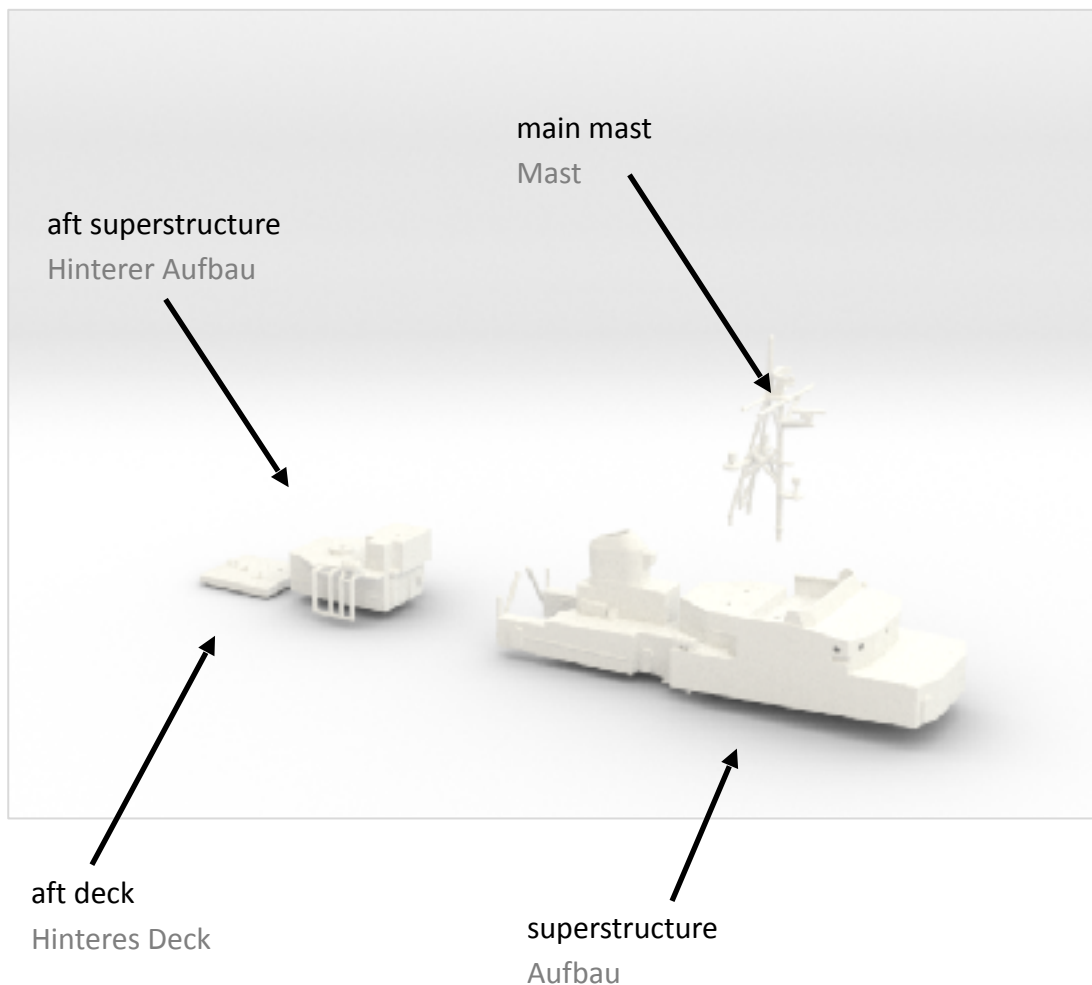
These parts are printed in nylon and then polished; the surfaces can, however, still be a bit rough. The material is rather flexible but can still break; please handle it carefully. Use this part for a model of the Najade.

Diese Teile sind in Nylon gedruckt und dann poliert. Obwohl das Material vergleichsweise flexibel ist, können sie leicht brechen. Dieser Aufbau wird anstelle des Thetis Aufbaus benötigt, wenn eine Najade gebaut werden soll.

Available at Shapeways

Verfügbar bei Shapeways

<http://shpws.me/Qrsk>



Getting the parts ready
Vorbereiten des Teile

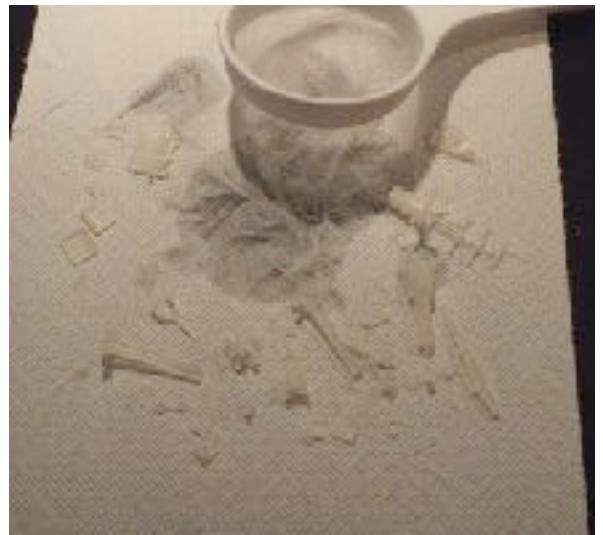


As the parts are printed, some residue (mostly powder) remains in the holes and crevices. Therefore, it is recommended to first clear all holes. This is most easily done with a thin drilling bit of 0.5mm diameter that is held between two fingers and slightly rotated around each hole.

Da die Teile aus dem Drucker einige Druckrückstände (zumeist Pulver) enthalten, müssen Öffnungen und Bohrungen gereinigt werden, bevor die Details angebaut werden können. Dies ist am einfachsten mit einem kleinen Bohrer zu erledigen (0,5mm Durchmesser), der leicht zwischen zwei Fingern gehalten und in jeder Öffnung gedreht wird.

The details (the gun and the anchors) are printed in resin, which will have a thin layer of wax remaining on the surface. This wax needs to be removed, as otherwise paint and glue will not stick. To do so, soak the parts in hot water and let them soak several hours. The water will get slightly milky. Rinse and dry the parts well before the next steps of assembling them.

Die Beschlagteile (Geschütz und Anker) sind in Harz gedruckt, und sie haben aus Produktionsgründen eine dünne Schicht Wachs auf ihrer Oberfläche. Diese muss entfernt werden, da ansonsten Lacke und Klebstoffe nicht haften. Zum Reinigen sollten die Teile mehrere Stunden lang in heißes Wasser gelegt werden; das Wasser wird dann leicht milchig. Nach der Reinigung und vor den weiteren Montageschritten sollten die Teile gut abgespült und getrocknet werden.

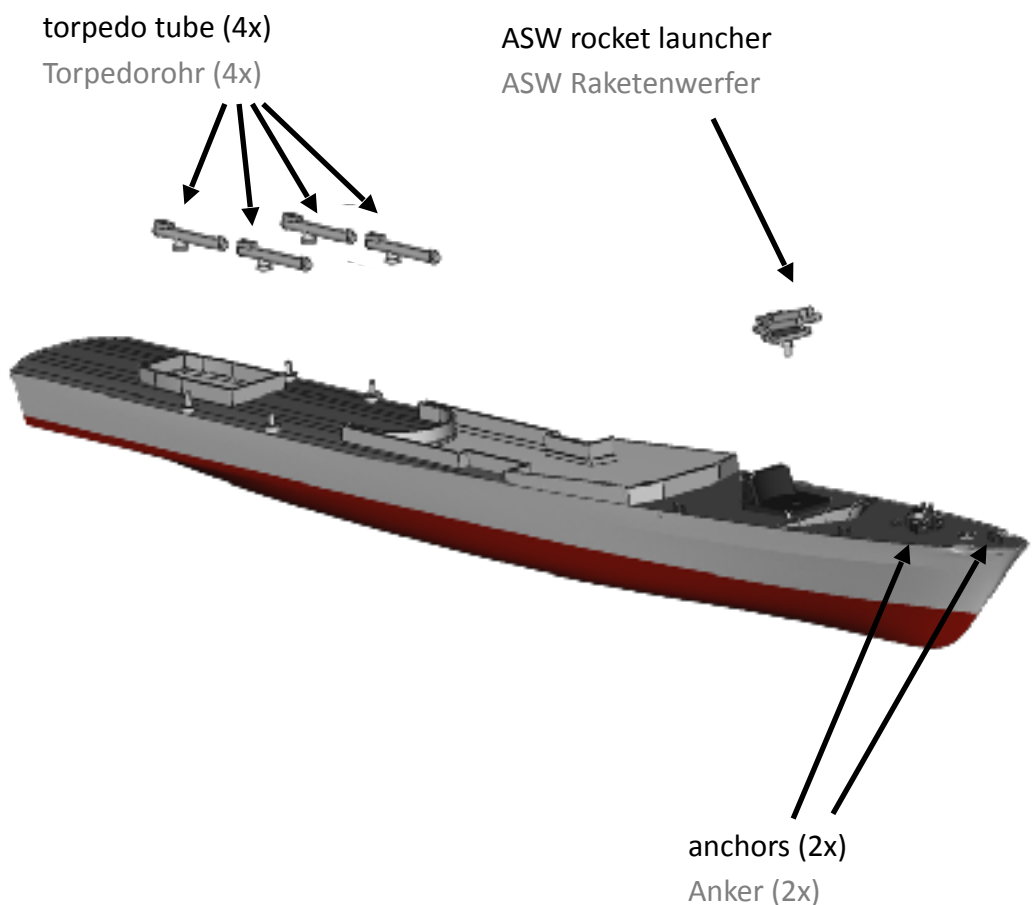


At the bow and amidships, only the parts shown below need to be fitted. Paint them first before installing them. They are slightly fragile, so handle them with care.

Besides the torpedo tubes and the launcher, the two anchors can also be installed on the forward deck (not shown below).

Am Bug und mittschiffs müssen nur wenige Teile angeklebt werden. Diese sollten erst lackiert werden, bevor sie montiert werden. Sie etwas fragil, und sie sollten mit Vorsicht behandelt werden.

Neben dem Raketenwerfer und den Torpedorohren können auch die beiden Anker angeklebt werden (in der Grafik nicht abgebildet).

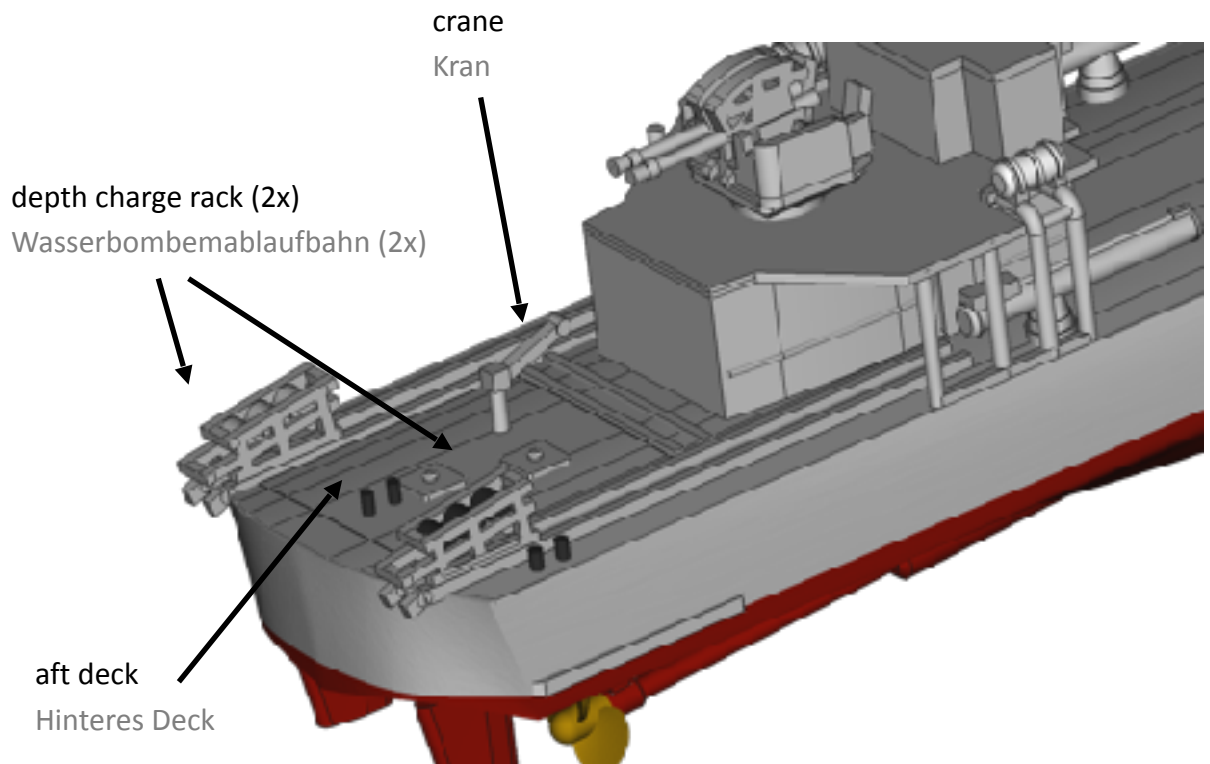


Besides, the crane and the two depth charge racks are fitted with the hull. The crane sits in the opening that is covered by the aft deck lid. The lid can later be removed again to access the rudder mechanism (only needed when you build an RC model, otherwise the lid can be glued in; the smaller scale static models do not have this lid).

The depth charge racks sit inside the mine rails that are printed into the hull.

Am Heck werden der Kran und die Wasserbombenablaufgerüste installiert. Der Kran sitzt in der Bohrung des Deckels für das Achterdeck. Das Achterdeck kann später hier geöffnet werden, um die Ruderanlage zu erreichen. Wird nur ein Standmodell gebaut, so kann der Deckel auch eingeklebt werden. Standmodelle in kleineren Maßstäben (z.B. 1:350) haben diese Wartungsöffnung nicht.

Die Ablaufgerüste werden in die Minenschienen eingesetzt.



To propel the model, two propellers are used that are directly driven by two small electric motors. The 114mm shafts (2mm diameter) run in 4mm diameter stern tubes. The motor mounts and the stern tube mounts are directly printed into the hull to facilitate installing the powertrain. To install the stern tubes, the mounts need to be cleaned, best with a 4mm drill that is turned between two fingers. The bill of material is given below.

Install all components carefully and glue them in as late as possible to adjust the parts as needed.

As a controller, I use ER300 controllers or similar for my own model, and I run them at 4.8 Volts. This setup works well across many models and is my recommendation if you don't use any preferred RC components of your own choice.

Als Antrieb dienen zwei Propeller, die von zwei kleinen Elektromotoren direkt angetrieben werden und auf Graupner 68mm Wellen in 4mm Stevenrohren laufen. Die Halter der Motoren wie auch die Halter der Stevenrohre sind direkt an den Rumpf angedruckt. Die Motoren und Wellen müssen lediglich eingeklebt werden. Um die Stevenrohre zu montieren, müssen die Halter der Stevenrohre gereinigt werden, was am besten mit einem 4mm Bohrer geht, der zwischen zwei Fingern gedreht wird. Nach dem Reinigen der Halter können die Stevenrohre eingeschoben und fixiert werden. Die Stückliste ist unten aufgeführt.

Kleben Sie alle Teile so spät wie möglich erst ein, um sie ggf. anpassen zu können.

Für meine eigenen Modelle nutze ich typischerweise ER300 Regler, die ich an 4,8V betreibe. Dieser Setup hat sich über viele Modelle hinweg bewährt.

Part Bauteil	Specifications Ausprägung	Recommended product empfohlenes Produkt
Shaft and stern tube Welle und Stevenrohr	M2 thread (Gewinde) , 114mm length (Länge), 4mm outside diameter (Außendurchmesser)	Graupner 3369
Coupling Kupplung	Silicone tube Kupplungsschlauch	Robbe R 1386
Motor Motor	Motor DC Ø 12mm x 15mm	Typ N20, 3V, e.g. http://www.kkpmo.com/
Propeller Propeller	Max. 16 mm diameter (Durchmesser)	e.g. 15mm 4 blade (7515 by STEBA (http://www.steba.org/)

If the recommended shafts and propellers are used, the threaded parts of the shafts might need to be cut to a shorter length, as otherwise the total length is too large and the threads would possibly run on the bearings and destroy these. Do this carefully if needed.

The motors are installed directly using the printed mounts. To connect the motor to the shaft, a coupling hose is recommended. As this is intended to work with 2mm shafts, the motor's 1mm shaft needs to be adapted to a diameter of 2mm by gluing a short brass tube on. Please use Loctite or a similar glue. Once all components have been fitted, they can be glued in – a small drop of fast epoxy glue is sufficient for each component. While gluing them in, ensure that all rotating parts can move easily.

When running the model with an RC system, a controller for each motor is recommended (e.g. ER300 or similar). Ideally, these recognize the zero point. As small differences in installing the two drive trains can cause a noticeable difference in friction, a computer-controlled remote can then possibly be used to compensate for such problems.

Werden die empfohlenen Wellen und Propeller genutzt, muss evtl. das Gewinde der Wellen gekürzt werden, da die Einschraubtiefe im Propeller sehr gering ist und die Wellen sonst mit dem Gewinde auf den Lagerflächen laufen und diese zerstören. Tun Sie dies mit Vorsicht.

Die Motoren sind direkt in die Motorhalter eingesetzt. Um die Motoren mit den Wellen zu verbinden, kann ein Kupplungsschlauch genutzt werden. Um die Kupplungsschläuche leicht auf der Motorwelle zu fixieren (der empfohlene Kupplungsschlauch ist auf eine 2mm ausgelegt, die empfohlenen Motoren haben aber nur 1mm Wellen), können die Motorwellen durch Aufkleben eines dünnen Messingrohrs (mit Loctite Welle-Nabe) von 1mm Durchmesser auf 2mm verdickt werden.

Nach dem Einpassen aller Antriebskomponenten können diese verklebt werden, es reicht jeweils ein kleiner Tropfen Epoxid-Harz (z.B. Uhu Sofortfest). Dabei sollte ggf. geprüft werden, ob die Motoren leichtläufig rotieren.

Im Fahrbetrieb hat jeder Motor einen eigenen Regler (z.B. ER300), der idealtypisch den Nullpunkt automatisch erkennt und feinfühlig regelbar ist. Leider ist es bei einem so kleinen Modell oft so, dass bereits geringe Unterschiede im Einbau zu unterschiedlicher Reibung führen und die Motoren so nicht exakt gleich anlaufen – dieses kann dann durch Nachregeln an einer Computeranlage leicht kompensiert werden.

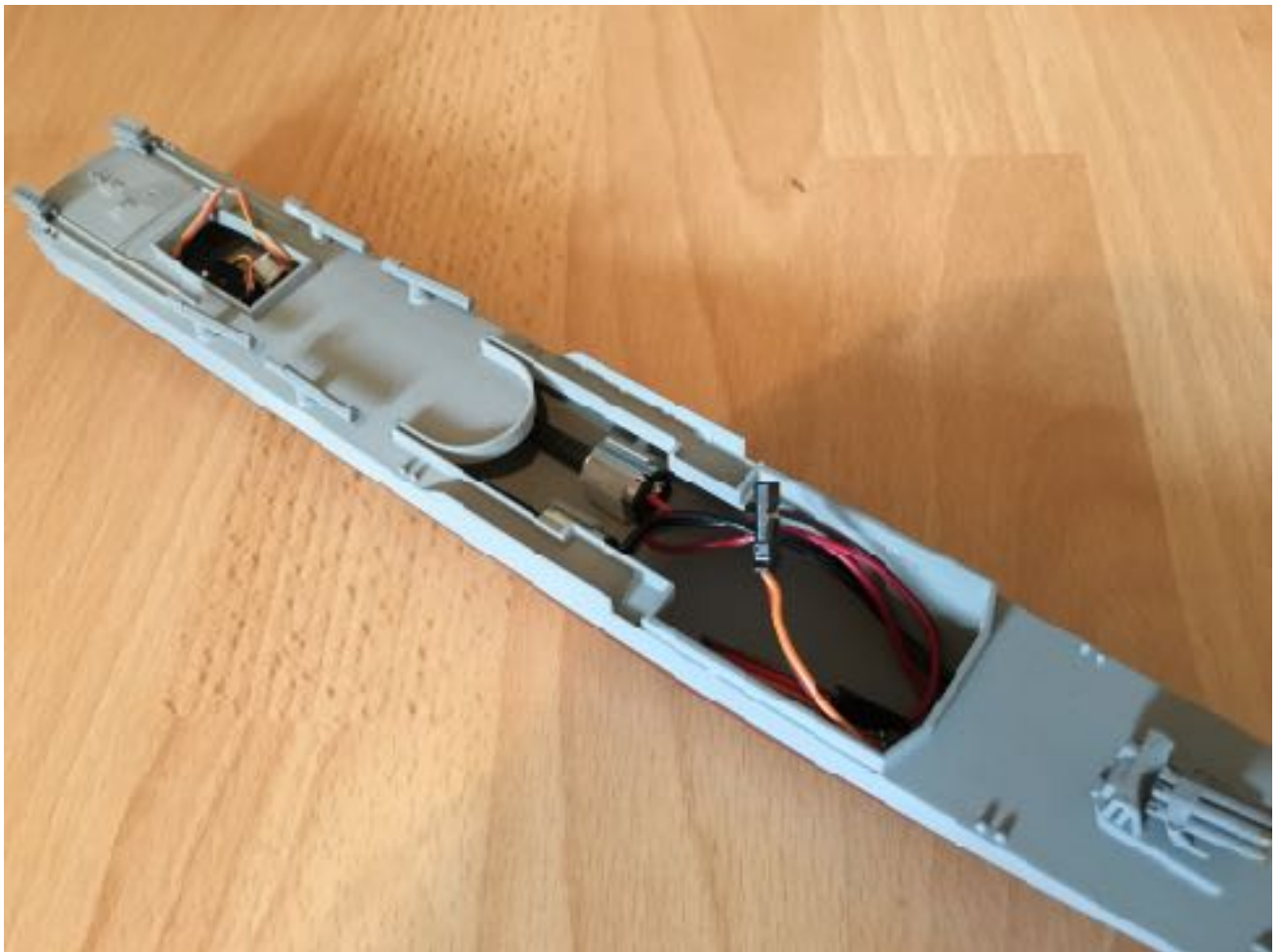
The Hull as an RC Model – Propulsion (Illustration)
Der Rumpf als RC Modell – Antrieb (Beispiel)

See the image below for an illustrative example of how the model can be built up. It uses the proposed materials; the controllers are directly connected to the N20 motors, and the motors are simply pushed onto the shafts (no glue used).

The rudder servo is lying on its side and connects to the rudders via two thin wires (0.5mm each), bent so the rudder servo is placed well under the rear opening.

Das Bild zeigt einen beispielhaften Aufbau. Die Regler sind direkt mit den Motoren verlötet, die Stromversorgung erfolgt über den Empfänger (im Bild nicht verbaut). Die Motoren sind nicht mit den Haltern verklebt sondern nur mittels der Kupplungsschläuche auf die Wellen aufgeschoben.

Das Ruderservo liegt auf der Seite. Es ist über einen dünnen 0,5mm Stahldraht mit dem Ruderhorn verbunden; beide Ruder untereinander sind ebenso verbunden.

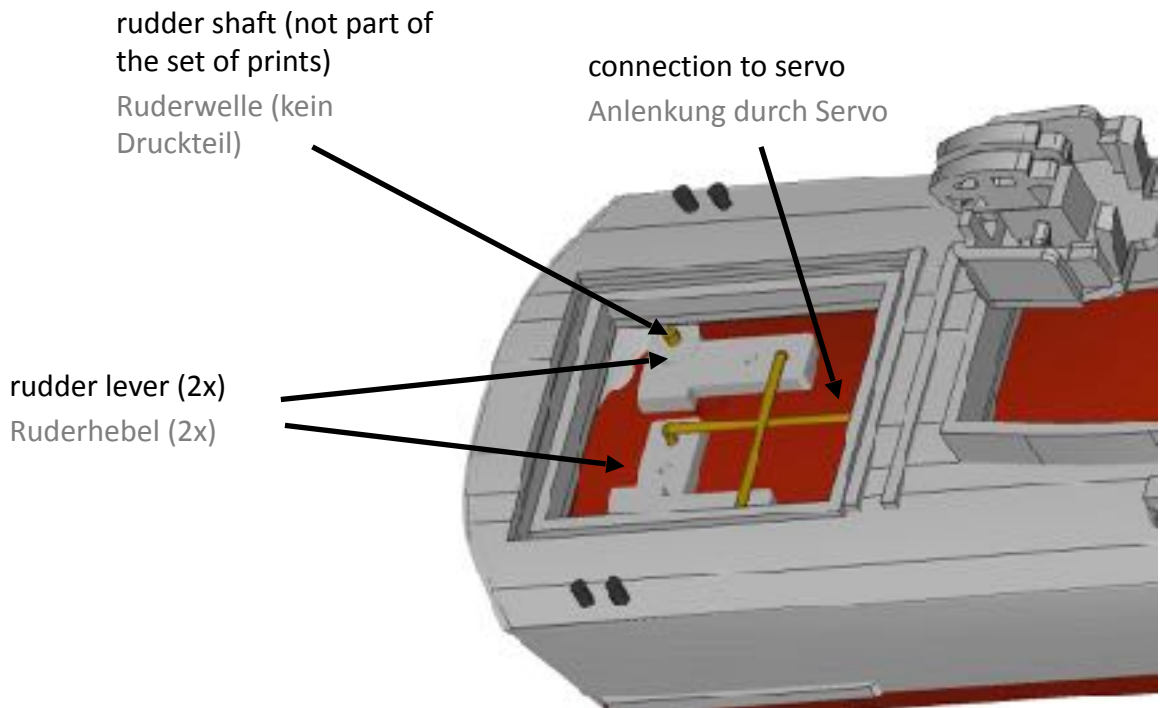


Install the rudders only after you have inserted the powertrain, as the stern tubes are otherwise more difficult to install.

The rudders rotate directly inside the printed rudder trunk. To install the rudders, the holes inside the hull, therefore, need to be cleaned (suggested drill: 1.2mm diameter). As rudder shafts, e.g. a 1mm brass tube can be used. It is inserted into the rudders (and glued down); possibly, the holes inside the rudders might need to be cleaned with a small drill, too. The rudder levers are included, too, and can be connected with a steel wire (ideally, 0.5mm diameter) to move both rudders synchronously with one servo. The servo can be glued into the hull e.g. above the shafts.

Installieren Sie zunächst das Stevenrohr, da es deutlich einfacher einzusetzen ist, solange die Ruder noch nicht an Ort und Stelle sind.

Die Ruder laufen direkt in den gedruckten Kokern; dazu müssen die Öffnungen im Rumpf mit einem entsprechenden Bohrer von Druckrückständen gereinigt werden. Als Ruderwelle kann dann z.B. ein 1mm Messingdraht oder -rohr genutzt werden. Eventuell müssen auch die Bohrungen der Ruderblätter nochmals gereinigt werden, um die Ruderwellen in diese einzukleben. Die Ruderhebel liegen dem Druckteilesatz bei und können mittels eines kleinen Stahldrahts (idealerweise 0,5mm Durchmesser) miteinander und mit dem Servo verbunden werden.



Part Bauteil	Specifications Ausprägung	Recommended product empfohlenes Produkt
Servo Servo	2 gram servo Servo der 2 Gramm Klasse	Spektrum Linear Servo

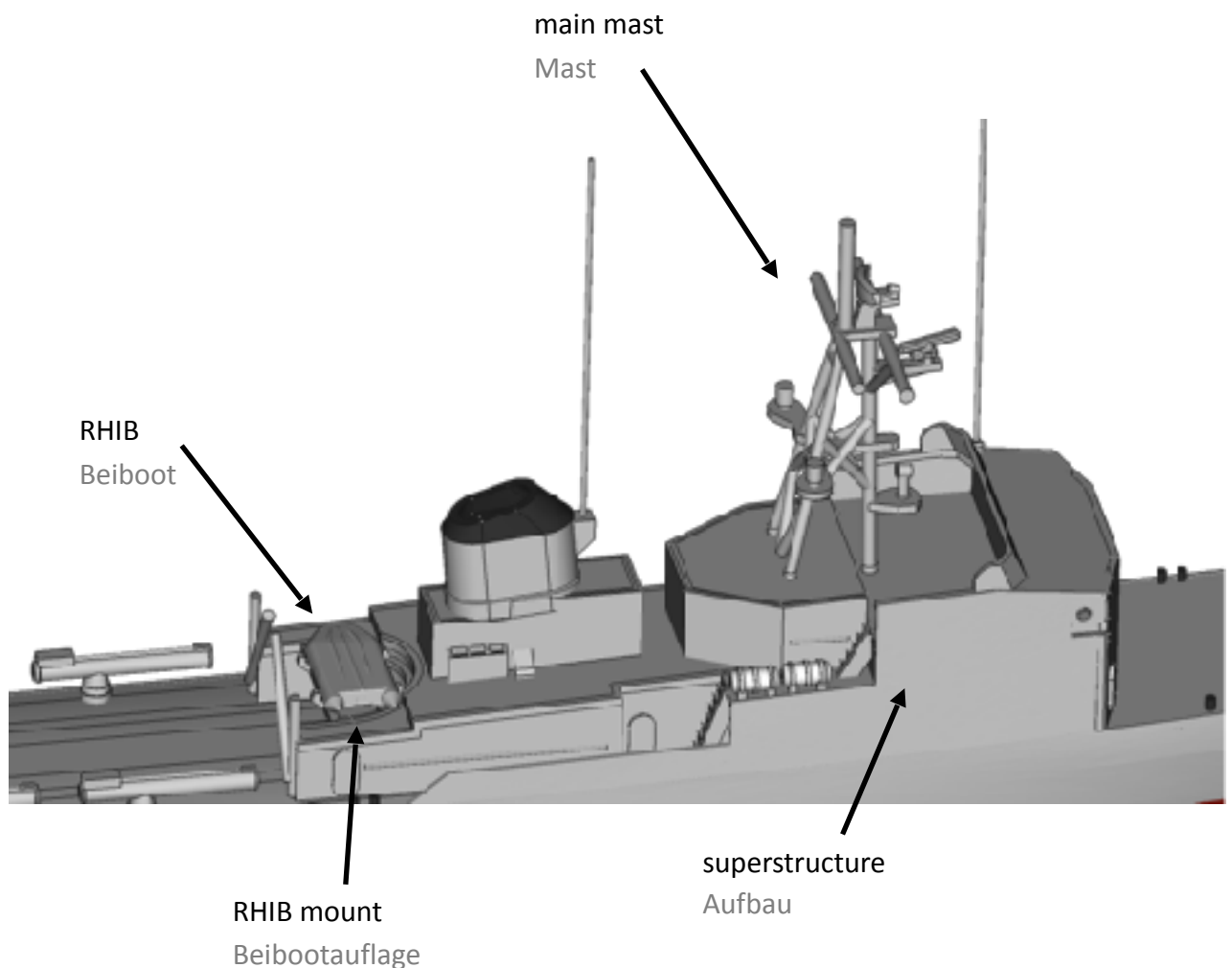
To complete the superstructure, the mast needs to be added (work it carefully into the holes that are fitted), and once the RHIB holder is in place, the RHIB can be added, too. Please fit the parts first before gluing them into place. Fits and connectors can easily be reworked with a sharp knife or a small, hand-turned drill bit. Most connectors are 1mm in diameter.

Besides the printed parts, the forward superstructure carries two antennas, which can be added using a thin steel wire (0.3 to 0.5mm in diameter).

Um den vorderen Aufbau zu vervollständigen, muss der Mast hinzugefügt werden. Er sollte vorsichtig in die drei Montagebohrungen eingepasst werden. In der Rundung des Aufbaus wird dann der Beiboothalter eingepasst, auf dem dann das Beiboot platziert wird.

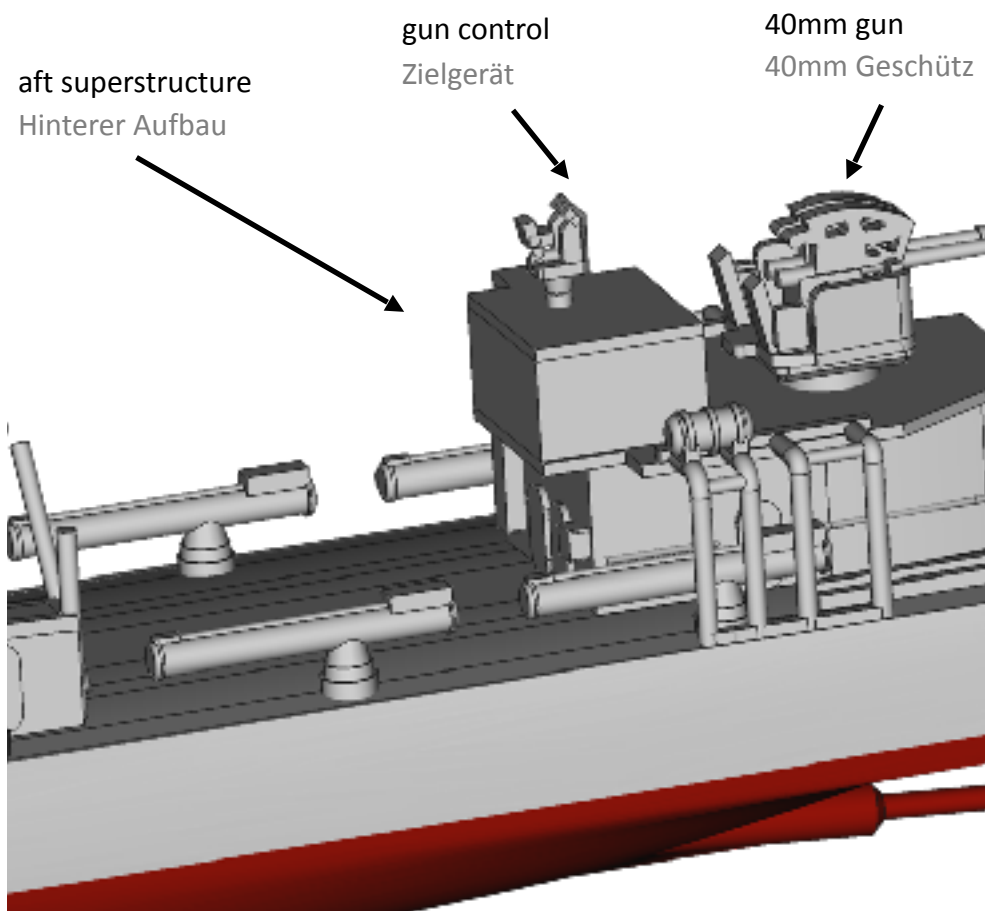
Bitte passen Sie die Teile ein, bevor Sie sie verkleben. Verbinder und Passungen können einfach angepasst werden mit einem scharfen Messer oder einem Bohrer, der von Hand gedreht wird. Alle Stifte sind mit 1,0mm Durchmesser ausgelegt.

Neben den Druckteilen trägt der Aufbau zwei Antennen. Diese können aus dünnem Stahldraht nachgebildet werden (vorzugsweise 0,3 bis 0,5mm dick).



To complete the aft superstructure, the gun and the gun control need to be added. Be careful, as both break easily. If necessary, rework the holes to fit them before you add the parts.

Der hintere Aufbau wird mit dem Geschütz und dem Zielgerät vervollständigt. Beide sind recht zerbrechlich. Passen Sie sie daher vorsichtig ein.



Before applying the paint, make sure you clean the parts and treat them with filler (e.g. Revell Basic Color or Humbrol Grundierung). The rougher parts, such as the hull, should be treated and sanded several times. A good finish needs at least three layers of filler and a good sanding with 400 grade paper. This is especially needed for the parts that are not polished (hull and deck). Generally, it makes sense to treat all parts first before assembling them.

Vor der Lackierung ist das Säubern der Teile und die Vorbehandlung mit einer Grundierung (z.B. Revell Basic Color oder Humbrol Grundierung) empfehlenswert. Insbes. die rauhen Teile, wie etwa der Rumpf, sollten mehrfach grundiert und geschliffen werden. Für gute Ergebnisse sollte mindestens drei Lagen Grundierung aufgebracht werden, und jedes Mal sollte mit 400er Schleifpapier nachgeschliffen werden. Dies ist speziell für den Rumpf und das Deck nötig, da diese nicht produktionsseitig poliert werden.

Etched Parts
Ätzteile

The etched parts are not part of the 3D printed kit. For the initial prototype, parts by Saemann Ätztechnik were used. (See <http://saemann-aetztechnik.de/>).

Zur Verfeinerung des Modells können Ätzteile ergänzt werden, die nicht Teil des gedruckten Bausatzes sind. Für den Prototyp wurden Ätzteile der Firma Saemann Ätztechnik genutzt (<http://saemann-aetztechnik.de/>).

Part Bauteil	Specifications Ausprägung	Recommended Product empfohlenes Produkt
Main Railing Haupt-Reling	Railing 1:200 5.5mm high Reling 1:200 5,5mm hoch	Saemann Reling 3011, M 1:200, gerade, 1 Handlauf, 2 Unterzüge, 1 Fußleiste, H 5,5mm, ges. L 90cm,
Ladders Leitern	Ladder 1:200 1.8mm wide Leiter 1:200 1,8mm breit	Saemann Leiter 3002, M 1:200, B 1,8mm, 2 Leitern je 12,5cm, ges. L 25cm, Ns 0,2

Decals
Beschriftung

The lettering and the decals can be done using small vinyl lettering sets (2mm high), which are available commercially. For my own model, I used the brand recommended below.

Make sure you follow the instructions closely. Surfaces need to be clean, and a good pair of tweezers are recommended. Also, make sure you have some spare letters available, as they do not always stick well on the first try. Afterwards, the model should be spray painted with a clear layer to fix the writing permanently to the model.

Zur Beschriftung können 2mm Vinyl Buchstaben genutzt werden, die kommerziell erhältlich sind. Für mein Modell habe ich die unten empfohlenen Beschriftungssets genutzt.

Beachten Sie die Anleitung zu den Beschriftungssets genau. Das Modell sollte sehr sauber sein, und eine gute Pinzette ist unbedingt nötig. Zudem sollten einige Ersatzbuchstaben besorgt werden, da nicht jeder Klebeversuch sofort gelingt. Hinterher sollte das Modell mit Klarlack versiegelt werden.

Part Bauteil	Specifications Ausprägung	Recommended Product empfohlenes Produkt
nautic markers Nautische Markierungen	Hull markers Rumpfmarkierungen	BECC White Waterline Markings, 1:200
lettering Beschriftung	IMO number, ship name,... IMO Nummer, Schiffsname,...	BECC 2mm Lettering Set, white and black

Colors and Finish – Finished Model
Farbgebung und Finish – fertiges Modell

To help with the color scheme, a few photos of the finished model are included below.
Als Hilfe für die Farbgebung unten ein paar Fotos.



Colors and Finish – Finished Model
Farbgebung und Finish – fertiges Modell

