

Geht das gut? Wasserdichte Servos von Savöx im Härtetest

SchiffsModell



12 Dezember 2019

5,90 EUR

A: 6,70 Euro · CH: 11,80 sFR ·
BeNeLux: 6,90 Euro · I: 7,90 Euro

SchiffsModell

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN SCHIFFSMODELLBAU

SELBST DRUCKEN



FIT AM PC

Wie ein Brückenhaus-
Telefon entsteht



Perfekt gebaute MAERSK MASTER in 1:50 Offshore vom Feinsten

**MIT VIELEN
PRAXISTIPPS**

Unter Kontrolle
Grenzboot GB 075
der ehemaligen DDR



MODELL-HIGHLIGHT

TECHNIKWISSEN



Warum Entstörfilter
noch heute nötig sind

AUSFLUGSTIPP



Tief im Süden
Marine-Museum in Lissabon

TRUCKS & Details

Die Modellbauzeitschrift für Nutzfahrzeug-Freunde / www.trucks-and-details.de



TRUCKS

Ausgabe 6/2019 • 21. Jahrgang • November/Dezember 2019 • D: € 7,50 • A: € 8,50 • CH: sFr 11,50 • L: € 8,90

3 für 1
Drei Hefte zum
Preis von
einem



EINSTEIGER-SERIE:
MODELL-TUNING IM
FUNKTIONSMODELLBAU

TAMIYA VOLVO FH16:
BELEUCHTUNG, SOUND UND
ZUBEHÖR VON TEMATIK

IM PORTRÄT:
GALLINGER-GRAFIKDESIGN
UND DIE 3D-TEILE

Eigenbau:
Mercedes-Benz L 6600 von 1955

TRAUM-OLDIE

Eigenbau: Claas
Atlas 936 RZ

Neue Achsen:
Nachgefragt bei ScaleART

Comvecs Tandem-
Abrollanhänger

Umbau: Anhänger
mit Schlauchboot

Jetzt bestellen

www.trucks-and-details.de/kiosk

040/42 91 77-110

**ABO-VORTEILE
IM ÜBERBLICK**

- 15,00 Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive



Post aus dem Nachbarland

Liebe SchiffsModell-Leserinnen und -Leser

Maersk, das ist eine dieser Marken, die wohl jeder kennt. Für Schiffsmodellbauer ist Maersk so etwas wie Tempo, Coca Cola oder Persil. Kaum ausgesprochen, weiß jeder sofort, was gemeint ist. Maersk, das sind die großen Offshore-, Tank- und Container-Schiffe mit den hellblauen Rümpfen. Weltweit operieren die schwimmenden Riesen dieses Mega-Konzerns, der aktuell die Nummer eins unter den Containerschiff-Reedereien ist. Wie viele Maersk-Schiffe gerade unter der Flagge des dänischen Unternehmens die Weltmeere befahren, lässt sich kaum beziffern. Der Liniendienst steuert über 300 Häfen in 120 Ländern an und im Jahr 2017 soll die Kapazität bei 2,84 Millionen 20-Fuß-Container gelegen haben – das sind unvorstellbare Mengen an Frachtwaren, die Maersk um den Globus transportiert.

Ein Maersk-Schiff nachzubauen, das ist so einer dieser Träume, die wohl jeder Schiffsmodellbauer mal hegt. Leen Boers hat ihn verwirklicht und mit der MAERSK MASTER – der Titelgeschichte dieser Ausgabe **SchiffsModell** – ein Ausrufezeichen gesetzt. Gebaut im Maßstab 1:50 erreicht das AHTS-Schiff mit 1.640 Millimeter Länge schon beachtliche Dimensionen. Heraus stechen jedoch zum Einen die exzellente Bauausführung der Aufbauten und unendlich vieler Ausrüstungsgegenstände. Zum Anderen beeindruckt die Umsetzung zahlreicher Funktionen, wie sie auch für das Original so besonders sind, beispielsweise ist ein vollfunktionsfähiger Verstellpropeller in Eigenregie entstanden. Wie Leen Boers dabei vorgegangen ist, darüber berichtet er exklusiv in **SchiffsModell**.

Ein Maersk-Schiff nachzubauen, das ist so einer dieser Träume, die wohl jeder Schiffsmodellbauer mal hegt

Kennengelernt habe ich Leen Boers vor ein paar Jahren bei einem Treffen der IOS – der Internationalen Offshore Gemeinschaft von Schiffsmodellbauern – in den Niederlanden. Seinem Heimatland. Wenn er mit dem Bau fertig ist, wollte er einen Artikel für

SchiffsModell schreiben, versprach er mir damals – allerdings auf niederländisch. Ob das ein Problem ist, wollte er wissen? Nein, das ist kein Problem! Liebe Schiffsmodellbauerinnen und Schiffsmodellbauer aus den Niederlanden, wenn auch Sie über Ihr Modell in **SchiffsModell** berichten möchten, nehmen Sie gerne mit uns Kontakt auf. Sie erreichen uns direkt über redaktion@schiffsmodell-magazin.de.

Post aus den Nachbarländern ist bei uns immer willkommen. Doch nun wünsche ich Ihnen viel Vergnügen beim ersten Teilbericht zur MAERSK MASTER und allen weiteren, spannenden Themen in dieser Ausgabe **SchiffsModell**.

Herzlichst, Ihr

Mario Bicher
Chefredakteur **SchiffsModell**

Das Schnupper-Abo

3 FÜR 1

Drei Hefte zum
Preis von einem

Geht das gut? Wasserdichte Servos von Savö

12 Dezember 2019

SchiffsMo

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN SCHIFFSMO

SchiffsModell



SELBST DRUCKEN



FIT AM PC

Wie ein Brückenhaus-
Telefon entsteht



Perfekt gebaute
MAERSK MASTER in 1:50
Offshore vom Feinsten

MIT VIELEN
PRAXISTIPPS

Unter Kontrolle
Grenzboot GB 075
der ehemaligen DDR



TECHNIKWISSEN



AUSFLUGSTIPP



Jetzt bestellen!

www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk

040/42 91 77-110

**ABO-VORTEILE
IM ÜBERBLICK**

- 11,80 Euro sparen
- Keine Versandkosten
- Jederzeit kündbar
- Vor Kiosk-Veröffentlichung im Briefkasten
- Anteilig Geld zurück bei vorzeitiger Abo-Kündigung
- Digitalmagazin mit vielen Extras inklusive

Patrouillenfahrt

Nachbau eines Grenzboots der ehemaligen DDR

58



22

Wirklich wasserdicht?

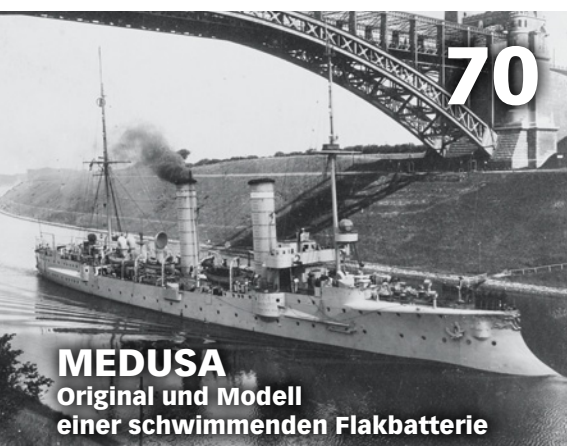
So gut sind die Spezial-Servos von Savox



30

AngeguCKt

Besuch des Lissaboner Maritim-Museums



70

MEDUSA

Original und Modell
einer schwimmenden Flakbatterie

Inhalt Heft 12/2019

MOTORSCHIFFE	10	Offshore Titel Bohrinselversorger MAERSK MASTER im Maßstab 1:50 – Teil 1
	20	Stellidichein Das Jahrestreffen der IG Yachtmodellbau 2019
	37	Sammelserie – Teil 11 Polnischer Minensucher DRUZNO im Schiffsporträt
	58	Grenzboot GB 075 Titel Wie aus einer Planskizze ein vorbildgetreues Patrouillenboot wurde
	70	Flakkreuzer Die bewegte Geschichte der SMS MEDUSA – im Original und als Modell
SEGELSCHIFFE	26	Workshop So kommt das Schiff in die Flasche – Konstruktions-Tipps für den Buddelschiffbau
TECHNIK	22	Unterwasser Titel Wasserdichte Servos der Firma Savox im Praxistest
	34	Entstörfilter Titel Warum man sie noch immer braucht und wie man sie richtig einsetzt
	44	Selber machen Titel Ein Brückenhaus-Telefon am PC für den 3D-Drucker erstellen – so gelingt's
	54	Simple Lösung Wie man einen Schalter im offenen Bootsbereich wasserfest macht
	66	Fenster und Türen Zwei Praxistipps für den Bau im großen Maßstab
SZENE	24	Kalender 2020 Eine Auswahl schmucker Begleiter fürs nächste Jahr
	30	Modellbauer-Reise Titel Zu Besuch im maritimen Museum Lissabon
	41	SchiffsModell Vorbild Mehrzweck-Arbeitsschiff SAATSEE
	55	Leipziger Messe Rückblick auf die modell-hobby-spiel 2019
RUBRIKEN	6	Bild des Monats
	8	Logbuch – Markt & Szene
	25	Termine
	56	SchiffsModell-Shop
	74	Vorschau/Impressum



Feuer frei!

Da noch kein Meister vom Himmel gefallen ist, erlangt man Perfektion nur durch Üben. Hier muss ein Teil der Mannschaft scheinbar Sonderschichten schieben, wenn nur zwei Kanonen zu bedienen sind. Das stimmungsvolle Bild vermittelt einen Eindruck vom Arbeitsalltag an Bord eines Seglers, der nicht nur aus Segelsetzen und Deckschrubben bestand. Das Foto ist zugleich eine Anregung und Beispiel dafür, dass sich selbst historische Schiffe mit ein paar Figuren lebendig in Szene setzten lassen. So gesehen: Feuer frei für mehr Ideen, aus Geisterschiffen Hingucker zu machen.





DAS DIGITALE MAGAZIN

Weitere Informationen unter www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk

FÜR PRINT-ABONNENTEN
INKLUSIVE



Anzeige

LOGBUCH Markt und Szene

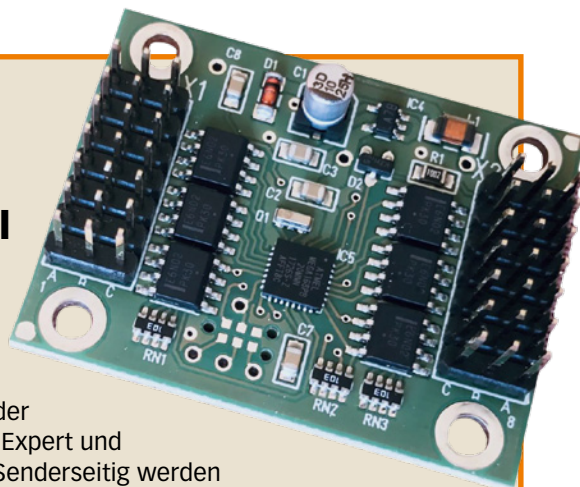


QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE
SCHIFFSMODELL-APP INSTALLIEREN

MS12 von IMTH

Zwölfkanal-Multiswitchmodul

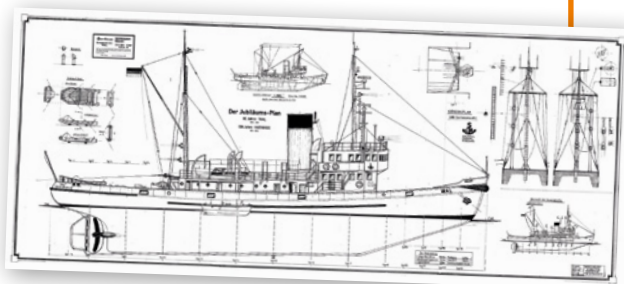
Es gib etwas Neues von IMTH – Innovative Modell-Technik Hamburg. Das Modul MS12 unterstützt die neuen digitalen Schalter der Sender mz-16, mz-32, mc-16 Expert und mc-32 Expert von Graupner. Senderseitig werden keine Kippschalter mehr benötigt, das Schalten der Ausgänge erfolgt direkt, ohne Verzögerung und störungsfrei. Über das Sendermenü lassen sich die Schalter individuell und einfach anordnen. Jeder einzelne Kanal kann über das Sendermenü in drei verschiedene Modi gebracht werden: 1. Schalten Ein/Aus; 2. Blinkend; 3. Impuls (Lichthupe, Hupe). Die Blinkfrequenz sowie die Impulsdauer lassen sich im Sendermenü einfach einstellen. Der Preis: 69,- Euro www.imth.de



Bauplan

Dampfeisbrecher WAL von Harhaus

Der bekannte Bauplanzeichner F. W. Besch hat nach längerer Zeit wieder einen Bauplan zusammengestellt. Der Plan des Dampfeisbrechers WAL umfasst acht Bögen. Beim gewählten Maßstab 1:40 ergibt das 1.250 mm Modelllänge. Wiedergegeben sind eine Fülle Details, die ein sehr vorbildgetreues Modell entstehen lassen. Zahlreiche Schnitte zeigen alle Details. Vorstellbar ist zudem der Einbau eines Dampfantriebs. Der Plan kostet 149,- Euro, ein Bildsatz mit 60 Fotos ist zu 35,- Euro erhältlich. www.harhaus.de



Ladestationen

50- und 500-W-Lader bei Horizon Hobby

Mit dem kompakten S150 AC Mini Smart Charger können Modellbauer die Spektrum Smart-Technologie nutzen. Bei diesem 50-Watt-Ladegerät kann die Ladespannung zwischen 0 und 17,4 V bei 0,1 bis 5 A gewählt werden. Bei Verwendung von Spektrum Smart-Akkus mit einem IC3- oder IC5-Anschluss erhält das S150 die Ladeinformationen vom integrierten Speicherchip jedes Akkus. Das Ladegerät ist mit bis zu vierzelligen LiPo-, Lilon-, LiHV-Akkus kompatibel und kostet 37,99 Euro.



Der große Bruder Spektrum S1500 DC Smart Charger leistet bis 500 W. Die Eingangsspannung kann zwischen 8 und 30 V liegen und es lassen sich 1s- bis 6s-LiHV-, LiPo-, LiFe-, Lilon-Akkus oder bis zu 16-zellige NiMH- und NiCd-Energiespeicher sowie bis zu zwölfzellige Pb-Akkus laden. Der Ladestrom lässt sich von 0,1 bis 20 Ampere in 0,1-Ampere-Schritten einstellen, der Entladestrom liegt zwischen 0,1 und 1,5 Ampere. Der Preis: 139,99 Euro. www.horizonhobby.eu



Jetzt bestellen



Yachten sind von atemberaubender Eleganz. Sie laden zum Träumen ein. Zum Träumen von einem unbeschwerten Leben an den schönsten Küsten der Welt. Kein Wunder also, dass diese Sparte auch bei Schiffsmodellbauern zu den Highlights gehört. Schließlich geht es im Modellbau darum, Träume im Maßstab zu verwirklichen. Daher dreht sich im SchiffsModell-Workbook Yachten auch alles rund um das Bauen von Yachten namhafter Modellbauerhersteller, um selbstgebaute Modelle und um Tipps und Tricks zum Thema.

Im Internet unter
www.alles-rund-ums-hobby.de
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

Offshore-Modell im Maßstab 1:50 - Teil 1

MAERSK MASTER

Text und Fotos: Leen Boers



Schaut man sich auf internationalen Offshore-Treffen um, fällt eine ganz offensichtliche Besonderheit bei den Modellen auf: der Maßstab-Unterschied. Ältere Modellnachbauten sind meist in 1:100 oder 1:75 gebaut. Letzterer ist auch weit verbreiteter bei Modellen aus Deutschland. In Holland hingegen ist 1:50 öfter gesehen. In exakt diesem Maßstab baute Leen Boers die MAERSK MASTER nach. Ein beeindruckend großes Modell. Im ersten Teil seines Beitrags steht das Original selbst und der Rumpfbau mit Antrieb im Vordergrund.

Bevor ich mit dem Baubericht meines Modells beginne, möchte ich zunächst ein wenig über die Original MAERSK MASTER berichten. Dieses Spezialschiff hat, wie es typisch für Offshorer ist, einiges Besonderheiten, die im Einsatz von Bedeutung sind und dadurch das Erscheinungsbild prägen.

Original im Detail

Die MAERSK MASTER wurde 1986 auf der Odense Staalskibswerft A/S (Lindo Werft) unter der Baunummer 116 gebaut. Die Abmessungen betragen

82 Meter (m) Länge, 18,4 m Breite, 6,9 m Tiefgang und ein maximaler Pfahlzug von 170 Tonnen. Sie ist nach Eisklasse 3 eingestuft und wurde als sogenanntes Anchor-Handling Supply-Schiff gebaut, was ihr ein ganz besonderes Design verschafft. Das ist nicht nur an der Rumpfform unter Wasser erkennbar, sondern auch am Aufbau. Die Brücke reicht daher über die volle Breite des Schiffs, sodass gute Manövrier-Eigenschaften bei schlechtem Wetter durch die bessere Übersicht erst möglich sind. Zudem positionierte man die Kommandobrücke der MAERSK MASTER quasi in der

Schiffsmitte. Die meisten anderen AHTS (Anchor Handling Tug Supply Vessel) haben meist eine nahe des Vorschiffs platzierte Brücke.

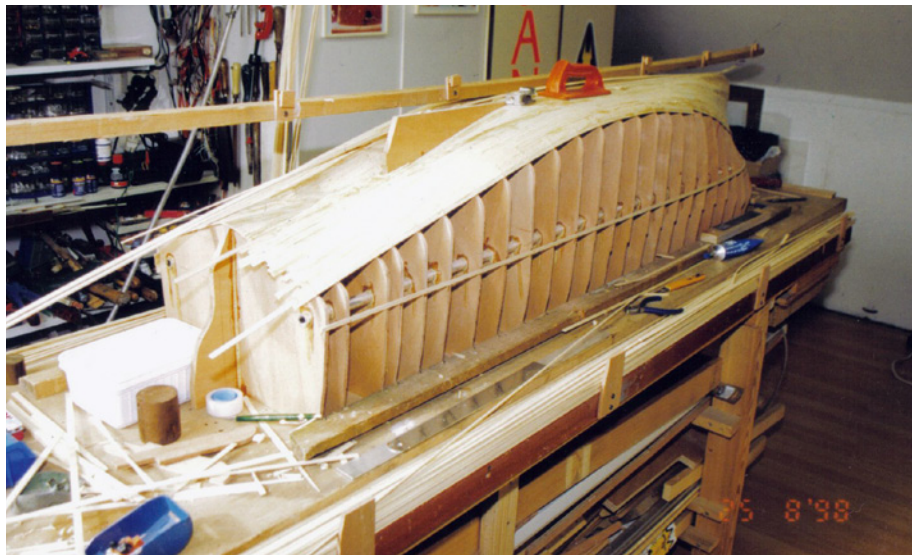
Diese besondere Anordnung ermöglichte, einen großen Laderaum beziehungsweise Frachtbereich auf dem Vorschiff einzurichten. Der Frachtraum lässt sich mit einer klappbaren Luke öffnen und schließen. In der Praxis hat sich die Nutzung des Laderaums als unzuverlässig herausgestellt, sodass man die faltbare Luke später mit einem hölzernen Arbeitsdeck mit Ladeschiene umgestaltete.



Leichte Materialien stehen nun auf der Luke und der Laderaum selbst dient als Lager- und Badmintonplatz.

Fortschrittliche Antriebstechnik

Die eingebaute Technik war für das Baujahr 1986 sehr fortschrittlich. Das hintere Unterwasserschiff unterscheidet sich völlig von normalerweise üblichen Designs. Statt zwei Haupt-Schrauben-Antriebe mit zwei Rudern zu verbauen, ging man einen anderen Weg. Die MAERSK MASTER verfügt über einen sehr großen, starren Hauptantrieb. Dazu ist mittig ein großer Tunnel im Unterwasserschiff eingelassen. Die Hauptschiffsschraube ist in einer fest installierten Düse – ähnlich einer Kortdüse – platziert. Links und rechts davon befinden sich je ein um 360 Grad drehbarer Azimuth-Antrieb – ähnlich einem Schottel-Propeller. Im Bug sind überdies zwei Querstrahler eingebaut. Diese Kon-



Das Grundgerüst besteht ganz konventionell aus Spanten und Stringer. Zwei durchgehende Alurohre verbinden alle Spanten zusätzlich und vereiteln jeden Verzug

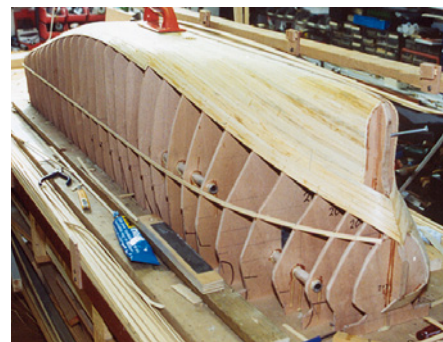
figuration gewährleistet sehr gute Manöviereigenschaften beim Ankersetzen/-ziehen oder anderen Offshore-Arbeiten.

In der MAERSK MASTER sind drei Hauptmotoren des Typs MAK 8M35 mit jeweils 5.400 PS verbaut. Zwei Motoren treiben über ein Getriebe den Hauptantrieb und Generatoren an. Der dritte Motor ist nur zum Betrieb eines Generators gedacht. Das Erzeugen von Strom ist entscheidend, denn erstens werden die beiden Azimuth-Antriebe jeweils von Elektromotoren mit je 2.720 Kilowatt (kW) Leistung angetrieben und zweitens bedienen zwei 1.000-kW-Elektromotoren die beiden Bugstrahlruder.

Arbeitsgeräte

An weiteren Ausrüstungsgegenständen finden sich auf der MAERSK MASTER eine komplette Anchor Handling- beziehungsweise Schleppwinde von Rauma Repola mit dem passenden Typennamen Waterfall. Es bedient vier Trommeln und jede kann eigenständig betrieben werden.

Die Anchor Handling-Trommel hat eine maximale Zugkraft von 300 Tonnen (t) und verfügt über eine statische 500-t-Bremse. Die Seil-Kapazität dieser Trommel beträgt 3.300 m bei 77 Millimeter (mm) Seildurchmesser. Die Schlepp-trommel (Towing) verfügt über die gleiche Power, hat aber eine begrenztere Seil-Kapazität von 1.900 m bei einem Draht-/Seil-Durchmesser von 77 mm. Weiter platziert sind zwei sogenannte Shark Jaws vom Typ Triplex mit 350 und 300 t Zugkraft, zwei Towing Pins vom Typ Triplex mit jeweils 200 t Maximallast und ein sogenannter Stern Roller (Heckrolle) mit 3 m Durchmesser bei 5 m Breite und einer maximalen Belastbarkeit von 500 t.



Die zahlreichen Beplankungsleisten aus Abachi-Holz wurden selbst mit Hilfe einer Kreissäge erstellt

Erwähnen sollte man in dem Zusammenhang, dass die MAERSK MASTER mit Feuer-Klasse III eingestuft ist und vier große Löschmonitore mit sich führt. Die fördern jeweils 2.800 Kubikmeter Wasser die Stunde. Von den beiden Ankern am Bug gibt es einen, der bei tiefem Wasser zum Einsatz kommt. Darum ist hier ein Stahldraht anstelle einer Kette angebracht.



Nach Fertigstellung der Beplankung folgte das obligatorische Spachteln mit Polyester, dem wiederum mehrere Schleifgänge folgten



Sorgfältiges Arbeiten vor allem im Bugbereich war erforderlich, um die typische Rumpfform des AHTS-Schiffs herauszuarbeiten

Eisberge versetzen

Einer der ersten Aufträge für die MAERSK MASTER war die Unterstützung des Ocean Drilling Programms in der südlichen Polar-Region. Hierbei wurden Tiefseebohrungen von einem Bohrschiff durchgeführt, das vom eigenen Antrieb in Position gehalten wurde. Aber da es in Gebieten operierte, in denen viele Eisberge auftraten, mussten ebendiese regelmäßig verbracht werden, wenn sie dem Bohrschiff zu nahe kamen. Für die MAERSK MASTER war das eine ungewöhnliche, jedoch lösbare Aufgabe. Der damalige Kapitän Peter Messmann hatte sich dafür ein neues Manövrier-System ausgedacht, um die Eisberge aus der Gefahrenzone zu bringen.

Der Kapitän nutzte den Vorteil des besonderen Antriebs der MAERSK MASTER, indem er die beiden Azimuth-Antriebe rückwärts arbeiten ließ und sich einfach mit der Hauptschraube vorwärts bewegte. Da das Schiff mit dem

Heck zum Eisberg stand, schob der Propellerstrahl der Hauptschraube den Eisberg vor sich her und das Schiff fuhr zugleich im Rückwärtsgang hinter beziehungsweise vor diesem her. Es war die beste Methode, statt den Eisberg abzuschleppen.

In ihren letzten Jahren war die MAERSK MASTER hauptsächlich vor der brasilianischen Küste im Einsatz. 2013 wurde sie an die BUTLER AG LTD in Nigeria verkauft. Allerdings waren zu dem Zeitpunkt bereits größere Wartungsarbeiten erforderlich. Das und aufgrund der komplexen Technik an Bord kam die MAERSK MASTER letztlich nie wieder in Betrieb und wurde im August 2015 am Strand in Indien abgewrackt.

Ein eigenes Offshore-Modell

Ich kam durch einen kleinen Denkanstoß zum Bau der MAERSK MASTER. Während der niederländischen Meisterschaft im Schiffsmodellbau 1998 traf ich Cees Punt, der ein Modell der

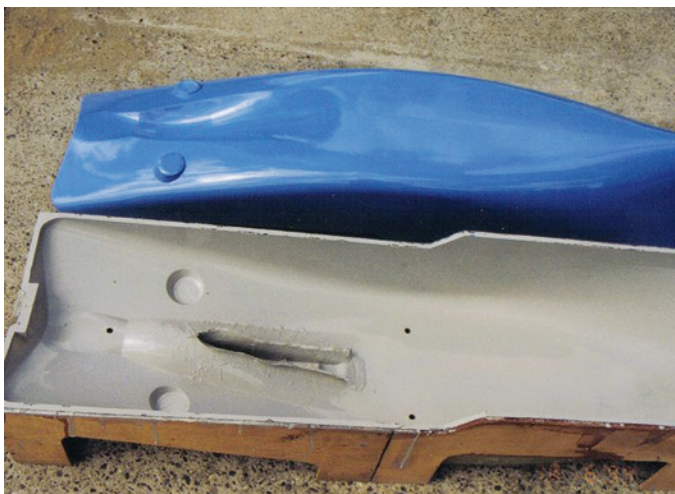


Nachdem die letzten Spachtel- und Schleifarbeiten am Polyester abgeschlossen waren, wurde der Urrumpf schwarz-glänzend lackiert, um allerletzte Unebenheiten zu erkennen und zu beseitigen – erst danach erfolgte der Negativ-Abzug

Maersk AHTS, namentlich die MAERSK LAUNCHER, nachgebaut hatte. Sein Nachbau landete damals auf dem zweiten Platz. Für mich war es der Auslöser, ebenfalls ein AHTS von Maersk zu bauen.

Cees Punt's Modell war sehr detailliert ausgeführt und wurde für mich zum Vorbild, ebenfalls so genau zu bauen. Cees hatte damals bereits mit einem neuen Nachbau begonnen, der MAERSK SEEKER. Die ist zwischenzeitlich auch fertiggestellt – so wie meine MAERSK MASTER. Bis heute haben Cees und ich regelmäßigen Kontakt und tauschen uns über unsere aktuellen Maersk-Bauprojekte aus. Aktuell ist Cees mit dem Bau der MAERSK TRANSPORTER beschäftigt, während bei mir die MAERSK TOPPER auf dem Bau-brett liegt.

Doch es gab noch einen zweiten Auslöser, den Bau der MAERSK MASTER so umfangreich detailliert umzusetzen.



Die Negativform ist sehr stabil ausgeführt und versteift, im Verzug zu vermeiden, sowie mit fünf Löchern versehen, die das Herauslösen der Positivformen erleichterten. Die blaue Farbe ist direkt im Gelcoat eingebracht



Ließen sich für den Hauptantrieb der Wellentunnel und die Sockel der Azimuth-Antrieb noch in der Form berücksichtigen, so mussten die Durchbrüche für die Querstrahler im Nachhinein eingebracht werden

Etwa um 2001 kam ich in Kontakt mit der Offshore-Gruppe IOS (International Offshore Society) und ein Jahr später besuchte ich dann ein Treffen der IOS, und zwar in im norddeutschen Timmdorf. Während dieses 3. Treffens der IOS habe ich viel gelernt und viele neue Freunde gewonnen.

Der Bau beginnt

Schon 1999 begann ich, nach Zeichnungen der MAERSK MASTER zu suchen. Nach einem regen Briefwechsel mit Maersk Supply Service in Dänemark bekam ich endlich einen allgemeinen Plan, mit dem ich starten konnte. Die Unterlagen ermöglichten mir, das Modell so detailliert wie möglich nachzubauen und vor allem auch viele Sonderfunktionen (der Arbeitsgeräte) zu realisieren. Um das umzusetzen, sollte das Modell im Maßstab 1:50 entstehen. Diese Größe gestattete erstens, so viele Details wie möglich nachzubilden und zweitens, auch die möglichen Funktionen tatsächlich nutzbar zu machen. Daraus ergab sich eine Modellgröße von 1.640 mm Länge und 370 mm Breite.

Ein Problem stellte jedoch der zunächst fehlende beziehungsweise unbrauchbare Spantenplan dar. Zum Glück musste ich nicht lange suchen. Ein guter Modellbaufreund war im Besitz eines solchen Plans und so konnte ich loslegen. Zu meinem weiteren Glück bekam ich auch den Namen des damaligen Kapitäns von Maersk Supply Services mitgeteilt und erhielt die Möglichkeit, an ihn Briefe zu schreiben – die Korrespondenz lief über das Büro von Maersk Supply Services. Auf dem Weg war es möglich, an noch mehr Informationen und Fotos zu gelangen. Sowohl der damalige Kapitän als auch später weitere Besatzungsmitglieder der MAERSK MASTER haben mir sehr geholfen, wofür ich ihnen dankbar bin.



Die MAERSK MASTER mit ihren Schwesterschiffen MAERSK LAUNCHER und MAERSK SEEKER. Alle eint das gleiche Erscheinungsbild

Rumpfbau

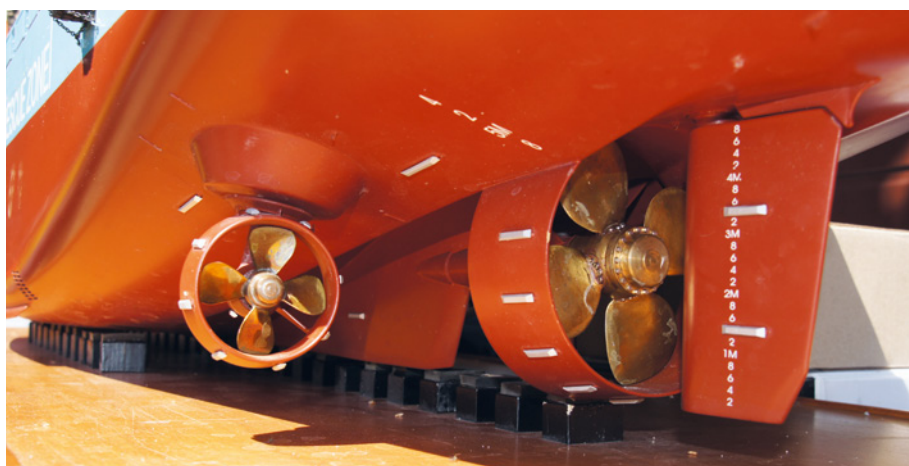
Da das Modell 1.640 mm lang sein würde, wollte ich den Rumpf aus Polyester/GFK erstellen, schließlich sollte er ausreichend stark und steif sein. Ein Polyester- beziehungsweise GFK-Rumpf ist, abgesehen von der Festigkeit, auch gut dazu geeignet, viel Platz für die ganze Technik bereitzustellen. So stören im Rumpf keine Spanten oder Verstärkungen. Es bleibt genug Raum für die vielen Antriebskomponenten und RC-Elektronik.

Beim Rumpfbau ging ich nach üblichen Verfahren vor, indem ich zuerst eine Urform des Rumpfs komplett aus Holz herstellte. Dazu setzte ich auf eine Bauhelling alle Holzspanten. Um aufgrund der Rumpfgroße Verzüge zu ver-

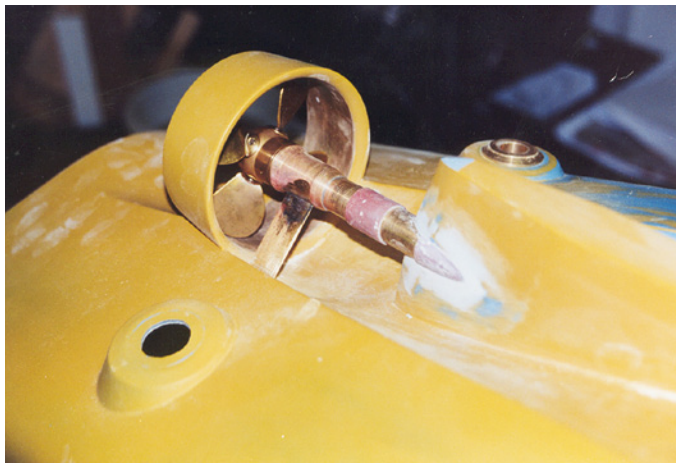


Anhand des einen Wellentunnels lässt sich bereits erkennen, dass die MAERSK MASTER nur einen Hauptantrieb hat

meiden, verschraubte ich alle Spanten über zwei Alurohre. Das Spantengerüst selbst wurde in klassischer Ausführung mit Abachi-Leisten beplankt.



Da soll die Reise hingehen: Hauptantrieb mit Verstell-Propeller und zwei um 360 Grad drehbare Azimuth-Antriebe. Dieses Antriebs-Konzept vollständig originalgetreu umzusetzen, war eine Herausforderung



Blick von hinten auf den probeweise eingebauten Hauptantrieb. Man kann gut den sehr großen Durchmesser des Stevenrohrs erkennen – darin befinden sich noch Antriebswelle und Verstellwelle



Drehen der Nabe für die Aufnahme der Verstellpropellerblätter. Die Nabe ist später fest mit der Antriebswelle verbunden

Um die Kosten für das Bepankungsmaterial gering zu halten, kaufte ich zwei 5 m lange und 200 × 100 mm messende Abachi-Kanthölzer im Holz-Spezialhandel. Um diese anschließend überhaupt bearbeiten zu können, sägte ich mit einer großen Kreissäge (330-mm-Sägeblatt) eine MDF-Platte in der Mitte durch und montierte diese Hälften so an der Tischkreissäge, dass die langen Abachi-Leisten beim Zersägen nicht durchhängen und/oder dabei brechen konnten. Das erlaubte das Erstellen exakter, langer Leisten.

Für den Bau entstanden Leisten in verschiedenen Größen: 2 × 5 mm, 2 × 8 mm und 2 × 10 mm. Die Leisten habe ich fest auf den Spanten verleimt und die gewünschte Rumpfform durch Schleifen herausgearbeitet. Anschließend folgte das Aufbringen von Polyester-Spachtel und darauf viel Schleifarbeiten. Nach Fertigstellung erhielt der geschliffene Rumpf eine Deckschicht in schwarzem, glänzendem Lack, um letzte Beulen zu erkennen.

Der fertige Ur-Rumpf wurde so abgeformt, dass eine etwa 6 mm dicke Negativform entstand. Die Stärke war nötig, um keine Verzerrung beim nachfolgenden Erstellen des eigentlichen Rumpfs zu riskieren. In dieser Form sind fünf Löcher so eingebracht, dass sich der darin la-

minierte, fertige Rumpf mit Wasser und Luft herausdrücken ließ. Das Problem war nämlich der etwas ungewöhnlich geformte Bugbereich. Ich hatte Bedenken, dass es beim Raustrennen des Rumpfs aus der Negativform Probleme geben könnte. Darum ist der Ur-Rumpf an dieser Stelle auch ein wenig modifiziert und die eigentliche Form maßstabsgetreu erst beim fertigen, abgeformten Rumpf korrekt angepasst. Der dreilagige Rumpf abzug hat schließlich 4 mm Wandstärke und wiegt leer 9.000 Gramm (g). Die Außenseite des Rumpfs hatte ich durch Zumischen von blauem Pigment in der Gelcoat-Schicht und die Innenschicht mit hellgrauem Pigment eingefärbt.

Die Antriebe

Aufgrund des vom normalen abweichenden Antriebs bei der MAERSK MASTER musste ich auch eine

abweichende Lösung für die Umsetzung finden. Ich hatte mir zum Ziel gesetzt, die große Verstell-Schiffsschraube mit 98 mm Durchmesser selbst zu bauen. Zur gleichen Zeit produzierte Raboesch eine verstellbare Schraube, die wurde natürlich zuvor ausprobiert, aber bei den Tests zeigte sich, dass sie nicht wie gewünscht funktionierte und so verkaufte ich diese wieder. So blieb ich bei der Idee des Eigenbaus. Drei Versuche waren erforderlich, bis eine gut funktionierende Antriebseinheit stand, die dem MAN Diesel MK4-Konzept entsprach.

Beim Hauptantrieb galt es, ein paar technische Probleme zu lösen. Das Wichtigste war, eine völlig lockere Konstruktion der Lagerung der Schraubenblätter im Wellenlager umzusetzen. Mit Hilfe eines deutschen Modellbau-Freunds, der auch seine eigene Design-

TECHNISCHE DATEN

MAERSK MASTER

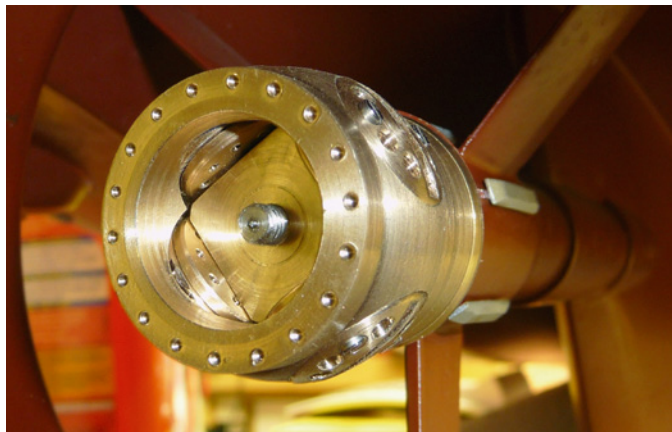
Maßstab:	1:50
Länge:	1.640 mm
Breite:	370 mm
Tiefgang:	135 mm
Hauptantrieb:	2 × Brushless, über Riemenantrieb gekoppelt
Azimuth-Antriebe:	2 × Brushless



Unten zu sehen sind die vier Mitnehmer für die Schraubenblätter – in die Schlitze werden die Blätter eingelötet. Darüber rechts die Nabe und links die Verschlusskappe



Die kreisrunden Mitnehmer sind zweiteilig. Das eckige Teil rechts sitzt später auf der Verstellwelle und kann in der Nabe vor und zurück bewegt werden. Die oben links zu sehenden Stifte/Dorne greifen sowohl in das eckige Teil als auch den Mitnehmer und führen dadurch den Verstellvorgang aus

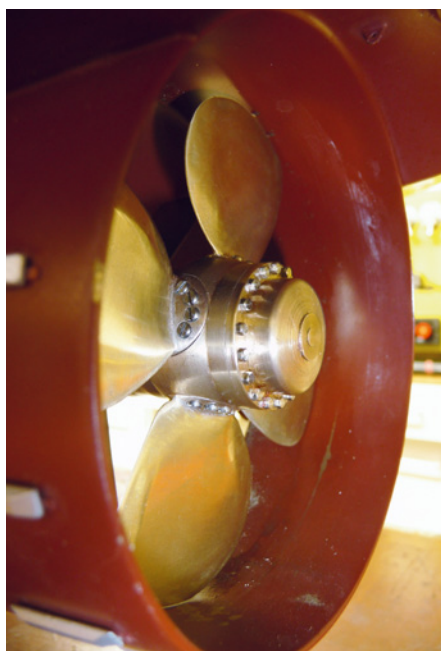


Blick in die fertig montierte Nabe mit dem eckigen Teil zur Propellerverstellung und eingesetzten Mitnehmern, jedoch ohne die Blätter

Schraube anfertigte, begannen wir, unsere Ideen zu kombinieren und so entstand das hier realisierte Design. Meine Grundidee war viel kompakter als seine, auf der anderen Seite hatte er eine sehr gute Lösung, um das Schraubenblattlager zu montieren. Ich wollte die Blätter möglichst demontierbar gestalten, was eine echte Herausforderung darstellte, denn die dazu verwendeten Edelstahlschrauben zum Befestigen der Blätter sind in M1,2 (also 1,2 mm).

Verstell-Prinzip

Die Schraubenblätter werden beim Original in der Nabe am Wellenende hydraulisch verstellt. Mein Verstellsystem imitiert dieses Prinzip und besteht aus einer 8-mm-Edelstahl-Außenwelle, die als Antriebswelle dient, und einer 4-mm-Innenwelle, die die Schraubenblätter verstellt. Die innere Verstellwelle ragt insgesamt etwa 80 mm aus der Antriebswelle heraus – etwas vorne und etwas hinten.



Fertig montiert in der Düse

Die Außenwelle ist auf der Schraubenblattseite (also außen im Wasser) doppelt kugellagert und mit einem Öldichtring versehen. In der modellinneren Seite befindet sich ein größer dimensioniertes Edelstahlkugellager, das auch als Schubblock für die Verstellwelle dient.

Ich habe mich für eine demontierbare Antriebseinheit bestehend aus zwei Brushless-Motoren der Marke Xerox entschieden. Sie treiben, einer links und einer rechts im Schiffsrumpf platziert, zugleich die Antriebswelle über Zahnriemen an. Das Doppelpinzip hat den Vorteil, dass kein seitwärts wirkendes Drehmoment auf die Antriebswelle einwirkt. Die Antriebswelle der Antriebseinheit ist über eine offene Klauenkupplung mit der Schraubenwelle verbunden. Die Verstellwelle reicht durch die Klauenkupplung und die Antriebs- sowie Schraubenwelle – sie ist sowohl am Ende im modellinneren Bereich als auch im Wasserbereich kugellagert. Die komplette Einheit aus verstellbarer Schiffsschraube und Verstellwelle lässt sich innerhalb von fünf Minuten demontieren, ohne dass die Antriebseinheit entfernt werden muss.

Die Schraubenblätter-Verstelleinheit ist mit einem Kugellager an der Verstellwelle versehen. Dieses Kugellager dient dazu, die Rotationsbewegung der Verstellwelle frei auf eine horizontale Bewegung der Schraubenblätter-Verstelleinheit zu übertragen. Wird die Verstellwelle vom über einen Zahnriemen verbundenen Servo in Rotation gebracht, lässt sie über ein Gewinde eine Wegstrecke von zirka 6,5 mm vor und zurück zu. Das reicht aus, um die Schraubenblätter von maximal Vorwärts bis maximal Rückwärts zu verstellen. Möglich ist das, weil jede der vier Propellerblätter an einem in der Nabe beweglich gelagerten Mitnehmer befestigt ist. In diesem Mitnehmer



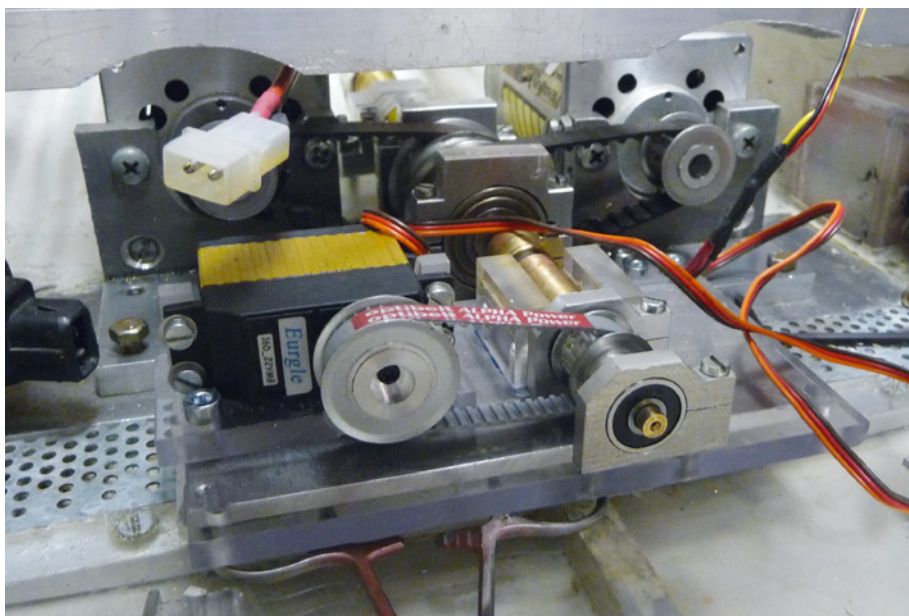
Die Blattschrauben sind an die Mitnehmer angelötet und montiert



Es hat drei Versuche gebraucht – von links nach rechts – bis der Verstellpropeller wirklich funktionierte

ist ein Loch eingelassen, in das ein Stift/Dorn greift. Letzterer greift in ein spezielles Lager-Teil im Naben-Inneren, das auf der Verstellwelle aufgesetzt ist. Dieses Lager bewegt sich um die genannten 6,5 mm innerhalb der Nabe und schiebt beziehungsweise zieht die Schraubenblätter in die gewünschte Position. Die Antriebswelle selbst dreht immer in die gleiche Richtung, und zwar mit maximal 1.850 Umdrehungen in der Minute.

Vereinfacht kann man sich das Ganze so vorstellen: Im äußeren Stevenrohr dreht sich die hohle Antriebswelle und in dieser lagert die Verstellwelle, die durch eine minimale Rotationsbewegung die Blattverstellung erzwingt. Um eine zuverlässige und gut zu steuernde RC-Funktion



Blick auf die Einheit des Hauptantriebs: Im vorderen Bereich treibt ein Servo über Zahnriemen die Verstellwelle an. Hinten sind die beiden Brushless-Motoren zu erkennen, die über Zahnriemen die Antriebswelle drehen. Alles ist stabil eingebaut und mehrfach kugelgelagert

des Verstell-Schraubenantriebs zu gewährleisten, werden an der Fernsteuerung zwei Funktionen gemischt. Wird der Senderknüppel nach vorne bewegt, geht zuerst die Blattverstellung auf Position vorwärts und kurz darauf beginnen die Hauptmotoren zu drehen. Rückwärts ist es genau andersrum.

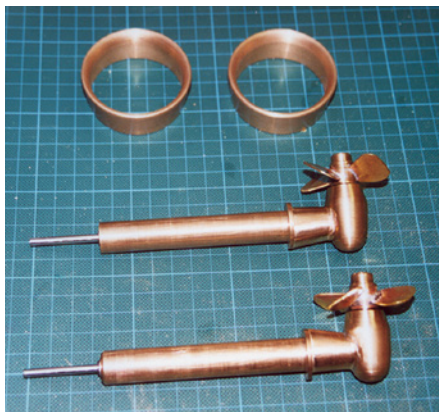
Azimuth-Antriebe

Die beiden Azimuth-Antriebe und die zwei Querstrahler im Bug sind komplett aus Bronze gefertigt. Mein Ziel war es, diese Triebwerke so zu konstruieren, dass wieder alle Teile demontierbar sind und Lager beziehungsweise Zahnriemen zum Einsatz kommen. Alle verwendeten Lager sind selbstverständlich aus Bronze.

Die Antriebseinheiten lassen eine vielfältige Feineinstellung mit Hilfe von Werkzeugen im Rumpfinnenen zu, um

beispielsweise Zahnriemen zu spannen. Die beiden Azimuth-Antriebe im Heck haben je einen Außendurchmesser von etwa 80 mm und stehen in einem Winkel von etwa 5 Grad in Bezug auf den Hauptantrieb ab. Beide werden über Zahnriemen von je einem eigenen Motor angetrieben. Anfangs handelte es sich dabei noch um Marx Decaperm-Motoren, doch mittlerweile wurden diese durch viel kleinere und stärkere Brushless-Motoren mit nur 28 mm Durchmesser und einer Drehzahl von 7.000 Umdrehungen pro Minute ersetzt.

Damit sich die Azimuth-Antriebe um 360 Grad mit einem Servo drehen lassen, ist dessen Getriebeantrieb modifiziert. Zudem kann ich mit einem Blick auf die Fernsteuerung erkennen, in welcher Position sich die Azimuth-Antriebe befinden. Die hierin verbauten Vierblatt-Schrauben haben einen Durchmesser von 50 mm.



Die Azimuth-Antriebe sind im Gegensatz zum Verstellpropeller einfacher umzusetzen gewesen. Hier reicht ein Winkelantrieb



Zur Probe montierter Azimuth-Antrieb. Ähnlichkeiten zum bekannten Schottel-Antrieb sind nicht zu leugnen

Bei den zwei Querstrahlern, die quasi Winkelantriebe darstellen, kommen Bürsten-Motoren von Bühler zum Einsatz. Die hier genutzten Vierblatt-Schrauben haben einen Durchmesser von 44 mm.

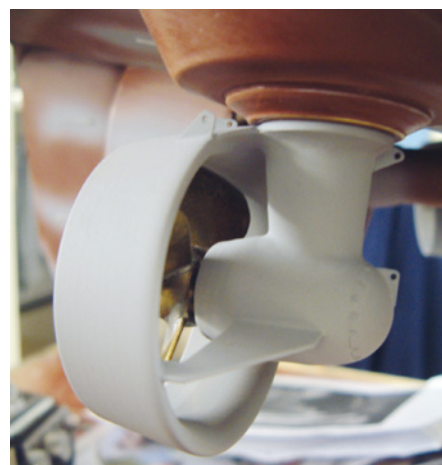
Steuerung über Mischer

Die MAERSK MASTER hat nur ein großes Ruderblatt im Heck hinter der Hauptantriebsschraube. Es lässt sich maximal 35 beziehungsweise 70 Grad schwenken und wird von zwei Schubstangen eines Servos bewegt. Diese Vorgehensweise dient dazu, die Kräfte auf der Servowelle zu reduzieren. Um die Manövrierfähigkeit des großen, langen Schiffs erheblich zu verbessern, sind im Sender MC-22 von Graupner eine Reihe von Mischfunktionen programmiert.

Mischer 1 steigert die Manövrierfähigkeit, indem zum Haupttruder die beiden Azimuth-Antriebe in die Steuerung zugemischt werden. Bei Ruder hart Steuerbord dreht sich das Haupttruder um 35 Grad Richtung Steuerbord unterstützt von den beiden Azimuth-Antrieben, die sich um 60 beziehungsweise 80 Grad so drehen, dass sie Richtung Steuerbord mitsteuern.

Mit Mischer 2 kann man die Drehzahlregler der beiden Azimuth-Antriebe so beeinflussen, dass sie zur Servobewegung der Schiffsschrauben-Verstellung des Hauptantriebs gemischt werden. So arbeiten die beiden Azimuth-Antriebe mit und nicht gegen den Hauptantrieb beim Vor- und Rückwärtsverstellen der Blätter.

Der 3. Mischer dient dazu, die Verstell-Schraube besser zu kontrollieren. Beim Original dreht die Propellerwelle beim Verstellvorgang immer mit maximaler Geschwindigkeit weiter. Um die verstellbare Schraube wie beim Original zu steuern, war eine Lösung für den Mo-



Damit der Lack auf dem Metall haftet, ist eine Grundierung erforderlich

In der MAERSK MASTER wurden zahlreiche Sonderfunktionen realisiert



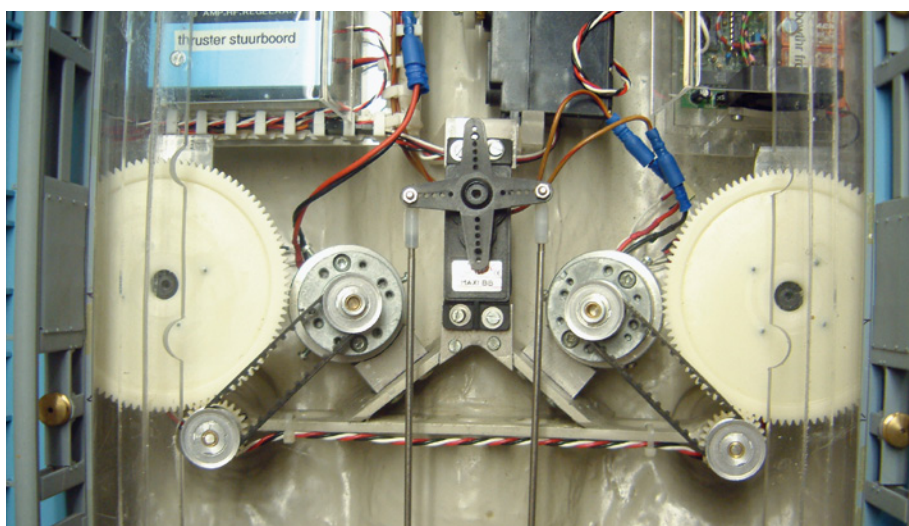
ment kurz nach der Null-Pitch-Stellung – die Blätter stehen neutral und erzeugen keinen Schub – zu entwickeln. Beim Vor- oder Rückwärtsfahren wäre sonst zu schnell zu viel Schub vorhanden, was die Kontrolle erschweren würde. Das Problem habe ich so gelöst, dass die Drehzahlregler die beiden Hautantriebs-Motoren parallel zur Blattverstellung langsam auf Drehzahl bringen oder reduzieren. Standardmäßig dreht sich die Welle mit 100 Umdrehungen in der Minute. Schiebt man den Senderknüppel nach vorne, steigert sich die Drehzahl langsam auf die maximale Geschwindigkeit. Zugleich verändert sich die Stellung der Schiffsschrauben von Null-Pitch auf die maximal mögliche Steigung.

Ohne diese Mischer ist das Modell nur sehr schwer zu kontrollieren. Mittlerweile sind auch drei ehemalige MAERSK MASTER-Kapitäne ein paar Runden mit meinem Modell gefahren und haben mir bescheinigt, dass die Fahreigenschaften des Modells dem echten Schiff gleichen. Dort hat man die Möglichkeit, entweder alles mit mehreren Joysticks zu kontrollieren oder aber, was in der Praxis eher der Fall ist, das Schiff über nur einen Joystick zu steuern – ganz wie beim Modell. Dadurch ließ sich die Original MAERSK MASTER sehr gut manövrieren. Vorgeblich sogar besser als ähnliche AHTS-Schiffe mit zwei Hauptantrieben und Querstrahlern.

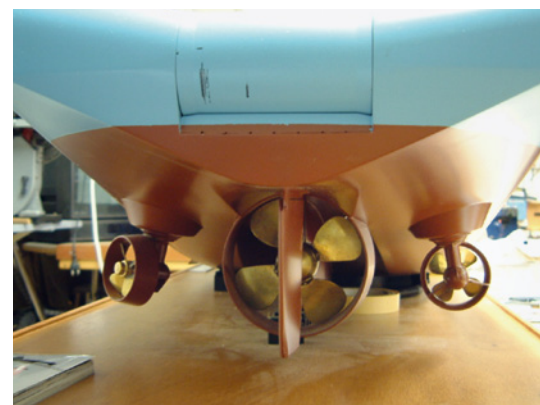
Elektrotechnik und Elektronik

Im Modell verwende ich eine On-board-Spannung von 12 Volt (V), und zwar zwei Blei-Gel-Batterien mit jeweils 12 Amperestunden Kapazität. Sie versorgen sowohl die Antriebsmotoren als auch die Windenmotoren, Löschpumpen, Radar-Antriebe und die verschiedenen LED-Leuchten. Die Stromversorgung der RC-Komponenten übernimmt eine eigene 6-V-Blei-Batterie. Um Verwechslungen bei den verlegten Stromleitungen zu vermeiden, befinden sich alle 12-V-Kabel an der Steuerbordseite und alle 6-V-Leitungen sind Backbord.

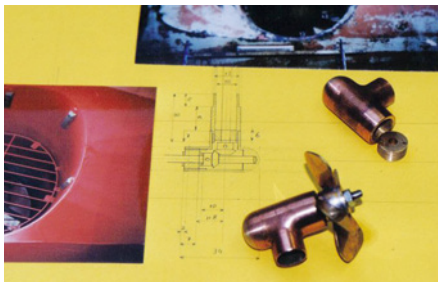
Im Vorschiff ist eine Schalttafel eingesetzt, über die alles gesichert sowie separat ein- und ausgeschaltet werden kann. Über einen versteckt platzierten Schalter an Deck und einer separaten drahtlosen



Blick auf die Antriebseinheit der beiden Azimuth-Antriebe. Hier sind noch die Bürsten-Motoren verbaut, die später ersetzt wurden. Sie treiben über Zahnriemen die Wellen an. Die 360-Grad-Steuerung erfolgt über je ein eigenes Servo und die großen Zahnrad-Module



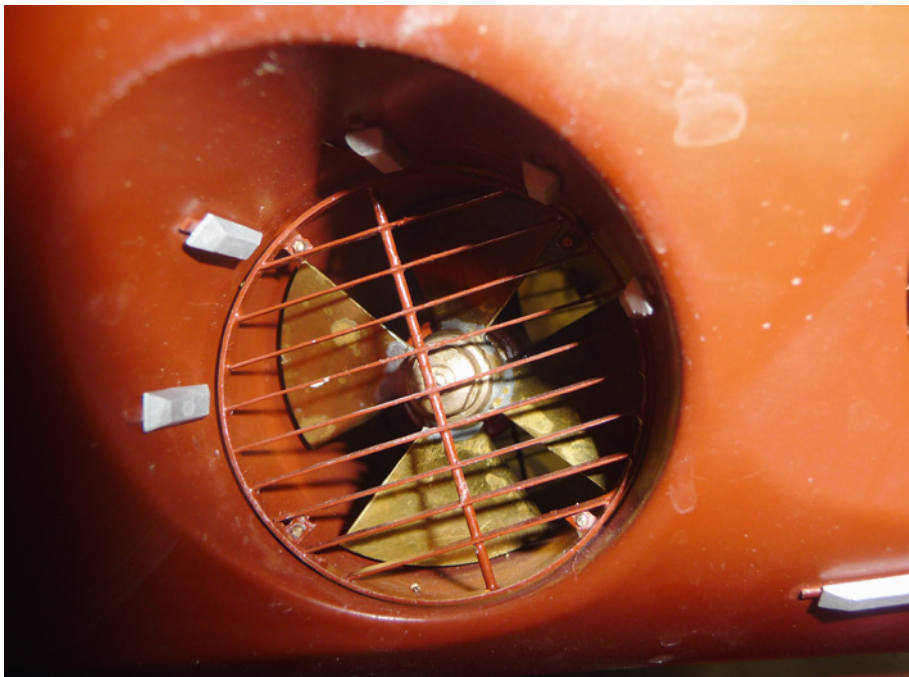
Einsatzbereite und vollständige Antriebseinheit. Zu erkennen ist auch, dass die beiden Azimuth-Antriebe etwas schräg sitzen



So sind die Querstrahler umgesetzt – ebenfalls klassische Winkelantriebe. Aber es ist kein Doppelschraubenantrieb, sondern eine Einheit dreht vorwiegend Richtung Steuerbord und die andere Backbord

Fernbedienung kann ich das Modell mit einem Handgriff ein- und ausschalten – das gilt sowohl für die 12- als auch die 6-V-Stromkreise.

Insgesamt sind fünf Drehzahlregler in der MAERSK MASTER eingebaut: einer für den Hauptantrieb, zwei für die Azimuth-Antriebe und zwei für die Querstrahler. Alle Regler befinden sich in einem wasserdichten Plexiglas-Kasten Achterdeck. Zudem habe ich eine Reihe zusätzlicher Funktionen im Modell realisiert: eine Schlepp- und Ankerzieh-Winde; vier separat angesteuerte Seilwinden (Towing Pins); funktionsfähige Feuerlöschmonitore, die spritzen und sich drehen können; eine umfangreiche Decksbeleuchtung und nauti-



Damit sich keine Gegenstände verfangen können, schützen Sperrgitter die Antriebe. Opferanoden sind übers ganze Unterwasserschiff verteilt

sche Beleuchtung; Radar; automatische Lenzpumpe. Die RC-Steuerung dieser Funktionen ist speziell auf dieses Modell abgestimmt worden.

RC-Steuerung

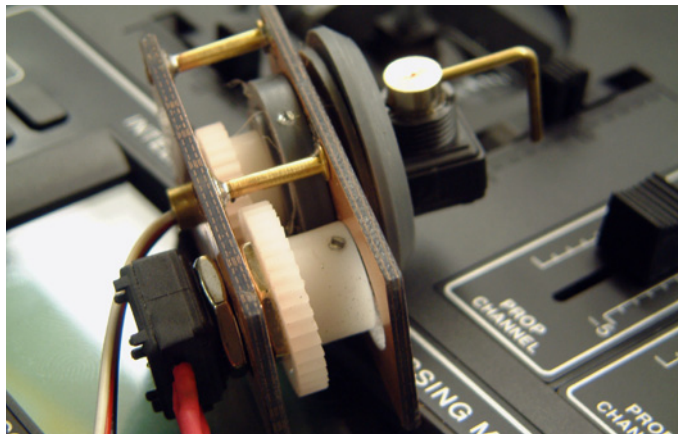
Als Fernsteuerung verwende ich eine MC-22 von Graupner. Die Entscheidung für diesen Sender fiel damals aus dem Grund, dass er mindestens vier Misch-

möglichkeiten für den Antrieb zur Verfügung stellte. Zudem ließen sich an diesem Sender die damals von Modellbau City angebotenen Multiswitch- und Prop-Module verwenden. Dabei handelte es sich um den nautic MC Tri6+4. Dieser bietet die Möglichkeit, 16 Schaltfunktionen in Kombination mit vier Stützkkanälen über die MC-22 zu bedienen. Das Steuerpanel ließ sich problemlos



Um die vielen Steuer- und Sonderfunktionen der MAERSK MASTER nutzen zu können, wurde eine dafür gut geeignete MC-22 noch angepasst

Werkstatt und Schaltzentrale in einem. Die Schraubendreher werden tatsächlich für spezielle Aufgaben genutzt und befinden sich darum an Bord. Über die Schalter ist die Steuerung der Stromkreise möglich



Die gezielte Ansteuerung der beiden Azimuth-Antriebe wird über die speziellen Prop-Module möglich. Sie haben einen Kipphebel für die Gasdrosselung und lassen sich drehen, um die 360-Grad-Verstellung zu steuern

im Sendergehäuse unterbringen und das Modul erlaubt mir, alle eingebauten Funktionen zu steuern.

Für die Beleuchtung nutze ich eine spezielle Schaltungselektronik – hergestellt von Peter Schopner. Diese bietet die Möglichkeit, dass die Neonbeleuchtung ähnlich wie im Original etwas flackert. Und imitierte Natrium-Lampen fangen beim Einschalten langsam an zu leuchten beziehungsweise glimmen beim Ausschalten etwas nach.

Zur Steuerung der Azimuth-Antriebe habe ich im Sendergehäuse oben links zwei passende Mini-Steuer-Einheiten eingebaut. Das ermöglicht es mir, beide Azimuth-Antriebe unabhängig voneinander zu steuern – sowohl die Position (in

Bezug auf die vollen 360 Grad) als auch den Schub vor- und rückwärts. Mit den oben beschriebenen Mischer-Fähigkeiten der MC-22 kann ich aber alle wichtigen Steuerfunktionen miteinander mischen und das Modell sehr gut manövrieren.

Neben den beiden Steuerknüppeln habe ich zusätzlich je einen Positions-Schalter montiert. Mit einem kann ich die Schleppwinde und mit dem anderen die kleinen Seilwinden bedienen. Allerdings ist es sehr schwierig, das Modell während des Ankerziehens oder Bedienen der Schleppwinden richtig zu manövrieren. An Bord des echten Schiffs wird das von zwei Personen erledigt: Ein Besatzungsmitglied manövriert das Schiff, sodass es in der richtigen Position bleibt, während sein Kollege die Winde und/oder Towing Pins bedient.



Ein spezielles Multiswitch und Prop-Modul gestattet das Ansteuern von Winden, Beleuchtung und einiges mehr

Ausblick

Die MAERSK MASTER ist ein umfangreiches Projekt geworden, bei dem nach der Realisierung der Antriebs- und Sonderfunktionen vor allem der detaillierte Bau eine Herausforderung darstellte. Um den geht es in der nächsten Ausgabe **SchiffsModell**.



In der MAERSK MASTER steckt eine Fülle modellbauerisches Knowhow. Zu den Aufbaudetails geht es in der nächsten Ausgabe weiter



Text: Bert Elbel

Fotos: Ramona Auer, Bert Elbel

Jahrestreffen 2019 der I.G. Yacht-Modellbau

Meeting der Luxusklasse

Wenn sich die Mitglieder der Interessen-Gemeinschaft Yacht-Modellbau treffen, haben mehr oder weniger alle Teilnehmer eine weite Reise vor sich. Einen Rückblick auf das diesjährige Event wirft I.G.-Gründungsmitglied Bert Elbel.

Wie schon länger auf der Homepage www.ig-yachtmodellbau.de angekündigt, hatten sich die Mitglieder der Interessen-Gemeinschaft Yacht-Modellbau für dieses Jahr bei ihrem Mitglied sowie Kassenwart Robert Kalmutzke und dem Modellbaclub Nürnberg e.V. verabredet.

Vor Ort wurden wir sehr gastfreundlich vom Nürnberger Verein aufgenommen und drei Tage lang sehr gut versorgt. Auf dem recht großen Vereinsgewässer konnten wir auch die ganz großen Yachten mal richtig ausfahren lassen. Parallel zur vorhandenen Hafen-Anlage bauten unsere Jungs die Steganlage des I.G.-Messe-Dioramas

auf. Dank des ruhigen Wassers konnte diese bis zum Sonntagmittag im Wasser liegenbleiben.

Neben dem eigentlichen Fahren wurde im Fahrerlager natürlich auch viel gebaut und gefachsimpelt. Man nutzt ein solches Treffen schließlich auch zum Gedankenaustausch für die kleineren oder größeren Problemchen, die der Modellbau halt so mit sich bringt. Am Samstagabend saßen wir dann vor dem Nachtfahren in großer Runde zusammen, um über die nächsten Aktivitäten unserer I.G. zu diskutieren und einige wegweisende Entscheidungen zu fällen.

Eines der wichtigsten Ergebnisse aus den Diskussionen war, dass wir an der Intermodellbau 2020 nicht teilnehmen, dafür aber mit unserem großen Messestand zur „Faszination Modellbau 2020“ in Friedrichshafen am Bodensee gehen werden. Die Differenzen der I.G. mit der Dortmunder Messeleitung hat zu diesem



Langsame Fahrt von Frank Bindke-Müllers Versorger-Yacht NEW FRONTIERS im Rohbau

DIE IG IN KÜRZE

Für alle, die nicht so viel über unsere I.G. wissen, hier eine Kurzfassung: Wir haben uns für die Form einer Interessengemeinschaft entschieden, da unsere Mitglieder in ganz Deutschland und auch in der Schweiz zu Hause sind. Wir treffen uns in der Regel bis zu drei Mal im Jahr: Erstens zur Messe in Dortmund mit unserem Messestand, zweitens zu unserem Jahrestreffen zum gemeinsamen Fahren, abwechselnd in jedem Jahr bei einem anderen Mitglied, und drittens zur Messe in Friedrichshafen, meist nur mit einer kleinen Gruppe und ohne unseren Messestand.



Klar zum Ablegen von der I.G.-Steganlage: Michael Seiferts HELLWIG V770



Wolfgang Herbsts Fisherman GHOST liegt beleuchtet vor Anker

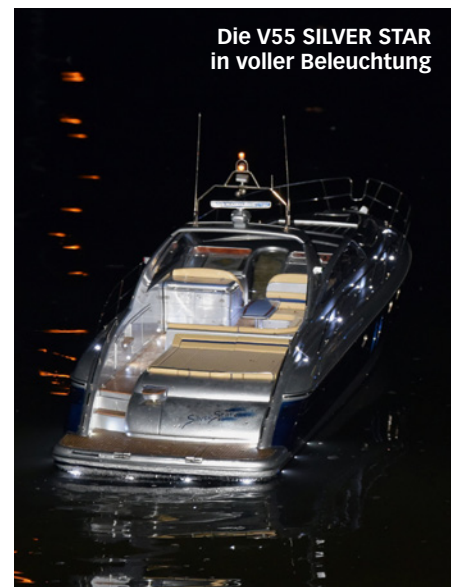
Schritt beigetragen. Weiterhin benötigen wir durch den Wegfall des ursprünglich geplanten Austragungsorts für das Treffen 2020 einen Ausweichort. Diese Entscheidung zu treffen, verlief aber sehr schnell: Da uns der Verein und das Vereinsgewässer in Nürnberg so gut gefallen haben, werden wir auch im nächsten Jahr wieder dort zu finden sein. Bis dahin bleibt aber noch eine Menge Zeit in der kommenden Bastelsaison, um unsere Yachten weiter zu perfektionieren. Natürlich nehmen wir auch in diesem Jahr mit einer kleinen Besetzung an der Messe in Friedrichshafen teil. ■



Im Fahrerlager gab es immer was zu tun, oder es wurden gemeinsam Fachthemen besprochen



Power muss sein. Michael Schumacher beginnt den ersten Fahrtag mit seiner AB 58. Im Hintergrund die Hafenanlage des MBC



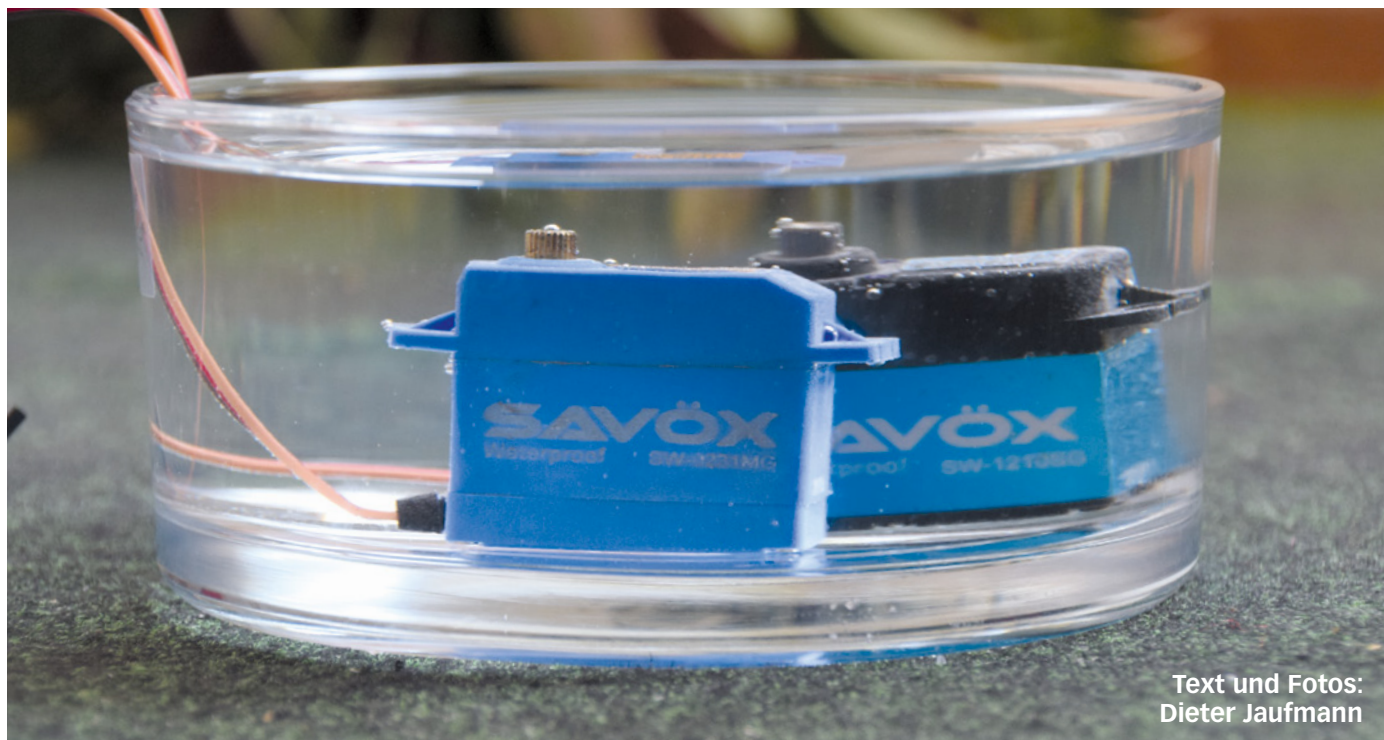
Die V55 SILVER STAR in voller Beleuchtung



Gruppenfoto der gesamten I.G.-Mannschaft



Steuerstand-Details der V55 SILVER STAR



Text und Fotos:
Dieter Jaufmann

Trockentest

Wasserdichte Servos
von Savox

RC-Elektronik reagiert empfindlich auf Feuchtigkeit – langer Kontakt mit Wasser kann unweigerlich zum Totalausfall führen. Aber es gibt Methoden, sich vor Wasser zu schützen. Oder man nutzt wasserdichte Komponenten. Dieter Jaufmann hat ausprobiert, wie gut das geht.

Egal welche Art und Motorisierung man von Schiffmodellen aufbaut, um die Verwendung von mindestens einem Servo für die Ansteuerung der Ruderanlage kommt man einfach nicht herum. Besonders Boote sind unweigerlich durch ihr Einsatzgebiet auf dem Wasser der Feuchtigkeit gnadenlos ausgesetzt, was zugleich auch der größte Feind der Elektronik ist. Leider habe ich selbst schon etliche Rennbootflutungen erlebt, nach welchen die Servos meistens zeitnah ihre treuen Dienste aufgaben. Dieses Problem haben die namhaften Hersteller erkannt und hierfür gesonderte Servos auf den Markt gebracht, welche eben nun wasserdicht verschlossen sind. Die von der Firma Savox angebotenen Ausführungen habe ich mir näher angeschaut und getestet.

Savox-Servos

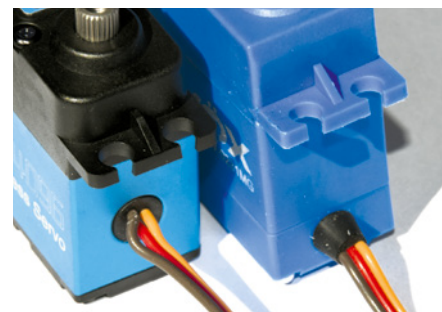
Die taiwanesishe Firma Savox ist seit längerer Zeit am Markt etabliert und wahrscheinlich jedem Leser bereits gut bekannt. Der offizielle Distributor für den deutschen Markt von Savox ist die Firma rc-dome (www.rc-dome.de), welche fünf wasserdichte Servos in ihrem Programm führt. Jeweils zwei sogenannte SW-Servos

sind in der Midi- sowie Standardgröße und eines ist für Großmodelle erhältlich. Für einen besseren Überblick und Vergleich sind die gesamten technische Daten in der Tabelle zusammengestellt.

Beim Vergleich der Leistungsdaten wird schnell klar, dass sich die kleinsten Servo-Ausführungen allenfalls für sehr kleine Boote beziehungsweise einfache Anwendungen eignen. Die Jumbo-Variante hingegen ist aufgrund ihres hohen Eigengewichtes nur für extreme Einsatzgebiete nutzbar. Daher sind in RC-Booten am häufigsten Servos in der Standardgröße vorzufinden. Diese weisen zum einen genügend Kraft auf und sind zum anderen kompakt gehalten. Genau diese beiden erhältlichen Varianten wollen wir uns auch in dieser Ausgabe Schiffsmodell näher anschauen.

Hochvolt-Servos

Der Lieferumfang umfasst bei beiden Modellen verschiedene Servohebel und Befestigungsschrauben. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem SW-023IMG und dem SW-12T0SG liegt darin, dass es sich beim SW-12T0SG um ein HV-Servo handelt. Von HV (Hochvolt) spricht man im Allgemei-



Beide Servogehäuse sind
nach IP-67-Norm wasserdicht konstruiert

nen, wenn das Servo eine Spannung von 7,4 Volt (V) verträgt, was einen direkten Einsatz von 2s-LiPo-Empfängerakkus ermöglicht. Eine weitere zusätzliche Vorschaltung, welche 7,4 V auf eine niedrigere Spannung drosselt, wird daher nicht mehr benötigt. Allerdings muss man auch beachten, dass beim Einsatz von HV alle RC-Komponenten, also alle Servos sowie Empfänger, diese Spannung verkraften müssen. Die hauptsächlichen Vorteile hierdurch sind mehr Stellkraft und Geschwindigkeit an den Servos sowie die Vereinfachung bei der Stromversorgung durch Wegfall von zusätzlichen Komponenten beziehungsweise möglichen Störquellen.



Metallgetriebe und Coreless-Motoren ermöglichen hohe Stellkraft und -genauigkeit

Beim optischen Vergleich der beiden Servos fällt ein Unterschied sofort auf. Das SW-0231MG besitzt nämlich ein vollwertiges Kunststoffgehäuse wohingegen beim SW-1210SG bereits zum Teil schon auf Metall gesetzt wird. Doch nicht nur von außen ist hier ein markanter Unterschied erkennbar, sondern auch im Inneren. Wie die Abkürzung im Servonamen erahnen lässt, wird beim SW-0231MG zwar ein Getriebe aus Metall verwendet, doch erst beim SW-1210SG ist dieses tatsächlich aus Stahl und daher auch deutlich standfester.



Die RC-Elektronik ist nicht gesondert geschützt – Savox vertraut ganz auf die Wasserdichtigkeit des Gehäuses



Die beiden Test-Servos befinden sich in einer RC-Box für ein Verbrenner-Rennboot. Das SW-0231 übernimmt die Gassenlenkung und das stärkere SW-1210 die Ruderansteuerung

Wasserdicht?

Beide Servos erfüllen den Industriestandard IP67, welchen man zuletzt auch vermehrt bei Mobiltelefonen vorfindet. Die Bezeichnung IP steht für „International Protection“ und gibt an, in welchem Maße elektronische Geräte gegen das Eindringen von Wasser und festen Fremdkörpern wie Staub geschützt sind. Der IP-Wert setzt sich dabei aus dem Schutz vor festen Objekten in der ersten Ziffer und dem Schutz vor Wasser in zweiter Ziffer zusammen. So steht die 6 für Staubfest (kein Staub kann in das Gerät eintreten) und die 7 für eine Untertauchtiefe von bis zu einem Meter.

Natürlich wollte ich das Versprechen der Wasserdichtigkeit in einem Praxistest mit beiden Servos ausprobieren und legte diesen in ein Gefäß mit Wasser. Mittels eines Servotesters kann die Servofunktionalität zu jedem Zeitpunkt geprüft werden. Nun hieß es nur noch geduldig war-

ten! Es vergingen Minuten, Stunden und sogar Tage in dem das Servo ununterbrochen im Wasser lag. Doch es funktionierte zu jedem Zeitpunkt stets einwandfrei. Daher gibt es von mir einen klaren Daumen nach oben für den Einsatz von diesen Servos in Schiffsmodellen.

Fazit

Wasserdichte Servos haben auf alle Fälle ihre Daseinsberechtigung und eignen sich besonders für den Einsatz in Schiffsmodellen. Zu welcher Ausführung man schlussendlich greift, hängt natürlich vom Einsatzgebiet ab. Mit Sicherheit treten bei Rennbooten höhere Kräfte auf, sodass gewisse Anforderungen notwendig sind und auch die Servos diesen Anforderungen gewachsen sein müssen. Daher empfiehlt es sich hier auch, das hochwertigere Servo SW-1210SG vorzuziehen. Bei einfacheren Anwendungen ist hingegen das SW-0231MG ausreichend.

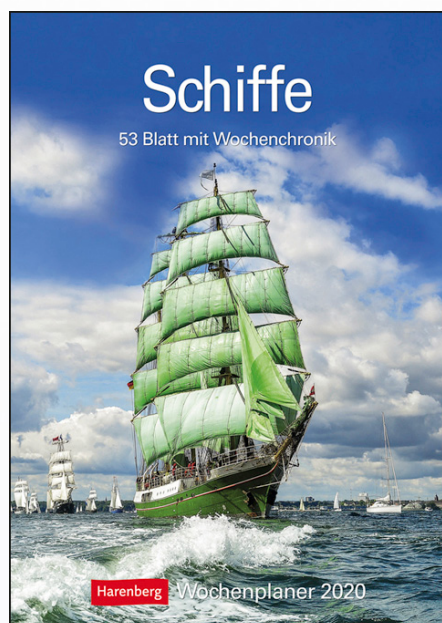
TECHNISCHE DATEN

	SW-0250MG	SW-1250MG	SW-0231MG	SW-1210SG	SW-0241MG
Länge (mm)	29,5	29,5	41,8	40,6	65,8
Breite (mm)	14,0	14,0	20,2	20,7	30,0
Höhe (mm)	32,5	32,5	38,0	42,0	59,0
Gewicht (g)	25	36	66	71	200
Hochvoltfähig	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja
Stellkraft 4,8 V (kg)	3,5	K. Herstellerangabe	12	K. Herstellerangabe	K. Herstellerangabe
Stellkraft 6,0 V (kg)	5,0	K. Herstellerangabe	15	20	K. Herstellerangabe
Stellkraft 7,4 V (kg)	–	8	–	23	40
Stellzeit 4,8 V 60° (s)	0,14	K. Herstellerangabe	0,17	K. Herstellerangabe	K. Herstellerangabe
Stellzeit 6,0 V 60° (s)	0,11	K. Herstellerangabe	0,20	0,15	K. Herstellerangabe
Stellzeit 7,4 V 60° (s)	–	0,1	–	0,13	0,17
Motorart	Bürstenmotor	Glockenankermotor	Glockenankermotor	Glockenankermotor	Bürstenmotor
Gehäuseart	Kunststoff	Vollmetall	Kunststoff	Teilmetall	Kunststoff
Kugellager (Anzahl)	2	2	2	2	2
Getriebeart	Metall	Metall	Metall	Stahl	Metall
Größe	Midi	Midi	Standard	Standard	Großmodellservo

Schiffskalender fürs nächste Jahr

Maritim durch das Jahr 2020

Ein Schiffsmodellbauer lässt sein Hobby nie so ganz los – auch wenn er gerade mal in der Hobbywerkstatt an einem neuen Modell arbeitet, alte optimiert oder auf den Gewässern unterwegs ist. Damit auch im Alltag das maritime Flair nicht fehlt, stellen wir Schiffskalender für das kommende Jahr vor.



Schiffe 2020

Der Kalender Schiffe 2020 ist im Harenberg-Verlag erschienen und zeigt 53 Schiffsaufnahmen – vom legendären Transatlantikliner bis zum historischen Feuerschiff. Vor allem interessant für die Modellbauer sind die Infotexte zu den Schiffen mit technischen Daten und Besonderheiten. Der Wochen-Kalender, der 17,99 Euro kostet, bietet Platz für Termine und Notizen. In den Maßen 248 × 360 Millimeter gedruckt, kann er unter der ISBN 978-3-8400-2354-5 bestellt werden. www.harenberg-kalender.de

Sailing

Für all diejenigen Schiffsmodellbauer, die sich den Segelschiffen verschrieben haben, ist der Kalender Sailing von Weingarten ein echter Hingucker. Zu sehen gibt es zwölf Fotos rund um den Segelsport: elegante Yachten, Regatten und waghalsige Manöver. Für 34,- Euro kann der Kalender unter der ISBN 978-3-8400-7654-1 in den Maßen 550 × 460 Millimeter bestellt werden. www.weingarten-kalender.de



Faszination Leuchttürme

Leuchttürme gehören zur Schifffahrt wie Wasser unter den Bug. Der Kalender Faszination Leuchttürme aus dem Eiland Kalender-Verlag zeigt die Highlights an der Küste an den Grenzen der Landschaft. Zwölf internationale Leuchttürme können das ganze Jahr über bewundert werden. Der Kalender misst 460 × 460 Millimeter und kostet 26,- Euro. ISBN: 978-3-96402-058-1. www.eiland.de

Chronik der Seefahrt 2020

Eine Auswahl verschiedener Kapitänsbilder liefert die Grundlage des Kalenders Chronik der Seefahrt 2020 aus dem Delius Klasing-Verlag. Der Betrachter erhält einen authentischen Eindruck der maritimen Kunstwerke. Jedes Monatsblatt ist mit Erläuterungen zu Schiffstyp, Reederei sowie Bauart und natürlich dem Namen des Künstlers versehen. Die Maße: 415 × 410 Millimeter. Der Kalender kostet 21,50 Euro und die ISBN lautet: 978-3-667-11539-3. www.delius-klasing.de



Veranstaltungskalender

SchiffsModell
TERMINE
Nicht
verpassen!

17.11.2019

Modellbaubörse der MFG Hollfeld

Die MFG Hollfeld lädt zu einer Modellbaubörse in der Stadthalle Hollfeld ein. Die Tischgebühr beträgt 1,50 Euro. Die Anfahrt ist ausgeschildert mit „Stadthalle/Schulzentrum“. Tisch-Vorbestellung erbeten. Kontakt: Gerald Heinz, Telefon: 01 71/702 02 63, E-Mail: gerald.heinz@t-online.de

24.11.2019

Modellbauflorhmarkt in Maintal-Wachenbuchen

Von 9 bis 13 Uhr findet der Florhmarkt für Flugmodelle und Zubehör aller Art im Bürgerhaus in der Raiffeisenstraße in 63477 Maintal-Wachenbuchen statt. Der Einlass für Händler ist ab 7 Uhr. Eine Standgebühr für die Tische wird nicht erhoben. Um Tischreservierung bei Thomas Kaufeld wird gebeten. Kontakt: Thomas Kaufeld, Telefon: 061 82/681 39, E-Mail: rhoenbussard@aol.com, Internet: www.fmc.eu

24.11.2019

Modellbau- und Spielzeug-Börse Sersheim

Die Modellbau- und Spielzeug-Börse in Sersheim zeigt Modelleisenbahnen, Modellautos, Blechspielzeug, Rennbahnen und Zubehör jeglicher Art. Besucher können verschiedene Maßstäbe und Hersteller entdecken. Kontakt: Peter Renno, Telefon: 070 42/339 73, E-Mail: Info@modell-club-sersheim.de, Internet: www.modell-club-sersheim.de

08.12.2019

Modellbaubörse der MSG-Hammelburg

Die MSG-Hammelburg veranstaltet ihre Modellbaubörse in Wasserlosen. Nähere Informationen und Anmeldung auf der Website des Vereins. Kontakt: Mathias Nöth, Telefon: 097 26/83 74, E-Mail: mathias.noeth@freenet.de, Internet: www.msg-hammelburg.de

05.01.2020

Modellbauflorhmarkt mit Ausstellung

In der Turn- und Festhalle (Schule/Freibad) von 88457 Kirchdorf/Ilber findet von 11 bis 17

Uhr ein Modellbauflorhmarkt statt. Der Aufbau ist ab 10 Uhr möglich (Einlass über Nebeneingang), eine Tischreservierung ist erforderlich. Die Tischgebühr beträgt 8,- Euro, der Eintritt für Besucher 2,- Euro. Im 100 Meter entfernten Lieberr-Parkhaus gibt es 500 Plätze und das Parken ist kostenfrei. Kontakt: Herr Renz, E-Mail: hrenz62961@aol.com, Internet: www.mfg-kirchdorf.de

11.01.2020 - 12.01.2020

Emsland Modellbau

Modellbauer und Händler aus ganz Europa zeigen die neuesten Trends und Techniken aus allen Bereichen rund um den Modellbau. Diese internationale Verkaufsmesse und Schauveranstaltung ist für Fachbesucher und Familien mit Kindern gleichermaßen attraktiv. Die IG Modell-Truck-Trial ist wieder mit dabei. Außerdem gibt es einen großen Parcours für RC-Trucker, Crawler und Scaler. Die Messe findet in den Emslandhallen, Lindenstraße 24a, in 49808 Lingen statt. Internet: www.emslandhallen.de

25.01.2020

29. Modellbaubörse des MFSV-Sinsheim

Wie jedes Jahr veranstaltet der MFSV-Sinsheim seine Modellbaubörse in der Elsenzhalle. Die Börse hat eine große Anzahl von Stammverkäufern und ist sehr gut besucht. Anfassen, Anschauen, Abmessen, Finden von einem Artikel, den man schon lange suchte, Fachsimpeln unter Gleichgesinnten, oder einfach nur Spaß haben, das kann man nur bei einer Börse erleben. Mit dem Auto ist die Elsenzhalle über die Autobahn A6 Heilbronn-Mannheim, Ausfahrt Sinsheim, zu erreichen. Die Anfahrt zur Elsenzhalle im Wiesentalweg 12 ist ausgeschildert. Für Verkäufer ist die Halle ab 7 Uhr geöffnet. Die Gäste werden ab 8 Uhr in die Halle eingelassen. Ende der Veranstaltung wird voraussichtlich gegen 15 Uhr sein. Die Frist zur Voranmeldung für Verkäufer läuft noch bis zum 06. Januar 2020. Tischpreis per Voranmeldung: 12,- Euro, über die Börsenkasse: 15,- Euro. Eintritt für Besucher: 3,- Euro. Kontakt: Ingo Jakisch, Telefon: 072 61/721 97 62 (19-22 Uhr), E-Mail: boerse@mfsv-sinsheim.de

07.02.2020 - 09.02.2020

Modell Leben - Thüringer Modellbaumesse

Auf 14.000 m2 Fläche in zwei Messehallen zeigen mehr als 100 Firmen, Vereine, Institutionen, Händler und Privataussteller auf der Modell Leben der Messe Erfurt, Gothaer Straße 34, alles, was das Modellbauerherz begeistert. Egal ob Flugzeuge, Cars, Eisenbahnen, Panzer, Schiffe, Trucks, Bagger oder Multikopter: Hier kommen Modellbauer, Bastler, Sammler und Neugierige auf ihre Kosten. Eintrittspreise: Freitag: 8,- Euro / ermäßigt 6,- Euro Samstag und Sonntag: 12,- Euro / ermäßigt 10,- Euro Freitag bis Sonntag-Ticket: Familienticket 26,- Euro (2 Erwachsene + maximal 4 Kinder ab 7 bis einschließlich 17 Jahre) Telefon: 03 61/400 20 04, E-Mail: info@modell-leben.de, Internet: www.modell-leben.de

29.02.2020

Modellbauflorhmarkt in Allershausen

Der Modellbauflorhmarkt des Modellfliegervereins Freising findet von 8 bis ca. 14 Uhr statt. Der Einlass für Verkäufer beginnt ab 7 Uhr, Veranstaltungsort ist die Mehrzweckhalle in 85392 Allershausen. Um Anmeldung bei Matthias Rehm wird gebeten. Kontakt: Matthias Rehm, Telefon: 081 61/88 33 74, E-Mail: flohrmarkt@mfvf.de, Internet: www.mfvf.eu

25.04.2020 - 26.04.2020

Modellbau - Ausstellung der SMA Mörfelden-Walldorf 2020

Die SMA Mörfelden-Walldorf lädt alle Modellbaubegeisterten zu ihrer Ausstellung im Bürgerhaus in der Westendstraße 60 in 64546 Mörfelden-Walldorf ein. Neben dem Schwerpunkt Schiffsmodellbau sind alle anderen Sparten des Modellbaus willkommen. Details zu dieser Veranstaltung werden rechtzeitig auf der Internetseite bekanntgegeben. Kontakt: Mathias März, Telefon: 061 52/979 30 59, E-Mail: info@sma-walldorf.de, Internet: www.sma-walldorf.de

Termine online bekanntgeben:

www.schiffsmodell-magazin.de/termine

Anzeigen

alles-rund-ums-hobby.de
www.alles-rund-ums-hobby.de

www.schiffsmodelle-shop.de
JOJO Modellbau
Zinzendorfstrasse 20
99192 Neudietendorf
Katalog für 2,20 €
in Briefmarken

Www.MikroModellbau.De
Technik für Mikromodelle
• Mikroakkus • Mikromotoren • Mikrogetriebe
• Minikugellager • Zahnräder ab M 0.1
• Mikroempfänger für RC und IR
• Mini-Servos • Nitinol-Memorydrähte
• elektr. Bauteile • Zubehör ... mehr im Webshop
Peter Stöhr, Innovative Technologien / Modellbau
Blumenstraße 26 • 96271 Grub am Forst
• Tel.: (+49) 09560 - 921030 • Fax: (+49) 09560-92 10 11
Email: Info@mikromodellbau.de

2002 - 2017
15 - Jahre
HHT **Howald**
HOBBY - TECHNIK
Schiffs- & Funktionsmodellbau • Dampfshop
Fernsteuerungen • Rohmaterial • Zubehör
Lerchenfeldstrasse 54 • CH-3603 Thun
Tel. +41 33 345 08 71 • Fax +41 33 345 08 72
www.hobby-technik.ch • info@hobby-technik.ch

Kleiner Workshop Entwurfszeichnen

Mit Bleistift und Buddel

SchiffsModell
WISSEN



Text und Fotos: Matthias Schultze

Die Frage „Wie kommt das Schiff in die Flasche?“ ist von unserem Autor Matthias Schultze in **SchiffsModell** schon einige Male beantwortet worden. Doch bevor es ans Schnitzen, Feilen und Kleben geht, muss natürlich erst einmal eine brauchbare Vorlage erschaffen werden. An dieser Stelle erklärt er Schritt für Schritt, wie man dabei vorgeht.

Anders als beim normalen Modellbau bewegt man sich bei einem Buddelschiff in der Regel in winzigen Maßstäben. 1:200 ist da schon ausgesprochen groß. Meistens müssten die Originale auf 1:600 oder gar kleiner „eingedampft“ werden, damit sie später einmal durch den Flaschenhals und letztendlich in die Buddel passen. Eine Entwurfszeichnung wird trotzdem immer 1:1 ausgeführt, beim Anfertigen bekommt der Modellbauer so zudem bereits ein Gefühl dafür, ob manches Detail besser weggelassen werden sollte, weil es sonst auf dem fertigen Modell einfach zu gequetscht aussieht. Denn dünner als ein harter Bleistiftstrich ist auch im Modellbau ein Detail nur schwer auszuführen.

Auswahl der Flasche

Am Anfang aller Arbeit steht aber zunächst einmal die Auswahl einer geeigneten Flasche. Sie gibt vor, was für ein Schiffstyp überhaupt in Betracht gezogen werden sollte. Umgekehrt geht es natürlich auch, aber finde einer erst einmal ein passendes gläsernes Behältnis, wenn das Original partout feststeht! Denn es müssen ja nicht nur die Maße hinhalten, sondern auch die Transparenz und Klar-sichtigkeit des Glases akzeptabel sein.

Hat man ein genehmes Gebinde lokalisiert, wird dieses penibel vermessen. Denn beim Buddelschiffbau kommt es manchmal sogar auf wenige Zehntelmil-limeter an. Bei der Passage des Schiffs oder einzelner seiner Teile hält der

Modellbauer nicht selten selbst die Luft an und zieht den Bauch ein, damit das Ding nun endlich nach einigem Geschie-be und Gedrucke die innere Seite der Buddel erblickt.

Das Aufmaß

Zum Ausmessen nimmt man für den Flaschenhals entweder einfach ein Lineal, besser jedoch eine Schieblehre, damit das lichte Maß erfasst wird. Aber Achtung: Manche Flasche hält hinterlistigerweise eine echte Schikane bereit, nämlich dann, wenn der äußere Durchmesser des Flaschenhalses sich eben nicht und wie üblich entweder konstant durchzieht oder gar zum Inneren der Flasche hin aufweitet, sondern sich einfach verjüngt! Flaschen sind nämlich



Neben einer geeigneten Flasche braucht man am besten ein Zeichenbrett, Papier, Geodreieck, Radiergummi und einen harten Bleistift

meist als Hohlkörper gegossen, das Innere ist daher alles andere als total ebenmäßig. Daher resultiert auch bei vielen industriell gefertigten Flaschen die Unart, in ihrer Mitte eine stärkere Verzeichnung hervorzurufen.

Den sehr wichtigen Innendurchmesser der Flasche selbst ermittelt man, indem ein Schaschlikstäbchen an die beiden Enden eines Fadens gebunden wird und man dieses solange kürzt, bis es in der aufrecht gestellten Flasche waagrecht gestellt werden kann. Die so ermittelten Maße bringt man sodann zusammen mit dem Äußeren auf ein weißes Blatt Papier. Ein Zeichenbrett als Unterlage ist dabei recht dienlich, kann man auf ihm doch später schön parallel die Maße des Modells in die verschiedenen Ansichten übertragen. Neben einem Längsquerschnitt durch die Flasche ist der Schnitt vom Flaschenboden aus gesehen notwendig, um auch hier den begrenzten Raum bei der Ausführung des Modells zu erfassen.

Harmonische Proportionen

Ist der „Rahmen“ so abgesteckt, kann die Umsetzung der ausgewählten Vorlage in eine Entwurfszeichnung erfolgen. Der Maßstab des Modells wird dabei selbstverständlich von der ausgewählten Flasche bestimmt. Glatte Maße sind dabei eher die Seltenheit, schließlich soll das Schiff später einmal das Innere möglichst gut ausfüllen, dabei aber auch nicht zu gequetscht erscheinen. Manches Mal muss man auch Abweichungen hinnehmen, wenn zum Beispiel der Rumpf

ganz harmonisch hineinpasst, aber eben die Masten dann einen Tick zu hoch sind. Besser also ein wenig abweichen in einigen Details, als hinterher ein schief stehendes oder gar gebrochenes Rigg in Kauf nehmen – oder ein Modell, das ein wenig verloren wirkt, weil zu klein.

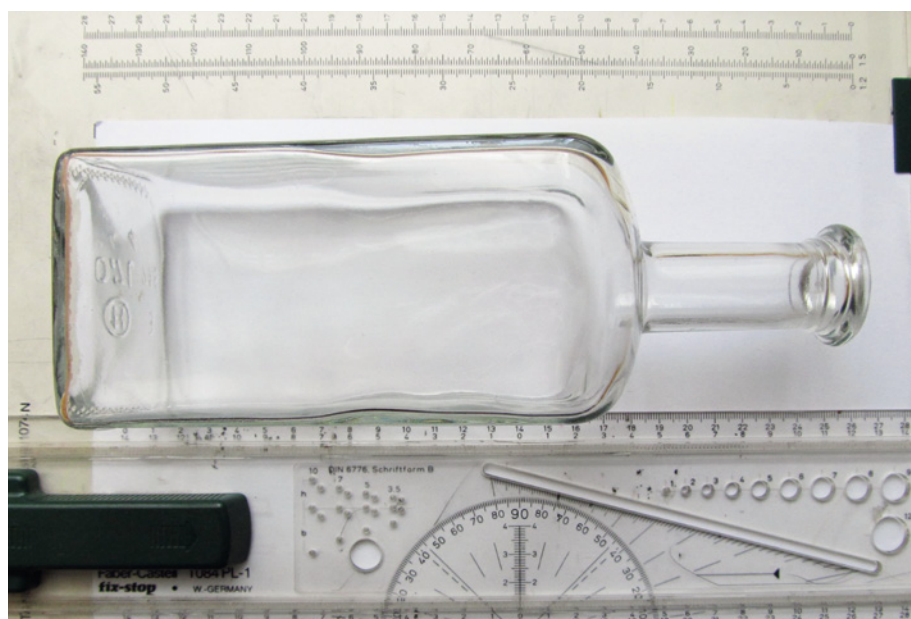
Bei der Umsetzung der Zeichnung ist es hilfreich, zuerst die Punkte der maximalen Ausdehnung zu markieren und dann die Binnengliederung zu skizzieren. Bei dieser Arbeit erfasst man dann auch spätestens die Struktur des Schiffs und sieht, wo statische Linien verlaufen oder bei Segelschiffen zum Beispiel Stage kraftschlüssig anschließen. Auch die Silhouette des Schiffs



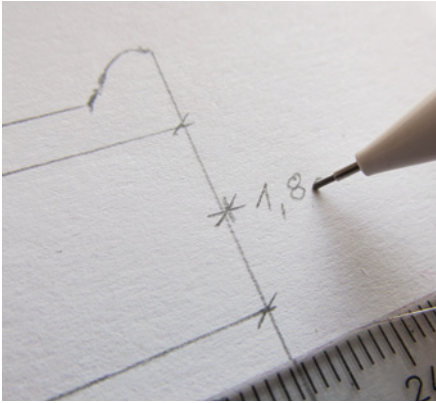
Zum Bestimmen des Flaschenhalsdurchmessers hat sich eine Schieblehre bewährt



Bis der Schaschlikspieß waagrecht in der Flasche hängt, wird er in kleinen Schritten eingekürzt – jetzt ist das geeignete Innenmaß ermittelt

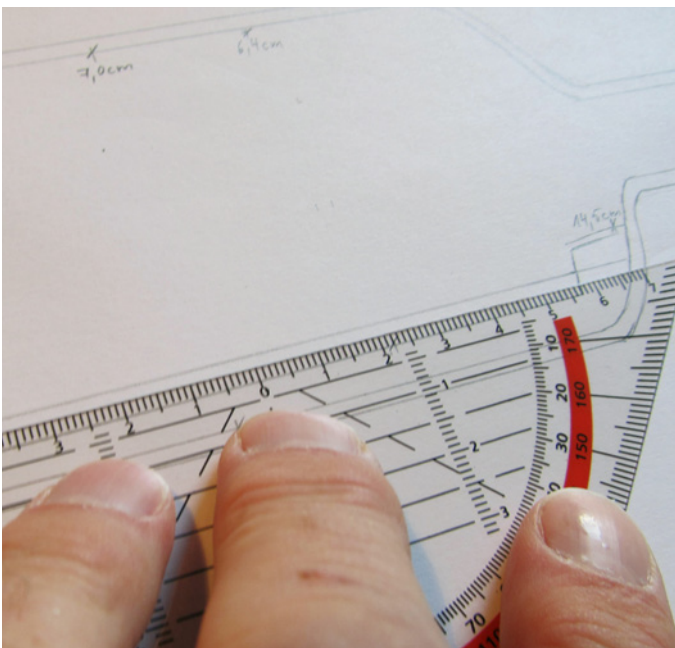
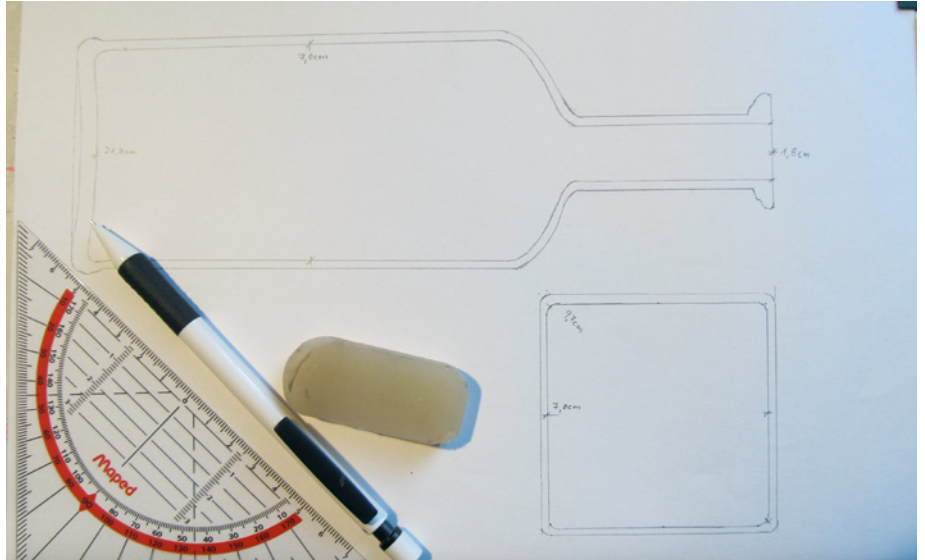


Als erstes sind die Maße der Flasche aufs Papier zu übertragen



Wichtige Maße wie den Innendurchmesser des Flaschenhalses notiert man

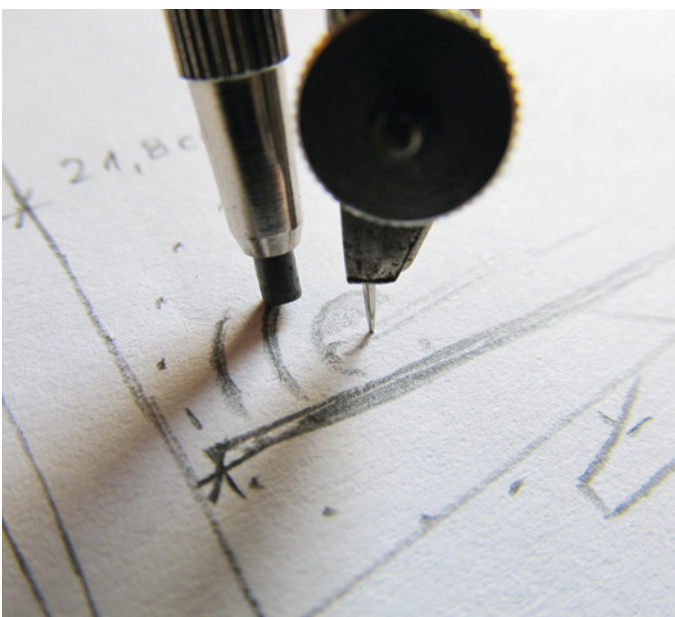
Die zeichnerisch fertig erfasste Flasche



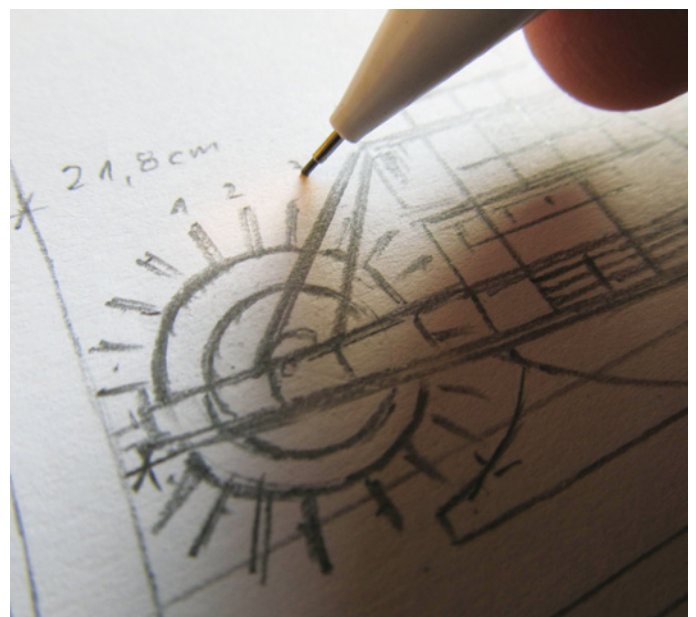
Als erstes werden die Punkte der maximalen Ausdehnung des Modells festgelegt



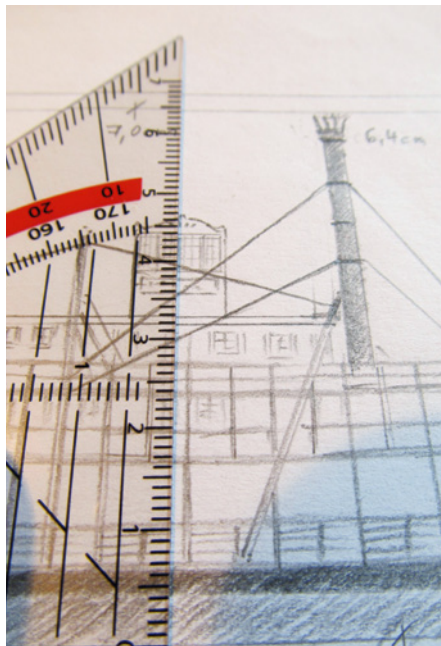
Bei der Binnenzeichnung wird spätestens die Struktur des Schiffes offensichtlich



Runde Details lassen sich mithilfe eines Zirkels zeichnen



Bei großen Details müssen eventuell Kompromisse geschlossen werden, damit sie später den Flaschenhals passieren können

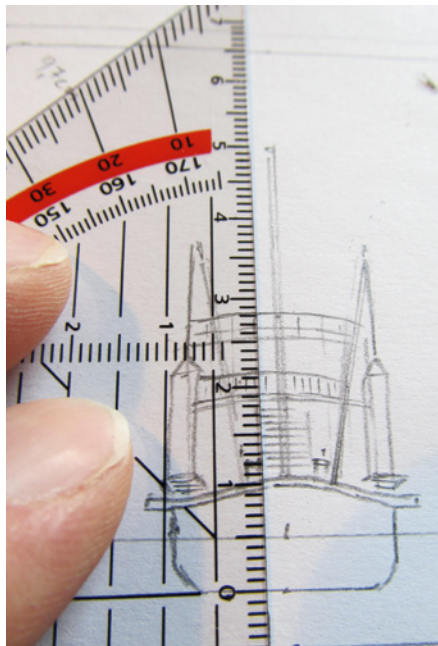


Ein wichtiger Arbeitsschritt: Von der Längsansicht des Schiffes werden die Maße auf den Querschnitt übertragen

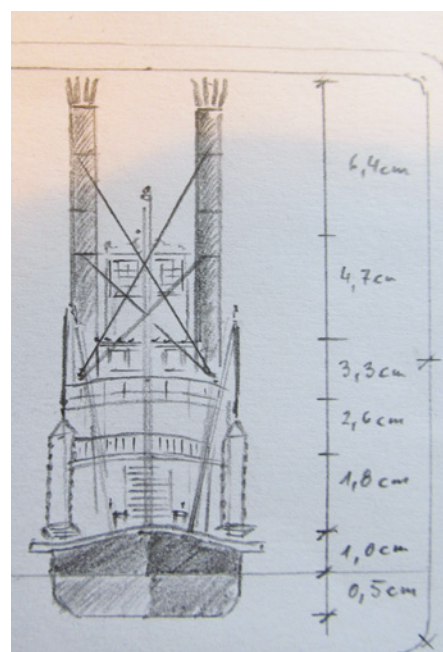
wird in diesem Arbeitsschritt optimiert, schließlich soll am Ende eine auch optisch „runde Sache“ dabei herkommen. Bei der anschließenden Ausführung der Details fallen dann auch neuralgische Punkte auf wie Details, die man lieber im Stück einbringen möchte, weil sich ihre Zusammensetzung in der Flasche später sehr schwierig gestalten würde. Beim hier geplanten Beispiel eines Heckraddampfers wäre das das Schaufelrad. Bei einem eigentlich maßstabgerechten Durchmesser von rund 24 Millimeter würde es selbstverständlich nicht mehr durch den Flaschenhals mit seinem lichten Maß von 18 mm passen. Was tun? Das Rad vierfach teilen, denn hälften würde ja nichts bringen, oder abweichend von der Vorlage ein wenig „schummeln“? Diese schwierige Entscheidung bleibt wie immer dem Modellbauer überlassen.

Abschluss der Arbeit

Für das „Finish“ der Zeichnung, auch wenn sie später „nur“ als Arbeitsvorlage und Schablone dient – und dementsprechend hinterher meist auch ziemlich verknickt und bekleckst aussieht – ist es ganz nett, noch ein paar Schraffuren auszuführen, um besonders markante Farbgebung anzudeuten und die ganze Sache noch ein wenig „aufzuhübschen“. Mit der Beschriftung des Blatts und Maßketten können zudem nicht nur nützliche Informationen transportiert, sondern auch noch freie Flächen schön gefüllt werden, sodass am Ende dieses ersten Schritts im Buddelschiffmodellbau vielleicht sogar eine so ansehnliche Zeichnung entstanden ist, dass man



Schraffuren beleben die Zeichnung

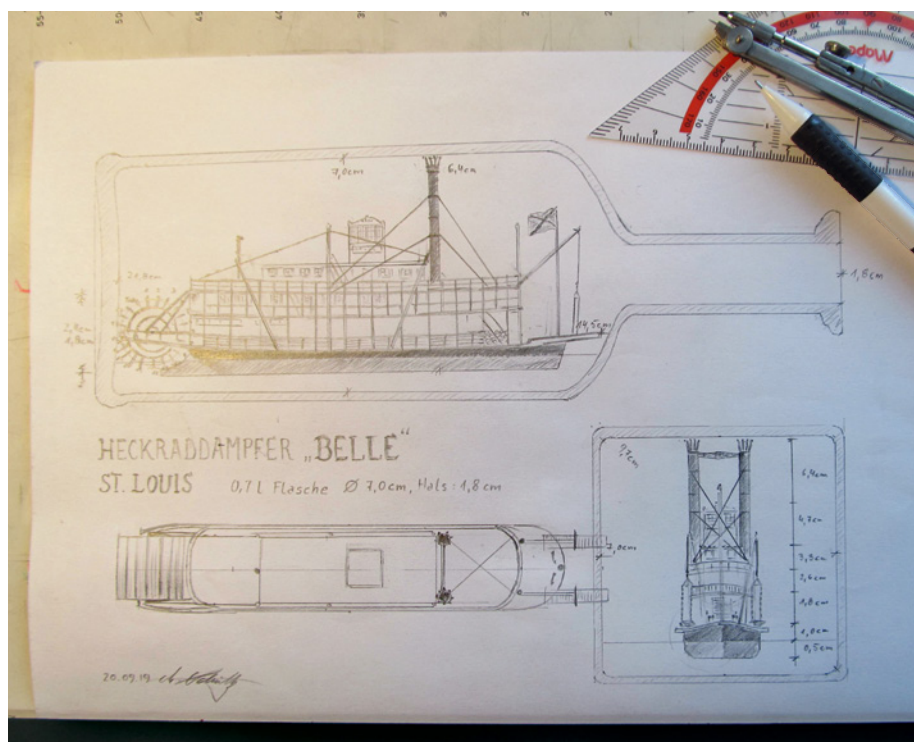


Mit einer Maßkette versehener Querschnitt

sie vielleicht doch lieber kopiert, um darauf später weiterzuarbeiten und das Original in Gold rahmt und sich übers Ehebett hängt zur unbändigen Freude seiner besseren Hälfte.

Eigenes Projekt

Planung ist das halbe Leben – und darum auch beim Buddelschiffmodellbau von Bedeutung. Probieren Sie sich doch einfach mal an einem kleinen Nachbau mit überschaubarer Detailfülle aus. Die perfekte Jahreszeit, ein erstes Buddelschiff-Projekt zu beginnen, ist gerade angebrochen. ■



Die fertige Zeichnung mit Ansicht, Aufsicht und Querschnitt des Schiffs



SchiffsModell
**REISE
TIPP**

Text und Fotos:
Bernhard Wenzel

Das Museu de Marinha in Lissabon

Unter Seefahrern

Heute in Vergessenheit geraten, waren die Portugiesen einst auf den Weltmeeren zuhause und eine globale Seemacht, ein Kolonialreich. Daran – und einiges mehr – erinnert das Museu de Marinha in Lissabon. Bernhard Wenzel von SONAR e.V. berichtet über seine Eindrücke beim Museum der marinen Schatzkammer.

Der Jahresurlaub in Form eines Kurztrips stand an, aber wohin? Lissabon rangierte schon lange oben auf meiner Agenda. Berühmte Seefahrer, Kolonien, da musste doch irgendwer irgendwann angefangen haben, die maritimen Schätze zu horten, um sie dann in ein Gebäude zu stellen. Google wusste mehr: „Das Museu de Marinha ist ein Museum im Stadtteil Belém in Lissabon. Es befindet sich in einem Teil des Westflügels des Mosteiro dos Jerónimos, zusammen mit dem Museu Nacional de Arqueologia und in einem modernen Erweiterungsbau im Norden des Klosters. Das Museum wird von der portugiesischen Marine verwaltet.“ Na also!

Die Website des Museums (<https://ccm.marinha.pt/pt/museu/>) versprach

schon mal einiges. Modelle, Barken, Ausrüstungsgegenstände, Uniformen, ein Wasserflugzeug ... aber nichts U-Boot-mäßiges. Google, Aufwachen! Zwei Einheiten des Typs U-214 mit den Namen NPR Tridente und NPR Arpão wurden in Kiel von der Howaldtswerke-Deutsche Werft gebaut. Aufgrund von Budgetkürzungen werden die beiden Boote derzeit nicht eingesetzt und liegen in Lissabon vor Anker. Da die Antriebseinheiten nicht laufen, werden die Boote manuell von Soldaten der Marine mit Wasser von außen gekühlt, um die sensible Elektronik zu schützen. Immerhin. Im Gegensatz zu unseren könnten die wenigstens fahren.

Egal, nicht jammern, sondern ran an den Speck. Im Landeanflug auf Lissabon konnte ich die Marineba-

sis am Tejo von oben in Augenschein nehmen, Fregatten und sonstige Hilfsschiffe, es war nur kein U-Boot zu entdecken. Oder warten die auch in Kiel auf Ersatzteile? Also musste ich mich mit dem Museum begnügen.

Auf los geht's los!

Am nächsten Vormittag dann mit der Metro zum Bahnhof Cais do Sodre am Tejo, um die S-Bahn zu entern. Chaos an den Fahrkartenautomaten kenne ich ja von München, aber hier? Ich schnappte mir einen dunkelhäutigen Kerl, der offensichtlich seinen Lebensunterhalt mit Hilfestellung verdient. Man muss erst ein Blankobillet für 50 Cent kaufen und dieses dann mit dem Fahrpreis aus der Tabelle laden. Na ja. Nach 10 Minuten Fahrzeit waren wir in Belém und machten uns auf den Weg zum Museum. Ein Stück die

Straße runter kamen eine Kirche und ein langer, prächtig verzierter Bau in Sicht. Ebenso fielen die zahlreichen offenen Doppeldeckerbusse auf, die Touristen in der Gegend rumkarrten. Und dann zwei gigantische Menschenlangen, die vor einem Eingang in der glühenden Sonne ausharrten. Vor einem Marinemuseum? Nein, zum Glück nicht, es war das Archäologische Museum, das Marinemuseum befindet sich im selben Komplex gleich daneben. Und es gab auch keine Schlange davor.

Hurtig zwei Tickets gekauft und drin waren wir. Das Gebäude hat imposante Gewölbe, in denen reihenweise Vitrinen mit Modellen stehen. Riesige Gemälde und Seekarten hängen an den Wänden, nautische Instrumente und Ausrüstungsgegenstände und Uniformen finden sich allenthalben. Quer durch die Epochen zeigen die Exponate eindrucksvoll die portugiesische Seefahrt, vor allem aber die Entdeckungsreisen Vasco da Gamas. Dem Fischfang, der Handelsflotte, dem Passagiertransport, der missionarischen Seefahrt und natürlich der Kriegsmarine sind eigene Themenbereiche gewidmet. Aber auch die Schiffsartillerie ist mit zahlreichen Exponaten aller Kaliber sehr gut bestückt.

Feuer frei!

Meine Kamera bekam viel zu tun! Ich bin von der Anzahl und Qualität der Schiffsmodelle, vom Ruderboot über Galeonen und Fregatten, Dampfschiffe bis hin zu modernen Einheiten der Marine sehr beeindruckt. Das ist echte Handwerkskunst, was hier gezeigt wird. Es gibt auch etliche Gallionsfiguren zu bewundern, diese sind übrigens in Portugal alle männlich.

Wenn's schon knallt, dann aber richtig! Bei einem Torpedosprengkopf kam ich dem Thema U-Boote schon näher. Neben einem Modell von verschiedenen Seeminen fand ich ein Modell eines „Whitehead“-Torpedos, welches 1892 von der örtlichen Torpedoschule gebaut worden war. Und siehe da, er entsprach genau dem, was Paul Hoffmann und meine Wenigkeit auf unseren französischen Booten zeigen. Ein Stückchen weiter ging es endlich zur Sache: U-Boote!

Zu sehen ist ein 1:28-Modell der FOCA. Gebaut wurde das Original in La Spezia in Italien und war dort 1917 vom Stapel gelaufen. Zusammen mit der ESPARDATE (1913), der GOLFINHO (1917) und der HIDRA (1917) gehörte sie zur ersten U-Bootflotte Portugals. Sie wurde 1934



Hervorragend gebaute Exponate, die Nachbauten der portugiesischen Marine zeigen, finden sich im Museum

verkauft. Es finden sich auch kleine Gegenstände, etwa ein silbernes Tintenfass und ein Füllfederhalter von 1913 des Kommandanten der ESPARDATE, dem ersten U-Boot der portugiesischen Marine.

Eine weitere ESPARDATE (Modell in 1:50) wurde 1934 von Vickers-Armstrong gebaut. Zusammen mit zwei weiteren U-Booten der gleichen Klasse, der DELFIM und der GOLFINHO von 1934 bildeten die Boote die 2. Portugiesische U-Bootflotte. 1939 fuhr die ESPARDATE nach Guinea und zu den Kapverdischen Inseln, die erste Überseemission eines portugiesischen U-Boots. Sie war bis 1950 im Dienst und wurde 1954

verkauft. Besonders interessant ist der Turm der ESPARDATE, der ein nicht drehbares Geschütz vorne hat.

Aus anderen Ländern

Auch ein astreines britisches Boot ist zu sehen, die NARVAL (in 1:60). Während des Zweiten Weltkriegs wurde von Großbritannien das S-Class U-Boot SPUR gekauft und umbenannt. Dieses Boot wurde von Cammel Laird & Co. Ltd. in Birkenhead gebaut und war 1944 vom Stapel gelaufen. Zusammen mit zwei weiteren britischen Booten, der NAUTILUS (ex SAGA 1945) und der NEPTUNO (ex SPEARHEAD 1944) bildeten sie die 3. Portugiesische U-Bootflotte.



Zu Portugal gehören selbstverständlich Fischerei-Segelschiffe dazu, die ebenfalls ein Thema sind



In Punkto Detaillierung geben die Nachbauten Aufschluss über typische Ausrüstungsgegenstände auf den Schiffen



Das Museum geht nicht allein auf die Schiffe, sondern auch maritime Besonderheiten wie Standarten ein



Großzügig angelegt ist der Ausstellungsbereich für die royalen Rudergaleeren. Sie vermitteln einen fantastischen Eindruck von diesen schnittigen Schiffen

Und noch eines: Die ALBACORA (150), ein Boot der DAPHNE-Klasse, gebaut 1966 in Durgeon in der Normandie. Zusammen mit drei weiteren Booten, der BARRACUDA (1967), der CACHALOTTE (1968) und der DELPHIM (1969) bildeten diese im Grunde französischen Boote die 4. portugiesische U-Bootflotille.

In einem Raum finden sich Teile einer Einrichtung, in diesem pompösen Fall von der Yacht AMÉLIA. Das Stahlhüllenschiff wurde 1900 vom Ramage & Ferguson in England gebaut und war von der portugiesischen Krone gekauft worden. Hier diente sie als Yacht für König Carlos bei seinen ozeanografischen Arbeiten. Nach Einführung der Republik wurde sie als Sloop klassifiziert und in „5 DE OUTUBRO“ umbenannt. Schließlich wurde das Schiff 1938 verkauft. Der Salon und Schränke, aber auch das Geschirr sind erhalten geblieben.

War noch was?

In einer modernen Halle, dem Pavilhao das Galeotas, werden kunstvoll verzierte königliche Barken gezeigt, wie die königliche Yacht SIRIUS, eine 1780 gebaute Brigantine. Auch Walfangboote und eine kleine Doria sind zu sehen, letztere diente auf Flüssen der Kabeljau-Fischerei.

Eindrucksvoll wird es abermals, wenn man die drei ausgestellten Wasserflugzeuge betrachtet, darunter eine Fairey 17 „Santa Cruz“, die 1922 von Gago Coutinho und Sacadura Cabral auf der ersten Südatlantik-Überquerung (Lissabon – Rio de Janeiro) eingesetzt wurde. Diese Fluggeräte gehörten der portugie-



Gallionsfiguren in vielen denkbaren Ausführungen bereichern das Museum

sischen Marine, da die Luftwaffe erst 1956 gegründet wurde.

Very British!

Wenn ihr euch fragt, was die Portugiesen nur so viel mit den Briten am Hut haben, hier die Erklärung: Die Ära der mittelalterlichen Expansion Portugals endete



U-Boote sind auch ausgestellt: hier zum Beispiel die NARVAL der britischen S-Class (rechts). Das Schnittmodell zeigt, wie eng es in einem U-Boot zugeht



Blick in die herrschaftlichen Räume der AMELIA. Könige wohnten eben gediegen und es fehlte nicht an Annehmlichkeiten



Königliches Porzellan und Glas von der AMELIA - wirkt wenig pompös, doch man muss es aus der Zeit heraus betrachten

abrupt mit einer unüberlegten Expedition des unerfahrenen Königs Dom Sebastião. 1578 starb der kinderlose portugiesische König in Nordafrika, als sein Heer auf eine maurische Übermacht traf. Spanien machte Ansprüche auf den Thron geltend und übernahm 1580 für 60 Jahre die Macht in Portugal. Das prägt.

**Nachbau der AMELIA, die später in
5 DE OUTUBRO umgetauft wurde
und damit an den Revolutionstag
des 5. Oktober 1910 erinnerte**

Erst 1668 erkannte Spanien die Unabhängigkeit Portugals an und bekam als Gegenleistung dafür die in Marokko gelegene und bis dahin portugiesische Stadt Ceúta. Die Entdeckung der Goldminen in Brasilien brachte im 18. Jahrhundert wieder Wohlstand nach Portugal. König João V. gab in dieser Zeit sehr viel Geld für Prachtbauten aus. Er ließ ganze Barockbauten mit Gold überziehen und befeuerte gleichzeitig die Gier der Spanier.

Die Portugiesen gingen deshalb 1703 eine wirtschaftliche, militärische und politische Allianz mit England ein. Doch damit stellte sich Portugal gegen die verbündeten Länder Frankreich und Spanien. So wurde Portugal zu einem Kriegsschauplatz zwischen England und Frankreich. 1807 besetzte Napoleon die Stadt Lissabon, und das portugiesische Königshaus verlagerte seinen Regierungssitz von Lissabon nach Brasilien in die Stadt Rio de Janeiro. Seit dieser Zeit hat London einen großen Einfluss auf Portugal.



Eindrucksvoll!

Die Restauration am Museum lockte mich, ein Stück Pastete und ein großes Bier luden meinen Akku wieder auf. Als Gegenleistung für den Museumsbesuch hatte meine Frau einen botanischen Garten angeordnet. Bergauf gelegen und 2 km entfernt, entpuppte er sich per Pedes als anstrengend zu erklimmen, bietet aber einen wunderschönen Blick über den Tejo und zur Ponte 25 de Abril. Und ich wusste ja schon, am Abend würde ich wieder am

Zug sein, es stand das nächste Museum auf dem Plan: eine abenteuerliche Fahrt mit einer Tram der Linie 12 bergauf, bergab durch Lissabon.

Ein Besuch des Maritimen Museums lohnt sich für alle Marine-begeisterten Lissabon-Reisenden. Detaillierte Auskünfte erfährt man direkt über <https://ccm.marinha.pt/pt/museu/> Erwachsene von 13 bis 64 Jahre zahlen 6,50 Euro als Einzelbesucher, alle anderen die Hälfte und für Kinder bis 4 Jahre ist der Eintritt frei. ■

—Anzeigen

UHLIG
Designmodellbau

Herstellung und Verkauf
eigener Schiffsmodelle, Zubehör
und Figuren in 1:10

Telefon 02454 - 2658
www.dsd-uhlig.de

**Elde
Modellbau**

Tel. 038755/20120
www.elde-modellbau.com

ARKOWOOD O.C. König
Holzleisten und Brettchen für den anspruchsvollen Modellbauer

Schlossring 12, D-72290 Lossburg
Tel: 074 46-36 19, Fax: 91 62 70
arkowood@t-online.de
Besuchen Sie uns auf unserer Shopseite www.arkowood-lossburg.de

ARKOWOOD
Modell-Leisten und Zubehör

**Funkfernsteuerungen
– Modellbauartikel –**

Ihr Fachgeschäft mit einer guten Beratung,
promptem Service, umfassenden Zubehör-
sortiment u. lückenlosem Ersatzteilprogramm

Gruppner
rolbe
Futaba
SIMPROP
MULTIPLEX
krick
aeronaut

- Schiffsmodelle + Schiffs-Antriebe
- Fernlenkanlagen + RC-Zubehör
- elektr. Fahrtregler
- Elektroantriebe, Jet-Antriebe
- Speed-, Brushlessmotore
- Ladegeräte in großer Auswahl f. Netz u. 12 V
- Lipo- und NiMH-Akkupacks
- komplettes Zubehörprogramm

• WEDICO-Truck-Programm

Schnellversand

Ihr Fachmann für Fernlenktechnik und Modellbau
GERHARD FABER • MODELLBAU
Ulmenweg 18, 32339 Espelkamp
Telefon 05772/8129 Fax 05772/7514
<http://www.faber-modellbau.de>
E-Mail: info@faber-modellbau.de

GF

SPERRHOLZSHOP

Zembrod

Der Shop für Sperrholz, Balsa und Zubehör

- Hochwertige Sperrhölzer
- Über 25 Holzarten für Ihr Modellprojekt
- Härtegradselektierte Balsabrettchen und Balsa-Stirnholz
- Flugzeugsperrholz nach DIN
- Formleisten aus Kiefer, Balsa Linde, Nussbaum und Buche
- CFK und GFK Platten ab 0,2mm
- Depronplatten und Modellbauschäum
- Edelholzfurniere
- Lasersperrholz
- Sondergrößen

- Schleifmittel
- Klebstoffe
- Werkzeuge
- VHM-Fräser in Sonderlängen

- Formverleimung im Vacuum
- CNC-Frässervice
- Laser-Service für Holzschnitt und Gravur
- Bauteilfertigung für Hersteller und Industrie
- Exklusiv-Vertrieb der schweizer "cad2cnc" Holzbausätze

www.sperrholzshop.de

Maria-Ferschl-Strasse 12
D-88356 Ostrach

Telefon 07585 / 7878185
Fax 07585 / 7878183

www.sperrholzshop.de
info@sperrholz-shop.de

Text und Fotos: Helmut Harhaus


SchiffsModell
PRAXIS
TIPP

Entstören von Bürsten-Motoren für Selbermacher

Für guten Empfang

Früher gehörte das Thema Entstörfilter zum Standard-Repertoire eines Schiffsmodellbauers und Kenntnisse dazu waren weit verbreitet – heute mutet diese Technologie fremd an. Gebrauchte werden sie aber noch immer – wir sagen wann, wo und warum.

Um es gleich vorweg zu sagen: Wir sprechen hier von den klassischen Elektromotoren in Bürsten-Technologie. Die neuen Brushless-Motoren (Bürstenlose) brauchen nicht entstört zu werden. Und auf die zweite, meist noch häufiger gestellte Frage, warum setzt man dann noch die „alten“ Bürsten-Motoren ein, habe ich auch eine Antwort parat: Sie machen in vielen Fällen alles leichter.

Doch vorweg möchte ich noch einmal in Erinnerung rufen, was der Filter da eigentlich entstört. Im Betrieb erzeugt der Motor ein sogenanntes Bürstenfeuer – das gibt es bei Brushless nicht – welches sich störend auf die Empfangsqualität der Sendersignale auswirkt. Das kann man auch technisch exakter erklären, aber der Effekt ist immer derselbe: Antrieb, Ruder- und andere Funktionen des Schiffs werden gestört, sodass im schlimmsten Fall die Kontrolle über das Modell verloren geht. Diese Störquelle lässt sich durch den Entstörfilter eliminieren, denn auf die Vorteile von Bürsten-Motoren sollte man nicht verzichten.

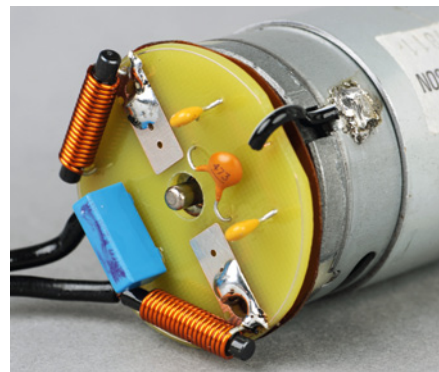
Zu hohe Drehzahl

Konventionelle Bürsten-Motoren sind für den vorbildgetreuen Schiffsmodellbau einfach ideal und immer noch die beste Wahl. Die neue Brushless-Technologie schöpft beachtliche Leistungen aus der Drehzahl, nicht aus dem Drehmoment, was auch ein Nachteil sein kann. So weisen Brushless-Motoren in der Regel eine Drehzahl von etwa 1.200 Umdrehungen in der Minute (U/min) und pro Volt (V) auf. Das wären bei 12 V rechnerisch 14.400 U/min. Werte von 600 bis 1.800 U/min/V oft auch als spezifische Drehzahl mit kv bezeichnet – sind durchaus gängig. Das wären also 7.200 bis 21.600 U/min. Alles viel, viel zu schnell für den Antrieb eines Schiffspropellers! Eine Ausnahme bilden da allerdings reine Gleiter oder Rennboote mit speziellen Oberflächenpropellern. Um die soll es hier nicht gehen.

Ein normaler, vorbildähnlicher Propeller wird bei sehr hohen Drehzahlen 80 Prozent seiner Leistung in einer Luftblase vergeuden – genannt: Kavitation. Solche Brushless-Motoren müssten also stark untersetzt werden, was immer Leistung kostet. Somit verpufft der Leistungsvorteil von Brushless.

Dann mit Bürsten

Wie im Original, so stellen auch im Bereich Modellbau die Verdränger den weitaus größten Anteil der Gesamtflotte. Diese Schiffe werden mit Drei-, Vier- oder Fünfblatt-Propellern angetrieben. Je nach Maßstab und Größe drehen diese sinnvoll mit 3.000 bis 5.000 U/min. Alles, was schneller dreht, erzeugt bald Kavitation und die Leistung ist dahin. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, speziell die Vorbildähnlichen mit Langsamläufers im Direktantrieb (also



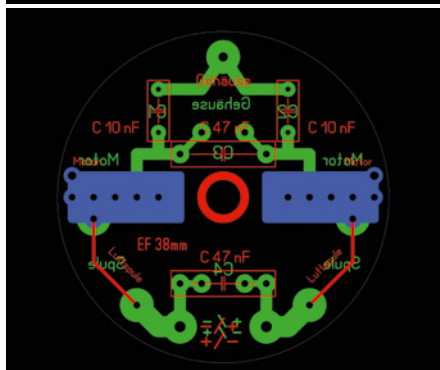
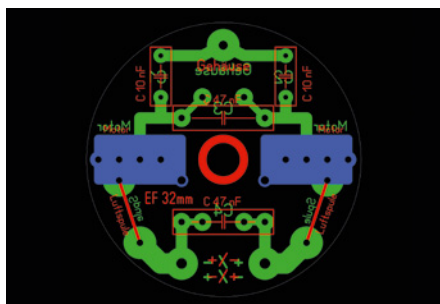
Der Entstörfilter wird direkt auf den Anschluss-Lötfahnen aufgelötet. Zudem ist eine Lötverbindung zum Gehäuse herzustellen

Bürstenmotoren verschiedener Größe. Die ersten beiden haben Steck-/Lötflächen als Anschluss, was sehr praktisch ist, die beiden hinteren haben Kabelanschluss



ohne Getriebe) auszurüsten. Wenige Brushless-Motoren können das auch, doch die guten alten, leistungsstarken Bürsten-Motoren sind da wieder erste Wahl. Zumeist sind sie auch preiswerter oder schlicht einfach noch in der Restekiste vorhanden. Allerdings ist es bei diesen erforderlich, sie zu entstören.

Früher boten alle namhaften Hersteller spezielle Entstörfilter an. Marx, Graupner, speziell robbe hatten praktische Entstörfilter (kurz „EF“ genannt), die direkt am Motor verlötet werden konnten. Kabel, besonders lange Kabel, zwischen Entstörfilter und Motor sind zu vermeiden. Aber das ist ja inzwischen alles Geschichte. Darum haben wir, in Anlehnung an die praktischen Filtertypen von robbe (früher), eine Platine entworfen, die fertig zu beziehen ist und einfach bestückt werden kann. Dabei



Mit dem Layoutprogramm „Sprint Layout“ 6.0 wurden die beiden Größen EF32 und EF38 entworfen

wird das Dreieck der Kondensatoren zwischen den Motorpolen und dem Motorgehäuse gebaut und die Zuleitung über Drosseln mit dazwischen geschaltetem Kondensator C₄ geleitet.

Leicht zu verlöten

Um auf eine Verkabelung zu verzichten, ist die Platine mit beidseitigem Kupfer ausgestattet. Das bringt den Vorteil, dass man sie in den meisten Fällen (Motor mit Steck-/Lötflächen)

BEZUGSQUELLEN

Die Platine ist in zwei Größen mit 32 und 38 mm Durchmesser lieferbar. Auf Wunsch kann ich auch größere designen und zur Verfügung stellen – Anfrage über die Redaktion. Man kann diese auch selber erstellen oder fertig kaufen bei: www.platinenbelichter.de oder per E-Mail: info@platinenbelichter.de

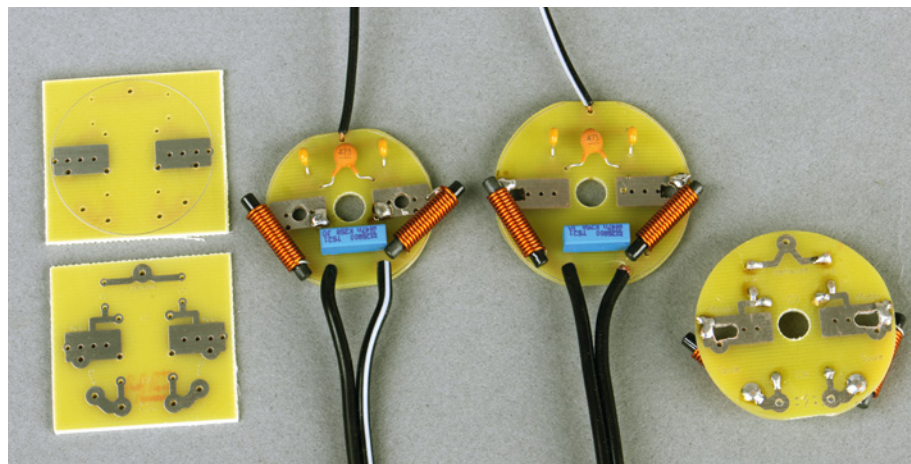
Die Platinen kosten:

A) eckig geschnitten und gebohrt: 5,- Euro oder

B) rund gefräst und gebohrt: 8,- Euro pro Stück und plus Porto 3,50 Euro

Kondensatoren und Spule bekommt man beispielsweise bei www.reichelt.de oder E-Mail: info@reichelt.de und anderen Elektronik-Versendern (Völkner, Conrad, Bürklin) sowie im Handel.

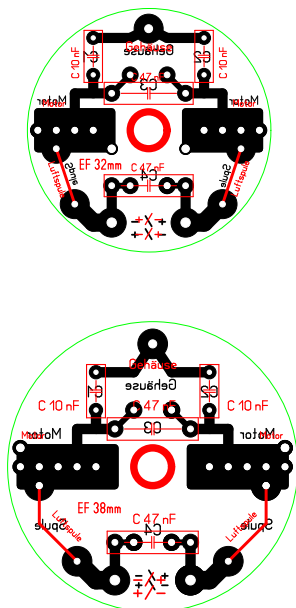
direkt – also ganz ohne Kabel – auf die Motoranschlüsse löten kann. Die Lötfläche wird so aufgebohrt/gesägt, dass die Motorpole direkt durchreichen und verlötbar sind – siehe Foto. Diese Kupferflächen vorne und hinten werden durchkontaktiert durch Draht oder die Spulen. Motoren mit Kabelanschluss



Links die kleine Platine EF32 eckig mit Vor- und Rückseite. Mittig die bestückte EF32 und 38 in rund und ganz rechts EF38 Rückseite rund



Blick auf die Rückseite, wo sich die Lötstellen befinden. Dadurch ist auch beim Anbringen am Motor eine Distanzscheibe zur Isolation erforderlich



Hier das Bestückungs- und Platinenlayout für EF32 (oben) und EF38

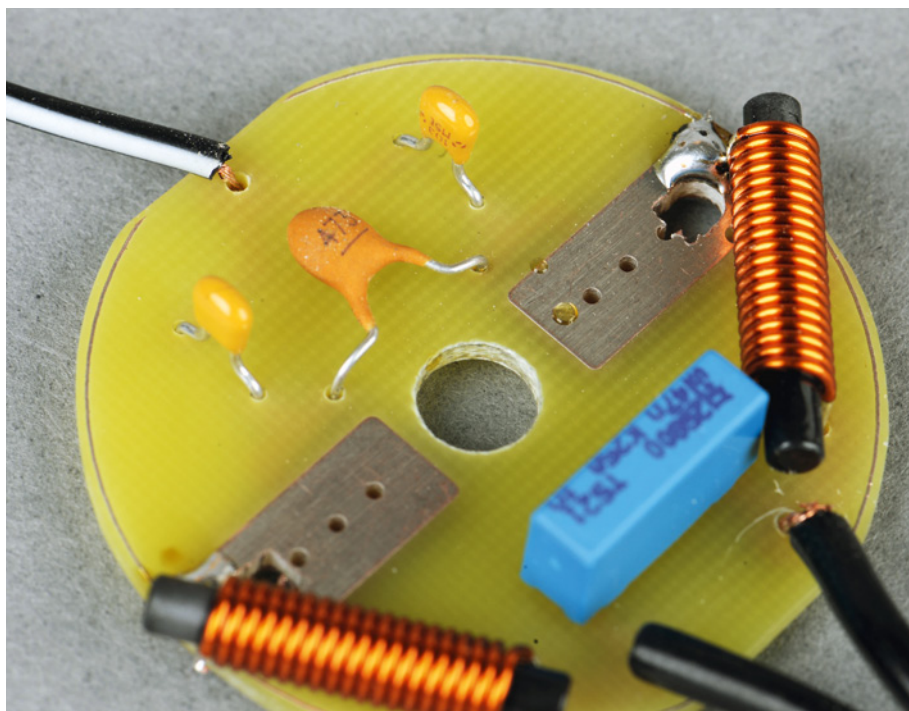
werden mit möglichst kurzen Kabeln am Entstörfilter angeschlossen. Zwischen diesem und dem Motor legt man eine dünne, nichtleitende, stabile Scheibe zur Isolation, beispielsweise 0,5-mm-Pertinax ist ideal, Polystyrol geht aber auch.

Die übliche und bewährte Bestückung sieht dann so aus:

C1, C2: 2 × 10 nF (nanoFarad) – keramisch

C3: 1 × 47 nF (nanoFarad) – keramisch

C4: 1 × 47 nF bis 100 nF (nanoFarad) – keramisch oder Folie



Ein Entstörfilter setzt sich aus der Platine, vier Kondensatoren und zwei Drosseln zusammen

Drosseln: 2 × Luftdrosseln, 7 Windungen oder mehr, 1 bis 1,5 mm Lackdraht

Als Bürsten-Motoren sind zum Beispiel solche von VDO/Gefeg, Zhengke, Banggood, Doga, Bühler, Faulhaber und vergleichbare empfehlenswert. Diese haben vielpolige Kollektoren. Die klassischen 3-Pol-Motoren von Mabuchi und ähnlichen Anbietern müssen besonders gut entstört werden. Diese entwickeln einen deutlich höheren Störpegel als die erstgenannten, höherwertigen 8- oder 12-poligen

Bürsten-Motoren. Einfach mal bei www.mat-con.eu oder bei Google nach „Gleichstrommotor/Permanent Magnet DC Motor“ beziehungsweise den oben genannten Marken nachsehen.

Kleiner Tipp: Auch Lüftermotoren aus (alten) Autos – hier lohnt ein Besuch beim Schrottplatz – sind bewährte Antriebsmaschinen in unseren Verdrängern. All diese Motoren drehen je nach Baugröße zwischen 3.000 und 5.000 U/min bei etwa 12 V, also mit idealer Drehzahl.

Für Motoren mit einem Durchmesser unter 32 mm ist die Platine etwas groß, aber die Funktion beeinträchtigt es nicht. Links ein VDO/Gefeg 28-40 und rechts ein Johnson-Motor (aero-naut 7124/18)



Text: Jürgen Eichardt, Zeichnungen: Sammlung Jürgen Eichardt

Polnischer Minensucher DRUZNO



Abbildung 1: Die Träger für die Munitionskisten sind leer

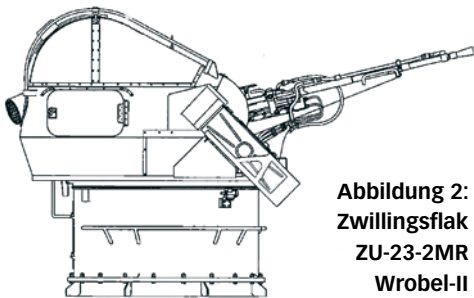


Abbildung 2:
Zwillingsflak
ZU-23-2MR
Wrobel-II



Abbildung 3: GOPLO bei der Haffwoche Ueckermünde noch zu DDR-zeiten

Im Zeitraum 1981 bis 1994 wurden in der Werft „Stocznia Marynarki Wojennej“ in Gdynia für die Polnische Seekriegsflotte eine neue Serie von insgesamt 17 Küsten-Minensuchern vom Projekt 207 (NATO-Code: NOTEC-Klasse) gebaut; siehe Tabelle. Die Minensucher der GOPLO-Klasse wurden für die Suche/Räumung von Kontaktminen, magnetischen und hydroakustischen Minen bis zum Seegang 3 entworfen. Um die eigene magnetische Signatur zu reduzieren, wurden die Rümpfe aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) gebaut und die Aufbauten weitgehend aus Alu gefertigt.

GOPLO diente als Prototyp für weitere Boote und hatte eine etwas andere Form der Aufbauten. GOPLO und auch GARDNO waren ursprünglich mit sowjetischen 25-mm-Doppellafetten 2M-3M bewaffnet. GOPLO diente auch als Versuchsschiff für das später auf alle Einheiten eingebaute Sonar SHL-100/200. GOPLO war in Gdynia als Versuchsschiff stationiert, die anderen in Swinoujscie. Boote der Klasse beteiligten sich später wiederholt bei NATO-Übungen (Baltops) und bei der Beseitigung noch vorhandener Minen aus dem Zweiten Weltkrieg.

Merkmale

Die GOPLO-Rümpfe haben im Vorschiff einen leichten Deckssprung. An Seite-Deck ist umlaufend eine breite Scheuerleiste und in Höhe der Spanten 13/14 am Kiel ein großer Sonardom angeformt. Der Anker wird in Vertiefungen am Vorsteven gefahren, in der Kimm gibt es Schlingerkiele und die beiden Festpropeller laufen in Mantelringen. Räumwinden und -gerät sowie ein Aussetzkran (nur an Steuerbord-Seite) sind auf dem Achterdeck installiert. Von Spant 6 bis zum Heck liegen Gleise, welche in Ablauf-Neigungen am Heck enden. Diese Gleise sind neben dem Transport der Räumgeräte auch für das Legen von Minen (6 bis 24 Stück) vorgesehen.

Als Antrieb sind zwei Dieselmotoren M 401 A mit zusammen 2.910 PS Leistung eingebaut. Das ergibt eine Freifahrtgeschwindigkeit von 14 Knoten (kn). Bei 9-kn-Fahrt können 1.100 Seemeilen durchlaufen werden.

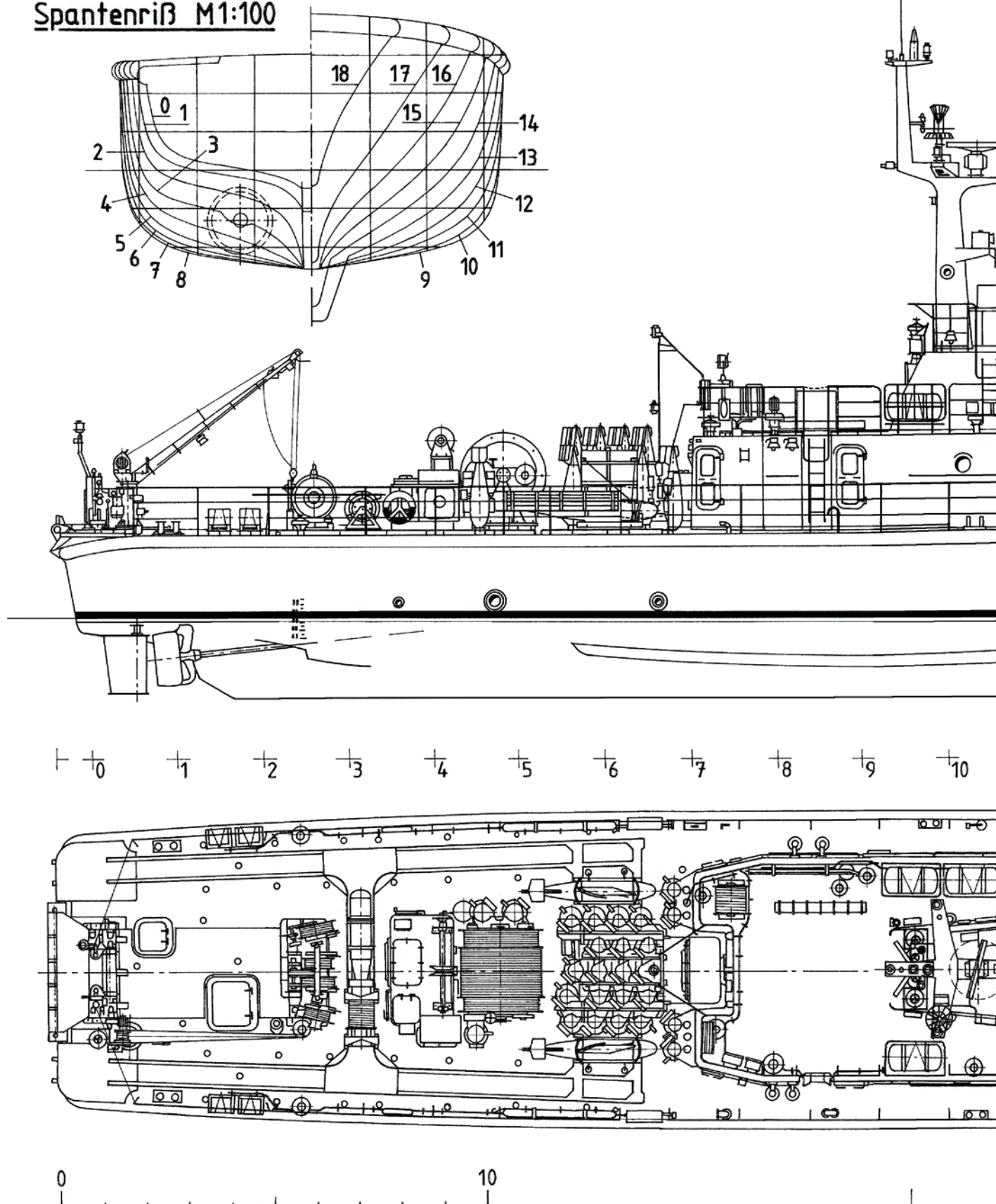


Abbildung 4: Heck von GOPLO

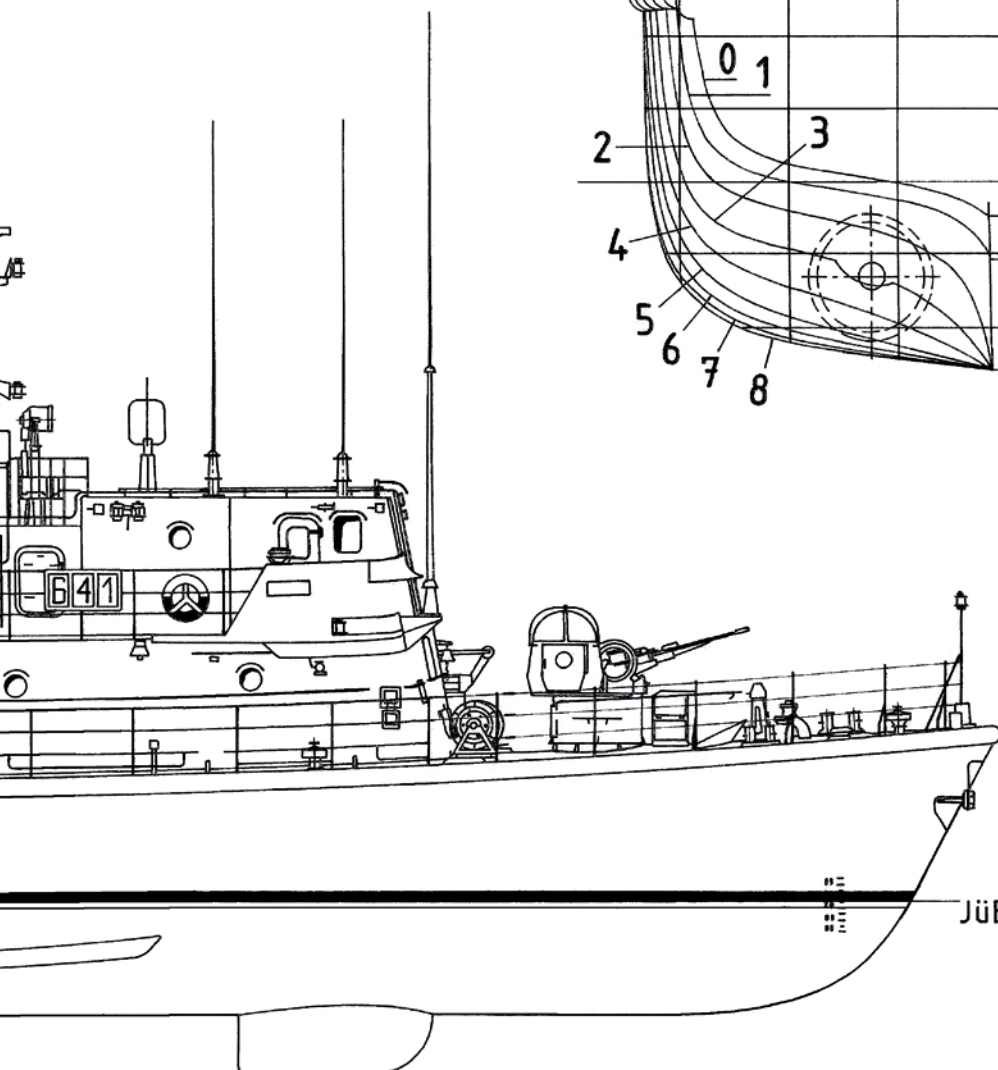
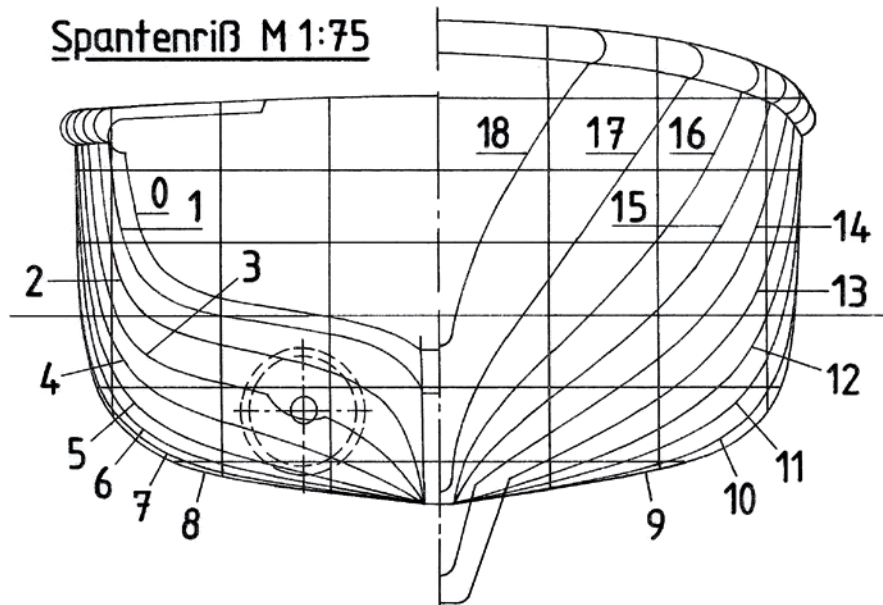
GOPLO-KLASSE			
Name	Taktische Nummer	Indienststellung	Projekt
GOPLO	630	13.3.1982	Nullserienboot (207D)
GARDNO	631	13.3.1984	Projekt 207P
BUKOWO	632	23.6.1985	/
DABIE	633	11.5.1986	/
JAMNO	634	/	/
MIELNO	635	9.5.1987	/
WICKO	636	12.10.1987	/
RESKO	637	26.3.1988	/
SARBSKO	638	12.10.1988	/
NECKO	639	9.5.1989	/
NAKLO	640	2.3.1990	/
DRUZNO	641	21.9.1990	/
HANCZA	642	1.3.1991	/
MAMRY	643	25.9.1992	Projekt 207M
WIGRY	644	14.5.1993	/

Polnischer Minensucher DRUZNO

Spantenriß M1:100



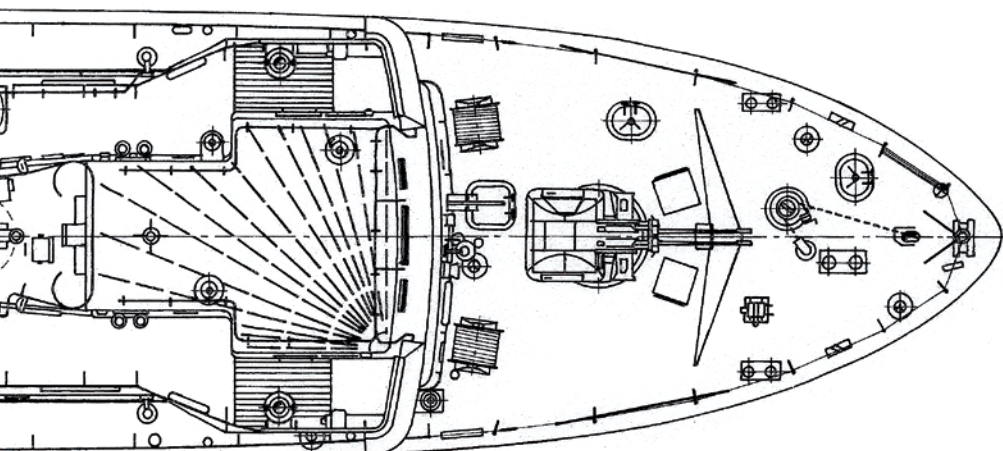
Spantenriß M 1:75



JüEi 8/2007

©

+11 +12 +13 +14 +15 +16 +17 +18 +



30 m

Generalplan M 1:125

Abbildung 5: WDZYDZE mit der weiterentwickelten Waffe Wrobel-II



Als Minenräumgeräte sind vorhanden: MMEL-I gegen Kontaktminen, TEMPE-I gegen magnetische Minen und MTA-I gegen akustische Minen. Zur Minenjagd sind auch Minentaucher an Bord. Als Besatzung sind 24 bis 30 Mann an Bord (davon vier Offiziere) und die Seeausdauer beträgt fünf Tage. Als Sensoren sind vorhanden: Radar

SRN-302 oder RN 231, Sonar SHL 100, SHL 200 (zur Minensuche) und eine Freund-Feind-Kennungsanlage.

Flak ZU-23 Wrobel

Auf dem Vorschiff steht eine Zwillingsflak ZU-23-2MR („Wrobel-I“, Gas-Rückstoßlader). Das ist eine 1972 in Polen navalisierte Variante der bekannten SU-Landflak ZU-23-2. Ein ähnlicher Waffenstand wurde auf den KTS-Booten der Volksmarine gefahren. Bei der „Wrobel“ ist der Schützensitz mit einer Plexiglas-Kuppel völlig umbaut (Abbildung 1) Das Geschütz benötigt unter Deck keinen Unterbau. Inzwischen gibt es eine weitere Variante, die „Wrobel-II“, welche ebenfalls auf Booten der GOPLO-Klasse gefahren wird; siehe Abbildung 2. Einige Zahlen zur ZU-23: Lauflänge 2.100 mm;

WEITERE INFOS:

Kazimierz Gawron, „My Polscy Marynarze“
www.youtube.com/watch?v=0TWtChQ13ml

Super-Modellplan im M 1:25 von Ryszard Chrzanowski, Ul. Sucharskiego 1B/6 in 81-157 Gdynia, POLEN

Foto-CD mit 129 Fotos der GOPLO-Klasse beim Autor, www.ship-model-today.de, Tel.: 07 21/47 04 00 72



Abbildung 6: Brücke von HANCZA

Vo 970 m/s; Höhenrichtung von -10 bis +88°; Gewicht 2,5 t; Schussweite 2 km horizontal, vertikal 1,5 km und bei 45° Rohrerhöhung 2,5 km; praktische Feuer-geschwindigkeit 400 Schuss pro Minute; theoretisch bis 2.000 Schuss pro Minute; Patronengewicht 450 g; Munition 2 x 50 Schuss (im Geschütz).

PLANUNGSTABELLE

	Original	1:125	1:100	1:75	1:50	1:35	1:25
Länge ü.a.	38,80 m	310,4 mm	388 mm	517 mm	776 mm	1.109 mm	1.552 mm
Länge KWL	36,70 m	293,6 mm	367 mm	489 mm	734 mm	1.049 mm	1.468 mm
Breite	7,50 m	60 mm	75 mm	100 mm	150 mm	214 mm	300 mm
Tiefgang (Rumpf)	1,90 m	15,2 mm	19 mm	25 mm	38 mm	54 mm	76 mm
Tiefgang (mit Sonardom)	2,80 m	22,4 mm	28 mm	37 mm	56 mm	80 mm	112 mm
Gesamthöhe	18,60 m	149 mm	186 mm	248 mm	372 mm	532 mm	750 mm
Spantenabstände	/	16,08 mm	20,1 mm	26,8 mm	40,2 mm	57,42 mm	80,4 mm
Propeller-Ø	1,05 m	8,4 mm	10,5 mm	14 mm	21 mm	30 mm	42 mm
Verdrängung/Modellgewicht	225 t	/	225 g	530 g	1.800 g	5.250 g	14,4 kg
alle 1:125-Maße	/	/	x 1,25	x 1,667	x 2,5	x 3,57	x 5
1:75-Spantenriß	/	x 0,6	x 0,75	/	x 1,5	x 2,143	x 3

Mehrzweck-Arbeitsschiff SAATSEE

Text und Fotos:
Dietmar Hasenpusch

Bremer Jung

Am 26. September 2012 konnte das Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau das nagelneue Mehrzweck-Arbeitsschiff SAATSEE von der Fassmer Werft in Bremen-Berne übernehmen und in Dienst stellen.

Der knapp 8 Millionen teure, unter der Baunummer 10/1/5020 gefertigte Neubau, welcher multifunktionell einsetzbar ist, ersetzt den bereits betagten, 1957 gebauten Schlepper NORDMARK und das 1953 in Dienst gestellte Aufsichts- und Bereisungsschiff FRIEDRICH VOSS. Die SAATSEE ist 25,61 Meter (m) lang, 9 m breit und erreicht einen Tiefgang von 2,2 m. Angetrieben wird das moderne, mit 221 BRZ vermessene Spezialschiff über zwei MAN-Motoren vom Typ D2842LE. Diese erzeugen eine Gesamtleistung von 1.618 Kilowatt und bringen die 276 Tonnen tragende SAATSEE auf eine Servicegeschwindigkeit von 9,7 Knoten.

Zwar sieht die SAATSEE optisch einem Schlepper sehr ähnlich, jedoch ist das Schiff im Gegensatz zu normalen

Hafenschleppern mit zusätzlichen Komponenten ausgestattet wie etwa einem Arbeitskran, Koppelwinden, Vermessungslot, Feuerlöschanlage sowie einer umfangreichen Pumpenanlage. Hierdurch ergeben sich optimale Eigenschaften, um beim Betrieb und der Unterhaltung des Nord-Ostsee-Kanals, welches das Haupteinsatzgebiet des Schiffes darstellt, die notwendige Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs auf der weltweit meistbefahren künstlichen Wasserstraße zu gewährleisten.

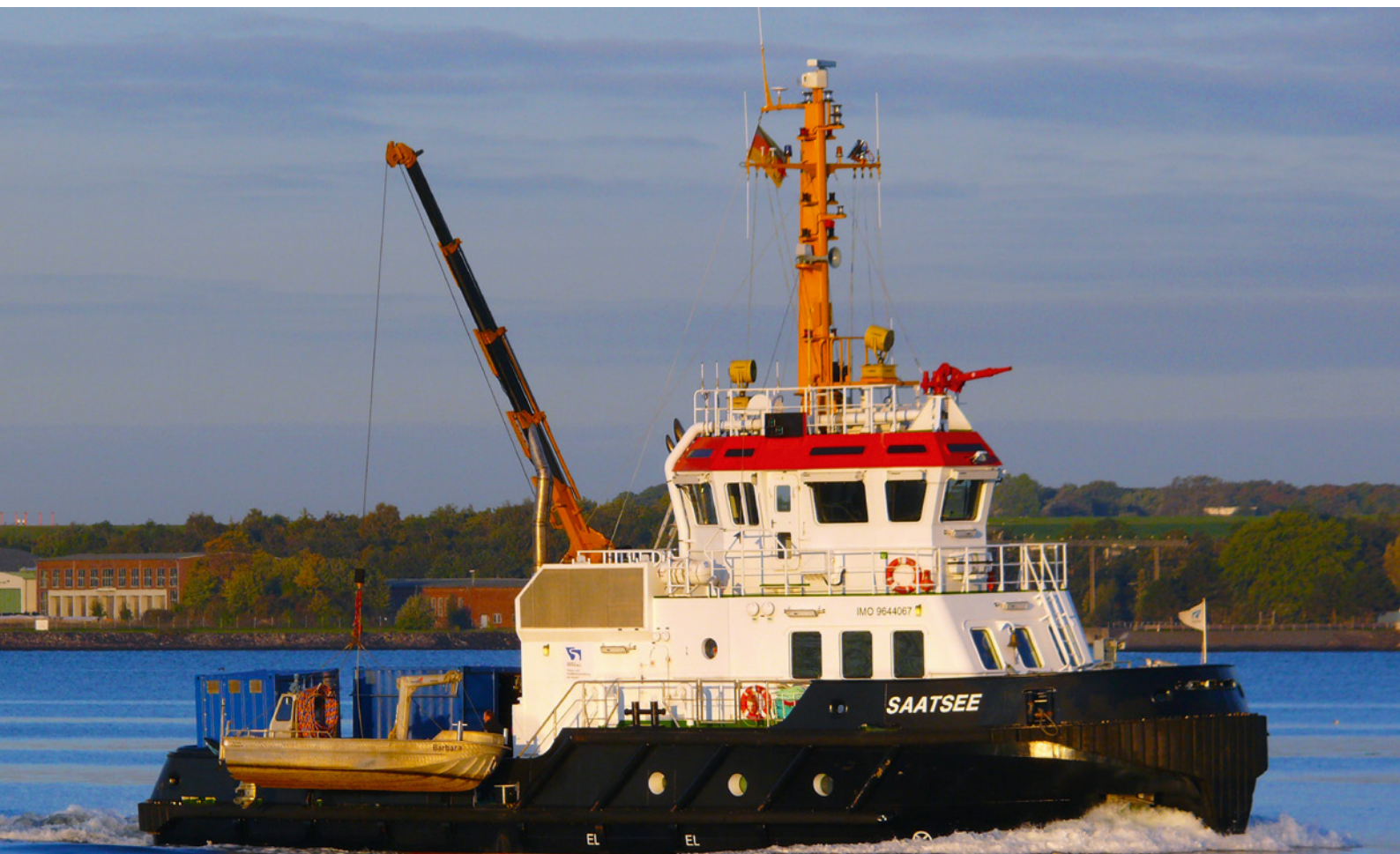
Das vom Germanischen Lloyd klassifizierte Mehrzweckschiff, dessen Basishafen Rendsburg ist, wird vorrangig bei baulichen Unterhaltungsarbeiten bei Anlagen des Kiel-Kanals eingesetzt. Hierzu zählen Assistenzarbeiten an den Schleusen in Brunsbüttel und Kiel, wie etwa beim Ein- und Ausbau von

AUF EINEN BLICK

SAATSEE

Schiffstyp:	Mehrzweck-Arbeitsschiff
IMO-Nummer:	9644067
Reederei / Eigner:	Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel
Charterer:	-
Bauwerft / Baunummer:	Fassmer, Bremen-Berne
Baujahr:	2012
Vermessung:	221 BRZ
Tragfähigkeit:	276 t.
Länge:	25,61 m
Breite:	9 m
Tiefgang:	2,20 m
TEU, Autos, Passagiere:	-
Maschine:	2 MAN-Motoren
Leistung:	1.618 kW gesamt
Geschwindigkeit:	9,7 kn
Klassifizierung:	Germanischer Lloyd
Internet:	www.wsa-kiel.wsv.de

Schleusentoren, Schieben und Schleppen von Schuten, Fähren, Pontons und anderen schwimmenden Geräten des Wasser- und Schifffahrtsamts. Die SAATSEE ist bei der Internationalen Maritimen Organisation unter der IMO-Nummer 9644067 registriert. www.hasenpusch-photo.de



SchiffsModell

VORBILD DES MONATS
Schiffe weltweit





Telefone fürs Brückenhaus
selber drucken - so geht's



SchiffsModell
PRAXIS
TIPP

„Maschinenraum an Brücke!“

Text und Fotos: Kai Rangnau

In diesem Workshop soll ein Standard-Gerät für einen Brückenausbau entworfen und erstellt werden, und zwar ein klassisches Wandtelefon, welches man auf jeder Brücke antreffen kann. Natürlich alles am PC und mit Hilfe des 3D-Druckers. Ein weiteres Mal geht es dabei tief ins Detail, um wirklich alle erforderlichen Schritte nachvollziehbar zu zeigen.

Wir beginnen das Objekt mit dem parametrischen Grundobjekt „Würfel“ und stellen die Parameter für unser Gehäuse ein. Diese sind Breite 200 Millimeter (mm), Höhe 150 mm und Tiefe 85 mm. Wir setzen dieses Objekt auf 75 mm, sodass es mit der unteren Fläche auf unserer (Y 0 mm) Linie steht. Dieses benötigen wir, um die Maße von diesem Ursprung aus einstellen können. Im Flächenmodus wählen wir nun den horizontalen Umfang aus und schneiden auf 110 mm und auf 115 mm Höhe, jeweils einmal mit dem Messer. Die so neu entstandenen Flächen wählen wir im Umfang aus und verschieben diese mit dem Befehl Extrude-Nurbs, um (-2,5 mm) nach innen. Der so entstandene Einschnitt soll die Trennung zwischen dem oberen und unteren Gehäuse andeuten, siehe

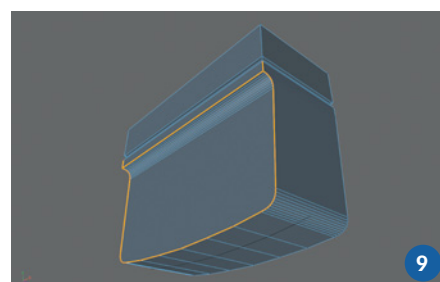
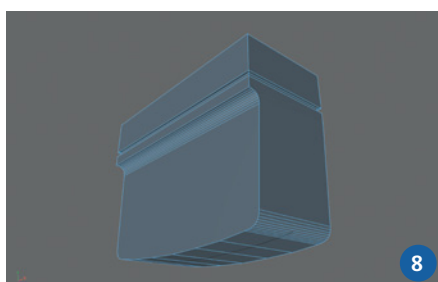
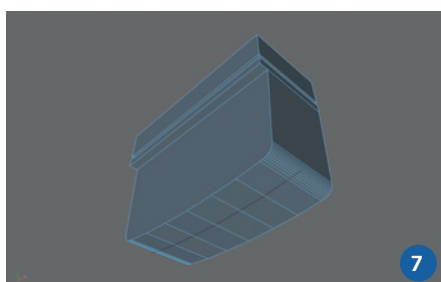
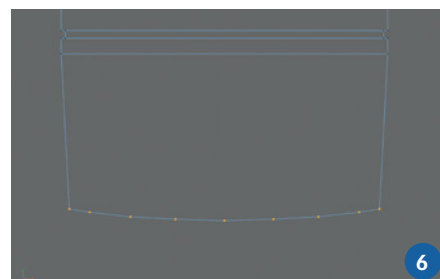
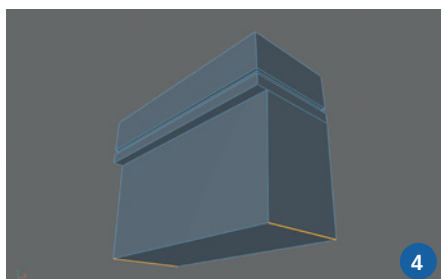
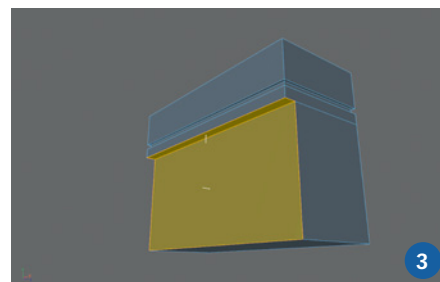
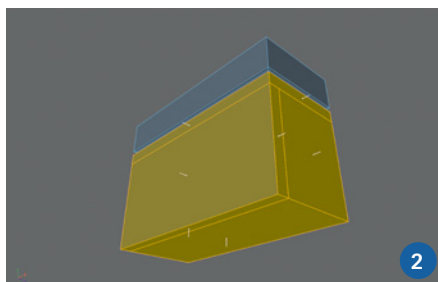
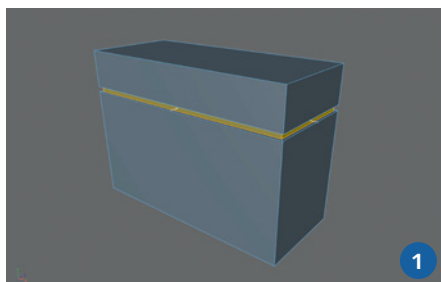
Abbildung 1. Als Nächstes markieren wir im Flächenmodus die vordere Seite des Gehäuses, die beiden Seiten links und rechts und die untere Fläche. Hier schneiden wir mit dem Messer in der Höhe auf 100 mm einen waagerechten Schnitt und an den Seiten einen vertikalen Schnitt im Abstand von 10 mm von der vorderen Kante, siehe Abbildung 2. Die neu entstandenen vorderen Flächen markieren wir und entfernen diese. Im Linienmodus markieren wir die linke innere lange Kante und verbinden diese mit Hilfe des Brückenwerkzeugs, mit der gegenüberliegenden rechten Kante. Die obere schmale Öffnung schließen wir mit dem Befehl „Polygonloch schließen“; siehe Abbildung 3.

Danach markieren wir im Linienmodus die beiden unteren Seitenlinien und verkleinern diese auf 190 mm (Abbildung 4). Nun erzeugen wir uns

eine Linie auf der Höhe 0 mm, mit den Maßen der unteren Breite 190 mm und unterteilen diese sieben Mal. Die Abstände zwischen jeweils zwei Punkten von außen nach innen und deren Höhe beträgt (165 mm / -2 mm), (115 mm / -5 mm), (60 mm / -6,5 mm) und die Mitte (0 mm / -7,5 mm); siehe Abbildung 5. Diese Hilfslinie wird benötigt, um das untere Gehäuse gleich etwas abzurunden. Wir markieren im Linienmodus die vordere und hintere Kante und unterteilen diese ebenfalls sieben Mal. Nun wechseln wir in den Punktmodus und verschieben diese mit Hilfe der Magnetfunktion auf die Punkte unserer Linie. Dies ist eine von vielen Möglichkeiten, eine Rundung zu erzeugen (Abbildung 6).

Abrunden, bitte

Als Nächstes fangen wir an, die Gehäusekanten abzurunden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass alle neu



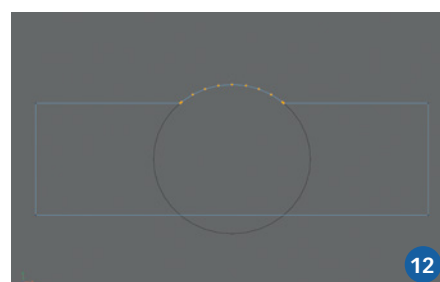
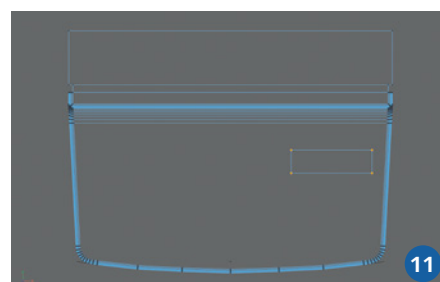
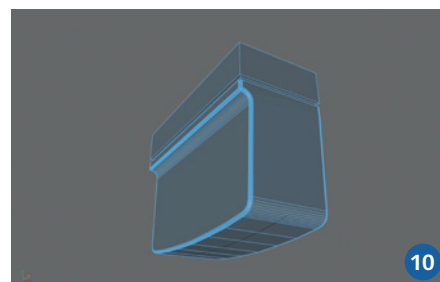
entstandenen Flächen vor dem „Beveln“ zusammengefasst werden müssen. Da wir jedes Mal nur die Kantenlinien abrunden wollen, muss dieses vorher erfolgen, damit es nicht zu unerwünschten Ergebnissen kommt. Eine Reihenfolge bei der Rundung ist hierbei einzuhalten, um zu einem ordentlichen Ergebnis zu kommen. Auch sollten Eckkanten zuerst gerundet werden. Hierzu markieren wir im Linienmodus die beiden unteren Seitenlinien und mit dem Befehl „Bevel“, runden wir diese auf 10 mm mit sieben Unterteilungen ab; siehe Abbildung 7. Als nächstes wird die vordere Aussparung abgerundet. Hierzu markieren wir wieder im Linienmodus die hintere Kante der Aussparung und runden diese auf 10 mm mit sieben Unterteilungen ab (Abbildung 8). Auch hier wieder die neu entstandenen Flächen wieder zusammenfügen. Als nächstes wird nun die vordere Kante im Linienmodus markiert und mit dem Befehl „Bevel“ eine Rundung mit 2,5 mm mit sieben Unterteilungen erstellt (Abbildung 9). Das gleiche geschieht auch mit der hinteren Kante, das Ergebnis ist in Abbildung 10 zu sehen. Die Abrundungen sind nun erst mal erledigt und wir kommen zu den vorderen Anbauteilen.

Anbauteile

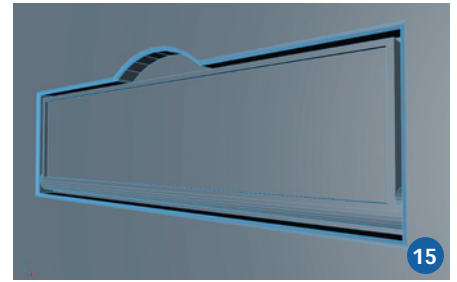
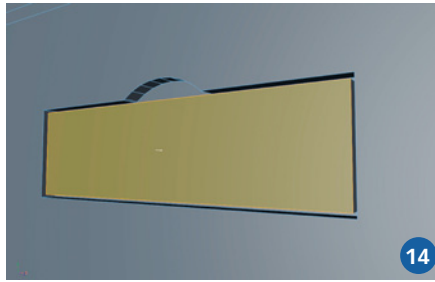
Zunächst markieren wir im Flächenmodus die vordere Fläche. Mit dem Messer schneiden wir nun ein viereckiges

Loch in die Fläche. Im Punktmodus richten wir diese Punkte aus, und zwar auf Breite 50 mm und Höhe 15 mm. Die Position dieses Rechtecks setzen wir auf (X 62,5 mm) und (Y 65 mm) siehe Abbildung 11. Da sich an der oberen Kante dieses Rechtecks noch eine Rundung befindet, erzeugen wir uns zuerst einen Spline mit 36 Punkten und einem Durchmesser von 20 mm. Diesen Spline platzieren wir auf die gleichen X- und Y-Werte wie das Rechteck. Nun unterteilen wir die obere Linie des Rechtecks in elf Punkte und verschieben die Punkte mit Hilfe der Magnetfunktion auf die jeweiligen Punkte des Splines. Die beiden unteren Punkte haben keinen Gegenpunkt im Spline und wir geben hier eine Breite von 13,80 mm ein (Abbildung 12).

Im Linienmodus markieren wir nun die Linien dieses Lochs und mit dem Befehl „Extrudieren“ verschieben wir diese um (-2,5 mm) nach innen, anschließend schließen wir das Loch mit dem Befehl „Polygonloch schließen“ wieder; siehe Abbildung 13. Diese neue Fläche markieren wir nun im Flächenmodus und schneiden mit dem Messer auch hier wieder ein Loch hinein, mit Breite 49 mm und Höhe 19 mm. Die Position ist die gleiche, wie schon zuvor die anderen Objekte hatten. Im Linienmodus markieren wir nun die neuen Linien und mit dem



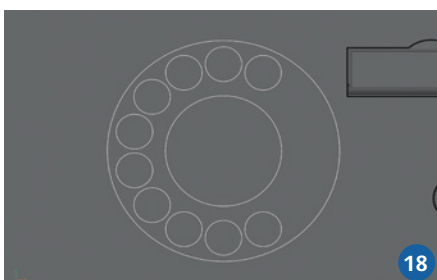
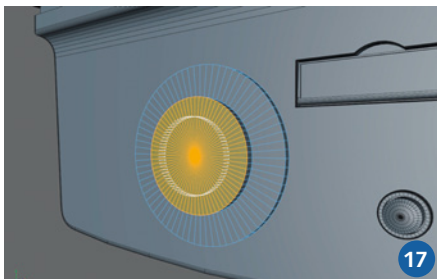
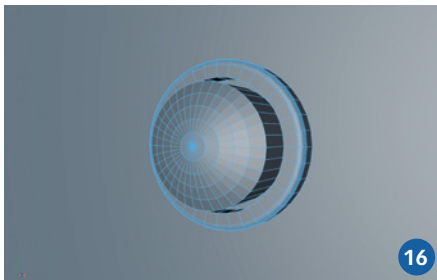
Befehl „Extrudieren“ verschieben wir diese nun 2 mm wieder nach außen beziehungsweise mit dem Befehl „Polygonloch schließen“ schließen wir dieses Loch wieder; siehe Abbildung 14.



Die nachfolgenden Schritte beschreibe ich nicht ausführlicher, da jeder für sich entscheiden muss, wie weit er dem Original entsprechen will - denn ab hier können durchaus noch Veränderungen vorgenommen werden. Ich für meinen Teil habe mich dazu entschieden, an dieser Stelle zwei Klappscharniere an den Seiten, eine Rundung des Fensters und einen Rahmen durch Innenextrudieren einzubauen (Abbildung 15).

Öltank?

Weiter geht es nun mit dem Vermittlungsknopf an der unteren Seite. Da es sich hierbei um einen Zylinder mit Rundungen handelt, entscheide ich mich für das parametrische Grundobjekt „Öltank“. Die Einstellungen lauten Radius 5 mm, Höhe 10 mm, Segmente Höhe 2, Höhe Deckflächen 1,5 mm, Segmente Deckflächen 5, Segmente Umfang 36. Er wird auf die Position (X 70 mm), (Y 25 mm) und (Z -32,5 mm) positioniert. Nachdem das Objekt zur Bearbeitung umgewandelt ist,



wird der untere Teil im Punktmodus gelöscht, sodass wir nur den vorderen Teil zur weiteren Bearbeitung behalten. Im Linienmodus markieren wir den hinteren Teil des Kopfs und extrudieren diesen 1 mm nach außen. Danach 1,7 mm nach vorne, dann 3 mm wieder nach außen und zum Schluss 1,7 mm nach unten. Wir sind so wieder auf der Höhe der Frontplatte angekommen. Nun wird ein Loch in die Frontplatte des Gehäuses geschnitten und beide Objekte miteinander verbunden. Anschließend sind die beiden Objekte zusammenzufügen; siehe Abbildung 16.

Wählscheibe

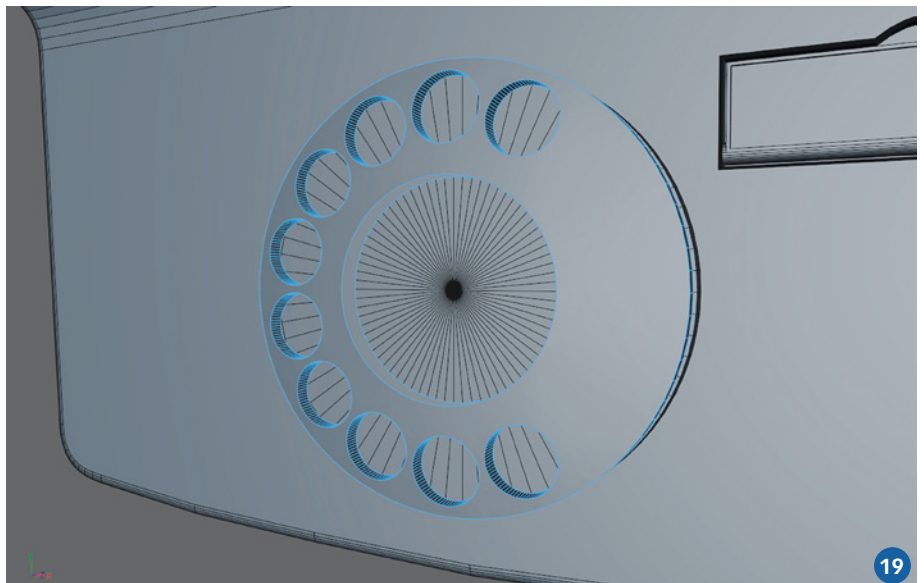
Als nächstes kommen die Wählobjekte an die Reihe, wir wollen hier zuerst eine Wählscheibe erstellen und zum Ende des Artikels noch ein Tastenfeld. Doch fangen wir mit der Wählscheibe an. Als erstes erzeugen wir uns einen Zylinder mit einem Radius 35 mm, Höhe 5 mm, Segmente Höhe 2 und Segmente Umfang 72. Die Position des Zylinders ist auf (X 0 mm), (Y 40 mm) und (Z -32,5) einzustellen. Nachdem wir das Objekt umgewandelt haben, löschen wir im Punktmodus den hinteren Teil des Zylinders und es bleibt so nur der vordere Teil bis auf die Höhe der Frontplatte übrig. Hier markieren wir im Flächenmodus den vorderen Teil des Zylinders und mit dem Befehl „Innen extrudieren“

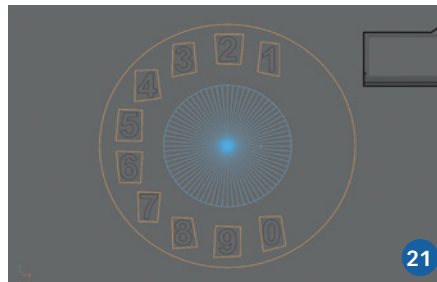
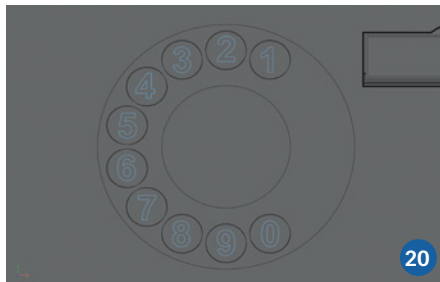
erzeugen wir uns eine zweite Fläche mit dem Radius 35 mm. Diese wird dann mit dem Befehl „Extrudieren“ um 3 mm nach vorne extrudiert (Abbildung 17). Der Grundträger für die Wählscheibe ist nun fertig.

Für die Wählscheibe selbst erzeugen wir den Spline „n Eck“ und geben hier folgende Parameter ein: Radius 35 mm, Seiten 72 und setzen ihn auf (X 0 mm), (Y 40 mm). Diesen kopieren wir und geben einen kleineren Radius von 17,5 mm ein. Diesen kopieren wir ebenfalls und geben ein Radius 5 mm ein. Die ersten beiden Splines verbinden wir und bekommen so das Grundobjekt der Wählscheibe. Als nächstes nehmen wir uns den kleinen Spline vor, da dieser die Löcher der Wählscheibe ergeben soll. Da diese ordentlich auf der Wählscheibe platziert werden müssen, gibt es folgendes zu bedenken.

Splines platzieren

Beim Erzeugen eines Splines erscheint sein Koordinatenkreuz mit den Achsen immer in der Mitte des Splines. Dieses soll auch so sein, denn wenn man ihn platzieren will, ist dieses immer wichtig. Jedoch bei einer Radiusanordnung ist dieses nicht zu gebrauchen. Hierbei muss man sich nachfolgendes zur Hilfe machen. Als erstes platziert man den Spline exakt an der Stelle, wo





er auf dem Radius angeordnet sein soll. In unserem Fall ist das genau die Mitte zwischen dem Außenradius und dem Innenradius unserer Wählscheibe. Wir markieren also im Punktmodus die beiden Punkte, die sich auf der Y-Achse senkrecht, genau auf Position (X 0 mm) befinden, also übereinander liegen. Der Abstand der beiden Punkte entspricht genau der Mitte von diesen. In unserem Fall sind das genau 12,5 mm. Da wir ja wissen, dass der Wert immer zwischen allen markierten Punkten zentriert wird und wir in unserem Fall nur zwei Punkte markiert haben, ist dieses also die Mitte für unseren Loch-Spline. Wir platzieren diesen also auf Position (X 0 mm) und (Y 12,5 mm) und sehen, dass er genau zwischen unseren beiden Kreisen liegt. Als nächstes müssen wir nun seine Achse verschieben, die sich noch in seiner Mitte befindet.

Mit dem Modus „Achse bearbeiten“ verschieben wir nun diese Achse in die Mitte unserer Wählscheibe nach (X 0 mm, Y 40 mm). Dieses hat den Zweck, dass wir unseren Spline nun, um diesen neuen Mittelpunkt verdrehen können. Als erstes müssen wir jedoch noch den Winkel berechnen um den wir die nachfolgenden Splines verdrehen müssen. Da wir ja wissen, dass unsere Wählscheibe 10 Zahlenlöcher und 4 nicht vorhandene Löcher besitzt, teilen wir den Gesamtumfang 360 Grad durch 14 Löcher und erhalten den Wert 25,7142857 Grad. Wir benötigen jedoch nur eine Genauigkeit von vier Stellen hinter dem Komma. Das ist der Winkel-Wert, mit dem jedes Loch von allen zehn vorhandenen Löchern auseinanderliegt. Diesen Wert geben wir nun angefangen mit der „0“ mit (-25,7142 Grad) ein, da diese um diesen Wert aus der Mitte nach rechts verlagert ist, also Negativ. Alle weiteren Löcher kopieren wir einzeln und addieren immer wieder den Winkelwert dazu, bis wir alle zehn Löcher erstellt haben. Nach Ende der Platzierung der Löcher markieren wir den inneren Kreis und geben ihm einen neuen Umfang von 35 mm, damit er später auf die Grundplatte passt; siehe Abbildung 18. Diesen fertigen Spline verschieben wir nun auf seine endgültige Position (Z -38 mm).

Nun hat man die Wahl, wie die Wählscheibe weiter aussehen soll. Wir können diesen Spline als „Extrude-NURBS“ verschieben und hätten somit eine flache Wählscheibe. Das wäre der einfachere Weg und von jedem schnell zu realisieren. Aber einfach kann jeder, wir wollen dem Original so nahe wie möglich kommen. Also soll die Wählscheibe wie im Original nach vorne gewölbt aussehen. Dies hört sich nun aber schwerer an, als es ist. Hier gibt es nun zwei Unterschiede. Man kann die extrudierte Wählscheibe im Modus „Wickelobjekt“ als gesamtes Objekt wölben, hier hat man aber das Problem, das sich die gesamte Wählscheibe nach vorne wölben würde. Es kommt zudem auch noch zu einer Objektverzerrung, was man dann wieder korrigieren müsste.

Doch es gibt noch eine zweite Möglichkeit, und zwar mit Hilfe des „Loft NURBS“, dem Schichtobjekt. Hier nehmen wir unseren erstellten Spline, kopieren diesen und die Kopie wölben wir dann. Das geht schnell und man kann jederzeit alles noch ein bisschen korrigieren. Die Parameter, die wir in unser

Wickelobjekt eingeben, lauten wie folgt: Weite 280 mm, Höhe 280 mm, Radius 70 mm, Länge Start -120 Grad, Länge Ende -60 Grad, Breite Start -30 Grad, Breite Ende 30 Grad. Unseren fertigen Spline setzen wir dann auf (X 0 mm, Y 40 mm, Z -40 mm) der andere Spline ist ja schon auf seiner richtigen Position. Nach Fertigstellung unseres „Loft NURBS“ entfernen wir noch im Flächenmodus den Innenrand, da hier später unsere Wählscheibe mit der Grundplatte verbunden werden soll; siehe Abbildung 19.

Kommen wir nun zu unseren Zahlen auf der Wählscheibe. Hier nehmen wir unseren „Extrude-NURBS“, stellen den Parameter auf Position (X 0 mm, Y 4 mm, Z -3,5 mm) sowie die Verschiebung auf der Z-Achse mit 5 mm ein, wir erzeugen nur eine Deckfläche vorne und hinten lassen wir die Zahl offen, damit wir dieses nachher mit der Grundplatte verbinden können. Nun setzen wir hier unseren Text-Spline mit der Schrift Arial Fett mit einer Höhe von 10 mm ein. Nachdem wir alle Zahlen nacheinander eingeben und umgewandelt haben, setzen wir diese auf unsere Grundplatte in das jeweilige Loch der Wählscheibe; siehe Abbildung 20.

Anzeige



**FÜR DEN FEINEN
JOB GIBT ES DIE
RICHTIGEN GERÄTE**

Dekupiersäge DS 230/E. Mit elektronischer Hubzahlregelung (150 – 2.500/min)!

Schneidet Weichholz bis 40 mm, Hartholz bis 10 mm, Kunststoff (auch Platinen) bis ca. 4 mm und NE-Metalle bis 2 mm. Plan-gefräste Arbeitsplatte (160 x 160 mm) sowie stabiler Sägebügel (Ausladung 300 mm) aus Alu-Druckguss. Mit Längs- und Winkelanschlag. Hohe Standzeit der Sägeblätter durch höhenverstellbares Kopfteil. Gewicht ca. 2 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

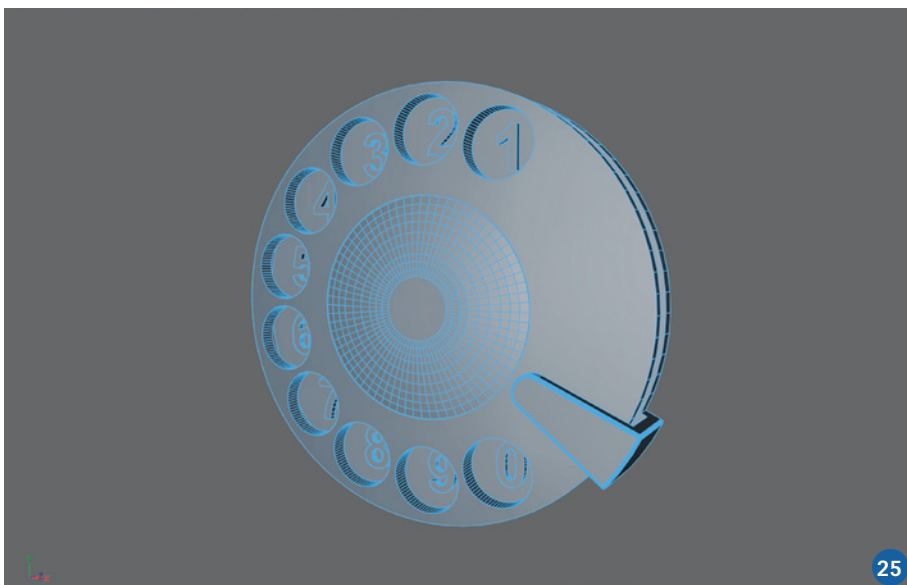
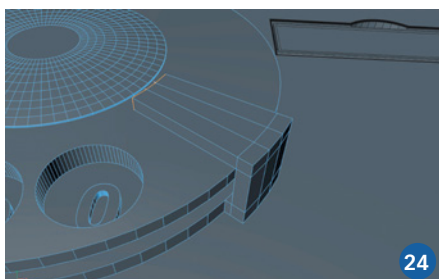


Bitte fragen Sie uns.
Katalog kommt kostenlos.

PROXXON

— www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4210 Unterweisersdorf



Nun wählen wir im Flächenmodus auf unserer Grundplatte die Flächen aus, auf der unsere Buchstaben platziert werden sollen und fügen die Flächen zu einer zusammen. Dieses hat den Grund, damit wir bei jeder Zahl ein Loch in die Fläche schneiden können, um diese später besser mit den Zahlen verbinden zu können. Es muss hier ein Loch um die Zahl herum geschnitten werden, siehe Abbildung 21. Als nächstes fügen wir die Zahlen zusammen und machen so aus allen Zahlen ein einzelnes Objekt.

Da es sich hier um Spline-Objekte handelt und wir diese durch Extrudieren verschoben haben, sind bei einzelnen Objekten, noch die Innenflächen (4, 6, 8, 9, 0) offen. Diese schließen wir mit dem Befehl „Polygonloch schließen“. Nun sind die Zahlen für das Zusammenfügen mit der Grundplatte vorbereitet. Beide Objekte verbinden, das macht es zu einem einzelnen Objekt. Jetzt verbinden wir jeweils im Linienmodus mit dem Brückenwerkzeug: jeweils eine Linie von jeder Zahl mit der jeweiligen Kante eines Lochs und mit dem Befehl „Polygonloch schließen“ lässt sich das verbliebene Loch schließen. Danach markieren wir im Flächenmodus alle neuen Flächen und machen daraus eine Gesamtfläche; siehe Abbildung 22. Jetzt löschen wir im Flächenmodus die inneren Flächen unserer Grundplatte der Wählscheibe und verbinden diese mit der Wählscheibe (Abbildung 23).

Abschlussdeckel

Für den Abschlussdeckel der Wählscheibe erzeugen wir ein „Loft-NURBS“ mit fünf Schichten aus Splines mit 72 Unterteilungen und zusätzlicher Unterteilung. Die Positionen und Maße der jeweiligen Splines lauten (X 0 mm,

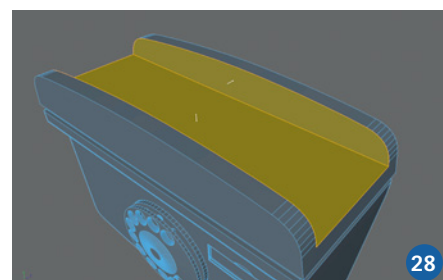
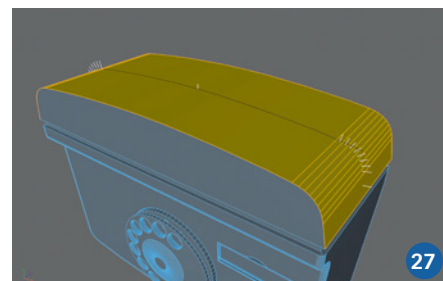
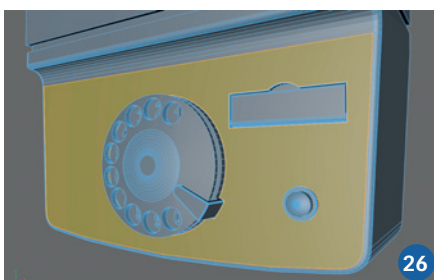
Y 40 mm, Z -41,73 mm, Radius 35 mm), (X 0 mm, Y 40 mm, Z -42 mm, Radius 35 mm), (X 0 mm, Y 40 mm, Z -42,75 mm, Radius 27 mm), (X 0 mm, Y 40 mm, Z -43,35 mm, Radius 17 mm), (X 0 mm, Y 40 mm, Z -43,50 mm, Radius 10 mm). Da wir auch diesen Deckel mit der Wählscheibe verbinden wollen, benötigen wir hinten keinen Deckel. Nach Fertigstellung verbinden wir nun den Deckel mit dem Rest der Wählscheibe.

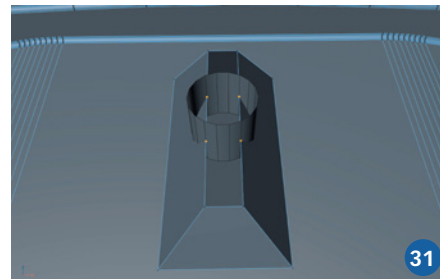
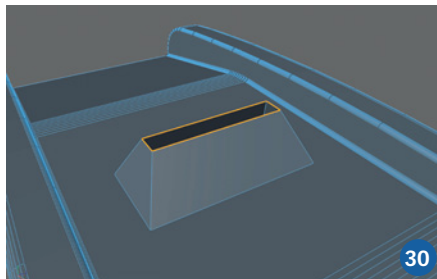
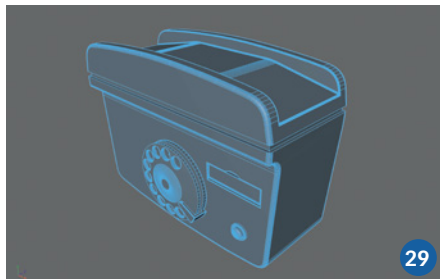
Als nächstes wollen wir den Wahlschlag erstellen. Hierzu markieren wir im Flächenmodus am unteren äußeren Rand drei Flächen und extrudieren diese 1 mm und 2 mm nach außen. Danach wählen wir die oberen Flächen der äußeren Flächen aus und extrudieren diese 7 mm und 2 mm nach vorne. Zum Schluss wählen wir wieder die oberen Flächen aus und extrudieren diese 16 mm zur Mitte unserer Wählscheibe (Abbildung 24). Die weitere Verschönerung kann nach Belieben ausfallen, nach Fertigstellung sollte dieser aber in etwa so aussehen wie in Abbildung 25.

Am Ende ist dieses Objekt mit dem Gehäuse zu verbinden. Hierzu wollen wir jedoch noch eine kleine Veränderung vornehmen. Wir markieren im Linienmodus den hinteren Umfang der Wählscheibe und geben diesem eine

neue Position von (Z -32,5 mm) auf (Z -32 mm). Danach extrudieren wir diese um 0,5 mm und ein weiteres Mal um 0,5 mm. Durch diese Aktion befinden wir uns wieder auf unserer alten Position von (Z -32,5). Ich habe das gemacht, damit sich diese beiden Objekte beim Druck etwas voneinander abheben.

Anschließend markieren wir im Flächenmodus die vordere Fläche des Gehäuses und schneiden mit dem Messer, wie schon bei den Zahlen, ein Loch in die Fläche um die Wählscheibe herum. Nach dem Verbinden der Objekte kann man im Linienmodus wieder mit Hilfe der Brückenfunktion eine Verbindung von der Wähleinheit zum Gehäuse herstellen und mit dem Befehl „Polygonloch schließen“ fertigstellen. Im Flächenmodus verbinden wir wieder alle neuen Flächen zu einer; siehe Abbildung 26. Damit ist der vordere Teil des Gehäuses fertig und es geht mit dem oberen Teil, der Hörerablage, weiter.





Hörerablage

Wie wir es schon im unteren Bereich des Gehäuses gemacht haben, erzeugen wir uns im oberen Bereich auch einen Spline und unterteilen diesen für unsere Rundung und Positionieren diesen auf (Y 140 mm). Die beiden Kanten werden im Linienmodus markiert und gemäß unserer Unterteilung des Splines unterteilt. Diese Punkte ziehen wir wieder mit der Magnetfunktion auf den Spline-Bogen. Als nächstes markieren wir im Linienmodus die beiden äußeren Kanten des Gehäuses und runden diese im Bevelmodus mit 7 Unterteilungen 12,5 mm ab (Abbildung 27). Die neuentstandenen Flächen markieren wir im Flächenmodus und mit dem Befehl „Innen extrudieren“ um 10 mm erzeugen wir uns unsere Innenfläche, die wir auch gleich wieder löschen. Nach dem Löschen wechselt man in den Linienmodus und mit Hilfe der Brückenfunktion verbindet man die beiden unteren Außenkanten. Mit dem Befehl „Polygonloch schließen“ werden die Seiten wieder verschlossen (Abbildung 28).

Nun markieren wir im Flächenmodus die untere Fläche der Ablage und schneiden mit dem Messer zwei parallele Linien. Die Abmessungen der jeweiligen Punkte bringen wir

auf (Y 140 mm, X 40 mm) und (Y 140 mm, X -40 mm). Nach dem Platzieren der Punkte, ist in den Linienmodus zu wechseln und runden das Ganze im Bevel-Modus mit sieben Unterteilungen 5 mm ab. Nun müssen nur noch die restlichen Kanten gerundet werden. Die Innenkanten der Hörerschale mit 1 mm abrunden und die äußeren, wie schon das untere Gehäuse, mit 2,5 mm; siehe Abbildung 29.

Wir sind nun mit den Voreinstellungen fertig und es geht weiter mit der Magnethalterung des Hörers. Hierzu schneiden wir im Flächenmodus, ein 40 mm langes und 20 mm breites Loch mit dem Messer in die mittlere Fläche. Im Linienmodus markieren wir die Kanten und extrudieren diese nach oben auf (Y 150 mm). Wir verkleinern diese Öffnung auf 30 mm Länge und 5 mm Breite. Nun erzeugen wir uns aus den parametrischen Grundobjekten einen Zylinder mit 18 Unterteilungen, und zwar mit Radius 5 mm, Höhe 10 mm, keine Deckflächen und positionieren ihn auf (X 0 mm, Y 150 mm). Wir wollen diesen Zylinder, der später mal unser Magnethalter werden soll, mit dem Rest verbinden.

— Anzeigen

Faserverbundwerkstoffe Siekt über 40 Jahren

Leichtbau
Abform- und Gießtechnik

Allgemeiner Modellbau

Urmodell-, Formen- und Fertigteilbau
Sandwich-Vakuum-Technik

www.bacuplast-shop.de

Katalog/Preisliste
(kostenloser Download)
www.bacuplast.de

Epoxidharze
Polyesterharze
PU-Harze
Silikonkautschuke
Modellbauschäume

Verstärkungsfasern aus
E-Glas, Carbon u. Aramid
Sandwichkernwerkstoffe
Trennmittel
Modellbauspachtel

bacuplast Faserverbundtechnik GmbH Dreherstraße 4 42899 Remscheid
Tel.: +49 (0)2191 54742 Fax: +49 (0)2191 590354 Email: info@bacuplast.de

PROXXON
MICROMOT
System

FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

Tischkreissäge KS 230. Für schnurgerade Schnitte in Holz, NE-Metall, Kunststoff und GFK.

Mit langlebigem, leisem und standfestem 230 V AC-Motor. Schnittleistung in Holz bis 8 mm, Kunststoff (auch PERTINAX-Platinen) bis ca. 3 mm, NE-Metalle bis ca. 1,5 mm sowie GFK-Platten mit Hartmetall-Sägeblatt. Plangefräste Arbeitsplatte (160 x 160 mm) aus Alu-Druckguss. Mit Längs- und Winkelanschlag. Gewicht ca. 1,8 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

KS 230



Bitte fragen Sie uns.
Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com —

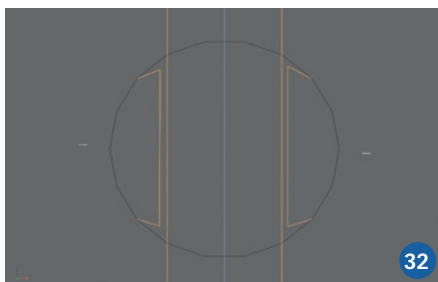
PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4210 Unterweisersdorf

Lagerverkauf – mehr als 220 GFK-Rümpfe

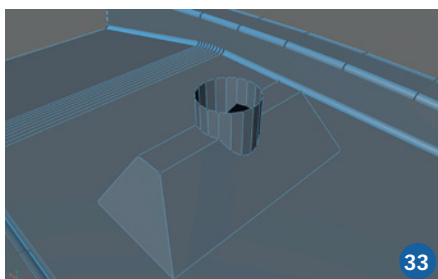
smt - Steinhagen Modelltechnik ist der weltweit größte Anbieter von GFK-Rümpfen für Schiffmodelle. Aufgrund einer Betriebsverkleinerung muss das Lager geräumt werden.

Keine Fertigung mehr – jetzt Rümpfe (28-328 cm) sichern.

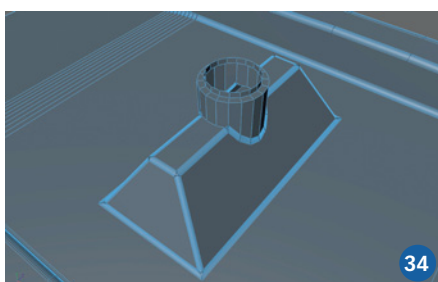
Weitere Infos unter www.steinhagen-modelltechnik.de - info@steinhagen-modelltechnik.de



32



33

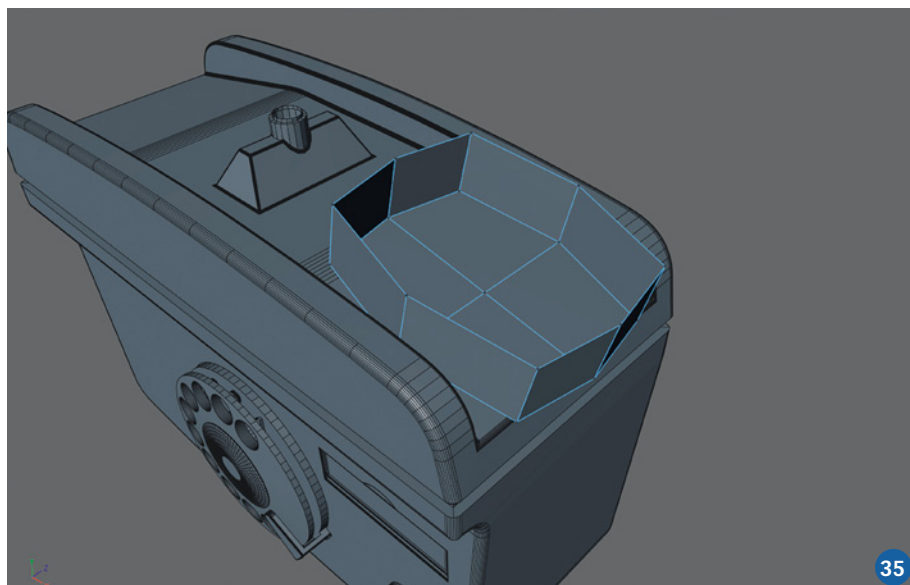


34

Schräges verbinden

An dieser Stelle möchte ich eine bislang noch unerwähnte Technik erklären, um schräge Flächen mit Zylindern zu verbinden. Zunächst markieren wir im Linienmodus die beiden oberen 30-mm-Kanten und schneiden hier mit dem Messer zwei Mal. So erhalten wir jeweils zwei Schnittpunkte, die wir mit der Magnetfunktion auf der Z-Achse so verschieben, dass sich diese beiden Punkte mit denen des Zylinders schneiden; siehe Abbildung 31. Der Grund, warum ich das gemacht habe, kommt gleich. Als nächstes markieren wir im Flächenmodus die linke und rechte Fläche die vom Zylinder durchschnitten werden soll, aktivieren die Magnetfunktion und schneiden jeweils ein Loch pro Seite. Wobei wir einmal dicht neben der Kante schneiden und die anderen Schnittpunkte direkt auf den Zylinderpunkten setzen (Abbildung 32).

Jetzt wechseln wir in den Linienmodus und verbinden (vernähen) die Linie dicht neben der Kante, direkt mit der jeweiligen Kante, so entsteht hier unser Loch. Hätten wir hier an der Kante nicht den vorherigen Schritt gemacht, wäre kein Loch entstanden, denn es fehlten die Verbindungen. Man hätte auch die Punkte einzeln vernähen können, so spart man sich jeweils einen Schritt. Als Abschluss werden nun die beiden Objekte miteinander verbunden. Wichtig ist,



35

dass man im Punktmodus die Punkte des Zylinders mit den Punkten des Gehäuses vernäht. Andersrum würden wir die Fläche zerreißen. Die beiden mittleren Punkte des Zylinders werden auf die Höhe der oberen Kante des Halters verschoben und die Löcher wieder verschlossen, das fertige Objekt sieht man auf Abbildung 33.

Wir nehmen noch ein paar Verschönerungen in Form von Rundungen mit 1 mm vor und markieren zum Abschluss im Linienmodus den oberen Umfang beziehungsweise extrudieren diesen 1 mm nach innen und 1 mm nach oben (Abbildung 34).

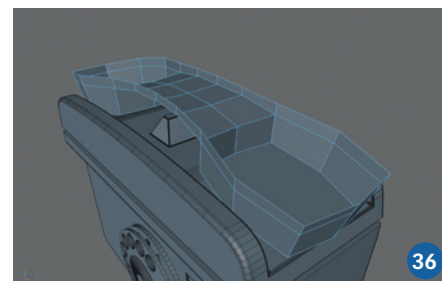
Poly-by-Poly oder Annähern

Als nächstes kommt der Hörer an die Reihe. Da dieses Objekt keinem unserer parametrischen Grundobjekte zu gleichen scheint, gibt es zwei Möglichkeiten, so ein Objekt zu erstellen. Die erste Variante ist die des sogenannten „Poly by Poly“-Verfahren. Hierbei wird das Objekt aus lauter Polygonen nach und nach erzeugt. Diese Variante ist zwar sehr zeitraubend, aber bei Insidern sehr beliebt. Bei der zweiten Variante handelt es sich um die Annäherungsvariante. Dabei nimmt man ein parametrisches Grundobjekt, meistens ein Würfel, welches in etwa unserer Form entspricht und teilt dieses Objekt pro Seitenfläche in zwei Unterteilungen, um eine Mitte zu bekommen; siehe Abbildung 35. Danach wechselt man zwischen Punktmodus und Linienmodus und erstellt so nach und nach ein Grundobjekt, welches dem Objekt in etwa gleicht. In unserem Fall fangen wir mit der Hörmuschel an. Wenn diese dem Objekt grob ähnelt, kopieren wir dieses und setzen es auf die andere Seite. Anschließend verbinden wir im

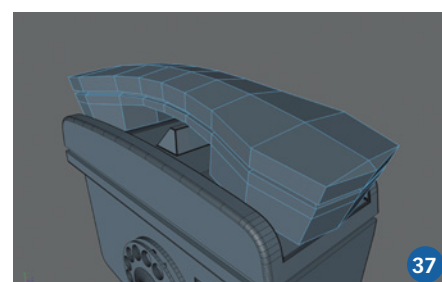
Linienmodus die beiden Objekte und unterteilen diese wiederum. Auf die Weise entsteht nach und nach die Grundform. Durch weiteres extrudieren erarbeitet man sich nun seine weitere Grundform; siehe Abbildung 36. Nachdem man nun den Hörer weiter erstellt hat, bekommt man eine Form wie in Abbildung 37. Damit sieht unsere Grundform einem Hörer schon sehr ähnlich.

Wann ist es genug?

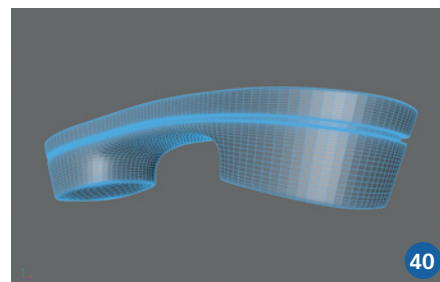
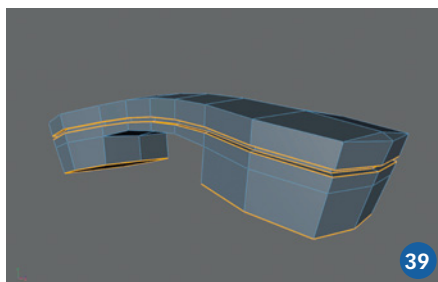
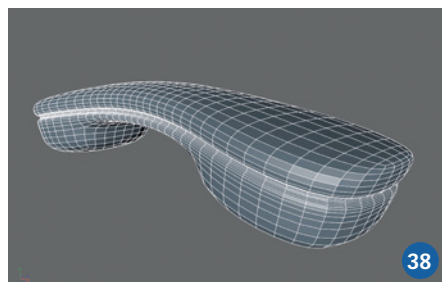
Jeder wird sich nun fragen, wie weit müssen wir den noch unser Objekt verfeinern. Ich kann hierzu nur sagen, nicht mehr viel. Denn jetzt kommt uns ein ganz neues NURBS-Objekt zur Hilfe, das „Hyper-NURBS“. Es übernimmt für uns die weitere Verfeinerung des Mesh (Oberfläche) und dessen Rundung. Allerdings gilt zu berücksichtigen, dass das Hyper-NURBS unser Objekt so stark verfeinert und rundet, dass unsere Grundform nicht mehr sauber zu erkennen ist; siehe Abbildung 38. Jede Kante ist nun



36



37

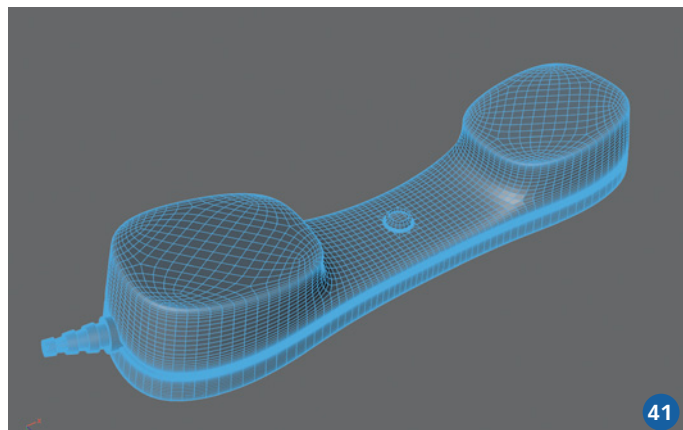


soweit gerundet, dass es eine saubere Rundung ergibt. Das ist aber nicht immer gewollt. Bei unserem Hörer wollen wir unsere Grundform erhalten. Wo Hyper-NURBS runden soll, das ist vorzugeben. Das bedeutet, wir müssen unsere Kanten, an dem wir unsere Grundform erhalten wollen, durch eine kleine Phase versehen und schon weiß das Hyper-NURBS, dass es hier eine kleine perfekte Rundung erzeugen soll. Welche Kanten zu „Phasen“ sind, ist in Abbildung 39 zu erkennen. Hier geben wir eine Phase mit Hilfe des Bevel-Modus von 0,1 mm, Linear, Unterteilung 0 vor. Das neue Objekt sieht nun so aus wie gewünscht. Die Feinheit des Mesh ist nach eigenem Empfinden einstellbar; siehe Abbildung 40.

Als nächstes erzeugen wir uns ein parametrisches Grundobjekt „Kegel“ mit Radius 5 mm, Höhe 35 mm, Unterteilung Umfang 72, Unterteilung Höhe 7. Es soll den Kabelanschluss darstellen. Nachdem das Objekt editierbar gemacht wurde, markieren wir im Flächenmodus jeden zweiten Umfang und extrudieren diesen nach innen um 1,5 mm. Kleiner Tipp: Bevor man dieses Objekt mit dem Hörer verbindet, ist noch eine Kopie für den späteren Gehäuse-Anschluss zu erstellen. Anschließend verbinden wir beide Objekte miteinander. Zum Abschluss kommt in der Mitte des Hörers an seiner Unterseite noch das Gegenstück der Magnethalterung des Gehäuses. Hierzu markieren wir im Flächenmodus die Flächen, die wir benötigen, um hier ein Loch in den Hörer zu schneiden, um das Gegenstück passend einzubringen. Mit der Magnetfunktion und im Punktmodus setzt man dann den Radius des Lochs auf den Außenradius des Magnethalters. Durch extrudieren im Kantenmodus erarbeiten wir uns hier nun den Halter, wie auf der Gehäusesseite. Der Hörer sollte jetzt wie in Abbildung 41 aussehen.

Kabelanschluss

Mit der eben erstellten Kopie des Kabelanschlusses geht es weiter. Sie wird an der linken Seite des Gehäuses platziert, und mit dem parametrischen Grundobjekt „Würfel“ dessen Maße dem erforderlichen Umfang angeglichen ist, an den Anschluss platziert. Wie gehabt markieren wir im Flächenmodus die linke Seite unseres Gehäuses und schneiden hier passend ein Loch für



den Würfel. Jetzt darauf achten, die Punkte nach dem Verbinden der beiden Objekte, vom Würfel zum Gehäuse zu vernähen, damit die Gehäusefläche erhalten bleibt. Nachdem das erledigt ist, wird die untere Fläche des Würfels so angeglichen, dass der Kabelanschluss bündig mit dem Anschluss ist. Nun erst wird die untere Fläche des Würfels gelöscht und der Kabelanschluss mit dem Gehäuse verbunden. Im Linienmodus wird wieder eine Kante des Kabelanschlusses mit einer Kante des Würfels verbunden und der Rest mit dem Befehl „Polygonloch schließen“ zu einen. Den Anschluss nach Belieben etwas abrunden und fertig ist das Gehäuse samt Anschluss; siehe Abbildung 42.

Zum Abschluss markieren wir im Flächenmodus die Rückseite des Gehäuses und schneiden mit dem Messer ein 120 mm breites und 80 mm hohes Loch in die Fläche, die Position ist (X 0 mm, Y 55 mm). Im Linienmodus markieren wir diesen Rand und extrudieren diesen 5 mm nach hinten 5 mm nach außen und wieder 5 mm nach hinten. Das Loch schließen wir wieder mit dem Befehl „Polygonloch schließen“. Die äußeren Ecken noch um 5 mm Phasen und fertig; siehe Abbildung 43.

Anzeige



**FÜR DEN FEINEN
JOB GIBT ES DIE
RICHTIGEN GERÄTE**

MICRO-Profiliergerät MP 400. Für diffizile Arbeiten mit Holz und geeigneten Kunststoffarten.

Zum Profilieren, Nuten, Fräsen, Anfasen, Besäumen und Austrennen. Kräftiger, gegen Staub geschützter Motor mit Zahnriemengetriebe. Frästisch 300 x 150 mm groß. 3 Profilfräser gehören dazu.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

MP 400

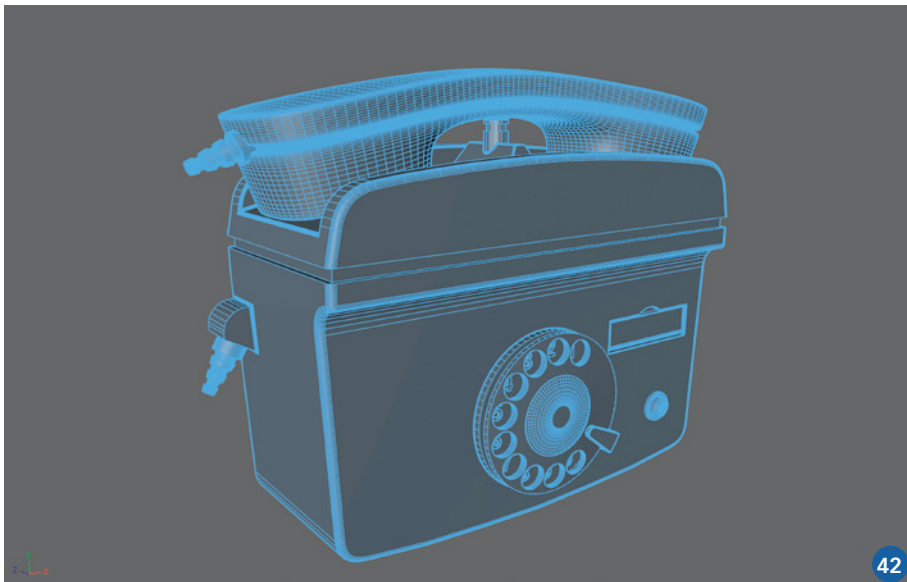


Bitte fragen Sie uns.
Katalog kommt kostenlos.

PROXXON

— www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4210 Unterweisersdorf



Tastenfeld

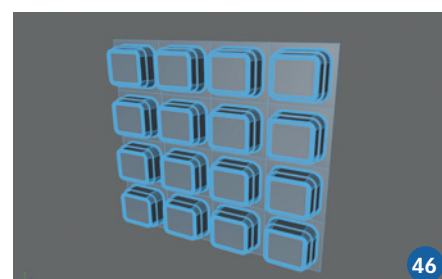
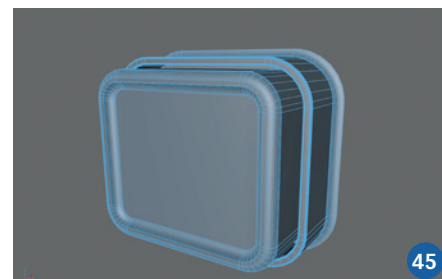
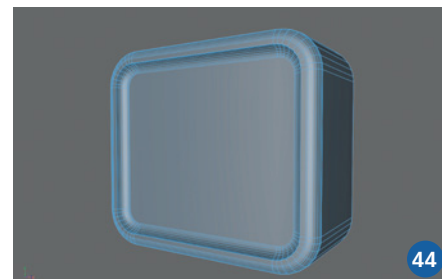
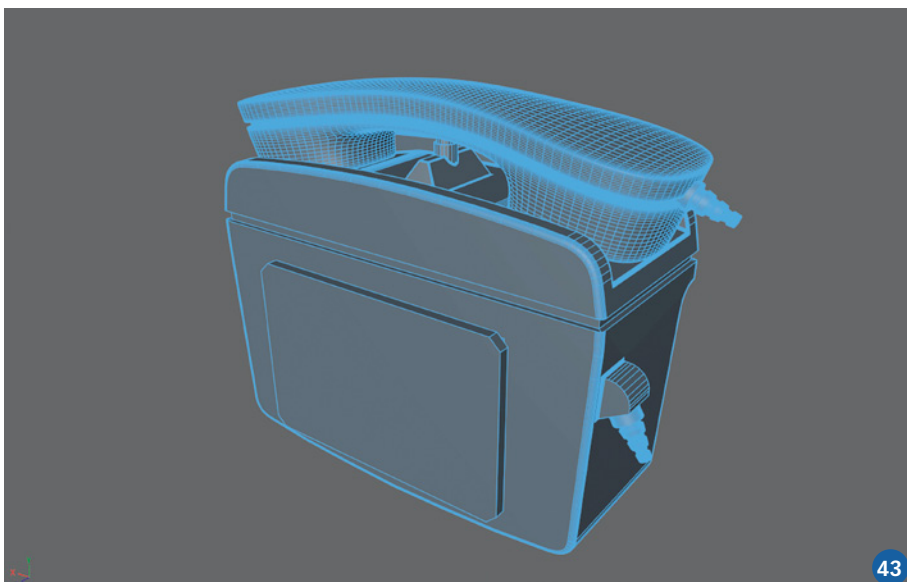
Wie angesprochen, soll noch ein Tastenfeld zum Wählen erzeugt werden. Das Tastenfeld besteht aus 16 gleichen Tasten, die zum Teil eigene Symbole besitzen. Letztere lassen sich einzeln aus Splines erzeugen. Man braucht also nur eine Taste erzeugen und dann durch Kopieren zu einem Tastenfeld zusammensetzen.

Als erstes ist die Größe und die Position des Tastenfelds festzulegen. Wir nehmen hierzu das parametrische Grundobjekt „Würfel“ zu Hilfe. Diesen unterteilen wir in der Breite und in der Höhe jeweils vier Mal. Die gewünschte Größe kann man nach Belieben anpassen; die Unterteilung passt sich immer wieder an. Wir legen die Breite mit 70 mm sowie die Höhe mit 65 mm fest. Die Position legen wir auf (X - 8,75 mm, Y 40 mm, Z - 36,25 mm). Das ergibt ein Einzeltastenfeld mit 17,5 mm Breite und 16,25 mm Höhe. Da sich die Tasten in

einem Schutzrahmen befinden, ist dieses bei der Tastengröße zu berücksichtigen. Aus dem Grund habe ich die Tastenbreite mit 12,5 mm und die Höhe mit 11,25 mm festgelegt. Wir erzeugen uns einen Würfel mit diesen Maßen und geben ihm noch eine Tiefe von 5 mm. Seine Position nehmen wir aus dem zuvor erzeugten Hilfsraster des Tastenfeld-Würfels mit (X 0 mm, Y 64,38 mm, Z -36,25 mm). Nun löschen wir die hintere Fläche und markieren im Linienmodus die Kanten im Umfang und runden diese um 2 mm in sieben Unterteilungen ab. Die neu entstandenen Flächen werden wieder zu einer gesamt Fläche umgewandelt. Jetzt markieren wir den vorderen Rand des Würfels und runden diese um 0,5 mm, danach markieren wir die vordere Fläche und extrudieren diese um 0,5 mm nach innen und abschließend löschen wir diese Fläche. Nun markieren wir den entstandenen inneren Rand und extrudieren diesen um 0,5 mm nach innen. Anschließend kann man das Loch wieder mit

„Polygonloch schließen“ verschließen. Im Linienmodus ist der Rand dieser Fläche zu markieren und um 0,5 mm nach innen zu runden. Die Taste sollte jetzt so wie auf Abbildung 44 aussehen.

Jetzt markieren wir im Linienmodus die hintere Kante der Taste und extrudieren diese um 0,25 mm nach außen, 5 mm nach vorne, 0,5 mm nach außen, 3,75 mm nach hinten und noch einmal 0,5 mm nach außen. Anschließend als erstes den inneren Rand markieren und um 0,5 mm abrunden, dann die beiden vorderen Kanten markieren und um 0,1 mm abrunden; vergleiche Abbildung 45. Die Taste ist nun fertig und muss noch auf eine Platte gesetzt werden. Hierzu erzeugen wir uns aus unseren parametrischen Grundobjekten „Ebene“ eine Platte mit den Maßen 17,5 mm und 16,25 mm mit Unterteilung 1. Diese setzt man auf (Z -32,5 mm). Im Flächenmodus ein Loch in diese Fläche schneiden und dann das Ganze mit der Taste verbinden beziehungsweise die neuen Flächen zusammensetzen – fertig. Den Vorgang 15 Mal für die anderen Tastenfelder wiederholen (Abbildung 46). Im Linienmodus wird nun der Außenrand markiert und um 0,5 mm nach hinten, um 0,5 mm nach außen und um 0,5 mm nach vorne verschoben. Das Tastenfeld ist nun fertig und man kann die Zahlen und Symbole für die Tasten vorbereiten.

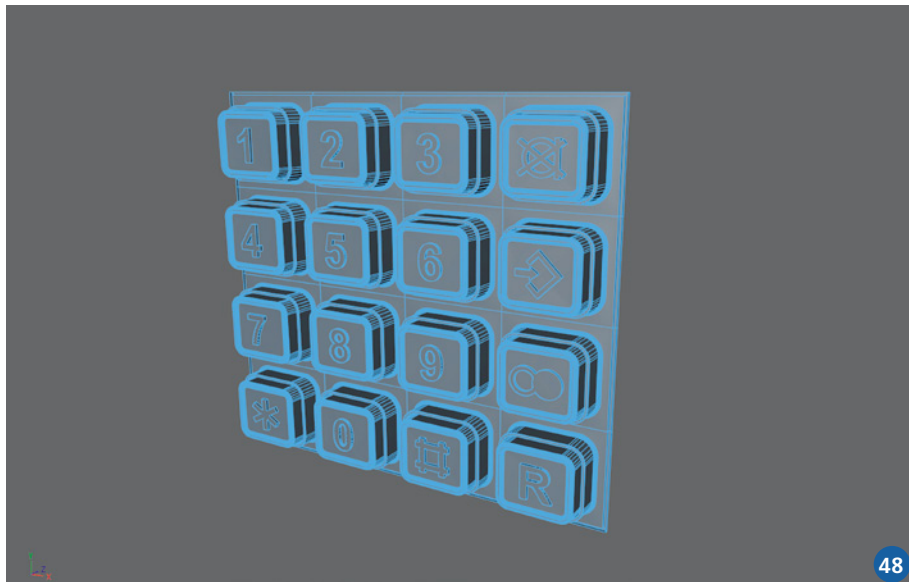




47

Für die Zahlen erzeugen wir uns einen Text-Spline, mit Schrift „Arial“ und Höhe 8 mm. Das „Extrude NURBS“ mit einer Tiefe von 0,5 mm setzen wir auf (Z -32,5 mm). Nun erzeugen wir uns unsere Zahlen und setzen diese auf ihre Position. Die anderen Zeichen lassen sich aus Splines zusammensetzen und positionieren. Anschließend werden alle Objekte zu einem Objekt zusammengefügt. Hierbei ist auch wieder zu beachten, dass Objekte mit Hohlräumen wieder hinten geschlossen werden müssen; siehe Abbildung 47.

Wie diese Objekte mit dem Tastenfeld verbunden werden, habe ich schon bei der Wählscheibe beschrieben. Wenn alles erledigt ist, sieht unser Tastenfeld wie auf Abbildung 48 aus. Nun kopieren wir unser Wählscheibentelefon und entfernen im Punktmodus die Wählscheibe und den Vermittlungsknopf. Anschließend



48

markieren wir im Flächenmodus die vordere Fläche des Gehäuses, schneiden dort mit dem Messer ein Loch und verbinden wie gehabt das Tastenfeld und das Gehäuse. Nun ist auch dieses Telefon fertig. Beide Telefone sind noch Mal in den Abbildungen 49 und 50 zu sehen.

Das waren die letzten Arbeitsschritte und die Telefone sind fertig zum Drucken. Es waren wieder viele

Einzelschritte zu leisten, doch mit etwas Überlegung ist dieses schnell erledigt. Das Kabel habe ich absichtlich nicht mit erstellt, da dieses meistens beim Druck abbricht. Man kann es je nach Maßstab aus dünnem Draht wickeln und anbringen. Die STL-Dateien stehen kostenlos unter www.schiffsmodell-magazin.de zum Download zur Verfügung. Bei <http://scale-modellwerft.de> kann man es als Fertigteil erwerben.



49



50

Anzeigen

schiffsmodell.ch



RACING MODELLBAU
Auto-, Schiffs- & Flug
Chirchgass 9
CH- 9475 Sevelen
-Riesiges Beschlagteile-Lager
-Grosser Online-Shop
-Besuchen Sie uns unverbindlich, Sie werden von Schiffsmodellbauern beraten!

Hauptstr. 37
92718 Schirmnitz
Tel. 0961 6345436



GB-Modellbau

Wir haben keinen Katalog in gedruckter Form !!

www.GB-Modellbau.de

- Große Auswahl
- Günstige Preise
- ab 100,-€ frei H.
- Online-Shop

Geschäftszeiten:
Montag – Freitag 17 – 19 Uhr
Samstag 9 – 13 Uhr



- Echtpantbausätze aus eigener Fertigung
- Bausätze und Zubehör europäischer Hersteller
- Werkzeuge, Hilfsmittel und Beschlagteile
- PROXXON-Elektrowerkzeuge und Zubehör
- Edelhölzer, Leisten und Furniere
- Farben, Lacke und Lasuren
- Eigene Laserschneidanlage und 3D-Drucker

G.K. Modellbau
HISTORISCHER MODELLBAU

Kataloganforderung an:
Elsestr. 37 • 32278 Kirchlegern
www.gk-modellbau.de • info@gk-modellbau.de
Tel. 052 23 / 87 97 96 • Fax 052 23 / 87 97 49

Besuchen Sie uns, nach telefonischer Anmeldung, in unseren Verkaufs- und Ausstellungsräumen

Bausätze und Produkte der Firmen:

 PROXXON MICROMOT System

Krick, Mantua, Corel, Panart, Sergal, Constructo, Caldercraft, Model Slipway, Amati, Victory Models, Euromodel, Artesania Latina, Occre, Billing Boats, Disarmodel, Dusek Shipkits, Model Airways, Model Trailways, Master Korabel und andere.

 PROXXON MICROMOT System

Text und Fotos: Peter Burgmann



Spritzwasserschutz für Schalter

Ein und Aus

Bei meinem Segelmodell FOOTY sollte der Ein-Aus-Schalter auf Deck zugänglich sein. Aber Footys sind kleine Schiffe. Richtige wasserdichte Schalter für die Industrie sind groß, noch größer oder sogar riesig. Eine Lösung musste her.

Große Schalter fielen also aus. Schalter für Micromodelle sind meist aber auch zu winzig, um sie im Zweifel mit blau gefrorenen Fingern sicher bedienen zu können. Die Lösung des Problems fand ich in einem Kippschalter, wie er zum Beispiel in Fernsteuerungen verwendet wird. In meiner Bastelkiste stöberte ich einen solchen sogar mit der dazugehörigen Kappe auf. Diese dient zur farblichen Zuordnung der Funktion zum Schalter.

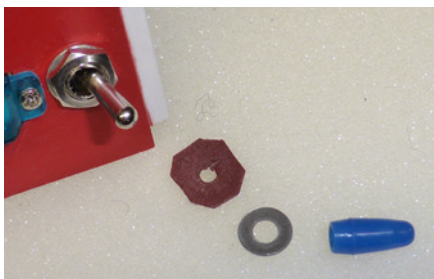
Die Dichtung besteht aus zwei Lagen Moosgummi, die mit doppelseitigem Klebeband zusammengehalten und dadurch verstärkt werden. Das ist der Clou der Konstruktion: fest, dicht und dennoch so elastisch, dass zusammen mit der Unterlegscheibe der Spritzwasserschutz entsteht. Denn der Kippschalter hat ein „riesiges“ Loch auf der Oberseite, in das sonst das Wasser schwallweise hineinströmen würde.

Was man braucht

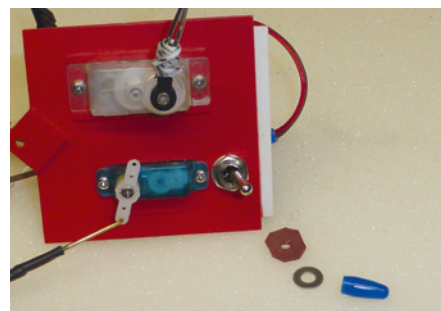
An Zutaten zum Rezept eines spritzwassergeschützten Kippschalters sind folgende erforderlich:

- 1 Kippschalter
- 2 Stück 1 mm dickes Moosgummi mit etwa 7 mm im Durchmesser und mit einem zirka 1 mm messendem Loch für den Kipphebel in der Mitte.
- 1 Stück doppelseitiges Klebeband. Dieses kommt zwischen die Moosgummistücke und wird mit diesen zusammen gelocht und zugeschnitten.
- 1 Unterlegscheibe mit einem Loch, das so groß wie der Kipphebel ist.
- 1 Kappe, die zum Kippschalter passt

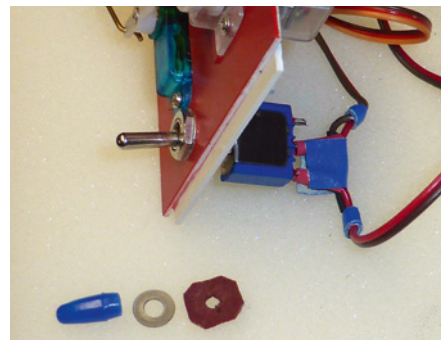
Die Montagereihenfolge lässt sich den Bildern entnehmen und ist natürlich den eigenen Erfordernissen beziehungsweise Modell anzupassen. Wie Jean Pütz sagte: Viel Spaß beim Nachbauen! ■



Unentbehrlich sind etwas Moosgummi und die Schutzkappe



Beim Segelmodell FOOTY schaltet dieser Spritzwasser-geschützte Kippschalter die RC-Anlage ein und aus. An der nach oben offenen Bauweise der FOOTY-Steuerungen lässt sich erkennen, dass nur Spritzwasserschutz gefragt ist



Ein simpler Kippschalter reicht aus – nur von oben ist Spritzwasserschutz nötig

Eindrücke zur modell-hobby-spiel 2019

modell
hobby
Spiel

Leipziger Messe

Nur ganz knapp verpasste die Messe Leipzig die magische Marke von 100.000 Besuchern bei der modell-hobby-spiel. So viele wollten am ersten Oktober-Wochenende dabei sein, um sich über aktuelle Themen und Trends verschiedener Hobby-Branchen zu informieren.



Zu den Publikumsmagneten gehörten die vielen, sehr gut umgesetzten DGzRS-Nachbauten

Dass die Leipziger Messemacher mit 99.200 Gästen wieder ein größeres Publikum als vergangenes Jahr erreichten, spricht für ein anhaltendes Interesse, sich kreativ zu betätigen. Denn genau darum geht es bei dieser breit angelegten Publikumsmesse, die keine reine Modellbaumesse ist. Neben Gesellschaftsspielen, Eisenbahnen, Bastelideen und vielem mehr sind Schiffsmodelle fester Bestandteil des beliebten Events. Die Besucher der Messe können an verschiedenen Ausstellungsflächen und dem Wasserbecken unterschiedliche Modelle in Aktion erleben und bei einigen kommerziellen Ausstellern einkaufen. Vom kleinen Einsteigermodell über Rennboote, Fischkutter, Yachten oder Segelschiffe bis hin zu den unübersehbaren



In diesem Wasserbecken manövierten nicht nur kleinste Modelle nach Herzenslust

Dickschiffen wie Frachter, Kreuzfahrt- oder Marineschiffe deckte die Schau ein großes Spektrum im Schiffsmodellbau ab. Wer schon jetzt für das nächste Jahr planen möchte, der sollte sich wieder das erste Oktober-Wochenende freihalten. www.modell-hobby-spiel.de



Eine beeindruckend große Fregatte BERLIN brachte Reinhard Kaschura nach Leipzig. 2.300 Millimeter Gesamtlänge und 1.820 Millimeter Höhe



Die Rackerbande lässt es sich auf dem Banana-Boot gutgehen

Anzeige

Handsender HS12 & HS16



- leichte Handsender, auf Pultsender und 3D-Knüppel **umrüstbar**
- übersichtliche flache Menüstruktur, **einfache Bedienung**
- 6 **flexibel** verwendbare Funktionstasten-Paare
- **freie Bezeichnungen** für alle Knüppel, Funktionstasten und Kanäle
- **Telemetrie** mit bis zu vier Modellen - gleichzeitig!
- **Steuerknüppel mehrfach** verwendbar - steuere dein Schiff auf Ebene 1, schwenke die Löschmonitore auf Ebene 2 (HS16 mit 3 Ebenen)
- ein oder zwei Multi- / Nautic-Kanäle, Robbe und Graupner **kompatibel**
- alle Nautic-Kanäle **vollwertig** mit Trimmung, Endausschlag usw.
- **HS12:** 12 Kanäle, bis zu 19 Kanäle mit Multikanal/Nautic, **24 Geber**
- **HS16:** 16 Kanäle, bis zu 30 Kanäle mit 2x Multikanal/Nautic, **36 Geber**
- keine Flieger-Anlagen - entwickelt für **Funktionsmodelle**

NEU

Pumpen neu im Sortiment

Ab sofort bieten wir unterschiedliche Wasserpumpen an - einsetzbar z.B. als Lenzpumpen, für Bugstrahlruder oder Löschmonitore.

Mehr unter www.servonaut.de

servonaut



SchiffsModell -Shop

**KEINE
VERSANDKOSTEN**
ab einem Bestellwert
von 29,- Euro



CNC-TECHNIK WORKBOOK

Um unverwechselbare Modelle mit individuellen Teilen fertigen zu können, benötigt man eine CNC-Fräse. Das neue TRUCKS & Details CNC-Technik workbook ist ein übersichtlich gegliedertes Kompendium, in dem unter anderem die Basics der Technik kleinschrittig und reich illustriert erläutert werden. Doch nicht nur für Hobbyeinsteiger ist das Buch ein Must-Have. Auch erfahrene Modellbauer bekommen viele Anregungen und Tipps, wie zukünftige Projekte noch schneller und präziser gelingen.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. HASW0013

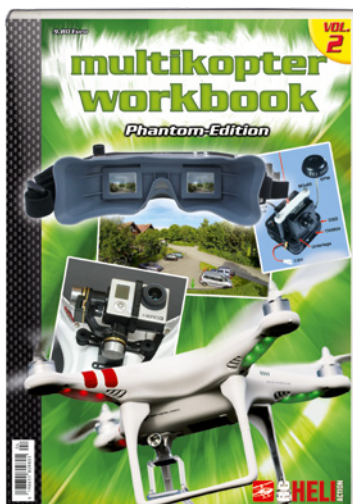
**Tipp der
Redaktion**



U-BOOT-MODELLBAU

Dieses Buch liefert theoretische Grundlagen sowie praktische Bautipps und ist somit der perfekte Begleiter für Neulinge und erfahrene Modellbauer.

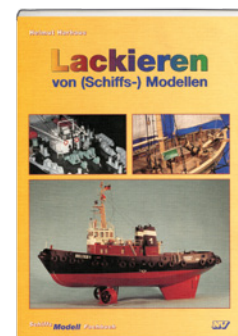
4 € 234 Seiten, Artikel-Nr. 13275



LACKIEREN VON (SCHIFFS-) MODELLEN

Das Standardwerk für jeden Modellbauer – denn erst die perfekte Lackierung macht Ihr Modell zu einem Unikat und handwerklichen Meisterstück.

4,99 € 113 Seiten, Artikel-Nr. 13265



MULTIKOPTER-WORKBOOKS

Diese Workbook-Reihe widmet sich allen Facetten des Multikopter-Fliegens. Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis finden darin detaillierte Hilfestellungen – von der Wahl des richtigen Modells bis zum Thema Foto- und Videoflug. Zahlreiche Tipps und Beispiele aus der Praxis vermitteln das Wissen dabei spannend und leicht nachvollziehbar.

MULTIKOPTER WORKBOOK VOLUME 1 – GRUNDLAGEN, TECHNIK, PROFI-TIPPS

Ob vier, sechs oder acht Arme: Multikopter erfreuen sich großer Beliebtheit. Wie ein solches Fluggerät funktioniert, welche Komponenten benötigt werden und wozu man die vielarmigen Allrounder einsetzen kann, erklärt das reich bebilderte Multikopter Workbook.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12039

MULTIKOPTER WORKBOOK VOLUME 2 – PHANTOM-EDITION

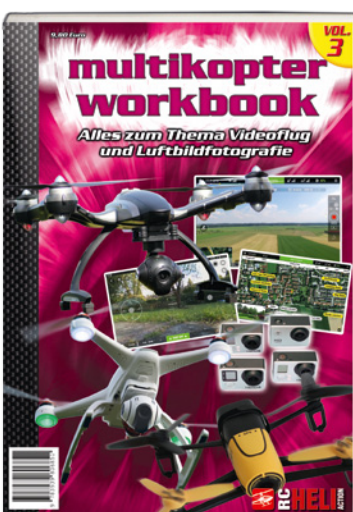
Das Multikopter Workbook Volume 2 – Phantom-Edition stellt die Flaggschiffe von DJI, den Phantom 2 und den Phantom 2 Vision, ausführlich vor, erklärt worauf beim Fliegen zu achten ist, wie man auftretende Probleme erkennt und sie lösen kann. Darüber hinaus werden verschiedene Brushless-Gimbals vorgestellt und es wird erläutert, wie man eine effektive FPV-Funkstrecke aufbaut.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12049

MULTIKOPTER WORKBOOK VOLUME 3 – LUFTBILDFOTOGRAPHIE

Noch nie war es so einfach, mit einem Multikopter hervorragende Luftaufnahmen zu erstellen. Möglich machen dies neben der rasant fortschreitenden Kopter- und Kamera-Technik vor allem die günstigen Preise – auch im semiprofessionellen Bereich. Der neue, mittlerweile dritte Band des RC-Heli-Action Multikopter Workbook widmet sich genau dieser Thematik.

9,80 € 68 Seiten, Artikel-Nr. 12070



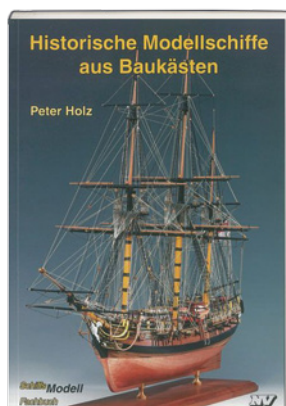
So können Sie bestellen

Alle Bücher, Nachschlagewerke, Magazine und Abos gibt es direkt im **SchiffsModell-Shop**

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110,

E-Mail-Bestellservice: service@schiffsmodell-magazin.de, oder im Internet unter www.alles-rund-ums-hobby.de

alles-rund-ums-hobby.de
www.alles-rund-ums-hobby.de



HISTORISCHE MODELSCHIFFE AUS BAUKÄSTEN

Der Bau eines perfekten Modells ist kein undurchschaubares Zauberkunststück, sondern verlangt lediglich Geduld, Ausdauer und die Bereitschaft, sich umfassend zu informieren. Als erstes Modell wird man natürlich kein sehr anspruchsvolles oder zeitraubendes Modell wie eine WASA oder eine VICTORY perfekt nachbauen können, doch wenn man mit einem kleinen, relativ einfach zu bauenden Schiff aus einem qualitativ guten Baukasten beginnt und sorgfältig arbeitet, kommt man zu einem Modell, das noch nach vielen Jahren erfreut.

14,99 € Artikel-Nr. 13277



MARINESCHIFFE SAR- UND KÜSTENWACHBOOTE

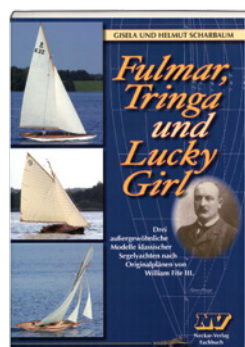
Jeder Anhänger der SAR- und Küstenwachboote braucht dieses Buch. Es zeigt, welche Möglichkeiten Bausatzmodelle bieten und wie man diese aufbaut.

4,99 € Artikel-Nr. 13267

FULMAR, TRINGA UND LUCKY GIRL

Dieses Buch beschreibt die Entstehungsgeschichte der drei Modelle Fulmar, Tringa und Lucky Girl und was sich in deren Kielwasser so alles ereignet hat. Nicht nur der Bau der Modelle, sondern auch die Suche nach Unterlagen und die Kontakte im Bereich der großen Vorbilder werden ausführlich beschrieben. Dadurch kommen bei der Lektüre nicht nur Schiffsmodellbauer, sondern auch alle Freunde klassischer Yachten auf ihre Kosten.

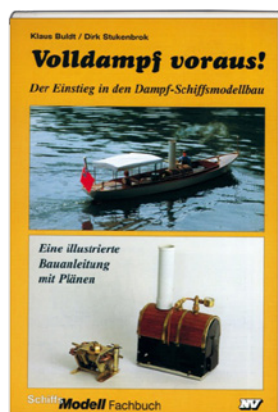
9,99 € 152 Seiten, Artikel-Nr. 13270



VOLLDAMPF VORAUS!

Dieses Fachbuch richtet sich an diejenigen, die erste Gehversuche im Dampfmodellbau machen möchten, aber vorerst keine großen Summen investieren möchten. Um die im Buch beschriebene Dampfmaschinenanlage zu erstellen, sind kaum Vorkenntnisse der Metallverarbeitung nötig. Eine um wenige Werkzeuge »aufgerüstete« Modellbauer-Werkstatt genügt, um das vorgestellte Projekt zu verwirklichen.

9,99 € Artikel-Nr. 13271



HOCHSEESCHLEPPER FAIRPLAY IX

Dieses Fachbuch dokumentiert im ersten Teil auf über 150 Farbfotos das große Vorbild und bietet Hintergrundinformationen zu Einsatz und technischen Details. Im zweiten Teil wird der Bau eines Modells im Maßstab 1:50 ausführlich dokumentiert. Als Besonderheit liegen dem Buch Baupläne für einen Modellnachbau im Maßstab 1:100 bei.

4,99 € Artikel-Nr. 13276



alles-rund-ums-hobby.de
www.alles-rund-ums-hobby.de

Die Suche hat ein Ende. Täglich nach hohen Maßstäben aktualisiert und von kompetenten Redakteuren ausgebaut, findet man unter www.alles-rund-ums-hobby.de Literatur und Produkte rund um Modellbau-Themen.

Problemlos bestellen

Einfach die gewünschten Produkte in den ausgeschnittenen oder kopierten Coupon eintragen und abschicken an:

SchiffsModell-Shop
65341 Eltville
Telefon: 040/42 91 77-110
Telefax: 040/42 91 77-120
E-Mail: service@schiffsmodell-magazin.de

SchiffsModell-Shop-BESTELLKARTE

- ☐ Ja, ich will die nächste Ausgabe auf keinen Fall verpassen und bestelle schon jetzt die nächsterreichbare Ausgabe für € 5,90. Diese bekomme ich versandkostenfrei und ohne weitere Verpflichtung.
☐ Ja, ich will zukünftig den **SchiffsModell**-E-Mail-Newsletter erhalten.

Artikel-Nr.	Menge	Titel	Einzelpreis	Gesamtpreis
			€	
			€	
			€	

Vorname, Name _____
 Straße, Haus-Nr. _____
 Postleitzahl _____ Wohnort _____ Land _____
 Geburtsdatum _____ Telefon _____
 E-Mail _____

Kontoinhaber _____
 Kreditinstitut (Name und BIC) _____
 IBAN _____
 Datum, Ort und Unterschrift _____

Die Mandatsreferenz wird separat mitgeteilt.

☐ SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige die vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der vertriebsunion meynen im Auftrag von Wellhausen & Marquardt Medien auf mein Konto gezogenen SEPA-Lastschriften einzulösen.

Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.

vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG, Große Hub 10, 65344 Eltville
 Gläubiger-Identifikationsnummer DE54ZZZ0000009570

Die Daten werden ausschließlich verlagsintern und zu Ihrer Information verwendet. Es erfolgt keine Weitergabe an Dritte.

SL1912

Grenzboot 075 der ehemaligen DDR

Ausgeklügelte Technik

Text und Fotos: Dr. Günter Miel



Grenzschutz war eine essentielle Aufgabe der DDR – in vielerlei Hinsicht. Modernste Technologien kamen hier zum Einsatz, auch im Kleinen, wie den Grenzbooten. Eine Besonderheit stellt das GB 075 dar, das Helmer Keil nachbaute und über das Dr. Günter Miel berichtet.

Als Nachfolgetyp für das GSB 066 (siehe **SchiffsModell** 05/2019) wurden vom Typ GB 075 (Grenzboot) in der Schiffswerft Rechlin von 1974 bis 1984 insgesamt 89 Boote in fünf Varianten gebaut. Ein großer Teil dieser Produktion ging in den Export in die CSSR und nach Afrika. Einsatzfähig waren die Boote allerdings erst ab 1977. Die Grenzpolizei und die Wasserschutzpolizei der DDR erhielten bis 1984 insgesamt 50 Einheiten.

Der Typ GB 075 hatte in etwa die technischen Daten des GSB 066. Beide unterschieden sich in den Abmessungen kaum und in der Aufgabenstellung überhaupt nicht. Wenn man die Originale auf Bildern vergleicht, erkennt man Unterschiede in der Gestaltung der Kajüte des 075 – es hat nur zwei Seitenfenster auf jeder Bootsseite – und die veränderte Gestaltung des Bugs. Als weitere Unterschiede sind zu nennen:

Der Typ 075 wurde komplett aus GFK im Handauflegeverfahren aus zwei Teilen, dem Rumpf und dem Deck mit Kabine hergestellt. Die Verbindung beider Teile erfolgte über einen Klebeflansch, den ein umlaufender Gummiwulst als Scheuerleiste abdeckte. Ferner erhielt er nach jahrelanger Entwicklung endlich einen Z-Antrieb aus eigener Produktion.

Starker Antrieb

Der Autor sprach in den frühen 1980er-Jahren mal mit einem Bootsbauer aus Norddeutschland, der meinte, dass der Z-Antrieb aus der DDR der Volvo-Konstruktion verblüffend ähnlich sei. Na ja, für eine technische Aufgabenstellung gibt es meist nur eine optimale Lösung und man kann ja auch bei guten Nachbarn lernen. Zum Z-Antrieb gehört aber auch noch ein leichter, leiser und starker Motor. Die DDR konnte zwar schon in den 1950er-Jahren Rennmotoren herstellen, die im Sportwagenbereich den Porsches konkurrenzfähig machten, aber das half

in diesem Fall nicht weiter. Zu den Forderungen leise, leicht und stark kam noch hinzu: serienmäßig. Und da gab es in der DDR nichts Passendes. Hilfe kam aus der Sowjetunion. Verwendet wurde letztendlich der Achtzylinder-V-Motor der damaligen sowjetischen Staatskarossen ZIL vom Typ ZMZ 41 mit 140 PS. Da die ZIL-Motoren leistungsmäßig unter den Volvo-Motoren lagen und auch schwerer waren, fuhren die GB 075 mit 45 bis 50 km/h auf dem Wasser auch ein Stück langsamer als die GSB 066.

Nachbau und Recherche

Als Planzeichnung vom Typ 075 fand der Autor lediglich eine Draufsicht. Diese ließ jedoch wesentliche Konstruktionsdetails erkennen. Die Platzaufteilung für Motorraum, Plicht, Kajüte und Vorschiff sind ähnlich dem Typ 066. Bemerkenswert ist die etwas eigenwillige Form des Decks am Bug. Der Vergleich mit einigen Fotos ließ erkennen, dass die eigentliche Form des Bugs mit



Quelle: www.ddr-binnenschifffahrt.de

Original der GB 075 in Warteposition im Grenzdienst

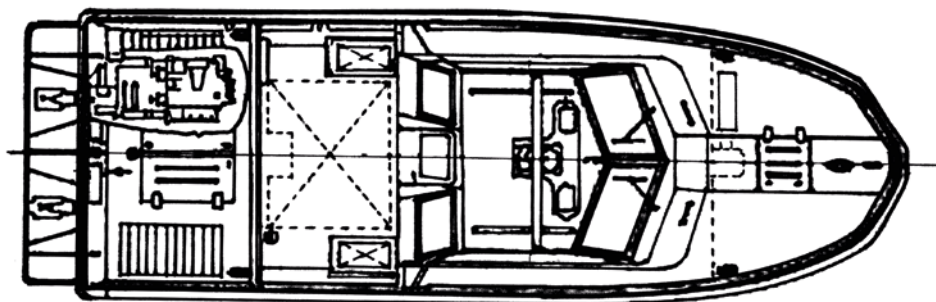


Quelle: www.ddr-binnenschifffahrt.de

Ein ehemaliges GB 075, das hier als Boot der ASB-Wasserrettung seinen zweiten Frühling erlebte

dem stark ausfallenden Vorsteven wie beim Typ o66 erhalten blieb. Vielleicht versprach sich der Konstrukteur von dieser Form des Decks weniger Beschädigungen des Rumpfs bei Anlegemännern. Diese Decksform ist übrigens auch bei anderen Sportbooten aus dieser Zeit zu finden. Einige der GB 075-Boote waren ebenfalls mit Radar und zwei starken Scheinwerfern auf dem Kajütdach ausgerüstet.

Mit Auflösung des Staates DDR wurde der gesamte Bootsbestand an GB 075 verkauft. Einige Exemplare gingen an private Besitzer und die Wasserrettung im Inland, etliche Boote wurden ins Ausland verkauft. Als Museumsexemplar befindet sich eine GB 075 auch im Freigelände des Grenzlandmuseums Schnackenburg und im Luftfahrttechnischen Museum



Generalplan beziehungsweise Draufsicht des Typs 075. Es diente als Grundlage zum Erstellen der Bauplanzeichnungen

Rechlin. Viele Einheiten des GB 075 gingen in die Niederlande, wo es nicht nur für Freizeitzwecke, sondern auch im Grenzdienst eingesetzt wird.

Bei eventuellem Nachbauinteresse lassen sich wichtige Details für die Gestaltung von Rumpf und Deck beziehungsweise den Aufbauten den Abbildungen entnehmen. Solche Fotos sind eine wichtige Hilfe, da dem Autor keine ausführlichen Planunterlagen für diesen Typ zur Verfügung standen. Die meisten Bilder vom GB 075 wurden auf den Internetseiten www.grenzboot.nl und www.brauckmannboote.de gefunden, weitere Abbildungen fanden sich auf der Internetseite www.ddr-binnenschifffahrt.de.

Modell in 1:15

Aus den vorhandenen Unterlagen ergaben sich die Bauzeichnungen und die Gestaltung der Details am Modell von Helmer Keil. Das birgt natürlich die Gefahr kleiner Abweichungen, vor allem bei den Details. Ausgehend von den Erfahrungen mit dem Modell vom GSB o66 wurde das Modell 075 im Maßstab 1:15 gebaut.



Foto: Maik Diener

Hilfreich beim Zusammenstellen der Bauunterlagen war auch der Besuch eines GB 075 im Museum Rechlin

Quelle: www.ddr-binnenschifffahrt.de

Quelle: www.grenzboot.nl



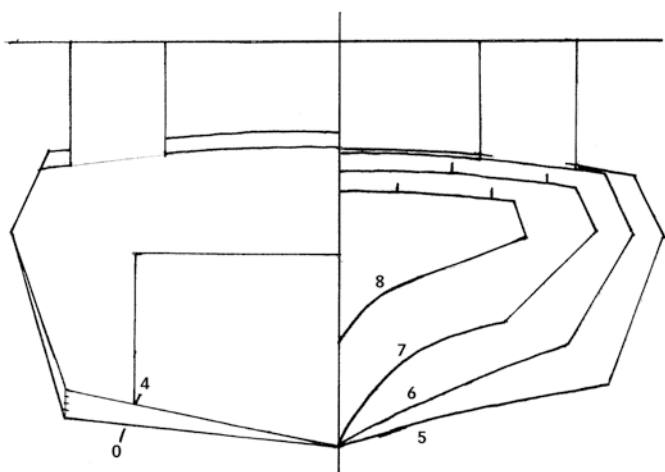
Interessante Rumpfansicht des Typs 075 schräg von hinten. Sie gibt Aufschluss über Antrieb und Rumpfform

Wichtig beim Planen und Bauen waren der Generalplan des Originals und das vorliegende Bildmaterial. Hinzu kamen die beim GSB o66 gesammelten Erfahrungen – es wurden beispielsweise zwei verschiedene Antriebskonzepte umgesetzt. Der wesentliche Unterschied zwischen dem Modell GSB o66 und GB 075 ist vor allem die Gestaltung des Bugs. Unter Zugrundelegung der genannten Gesichtspunkte zeichnete Helmer Keil den Spantenriss, den Längsriss in der Seitenansicht und die Bugkonstruktion. Für die Rumpferstellung wurde die gleiche Technologie wie für das Modell GSB o66 angewendet. Das Verfahren sei daher nicht in aller Ausführlichkeit hier noch einmal wiederholt, sondern nur auf die vom Modell GB 075 bedingten Änderungen eingegangen.

Der untere Teil des Bugbereichs von Modell GB 075 ist wesentlich stärker gekehlt, man könnte fast schon sagen getunnelt. Die endgültige Bugform

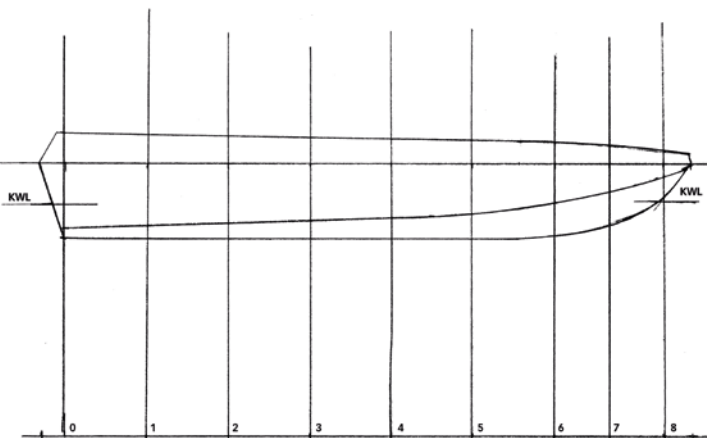


Bei Gleitfahrt dringt kein Spritzwasser in die Plicht



Spantenriss für das Modell GB 075.

Die markante Rumpfform des Bugs ist hier gut zu erkennen



Linienriss für Modell GB 075 (Seitenansicht)

entstand durch Schleifen des aus mehreren 10-mm-Balsaplatten bestehenden Bugklotzes. Damit die starke Kehlung im Bugbereich auch die notwendige Festigkeit für eventuelle Karambolagen erhält, wurden die Kimmkanten im vorderen Bereich mit dem Aufkleben eines gebogenen Messing-T-Profils verstärkt. Die dadurch entstandenen Hinterschneidungen füllte Zweikomponentenspachtel mit Glasfaser, sodass wieder eine einwandfreie Fläche im Bugbereich entstand. Der gesamte Rumpf ließ sich danach mit Spritzspachtel lackieren und feinschleifen. Anschließend war er bereit zum Lackieren.

Modell-Z-Antrieb

Als Nächstes kamen die Einbauten am Heck an die Reihe. Im Rohbau ist hier alles am besten zugänglich. Je nach verwendetem Z-Antrieb waren zunächst die Bohrungen für die Wellendurchbrüche und die Steuerstangen anzubringen. Danach konnte man die erste Sitzprobe für die Einbauten am Heck vornehmen.

Bei Z-Antrieben zu bedenken sind vor allem der ungehinderte Drehwinkel der Propeller bei voller Drehung und der mögliche Schwenkwinkel der Servos. Diese Kontrolle korrespondiert

direkt mit dem Einbau der Aggregate auf der Innenseite des Modells. Hier interessiert vor allem die Leichtgängigkeit der Motorwellen und der Servos (über vollem Stellwinkel).

Die Fahrregler sind unmittelbar neben den Motoren angebracht. Sie sitzen auf Winkeln aus 1-mm-Alu-Blech, das zur zusätzlichen Kühlung dient. Die Fahrregler sind mit je zwei Kabelbindern befestigt. Das ermöglicht deren leichten und schnellen Ausbau für Wartungsarbeiten.

Kabine

Als Nächstes kamen Deck und Kabine des Modells dran. Die Kabine sollte möglichst leicht gebaut sein, Balsa für das Dach und 1-mm-Sperrholz für die Wandflächen, damit sich der Schwerpunkt des Modells aus Stabilitätsgründen möglichst weit unten befindet. Das auch deswegen, weil die Steuerungselektronik für die Scheinwerfer unter den drehenden Radarbalken unmittelbar und dem Kabinendach befestigt ist.

Damit die Kabine dann auch passgenau sitzt, sollte man sie im Rohbau möglichst auf dem Deck des Modells montieren. Der Platz unter dem Vorpiek bleibt frei, da im weiteren Bauablauf dort die

Batterie hineinragt. Beim Blick auf die Kabine von der Rückseite und die Plicht erkennt man die geöffnete Tür. Die zu öffnende Tür ist eine wesentliche Erleichterung beim Betrieb des Modells, da man so den Motorstromkreis (Anstecken des Pluspols) ohne Abnehmen der Kabine schließen kann.

Sonderfunktionen

Die Steuerungselektronik für den drehenden Radarbalken und die voll funktionsfähigen Scheinwerfer auf dem Kabinendach sitzen unmittelbar unter dem Kabinendach. Der drehende Radarbalken wird über ein Servo ohne Elektronik angetrieben. Damit dabei entstehende, unliebsame Schwingungen sich nicht auf die Kabine übertragen, ist der Radarantrieb beziehungsweise das Servogehäuse auf kurze Schlauchstücke gesteckt.

Für die Betätigung der Scheinwerfer (Drehen und Nicken) wurde eine besondere Mechanik entwickelt. Es mussten insgesamt drei Funktionen auf beziehungsweise in den Scheinwerfer übertragen werden. Das Nicken des Scheinwerfers besorgt ein Parallel-Hubantrieb, abgeguckt bei den Seematz-Scheinwerfern. Für die drei Funktionen wird eine dreifach ineinanderpassende Rohrkom-

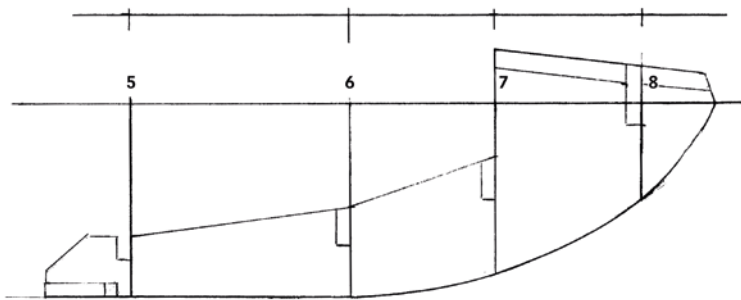
TECHNISCHE DATEN

GB 075

	Original	Modell
Maßstab	-	1:15
Länge ü.a.	9,75 m	650 mm
Länge Bootskörper	9 m	600 mm
Breite ü.a.	3,2 m	220 mm
Breite Bootskörper	3 m	200 mm
Gewicht, fahrfertig	4.000 kg	2.200 g
Geschwindigkeit	45 bis 50 km/h	-
Motoren	2 × 140 PS, Typ ZIL ZMZ 41	2 × BL, Typ 4.353615/3500 kv
Antriebsakku	-	3s-LiPo, 5.000 mAh
Propeller	380 × 380 mm, zweiflügelig, li/re	36 mm Ø, zweiflügelig, Rennprop, li/re



Besonders in flachen Flussgewässern konnten Boote wie das GB 075 Vorteile ausspielen – das ist beim Modell ähnlich



Konstruktion des Bugstevens des Modell GB 075

bination aus 2, 3 und 4 mm (Außendurchmesser) Messing-Rohr verwendet; bei Conrad electronic erhältlich. Durch die Bohrung des inneren 2-mm-Rohrs ist die Zuleitung für die Lichtfunktion der Scheinwerfer geführt. Dieses Rohrstück vollführt die Hubbewegung – gesteuert durch ein Miniservo – über einen Hebel, der über eine Vorgelegewelle die beiden Scheiben und damit die beiden Scheinwerfer mittels einer Gabel vom Drehwinkel unabhängig und synchron hebt oder senkt. Die Drehbewegung des Scheinwerfers erfolgt über ein drittes Servo (neben beziehungsweise vor dem Hubservo montiert) über das 3-mm-Rohr. Auf diesem Rohr ist auch der Scheinwerfer befestigt. Das 3-mm-Rohr wiederum bewegt sich drehend im 4-mm-Rohr, das letztlich fest mit dem Kabinendach verklebt ist. Das Ganze klingt recht kompliziert und erfordert auch einiges an Erfindungsgabe, aber es funktioniert einwandfrei.

Auf die erfolgreiche Funktionsprobe der gesamten Beleuchtung des Modells kann man dann schon zu Recht stolz sein. Nebenbei bemerkt, die Positionslichter sind über den Multischalter unabhängig von den Scheinwerfern schaltbar.

Die letzten Elektronikbaugruppen wie Empfänger, Multischalter und Vorwiderstände für die LED nebst mehrpoliger Steckverbindung sind neben dem Batteriefach angeordnet. Der Batteriewechsel ist bei abgenommenem Kabinendach leicht möglich.

Finish

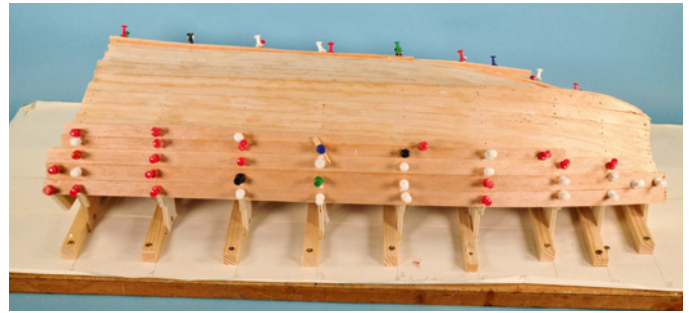
Die Farbgebung des Modells orientierte sich am Original; beispielgebende Abbildungen gab es dafür einige. Das Unterwasserschiff ist grün, das Überwasserschiff wie Bordwand, Deck, Kabine und sonstige Flächen ist in einem mittleren Grauton und die Trittflächen auf Deck sind in einem dunklen Grau gehalten. Die Trittflächen wurden aus Schleifpapier mittlerer Körnung ausgeschnitten, aufgeklebt und mit dunkelgrauem Lack überstrichen. Die Scheinwerfer, Positionslichter, Poller, Lippen und der Lautsprecher sind Alu-farbig geblieben. Übrigens sind alle Beschlagteile wie Poller, Lippen, Lautsprecher, Scheinwerfer und Positionslichter Marke Eigenbau.

Frühstart

Am ersten Tag des Jahres 2019 bei Sonnenschein und eisfreiem Gewässer stand die Erstfahrt des neuen Modells an



**Der Bugspant ist angeklebt.
Im nächsten Schritt sind vorgeformte Bugklötze anzubringen**



Aufgestellte und beplankte Spanten, deutlich ist bereits die veränderte Buggestaltung

– wie immer mit Spannung erwartet. Im Ruhezustand und bei kleiner Fahrstufe ist das Modell – für ein Gleitboot untypisch – doch stark buglastig. Sobald es jedoch Fahrt aufnimmt, kommt es mühelos in den Gleitzustand. Es fährt auch in engen Kurven schnell und absolut stabil.

Bemerkenswert bei den ersten Fahrversuchen war das Ergebnis: „Kein Spritzwasser im Modell!“ Diese Tatsache ist sicher auf die eigenwillige



Fertig verschliffener Bugklotz aus 10-mm-Balsaplatten



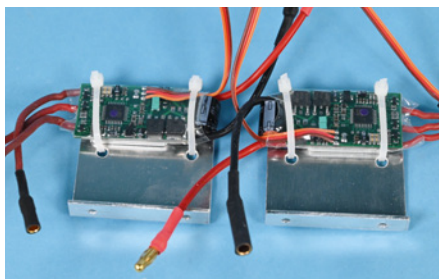
Aufgesetzte Verstärkungen aus 4-mm-Messing-T-Profil auf der Kimm im Bugbereich



Fertig gespachtelter Bug – hier wird erstmals die besondere Rumpfkonstruktion sichtbar

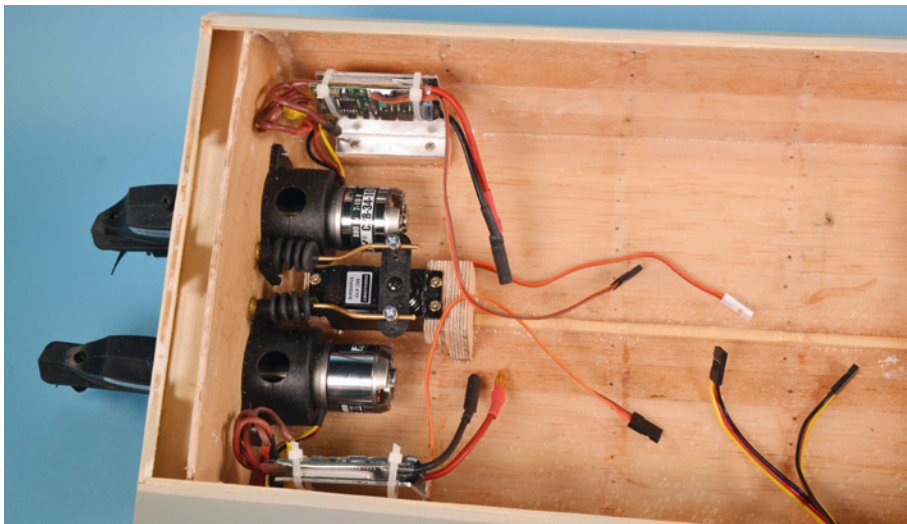


Der Spiegel im Rohbau mit den beiden Z-Antrieben Typ G-Power 150 von Bauer



Beide Regler sind auf Aluwinkeln mit Kabelbindern sicher fixiert und kommen so ins Boot

Rumpfgestaltung, insbesondere im vorderen Drittel des Modells, zurückzuführen. Insgesamt war die Erstfahrt mit dem Modell des GB 075 ein rundum zufriedenstellendes Ergebnis.



Die Antriebe von der modellinneren Seite aus betrachtet. Verwendet werden zwei Motoren C28-34-10 mit 880 kv

Trimmung

Für am Nachbau Interessierte abschließend noch ein paar Worte zur Trimmung des Modells. Mit dieser bestimmt man ganz wesentlich die Fahreigenschaften und Fahrleistungen des Modells, daher sollte ihr entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt werden. Vor allem geht es um die passende Einstellung der beiden Z-Antriebe am Modell. Damit das GB 075 in allen Fahrstufen nicht um die Längsachse vertrimmt, also mit Schlagseite fährt, werden für den Antrieb ein linkslaufender und ein rechtslaufender Propeller verwendet. Der linkslaufende Propeller (Blickrichtung

zum Bug) kommt auf die Backbordseite des Modells, der rechtslaufende Propeller auf die Steuerbordseite. Da die flexiblen Wellen in den Z-Antrieben auch für eine bestimmte Drehrichtung (links- und rechtsdrehend) gewickelt sind, muss das beim Einbau auf jeden Fall beachtet werden. Außerdem sollte man die Propeller mit Kontermuttern und Schraubensicherungslock gut gegen Verlust sichern.

Das Modell lässt sich, anders als beim großen Vorbild, wegen der gewickelten flexiblen Wellen nur langsam rückwärtsfahren und dann auch noch mit besonderer Vorsicht. Bei Rückwärtsfahrt



Kabine und Vorpiek des Modells im Rohbau

Ausgabe 06/2019
www.brot-magazin.de

Brot

Brot

Gesund und bekömmlich backen

WEISSES GOLD

Alles, was man über
Mehl wissen sollte

GLUTENFREI BACKEN

Wie man richtig viel
Aroma ins Brot bekommt

EINSTEIGER-KURS

Auffrischbrote zur
Sauerteig-Verwertung

SCHOKO-SAUERTEIG

Faszinierende Aromen

IM HEFT

Mehr als
30 Rezepte
für gelingsichere
Brote und Aufstriche

Winter- zauber

17 Seiten mit tollen
Rezepten für die
Vorweihnachtszeit



5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 sFR, BeNeLux: 6,90 Euro

2 für 1

Zwei Hefte zum
Preis von einem
**Digital-Ausgaben
inklusive**

IM HEFT

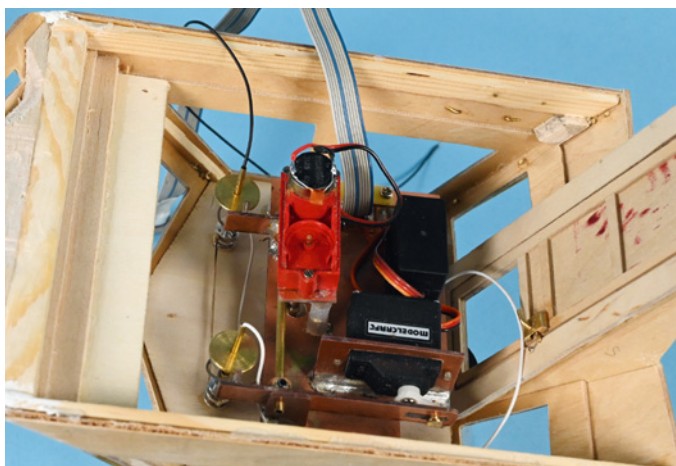
Mehr als
30 Rezepte
für bekömmliche Brote
mit langer Teiggare



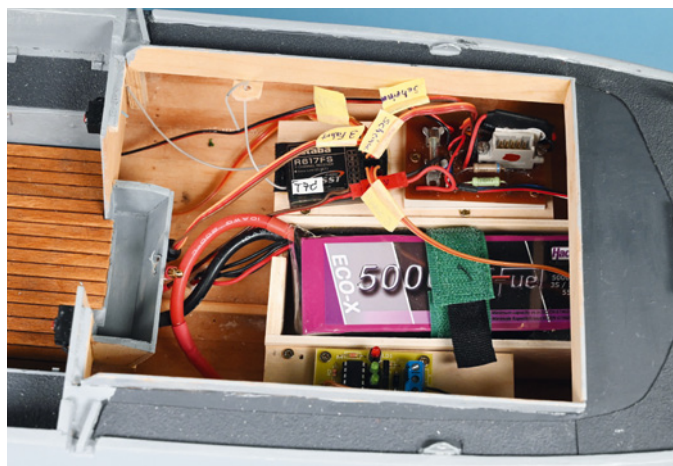
5,90 EUR
A: 6,50 Euro, CH: 11

Jetzt bestellen!

www.brot-magazin.de
040 / 42 91 77-110



Blick in die Kabine von innen mit eingebauter Elektronik.
Es geht eng zu, dafür sind die Scheinwerfer und das Radar voll funktionsfähig



Es wurde ein Batteriefach (Mitte) gebaut, dass neben dem Siebenkanal-Multischalter, Platz für den Empfänger und die Vorwiderstände der Beleuchtung inklusive Feinsicherung hat

besteht außerdem die Gefahr, dass die Z-Antriebe hochklappen und damit die Wellen überlasten. Der Original-Antrieb verfügt über eine starre Welle und damit ist ein Aufklippwinkel bis 30 Grad bei laufendem Motor sowie bis 60 Grad bei stehendem Motor möglich.

Sauber einstellen

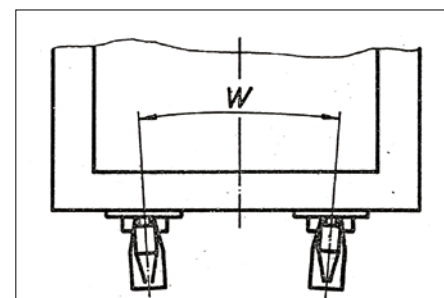
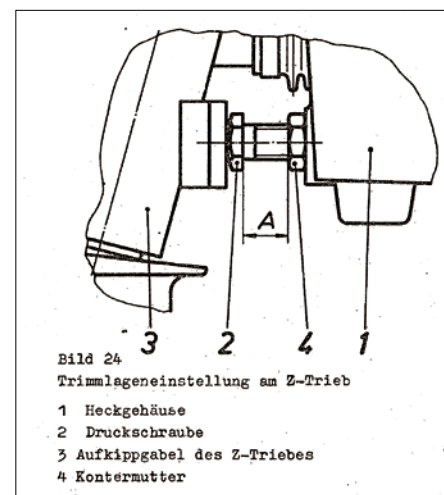
Als Grundeinstellung gilt, dass der Motoreinbau im Modell so tief wie möglich erfolgt, damit der Propeller die maximale und damit günstigste Arbeitsstellung erhält. Die Trimm-schraube am Z-Antrieb ist so einzu-

stellen, dass sich die Kavitationsplatte (Platte oberhalb des Propellers und der Propellerwelle) des Z-Antriebs möglichst genau parallel zum hinteren Teil des Bootsbodens befindet. Bilden Kavitationsplatte und Bootsboden einen Winkel zueinander, so vertrimmt das Modell entweder buglastig (Propeller ist abgesenkt) oder hecklastig.

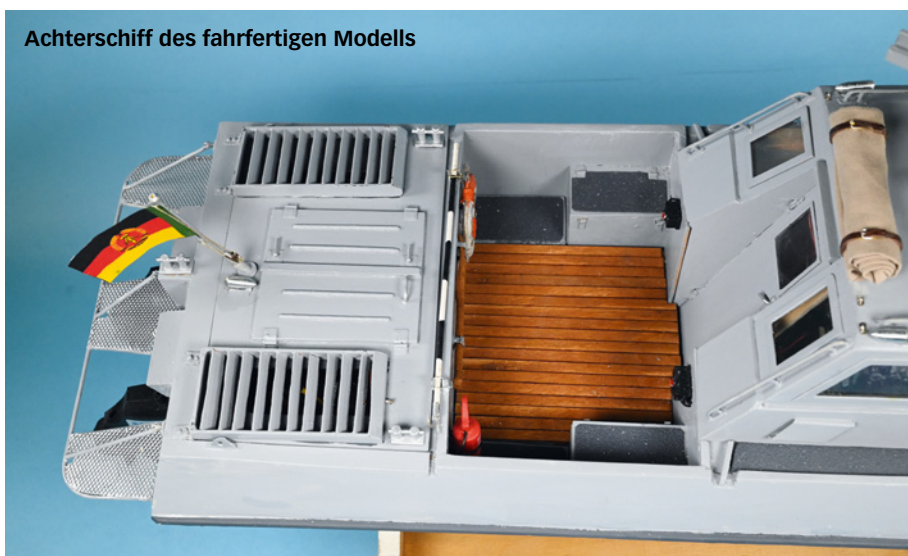
Die Geradauslaufeigenschaften des Modells beeinflusst ganz wesentlich der Winkel, den beide Propellerwellen



Blick auf GB 075 von vorn mit Kabine.
Der Maßstab 1:15 ließ die Umsetzung einiger Details zu



Diese Infos offenbarte das Bordbuch:
Anbringung der Trimm-schraube zwischen Heckspant und Z-Antrieb und ein Blick auf die Z-Antriebe zwecks Anordnung für eine korrekte Geradeausfahrt mit Vorspur von 1 bis 2 Grad



Achterschiff des fahrfertigen Modells

Quelle: Bordbuch GB 075.5



Beeindruckend: Das Modell mit kompletter Beleuchtung

zueinander bilden. Der Winkel ist in seiner Wirkung mit der Vorspur am Kraftfahrzeug vergleichbar. Er soll 1 bis 2 Grad betragen und ist daran erkennbar, dass sich die Strahlströme der beiden Propeller bei schneller Fahrt in etwa ein bis zwei Bootslängen hinter dem Heck treffen beziehungsweise überschneiden. Da das Modell über zwei Z-Antriebe verfügt, die im Prinzip getrennt angesteuert und gelenkt werden können, ergibt das besondere Möglichkeiten beim Manövrieren mit dem Modell. Begünstigt wird diese Form des Manövrierens durch die nur kleine Lateralfläche des Gleitboots.

Um Schäden am Bootsboden und den Antrieben zu vermeiden, erfolgt das Ablegen über das Heck. Gleiche Vorsicht ist beim Anlegen geboten. Das Modell wird dabei in Richtung Ufer gesteuert. Berührt der Bug die Uferbefestigung oder den Uferrand, so gibt man mit dem Antrieb Gegenschub und lenkt über diese das Heck zum Ufer bis das Modell parallel zum Ufer liegt. Beim Wenden auf engem Raum bietet der zweimotorige Z-Antrieb ebenfalls besondere Möglichkeiten. So kann das Modell durch gleichsinnige Auslenkung der Antriebe, aber mit gegenläufigen Propellern, fast auf der Stelle drehen. Dieser Fahrzustand sollte jedoch bei nur geringer Geschwindigkeit angewendet werden, da sonst

der Z-Antrieb, der nach hinten zieht, aufkippt und damit weniger Kraft entwickelt. Vorsicht gilt außerdem wegen der biegsamen Wellen im Z-Antrieb.

Mithilfe

Umsetzbar wurde dieser Bericht erst durch Helmer Keil, der es stets ermög-

lichte, dass ich den Bau des Modells und dessen ersten Fahrten mit dem Fotoapparat begleiten konnte. Ebenso gilt Herrn F. Panther vom Arbeiter-Samariter-Bund aus Berlin ein Dankeschön, denn er stellte ein Bordbuch des Grenzboots GB 075 zur Verfügung, dem sich wichtige Informationen entnehmen ließen. ■



Nach dem Anfahren ist das Modell noch deutlich buglastig



Mit zunehmender Geschwindigkeit geht GB 075 in den Gleitzustand über und hebt dabei den Bug an



Fensterrahmen und Türangeln für GB 075

Saubere Sache

Text und Fotos:
Dr. Günter Miel

Baut man in Maßstabsgrößen zwischen 1:10 und 1:20, lassen sich eine Reihe „normaler“ Details besser oder überhaupt erst nachbilden. Dr. Günter Miel demonstriert das in diesen zwei Praxistipps anhand seines GB 075 – beide lassen sich gut auf viele andere Modelle übertragen.

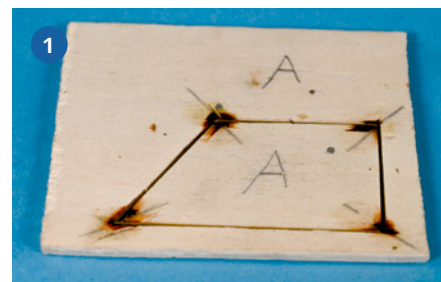
Im ersten Praxistipp geht es um die Massenfertigung von Fensterrahmen samt Zubehör. Im zweiten Praxistipp steht die Fertigung von Türangeln auf der Agenda.

Fensterrahmen

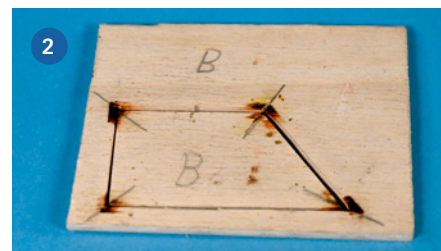
Die Fenster am Modell sollen sauber – in Bezug auf die Glasflächen – und passgenau sein. Da bei Betrachtung der Bilder zu GB 075 sofort klar ist, dass man mehrere Fenster anfertigen muss, liegt es nahe, dafür eine Vorrichtung zu bauen. Diese hat zudem den Vorteil, dass alle Fenster die gleichen Maße haben und deren Herstellung vereinfacht wird. Vorher ist noch zu klären, aus welchem Material die Fenster und die Rahmen hergestellt werden.

Das Fensterglas wird aus 0,5 bis 1 Millimeter (mm) glasklarem Polystyrol ausgeschnitten und in einen Rahmen geklebt. Dieser Rahmen besteht aus 4-mm-T-Profil-Messing, das es als Stangenmaterial (500 mm lang) auch in anderen Abmessungen bei der Firma Conrad (www.conrad.de) gibt.

Helmer Keil, Erbauer des GB 075, baute eine solche Vorrichtung aus Sperrholz (Abbildung 1). Auf dem Sperrholzstück werden das Maß des Fensterrahmens und die Winkelhalbierenden für die Stoßstellen angezeichnet. Vor- und Rückseite der Vorrichtung erhalten die Kennzeichnung A und B (Abbildung 2), da jeweils spiegelbildliche Fensterrahmen benötigt werden. Entlang der Umrisslinien der Fensterausschnitte sägt man mit der Laubsäge (1-mm-Blatt) das Innenteil heraus, sodass man ein Innen- und ein Außenteil erhält. In den Sägespalt wird die T-Messing-Stange mit dem senkrechten Mittelschenkel eingelegt und die Endlagen der Rahmenseiten angerissen. Die Enden der Messing-Stücke feilt man genau auf Stoß, sodass jeweils vier angepasste Messing-Stücke den kompletten Fensterrahmen in der Vorrichtung eingelegt ergeben (Abbildung 3). Da die Stoßstellen weich gelötet werden sollen, muss man sie gründlich reinigen. Gelötet wird mit Lötlwasser, da so das Lötzinn besser läuft und die Messing-Teile besser



Vorrichtung zur Rahmenherstellung, A-Seite



Vorrichtung zur Rahmenherstellung, B-Seite

benetzt (Abbildungen 4 und 5). Das macht allerdings eine nachfolgende gründliche Beseitigung aller Lötlwasserrückstände unter fließendem Wasser erforderlich.

Zum Saisonstart



No. 2281
Sophia



No. 2280
Taifun



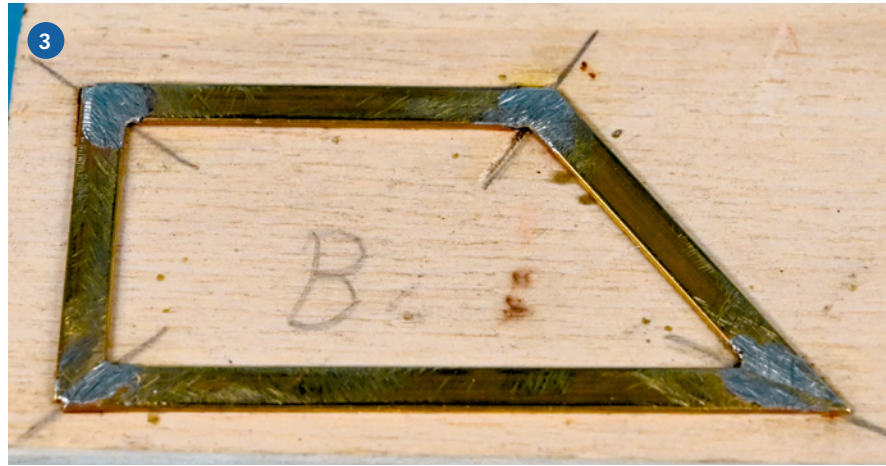
No. 2141.V2
Krabbe Tön 12



No. 2139.V2
RC Seenotrettungsboot



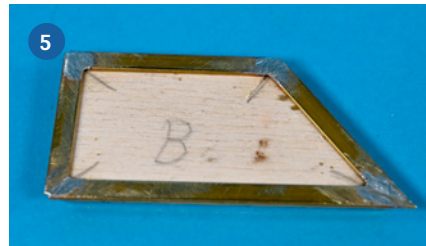
No. 2027.100V2
Johann Fidi



Vorrichtung mit eingepassten Ms-T-Stücken



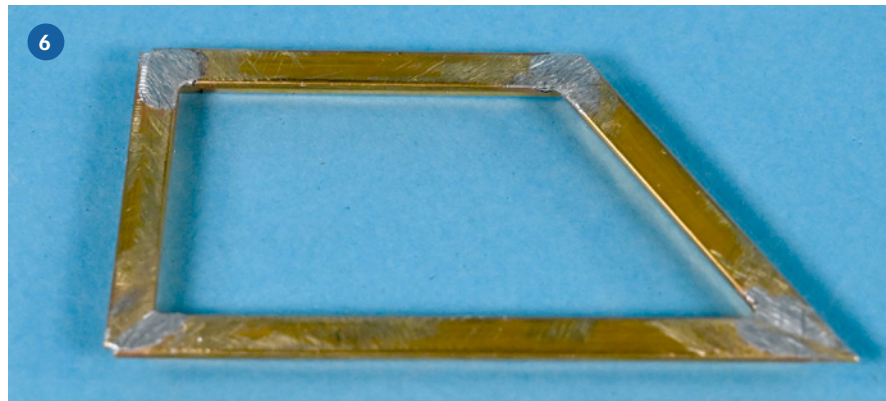
Gelöteter Rahmen,
Innenseite mit Innenholzteil



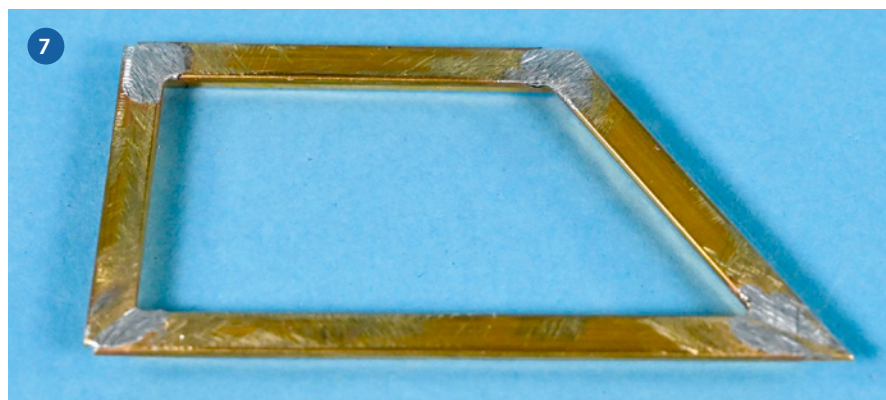
Gelöteter Rahmen,
Außenseite mit Innenholzteil

Hergestellt werden für die A- und B-Seite die jeweils benötigten Rahmen, die nach dem Löten gut und leicht aus der Vorrichtung entnommen werden können (Abbildungen 6 und 7). Damit können Außen- und Innenseite des Rahmens gut inspiziert und anschlie-

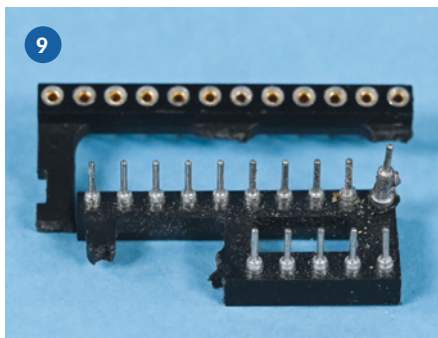
ßen mit Schleifpapier oder feiner Feile verputzt werden. Der oder die fertigen Rahmen liegen nun zum Einbau im Modell vor. Für die Herstellung der Gehrung/Enden der Rahmenteile eignet sich eine Metalllaubsäge oder eine kleine Trennscheibe (Abbildung 8).



Fertig gelöteter Rahmen, Außenseite



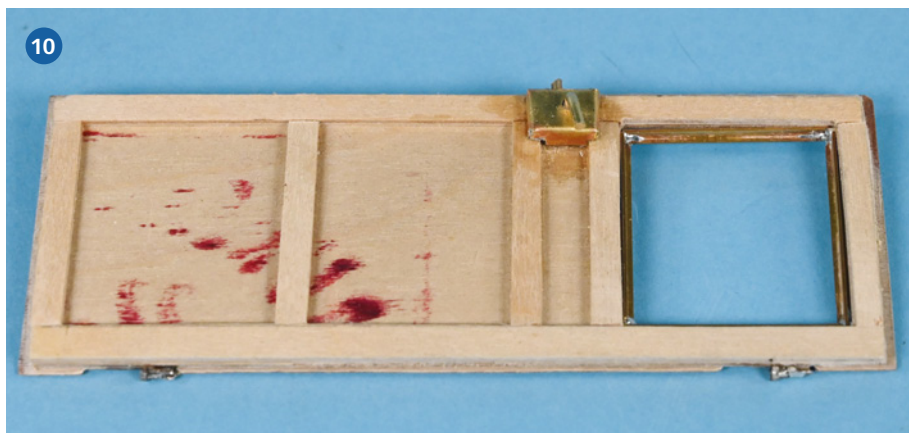
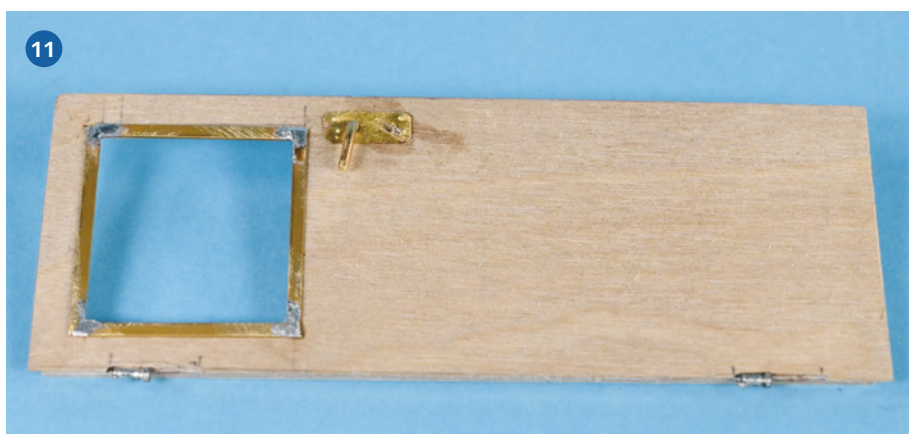
Fertig gelöteter Rahmen, Innenseite


Trennscheibe zur Rahmenherstellung

IC-Fassung, aus der sich die Stifte erstellen lassen

Türangeln

Manchmal sind es Kleinigkeiten, die unverhofft weiterhelfen. Im vorliegenden Fall war es eine ausgediente IC-Steckfassung. Die Stifte einer solchen Fassung eignen sich hervorragend zur Anfertigung von Türangeln für funktionsfähige Türen auf Schiffsmodellen. Das nicht nur wegen der Scharnierfunktion, dafür gibt es andere Lösungen, sondern für die Nachbildung einer richtigen Türangel, bei der die Tür sprichwörtlich auch aus der Angel gehoben werden kann.

Die Stifte der IC-Fassung (Abbildung 9), vorsichtig aus dem Kunststoff herausgelöst, eignen sich deswegen so gut, weil sie beide Teile der Türangel realisieren helfen. Die eigentliche Einsteckhülse der IC-Fassung bildet


Tür mit eingesetzter Angel (Innenseite)

Tür mit eingesetzter Angel (Außenseite)

die Hülse der Angel und der Lötstift der IC-Fassung ist dann später das Gegenstück an der Angel (Bolzen). Jeweils an Bolzen und Hülse wird dann eine Blechlasche aus 0,5-mm-Messingblech angelötet (stumpf anstoßend). Die Länge und Breite hat die Form wie bei einer großen Türangel. Ihre Abmessungen (Breite und Höhe) richten sich nach den Gegebenheiten im Modell. Diese Lasche wird in eine Tasche des Türrahmens und des Türblatts eingesteckt und geklebt. Die Tasche für die Lasche der Angel kann

man bereits beim Bau der entsprechenden Teile des Modells durch angepasste Aussparungen im Türrahmen und am Rahmen des Türblatts vorbereiten (Abbildungen 10 und 11). Den Kleber (Tropfen Sekundenkleber) zum Festlegen der Laschen gibt man am besten erst nach dem Einpassen und der Funktionsprüfung der Tür hinzu (Abbildung 12). Nach der Lackierung des Modells sind dann auch die Bearbeitungsspuren der Lötarbeiten an den Angeln nicht mehr sichtbar (Abbildung 13). ■


Angepasste und eingesetzte Tür am rohbaufertigen Modell

Die Tür mit den Angeln am fertigen Modell



MEHR INFOS. MEHR SERVICE. MEHR ERLEBEN. DAS DIGITALE MAGAZIN.



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE
SCHIFFSMODELL-APP INSTALLIEREN.


Volltext-Suche: Schnell und einfach die Themen finden, die einen am meisten interessieren


Bewegte Bilder: Eingebundene Videos für crossmediales Entertainment


Bonus-Material: Neue Perspektiven dank zusätzlicher Bildergalerien


Schnäppchen-Jäger: Online-Shopping mit direkter eCommerce-Anbindung


Textbox-Option: Text anklicken, Lese-Komfort erhöhen – auch auf dem Smartphone


Digitaler Stadtplan: Verknüpfung von Adressen, Landkarten und Wegbeschreibungen

**FÜR PRINT-ABONNENTEN
INKLUSIVE**

Lesen Sie uns wie **SIE** wollen.



Einzelausgabe
SchiffsModell Digital
5,90 Euro



Digital-Abo

pro Jahr
39,- Euro

11 Ausgaben
SchiffsModell Digital



+



Print-Abo

pro Jahr
64,- Euro

11 x SchiffsModell Print
11 x SchiffsModell Digital inklusive

Weitere Informationen unter www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk

Text und Fotos: Günther Seherr



Erlebnisbericht

Schwere Flakbatterie MEDUSA

Peter Tamm, der Name ist vor allem Schiffsmodellbauern ein Begriff, die schon länger dabei sind, war eigentlich Auslöser für den Bau der MEDUSA. SchiffsModell-Autor Günther Seherr bekam damit einen prominenten Auftrag, einen ehemaligen Kreuzer der Kaiserlichen Marine nachzubauen.

Peter Tamm war über Jahrzehnte die treibende Kraft rund um das Internationale Maritime Museum Hamburg. Er sammelte mit Leidenschaft Schiffsmodelle, stellte diese im Museum aus und machte damit viele hervorragend gebaute Miniaturen einem größeren Publikum zugänglich. Die hier gezeigte MEDUSA entstand auf Anregung von Olt.d.R. Jürgen Elingius, der einst Kommandant auf der MEDUSA war. Durch ihn kam der Kontakt zu Peter Tamm zustande und er stellte auch Unterlagen zum Original bereit, die erst ein Gelingen ermöglichte. Schlussendlich entstand auf diesem Wege ein Standmodell, dass sich noch heute im Museumsbesitz befindet. Darum ist auch wenig

der Bau, sondern die sehr persönliche Entstehungsgeschichte des Modells in Bezug aufs Vorbild interessant.

Bewegte Vergangenheit

MEDUSA war ein kleiner Kreuzer der Kaiserlichen Marine und wurde 1903 in Dienst gestellt. Die Länge des Originals betrug 105,1 Meter (m), die Breite, 12,2 m und die Verdrängung 2.659 Tonnen. 1916 wurde sie wieder außer Dienst gestellt. Allerdings erlebte sie nach etwa vier Jahren eine erneute Indienststellung. 1920 wurde sie den Seestreitkräften der Ostsee zugeteilt und diente dort viele Jahre lang. 1928 strich man die MEDUSA wiederholt aus der Liste der Kriegsschiffe. Bis in die Anfangszeit des Zweiten Weltkriegs funktionierte

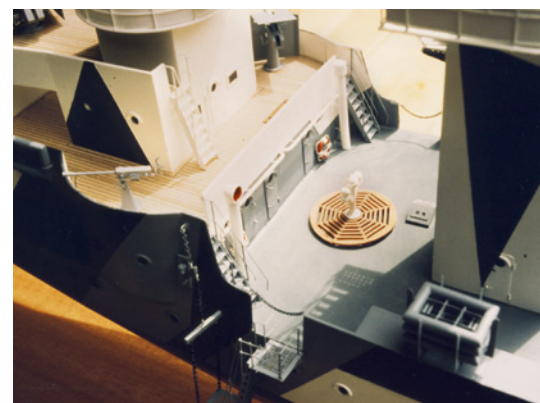
man sie zu einem Wohnschiff um. Im Mai 1940 begann man dann mit dem Umbau der MEDUSA zur schwimmenden, schweren Flakbatterie. Es erfolgte eine erneute Indienststellung, und zwar am 13. August 1940. Sie sollte im Jadebusen vor Dangast liegend, feindliche, nach Wilhelmshaven einfliegende Bomber bekämpfen.

Fotos aus alten Filmen

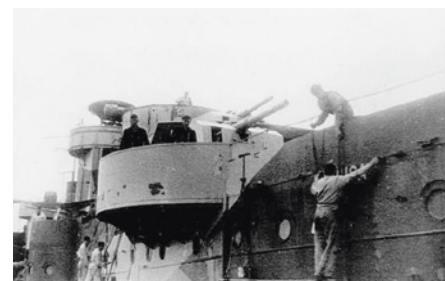
Ob es einen Originalplan der alten MEDUSA gibt, das weiß ich nicht. Zufälligerweise befand sich jedoch die UN-DINE, ein Schwesterschiff, auf meiner Werkbank. Was lag also näher, als daraus eine MEDUSA zu machen – jedenfalls in Bezug auf den Rumpf. Da MEDUSA zum Flakkreuzer umgebaut wurde, gab



Anhand der Bugform lässt sich erkennen, dass die MEDUSA aus einer Zeit stammt, in der man Schiffe etwas anders baute



Der Vergleich von Aufnahmen des Originals machte auch den Bau weniger sichtbarer Bereich möglich



Kommandant Jürgen Elingius machte die Aufnahmen und gestattete damit seltene Einblicke auf eine Original

Je nach Lichtverhältnisse dürfte das Tarnschema es durchaus erschwert haben, die MEDUSA aus der Luft zu erkennen



es natürlich keine Zeichnungen oder Pläne davon. Die wenigen Details stellte mir Herr Elingius in Form von persönlichen Fotos sowie zwei 8-Millimeter-Filmen mit einer Länge von jeweils 15 Mi-

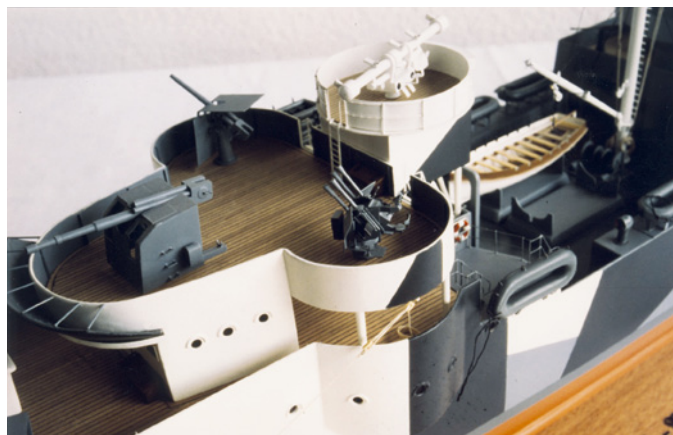
nuten zur Verfügung. Aus diesen Filmen fotografierte ich mit einem Spezialobjektiv einzelne Bilder heraus, und zwar die, die mir geeignet erschienen, danach ein Modell zu bauen.

Mein Modell entstand 1996, nachdem ich den vorletzten Kommandanten Oberstleutnant der Reserve Jürgen Elingius kennenlernte. Damals fanden noch regelmäßig Kameradschaftstreffen der ehemaligen Besatzungsmitglieder statt. Er wollte dieses Modell beim nächsten Treffen dort präsentieren.

Basis bildete der Rumpf der vorhandenen UNDINE. Die MEDUSA verfügt über eine Vielzahl typischer Ausrüstungsgegenstände. Eine Besonderheit stellt in diesem Fall, als Flakbatterie, natürlich das Funk-Mess-Ortungsgerät dar, zu erkennen an der großen „Satellitenschüssel“. Das F.U.M.O. hieß eigentlich Würzburg-Gerät und war



Trotz fehlender Zeichnungsunterlagen entstand ein Modell, das weitgehend dem Original entspricht



Blick auf das Kleinkog mit Entfernungsmesser sowie Flak-Bewaffung

benannt nach einem Gerät, das ein über Würzburg abgeschossener, amerikanischer Bomber an Bord hatte. Bei diesem handelte es sich im Prinzip um das erste Radar-Gerät und wurde von der Wehrmacht abgekupfert.

Alltag an Bord

Einmal im Jahr war Tag der Wehrmacht. An diesem Tag war alles anders herum. Das, was der normale Soldat tat oder tun musste, erledigte nun der Offizier oder Unteroffizier. In diesem Fall wurde der Schweinestall ausgemistet. Es blieben immer Essenreste über. Mit diesen wurde das Vieh, das sich an Bord

befand, gefüttert – es sollte halt nichts verkommen. In diesem Fall waren es ein Schwein und ein paar Kaninchen, sogenannter Lebendproviand. Abends wurden Frauen an Bord gebracht, was sonst streng verboten war, und es fanden kabarettistische Vorführungen statt, es wurde getrunken, getanzt und gelacht. So die eine Seite des Bordlebens.

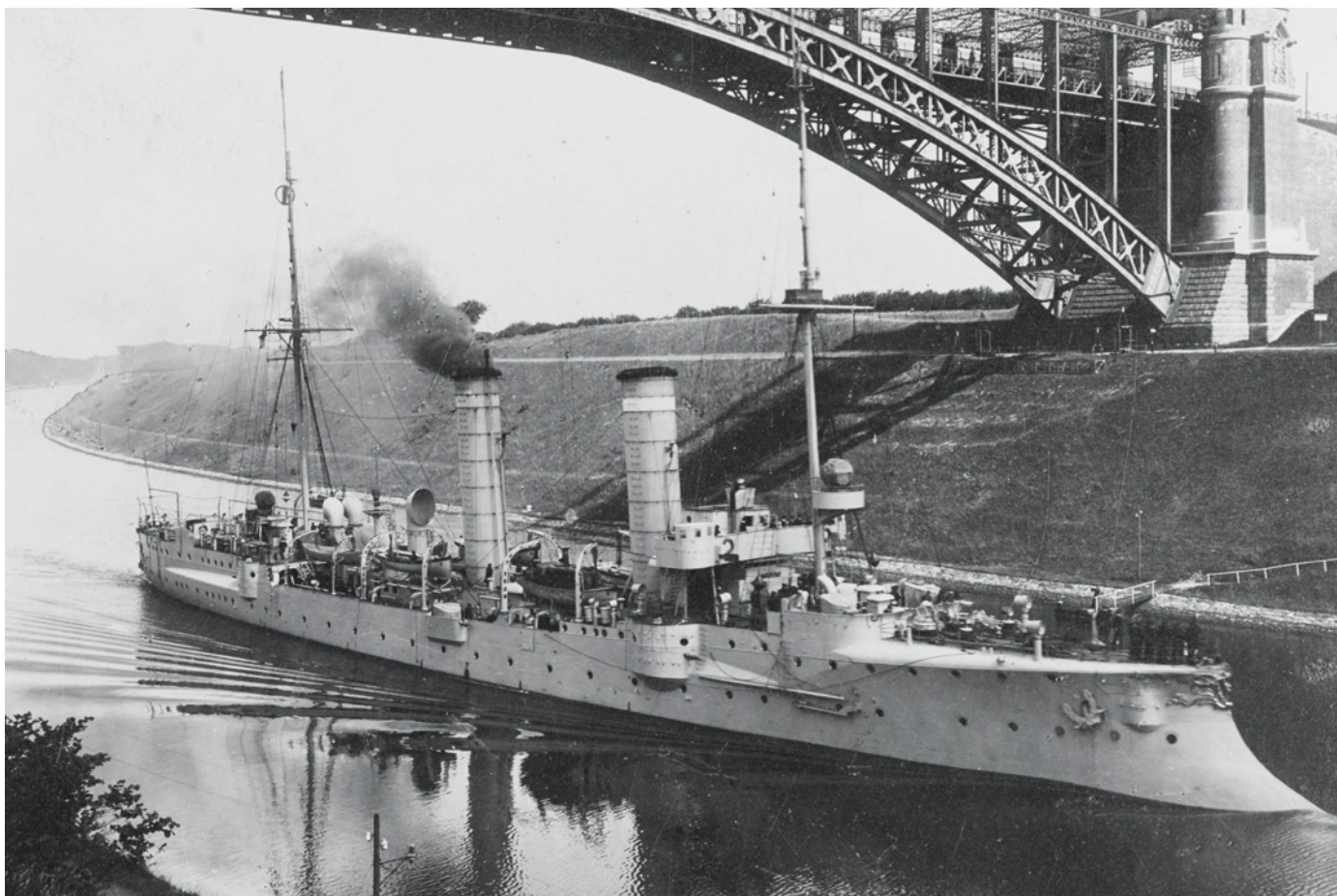
Als ich die geliehenen Unterlagen an Herrn Elingius zurückgab fragte er mich unter anderem, ob mir etwas in seinen Filmen aufgefallen war. Auf Anhieb wusste ich keine Antwort. Er gab sie mir. Es waren immer ältere Soldaten an Bord.

Die jüngeren kommandierte man an die Ost- oder Westfront, die älteren hingegen hierher aufs Schiff. Und dass nicht immer gefeiert wurde, kann man einem Bericht entnehmen, der Teil seiner persönlichen Aufzeichnungen ist:

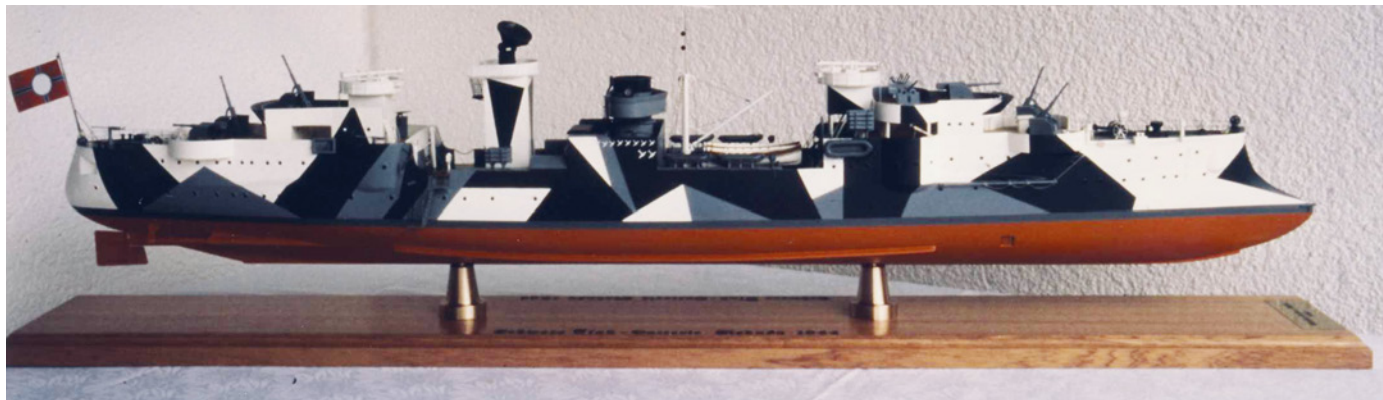
„Kommando der
Marine-Flak-Abteilung 222

Vorläufiger Gefechtsbericht
vom 19. April 1944, 14:25 Uhr

Um 14:22 Uhr wurde eigener Alarm gegeben, aufgrund eigener Horch- und Sichtwahrnehmungen. Das Schiff wurde



Die MEDUSA hatte eine bewegte Vergangenheit und mehrere Aufgaben



Kurz nach Fertigstellung und vor der Übergabe des Modells an Olt.d.R. Jürgen Elingius

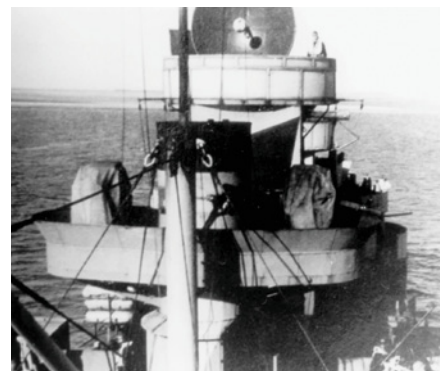
aus der Sonne von zirka 14 bis 16 Maschinen – durchschnittliche Zielhöhe 3.000 bis 4.000 Meter – im Sturzflug angegriffen. Typ der Maschinen: Neben mehreren Jägern einige zweimotorige Maschinen (Moskitos). Pro Maschine wurden in mehreren Anflügen der einzelnen Maschinen zirka 2 bis 3 Bomben geworfen. Das Schiff hatte nach Bombenabwurf laufend von allen Seiten Bordwaffenbeschuss. Es wurden mehrere hundert Treffer leichten Kalibers festgestellt. Eine Fünf-Zentner-Bombe durchschlug das Mitteldeck und blieb als Blindgänger auf dem Panzerdeck liegen. Sie wurde durch Fachpersonal entschärft und außenbords geworfen. Eine zweite Bombe traf den Laderaum, zerstörte den vorderen Leitstand und beschädigte das F.U.M.O. einschließlich E-Mess-Gerät. Ein dritter Treffer ist am Steuerbord-Wallgang an der Schutzstauung knapp über der Wasserlinie und ohne wesentliche Wirkung detonierte.

Vorderer Leitstand (E-Messgerät) vollständig unklar. Achterer Leitstand bedingt klar. Sechs Geschütze 10,5 cm selbst. schießklar. Kleinkog klar. Feuerleitanlage sowie F.U.M.O. unklar. Leichte Flak-Vierling, 1. Geschütz 3,7 cm, 4. Ge-

schütz 2 cm, 7. Geschütz 2 cm unklar. Feuerlöschanlage sowie Trinkwasserleitung des Vorschiffs stark beschädigt. Maschinen und Pumpen klar. E-Leitungsnetz des gesamten Schiffs ausgefallen. Verpflegung für die Mannschaft nicht gesichert. Kantine und Proviantraum Treffer. Besatzung kann nur durch Notproviant kalt verpflegt werden.

Die Verluste betragen: Gefallen zirka 20 Mann. Ins Lazarett überführt zirka 42 Mann. Die Zahl der Leichtverwundeten ist noch nicht festgestellt. Vollzähligkeitsmusterung war noch nicht genau durchzuführen, da das Schiff erst nach der Dunkelheit durchschleuste.

Über 1/3 der Besatzung Verluste. Es befinden sich keine E-Messer mehr an Bord, um ein freies schießen mit dem achteren Leitstand durchführen zu können. Die Flak-Abwehr war einwandfrei bei vorbildlichem Arbeiten der gesamten Besatzung. Es wurde bis zum Abfliegen der Maschinen mit allen noch schießklaren Waffen geschossen. Die Geschütze der schweren Flak können jedoch nur als bedingt klar gelten, da ein Munitionsnachschub durch Ausfall der Winschen aus Mangel an Personal nicht durchführbar ist.



Mit einem Spezialobjektiv erstellte Fotos von Filmsequenzen zweier 8-mm-Filme ermöglichten einen detaillierten Blick aufs Schiff

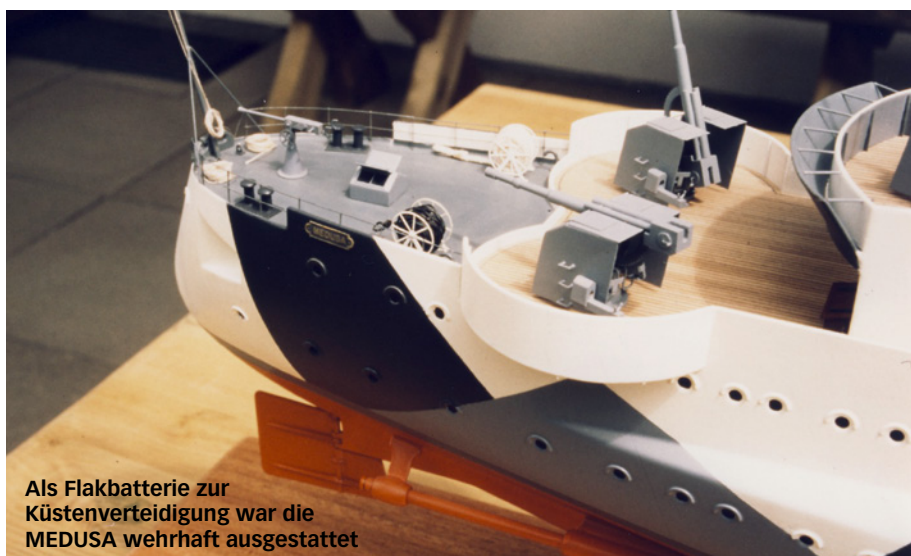
Nach vorläufiger Feststellung des Werftvertreters: behelfsmäßige Instandsetzung für volle Einsatzbereitschaft in zirka 4 Wochen möglich. Kurzfristige Dockung erforderlich. Trockendock dafür nur nach Munitionsabgabe klar. Arbeitsumfang Schiffbau zirka 20.000 Stunden. Alle Betriebe zirka 35 000 Stunden geschätzt ...“

Museumsbesuch

Das Modell ist ein Unikat und befindet sich heute im Besitz des Internationalen Maritimen Museums in Hamburg. Dort entstand auch ein Teil der hier gezeigten Aufnahmen. Wer das Museum besuchen möchte, was sich in vielerlei Hinsicht lohnt, findet weitere Informationen unter www.imm-hamburg.de



Nur selten gab es in den Kriegstagen auch mal heitere Momente an Bord



Als Flakbatterie zur Küstenverteidigung war die MEDUSA wehrhaft ausgestattet

Das neue Heft erscheint am 11. Dezember 2019.

Früher informiert:
Digital-Magazin
erhältlich ab
**06. DEZEMBER
2019**



Gewusst wie!

Klaus Bartholomä sammelte in den letzten Jahren reichlich Erfahrung bei der Verwendung von Genua-Segeln in Modellen. In seinem Knowhow-Beitrag gibt er Tipps fürs erfolgreiche Segeln weiter.



Details an Details

Die MAERSK MASTER von Leen Boers ist ein Schatz in Bezug auf detailreichen Modellbau. In der nächsten Ausgabe zeigt er an zahlreichen Beispielen, wie sein Offshore-Modell zum Hingucker wurde.



Vorgestellt

Wo bei diesem Schiff vorne und wo hinten ist, das erklärt Kai Rangnau in seinem Kurzporträt über die NANUQ, die Thomas Lührs gebaut hat. Er war mit dem Rot-Weißen einer der Stars beim diesjährigen Schleppertreff Nord in Flensburg.



Impressum

Schiff'sModell

Service-Hotline: 040/42 91 77-110

Herausgeber
Tom Wellhausen

Redaktion
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg
Telefon: 040 / 42 91 77-300
redaktion@schiffsmodell-magazin.de
www.schiffsmodell-magazin.de

Für diese Ausgabe recherchierten,
testeten, bauten, schrieben
und produzierten:

Leitung Redaktion/Grafik
Jan Schönberg

Chefredakteur
Mario Bicher
(verantwortlich)

Redaktion
Mario Bicher, Vanessa Grieb,
Chiara Schmitz, Jan Schnare,
Jan Schönberg

Autoren, Fotografen & Zeichner
Leen Boers
Peter Burgmann
Jürgen Eichardt
Bert Elbel
Helmut Harhaus
Dietmar Hasenpusch
Dieter Jaufmann
Dr. Günter Miel
Kai Rangnau
Matthias Schultz
Günter Seherr
Bernhard Wenzel

Grafik
Sarah Thomas
Bianca Buchta
Jannis Fuhrmann
Martina Gnaß
Kevin Klatt
grafik@wm-medien.de

Verlag
Wellhausen & Marquardt
Mediengesellschaft bR
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51
22085 Hamburg

Telefon: 040 / 42 91 77-0
post@wm-medien.de
www.wm-medien.de

Geschäftsführer
Sebastian Marquardt
post@wm-medien.de

Verlagsleitung
Christoph Bremer

Anzeigen
Sebastian Marquardt (Leitung)
Sven Reinke
anzeigen@wm-medien.de

Abo- und Kundenservice
Schiff'sModell
65341 Eltville
Telefon: 040 / 42 91 77-110
Telefax: 040 / 42 91 77-120
service@schiffsmodell-magazin.de

Abonnement
Deutschland: 64,00 €
Ausland: 74,00 €

Das Abonnement verlängert sich
jeweils um ein weiteres Jahr, kann
aber jederzeit gekündigt werden.
Das Geld für bereits bezahlte
Ausgaben wird erstattet.

Druck
Brühlsche Universitätsdruckerei
GmbH & Co KG
Wieseck, Am Urnenfeld 12
35395 Gießen

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.
Printed in Germany.

Copyright
Nachdruck, Reproduktion oder
sonstige Verwertung, auch auszugs-
weise, nur mit ausdrücklicher
Genehmigung des Verlages.

Haftung
Sämtliche Angaben wie
Daten, Preise, Namen,
Termine usw. ohne Gewähr.

Bezug
Schiff'sModell erscheint
elfmal im Jahr.

Einzelpreis
Deutschland: € 5,90
Österreich: € 6,70
Schweiz: sFr 11,80
Benelux: € 6,90
Italien: € 7,90

Bezug über den Fach-, Zeitschriften-
und Buchhandelsbuchhandel.
Direktbezug über den Verlag

Grosso-Vertrieb
VU Verlagsunion KG
Meßberg 1
20086 Hamburg

Für unverlangt eingesandte
Beiträge kann keine Verantwortung
übernommen werden. Mit der
Übergabe von Manuskripten,
Abbildungen, Dateien an den
Verlag versichert der Verfasser, dass
es sich um Erstveröffentlichungen
handelt und keine weiteren
Nutzungsrechte daran geltend
gemacht werden können.

wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

Das Sortiment

2019

NEU

Florida



Düsseldorf



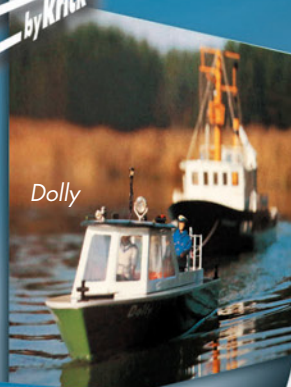
San Diego



Paula



Katja



Dolly



Antje



Najade



Happy Hunter



Comtesse



Sea Jet
Evolution

www.ro-marin.com

**Made in
Germany**



krick - Hauptkatalog
mit Neuheiten und
Romarin-Sortiment
10,- Euro
(Ausland 20,- Euro)



Weitere Infos und viel Zubehör finden Sie im aktuellen RO-marin-Katalog, den sie gegen 1,45 Euro Briefmarken (Ausland 3,70 Euro) anfordern oder kostenlos auf www.krick-modell.de herunterladen können.

krick
Modellbau vom Besten

Klaus Krick Modelltechnik
Inhaber Matthias Krick
Industriestr. 1 · 75438 Knittlingen

IHR SPEZIALIST FÜR SCHIFFSMODELLBAU

NEU
im Fachhandel

Santorin

Griechischer Fischkutter

ca. 8.000 Beschlagteile für
den Schiffsmodellbauer

Der griechische Fischkutter Santorin wird komplett aus präzise gelasertem Holz aufgebaut.

Der Sonnenschutz besteht aus Ätzteilen und wird mit einem beiliegenden Sonnensegel bespannt. Der vorbildgetreue Charakter der Santorin wird durch die Netzwinde und die Holzkisten für den gefangenen Fisch unterstrichen. Im Steuerstand befinden sich neben einem Steuerrad und Fahrtmesser auch eine digitale Anzeige für Echolot oder Navigation.

Die farbenfrohen Originalboote im Mittelmeerraum geben der freien Farbgestaltung dieses Modells eine Vielzahl an Gestaltungsmöglichkeiten.

Der Modellbausatz enthält:

Eine ausführliche Bauanleitung mit grafischen Darstellungen der einzelnen Arbeitsschritte und Stückliste, alle zum Bau erforderlichen Holzteile aus Sperrholz und A-TEX, Schiffswelle mit Schiffsschraube, Ruder, diverse Kleinteile, Decksrüstung, umfangreiche Ätzteile.

UVP 98,- Euro - ab sofort im Modellbau-Fachhandel erhältlich.

Technische Daten

Länge ca. 510 mm
Breite ca. 170 mm
Höhe ca. 205 mm
Maßstab ca. 1:15



aero-
naut

aero-naut Modellbau · Stuttgarter Strasse 18-22 · D-72766 Reutlingen

www.aero-naut.de



QR-Code scannen
und losfahren...