



01-02 Januar/Februar 2020

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

**MEHR DRIN!  
100 SEITEN  
IN DIESER AUSGABE**

**EYECATCHER**



**HIGHLANDER**  
Wie man seine eigene  
Traumyacht baut



Amerikanischer Schlepper NANUQ mit VSP-Antrieb

# 60-Kilo-Schiff

**BAUPRAXIS**



**EXTRAKLASSE**  
So entstanden die Details  
auf der MAERSK MASTER

**WINDKRAFT**  
So realisiert man ein  
echtes Genua-Segel

Mit  
**BAU-  
UND RC-  
TIPPS**



**U-BOOT AUS HOLZ**



**KURIOS**  
Das NIKONOV-Tauchfass  
aus dem 18. Jahrhundert

TRUCKS & Details

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



# TRUCKS

Ausgabe 1/2020 • 22. Jahrgang • Januar/Februar 2020 • D: € 7,50 • A: € 8,50 • CH: sFr 11,50 • L: € 8,90

**3 für 1**

Drei Hefte zum  
Preis von  
einem



Eigenbau:  
Henschel HS15HAK in 1:15

FASZINATION MODELLBAU:  
DIE MESSE-NEUHEITEN  
AUS FRIEDRICHSHAFEN

EIGENBAU:  
DEKONTAMINATIONS-  
MEHRZWECKFAHRZEUG

## FAMILIENKUTSCHE

TITELTRÄGER:  
DIE ERGEBNISSE DER  
DEUTSCHEN MEISTERSCHAFT

Eigenbau: Fendt  
F18 in 1:5

Technik: Wasserdichte  
Servos von Savöx

Im Test: iCharger X6  
von Junsi

Parcours-Zubehör:  
Windkraftanlage in 1:22

# Jetzt bestellen

[www.trucks-and-details.de/kiosk](http://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



## Wir verlieren Graupner!

### *Liebe SchiffsModell-Leserinnen und -Leser*

Das ist traurig! Die Graupner GmbH aus Kirchheim unter Teck hat Insolvenz angemeldet! Diese Nachricht erreichte uns wenige Tage vor Redaktionsschluss dieser Ausgabe **SchiffsModell**. Für die Graupner-Mitarbeiter ein Schlag – und das so kurz vor Weihnachten. Was es für die Modellbaubranche bedeutet, darüber lässt sich aktuell nur spekulieren. Wie groß die Bestürzung über diese Nachricht ist, das ließ sich aus den unzähligen Kommentaren auf der **SchiffsModell**-Facebook-Seite herauslesen. Mit Graupner verbinden doch fast alle Modellbauer ein Erlebnis aus ihrem Hobby. ADOLPH BERMPOHL, WESER, RAU IX, SEA COMMANDER, WIESEL, HYDROSPEED, BUGSIER ... alles Graupner-Modelle, zu denen jeder eine eigene, ganz persönliche Geschichte erzählen könnte. Kein Wunder, Graupner-Modelle und -Fernsteuerungen haben über Jahrzehnte das Geschehen auf den Modellteichen geprägt – gar dominiert.

Mit dem Aus von Graupner verliert der Modellbau eine traditionsstiftende Marke. Mir persönlich fällt es schwer, sich Modellsport ohne Graupner vorzustellen. Meine ersten Modelle stammten alle aus Kirchheim/

Teck. Angefangen habe ich mit der LITTORINA. Auf sie folgte die PAUL DENKER. Meine SEESTERN, eine modifizierte KRABBE TÖN 12 von Graupner, ist zum steten Begleiter im **SchiffsModell**-Editorial geworden. Der viel gerühmte Graupner-Katalog war auch für mich wie eine Bibel des Modellbaus – meine erste erhielt ich 1983, Katalog 36FS. Eine FM414 war lange Zeit mein Sieben-Kanal-Hauptsender – Frequenzband 53. Bleiben nur noch Erinnerungen?

**SchiffsModell wird sie auf dem Laufenden halten, wenn es Neues von den Entwicklungen rund um Graupner zu berichten gibt**

Graupner stand schon einmal vor dem Aus – und kam wieder. Warum sollte sich Geschichte nicht wiederholen? Schließlich bleiben viele Fragen offen. Wird es künftig HoTT-Sender und -Zubehör geben? Wer vertreibt diese? Werden Graupner-Modelle unter neuem Dach andernorts erhältlich sein? Die nächsten Monate wird es hoffentlich gute Antworten auf diese Fragen geben – wir halten Sie da auf dem Laufenden.

Blickt man mit dem letzten Editorial eines Jahres meist zurück, möchte ich angesichts der jüngsten Ereignisse ganz bewusst nach vorne schauen. Ich wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, ein frohes Fest und einen guten Start ins neue Jahr sowie viel Vergnügen beim Lesen der aktuellen **SchiffsModell**.

Herzlichst, Ihr

Mario Bicher  
Chefredakteur **SchiffsModell**

P.S.: Sie möchten Ihr Modell in **SchiffsModell** präsentieren?  
Dann schreiben Sie mir gerne eine Mail: [redaktion@schiffsmodell-magazin.de](mailto:redaktion@schiffsmodell-magazin.de)



# 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

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

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

**Digitaler Stadtplan:** Verknüpfung von Adressen, Landkarten und Wegbeschreibungen

**FÜR PRINT-ABONNENTEN INKLUSIVE**

## Lesen Sie uns wie **SIE** wollen.



**Einzelausgabe**  
SchiffsModell Digital  
**5,90 Euro**



11 Ausgaben  
SchiffsModell Digital

### Digital-Abo

pro Jahr  
**39,- Euro**



11 x SchiffsModell Print  
11 x SchiffsModell Digital inklusive

### Print-Abo

pro Jahr  
**64,- Euro**

Weitere Informationen unter [www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk](http://www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk)

# Luxusyacht

1,6-m-Nachbau der  
**HIGHLANDER**

**14**



**22**

## Montagehilfe

Modellständer von diko-Modellbau



**36**

## Voith-Schneider Antriebseinbau in der STELLA



**88**

## MAERSK MASTER Details für einen Bohrselversorger

## Inhalt Heft 01-02/2020

- |                     |           |  |
|---------------------|-----------|--|
| <b>MOTORSCHIFFE</b> | <b>10</b> | <b>Das 60-Kilo-Schiff</b> <b>Titel</b><br>Amerikanischer Schlepper NANUQ im Maßstab 1:30 |
|                     | <b>14</b> | <b>Luxus pur</b> <b>Titel</b><br>Nachbau der 49-Meter-Yacht HIGHLANDER                   |
|                     | <b>30</b> | <b>LOUISIANA</b><br>Heckraddampfer in der Flasche  |
|                     | <b>36</b> | <b>Antriebseinbau</b><br>Voith-Schneider-Antrieb im Hafenschiff STELLA                   |
|                     | <b>49</b> | <b>Sammelserie – Teil 12</b><br>DDR-26,5-m-Stahlkutter HAVEL im Porträt                  |
|                     | <b>88</b> | <b>Offshore</b> <b>Titel</b><br>Bohrinselversorger MAERSK MASTER – Teil 2                |
| <hr/>               |           |  |
| <b>SEGELSCHIFFE</b> | <b>22</b> | <b>Modellständer</b><br>Optimale Montagehilfe von diko-Modellbau                         |
|                     | <b>58</b> | <b>Genuasteuerung</b> <b>Titel</b><br>Mehr Speed für den Segler – so wird's gemacht      |
| <hr/>               |           |  |
| <b>U-BOOTE</b>      | <b>26</b> | <b>U-Boote und mehr</b><br>Internationales Schaufahren in Österreich                     |
|                     | <b>84</b> | <b>Auf dem Holzweg</b> <b>Titel</b><br>Ein NIKONOV-Tauchfass aus dem 18. Jahrhundert     |
| <hr/>               |           |  |
| <b>TECHNIK</b>      | <b>64</b> | <b>3D-Resin-Drucker</b> <b>Titel</b><br>Wie sie funktionieren und was sie können         |
|                     | <b>70</b> | <b>Bootstrailer</b><br>Auto-Anhänger mit Modell-Schlauchboot                             |
|                     | <b>76</b> | <b>Störungsfrei</b><br>Knowhow und Tipps zum optimalen Empfänger-Einbau                  |
| <hr/>               |           |  |
| <b>SZENE</b>        | <b>29</b> | <b>Schöne Aussichten</b><br>Kalender 2019 für Schiffsmodellbauer                         |
|                     | <b>34</b> | <b>Faszination Modellbau 2019</b><br>So war die Messe in Friedrichshafen                 |
|                     | <b>46</b> | <b>Messe-Reportage</b><br>Letzte Model Hobby in Prag?                                    |
|                     | <b>53</b> | <b>SchiffsModell Vorbild</b><br>Personenfähre und Ex-Butterfahrtenschiff KOI             |
| <hr/>               |           |  |
| <b>RUBRIKEN</b>     | <b>6</b>  | Bild des Monats  |
|                     | <b>8</b>  | Logbuch – Markt & Szene  |
|                     | <b>56</b> | Termine  |
|                     | <b>74</b> | <b>SchiffsModell-Shop</b>  |
|                     | <b>98</b> | Vorschau   |
|                     | <b>98</b> | Impressum  |



# Groß und klein

Bausätze und Pläne von Modellbau Sievers ([www.modellbau-sievers.de](http://www.modellbau-sievers.de)) sind vielen Schiffmodellbauern ein Begriff – zahlreiche RC-Kapitäne haben bereits selbst ein Modell des Herstellers gebaut. Obwohl Inhaber Manfred Sievers dieses Jahr bereits seinen 80. Geburtstag feierte, ist er nach wie vor fleißig am Konstruieren, Zeichnen, Bauen, Fräsen und Machen. Eines seiner wohl bekanntesten Modellbausätze ist der zum Fischerei-Aufsichtsboot NARWAL. Das Original ist bis heute in Cuxhaven beheimatet und dort entstand anlässlich eines NARWAL-Modell-Treffens auch dieses Foto, auf dem gleich vier Nachbauten zu entdecken sind. Sie alle stehen auf dem Vorschiffdeck des Originals, das eigens zum Treffen im Binnenhafen festgemacht hatte. Übrigens: Den Bausatz kann man nach wie vor erwerben.





## LOGBUCH Markt und Szene



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE  
SCHIFFSMODELL-APP INSTALLIEREN

### Nach Belieben

## Maschinen von GoCNC in Wunschfarbe

Die Maschinen und Bausätze von GoCNC sind jetzt in RAL-Wunschfarben erhältlich. Damit lassen sich die Geräte ganz einfach individualisieren. Den Farbkatalog der möglichen Farben gibt es auf der Website zum Download. Alle Farben der RAL-Palette sind möglich und als Zusatzoption zu jeder Next3D ab sofort für nur 150,- Euro erhältlich. [www.gocnc.de](http://www.gocnc.de)



### Wie geht's weiter?

## Graupner meldet Insolvenz an

Lieber ein Ende mit Schrecken als ein Schrecken ohne Ende?! So oder so ähnlich lässt sich das beschreiben, was die Graupner/SJ GmbH am 21. November 2019 per Pressemitteilung mitteilte: das Traditionsunternehmen aus Kirchheim/Teck hat einen Insolvenzantrag gestellt und wird den Geschäftsbetrieb einstellen. Zur Begründung heißt es, dass aufgrund einer Restrukturierung der süd-koreanischen Muttergesellschaft Graupner Co., Ltd die Basis für eine weitere wirtschaftliche Geschäftstätigkeit nicht mehr gegeben sei. So werde die Produktion in China eingestellt, die Fertigung und Entwicklung der Kernprodukte aus den Segmenten Fernsteuer-, Lade- und Servotechnik werde künftig direkt in der Zentrale der Muttergesellschaft in der Nähe von Seoul erfolgen. „Die Graupner Co., Ltd. wird im Rahmen der Restrukturierung und Verlagerung der Produktion komplett neue Vertriebswege generieren, sodass die Graupner/SJ GmbH in Kirchheim nicht mehr Teil der Vertriebskette sein wird.“ Und ohne die Produkte der Muttergesellschaft im Portfolio fehlt der deutschen Graupner-Tochter die Geschäftsgrundlage. „Ohne die Lieferung von Waren/Produkten und Zurverfügungstellung von Support hat die Graupner/SJ GmbH keine Zukunft mehr“, heißt es in der Pressemitteilung weiter. „Die am Standort Kirchheim existierenden hohen Kosten können daher nicht kompensiert werden. Um eine lange Agonie der Graupner/SJ GmbH zu vermeiden, schnell für alle Beteiligten Planungssicherheit zu haben, hat die Graupner/SJ GmbH Antrag auf Einleitung des Insolvenzverfahrens wegen drohender Zahlungsunfähigkeit gestellt.“

Die **SchiffsModell**-Redaktion hat nach Bekanntwerden der Nachricht umgehend über die **SchiffsModell**-NewsApp, -Webseite und -Facebook-Seite darüber informiert. Innerhalb kürzester Zeit erreichte die News mehrere Zehntausende Schiffsmodellbauer und löste eine Flut an Kommentaren aus. Wie tief verwurzelt Graupner als Traditionsfirma über Generationen hinweg ist beziehungsweise war, wurde dabei überdeutlich. Die **SchiffsModell**-Redaktion hatte Graupner um eine ergänzende Stellungnahme und Interview gebeten, das aber leider nicht mehr vor Redaktionsschluss zustande kam. Es ist davon auszugehen, dass es zu einigen Marktveränderungen kommen wird. Welche, darüber informieren wir über die **SchiffsModell**-News-Kanäle.





ANDROID APP ON  
Google play

Erhältlich im  
App Store



QR-CODES SCANNEN UND DIE KOSTENLOSE  
SCHIFFSMODELL-APP INSTALLIEREN



FÜR PRINT-ABONNENTEN  
**INKLUSIVE**

## Werkzeug

### Biegevorrichtung von Gromotec

Gromotec hat eine Biegevorrichtung für Rundstähle bis 4 Millimeter Durchmesser neu im Sortiment. Der kleine Helfer zum Selbstbau ist für unterschiedliche Biegeradien geeignet. Der Preis: 42,95 Euro. [www.gromotec.de](http://www.gromotec.de)



## Kontakt hergestellt

### Lötstation von HRC Distribution

Neu bei HRC Distribution ist die Lötstation Fusion Pro. Mit einer Leistung von 80 Watt erwärmt die Station die Lötspitze in kurzer Zeit auf Betriebstemperatur. Sobald diese erreicht ist, reduziert ein interner Regler die Leistung und hält die Temperatur konstant. Diese Funktion schützt auch die Komponenten des LötKolbens. Ein Display zeigt die aktuelle Temperatur an. Die Station wird mit Halter und Schwamm geliefert und kostet 89,99 Euro. [www.hrcdistribution.com](http://www.hrcdistribution.com)



## Löscheinsatz

### Wasserpumpen von tematik

Bei tematik gibt es ab sofort Wasserpumpen für Funktionsmodelle. Schiffsmodellbauer können sich über Lenzpumpen, die sich beispielsweise für Bugstrahlruder oder Löschmonitore einsetzen lassen, freuen. Die Preise: ab 24,15 Euro. [www.servonaut.de](http://www.servonaut.de)



## Literatur

### „Bodan-Werft in Kressbronn“

Die ehemalige Bodan-Werft in Kressbronn am Bodensee war eine recht veritable Binnenschiffswerft. Erst 1919 gegründet und anfangs im Holzbootbau tätig, entwickelte sie sich rasch zu einer der führenden Werften am Bodensee und baute zahlreiche Passagierschiffe für den Bodensee und andere, insbesondere Schweizer, Seen und Flüsse. Mit den beiden letzten großen Schiffen SONNENKÖNIGIN und LODI wurde 2010 die Kapazitätsgrenze der Werft erreicht. Anschließend wurde der Werftbetrieb geschlossen, lediglich ein kleiner Teil der Anlagen blieb und steht heute unter Denkmalschutz. Dr. Michael Berg, Historiker und Fachmann zu Themen der Binnenschifffahrt, bringt mit dem Titel „Die ehemalige Bodan-Werft in Kressbronn am Bodensee“ ein Werk zur Geschichte der Werft von 1919 bis 2011 heraus. Auf 248 Seiten im Großformat und mit 415 teils farbigen Fotos und Abbildungen gibt das 39,80 Euro kostende Buch einen guten Überblick über den Werftbetrieb. ISBN: 978-3-95505-135-8.





Die NANUQ von Thomas Lührsen

Text und Fotos: Kai Rangnau

# Das 60-Kilo-Schiff

Thomas Lührsen hat einen echten Brocken aufs Wasser gebracht. Seine NANUQ, die Kai Rangnau in diesem Modellporträt vorstellt, war einer der Hingucker auf dem diesjährigen Schleppertreff Nord der MBG Flensburg. Gut, bei der Modellgröße war der Schlepper nach amerikanischem Vorbild auch nicht zu übersehen.

**M**odelle in den Maßstäben 1:10 bis 1:30 bringen viele Vorteile mit sich. Vor allem sind aus einiger Entfernung noch Details schön sichtbar. Allerdings kann ab einer gewissen Größe des Originals das Modell einiges an Gewicht auf die Waage und damit Herausforderungen mit sich bringen. Mal eben zum Modellteich fahren und eine Runde drehen, kann da zur schweißtreibenden Tätigkeit werden – oder man muss nah ran ans Gewässer, was leider nicht immer geht. Thomas Lührsen hatte da beim diesjährigen Schleppertreff Nord der MBG Flensburg Glück.

## Mit Laderampe

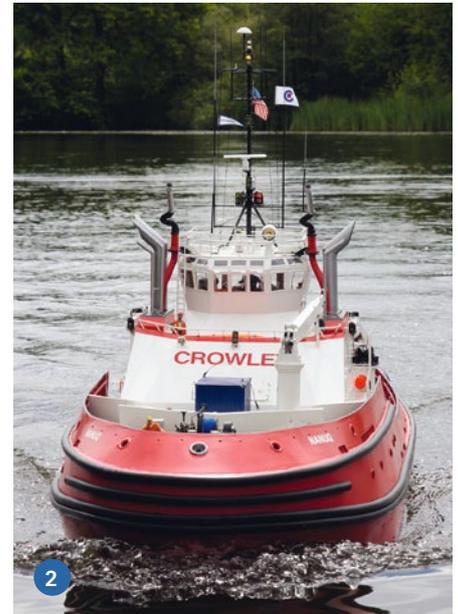
Als Thomas Lührsen mit seinem Transporter auf das Vereinsgelände der MBG fuhr und fragte, wo er sein Modell ausladen könnte, war bei vielen gleich die Neugier geweckt. Was würde da jetzt anrollen? Er bekam den Weg zum Ein- und Ausladebereich zugewiesen, woraufhin seine zweite Frage lautete, ob er dort genügend Platz hätte. Als er dann im Bereich angekommen war und die hinteren Türen öffnete, bildete sich sofort eine Traube an Modellbauern um seinen Transporter. Denn aus dem Inneren des Lieferwagens ragte ein, im Verhältnis zu den schon anwesenden Modellen, riesiger roter Rumpf. Er ging an die Laderam-

pen aufzubauen und nach kurzer Zeit rollte er unter erheblicher Kraftanstrengung, mit einem Rollwagen, den Rumpf der NANUQ ins Freie.

Nun stand er da, der Rumpf, und zum ersten Mal konnte man sich mit dieser Masse an Modell vertraut machen. Es wurden noch diverse Teile wie Brücke, Kräne, Rettungsinseln und Ballast in Form von Bleiakkus ausgeräumt und auf die vorhandenen Tische verteilt.

## Mit vereinter Kraft

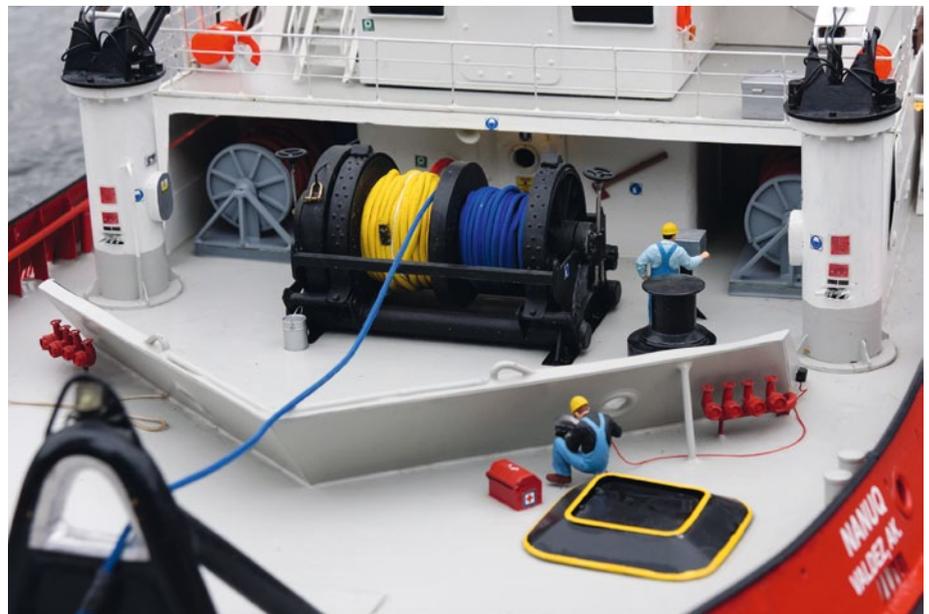
Nachdem Thomas Lührsen das Ausladen und damit verknüpfte Vorbereitungen abgeschlossen hatte, sollte der



1) Obwohl im „kleinen“ Maßstab von 1:30 gebaut, ist die NANUQ ein richtig großes Modell – die Hand verdeutlicht es. 2) Selbst wenn sich 60 Kilogramm Masse nur langsam in Bewegung setzt, pflügt diese förmlich durchs Wasser

wuchtige Rumpf nun auf dem abschüssigen Gelände mit Hilfe des Rollwagens Richtung Einsetzsteg gerollt werden. Ohne Frage war bereits das Einsetzen eine Show. Einmal tief Luft holen und für kurze Zeit bekamen zwei Modellbauer ein rotes Gesicht. Anheben, runterlassen, dann schwamm der Rumpf im Wasser.

Das sprichwörtlich Schwerste war geschafft und es begann das Einrüsten mit Ballast, Brücke und vielen Kleinteilen. Das nahm eine kurze Zeit in Anspruch, dann konnte Thomas Lührs die Motoren der beiden Voith-Schneider Antriebe starten. Mit einem tiefen Brummen bewegte sich das Modell aus dem Hafen auf die offene Wasserfläche des Vereinsgewässers. Mit Respekt nahmen die anderen Modelle etwas Abstand von diesem großen Modell



An Bord sind eine Fülle an Ausrüstungsgegenständen platziert, die alle in Handarbeit entstanden



NANUQ vor passender Kulisse beim Schleppertreff Nord 2019 der MBG Flensburg



Beide Voith Schneider-Antriebe entstanden im Eigenbau. Hier ein Blick auf die Ansteuerung und den Riemenantrieb



**Wasserballett – für diese Kunst sind Schlepper berühmt. Die VSP-Dynamik ist auch an den Wasserstrahlen schön zu erkennen**

Ob vom Nahem betrachtet oder aus größerer Distanz, die NANUQ ergab einen schönen Gesamteindruck. Thomas Lührsens zeigte in einer kurzen Vorführung, welche beeindruckende Wurfweite die Feuerlöschmonitore des Modells erreichen konnten. Ebenso bekam man die hervorragende Manövrierfähigkeit der NANUQ präsentiert. Beides zusammen ergab eine sehenswerte Vorführung.

**Blick aufs Modell**

Wieder zurück von der Ausfahrt konnte man sich ein genaueres Bild von der Bauausführung und Detaillierung der NANUQ machen. Beim Blick durch die Scheiben der Brücke ließ sich eine Fülle an realisierten Funktionen entdecken. Neben blinkenden Kontrolllampen waren auch ein Kartentisch mit einer richtigen elektronischen Seekarte sowie ein Radarmonitor mit wechselnden Bildern zu sehen.

Mit einem gewissen Stolz wies Thomas Lührsens auf die Figur des Steuerermanns hin. Sie ist ein 3D-Scan vom Erbauer selbst. Nebenbei erwähnte er noch, dass er mit anderen Modellbaufreunden, die ebenfalls Modelle in vergleichbarer Größe oder Antriebspower besitzen, eine gemeinsame Leidenschaft pflegt. Sie lassen sich in Schlauchbooten sitzend von ihren Modellen auf Seen ziehen.

**Bemerkenswertes**

Der Rumpf der NANUQ besteht aus GFK, erklärte mir Thomas Lührsens auf Nachfrage. Die Seiten sind mit 980-Gramm-Matte neun-lagig verarbeitet. Der Boden wurde mit 980-Gramm-Matte zwölf-lagig ausgeführt. Bei der Umsetzung des Voith-Schneider Antriebs konnte auf Originalpläne zurück-

gegriffen werden. Die VSPs sind in vielen Stunden handgefertigt und umgesetzt worden. Für die sehr gute Umsetzung erhielt er auch viel Lob und Anerkennung von anderen anwesenden Modellbauern mit gleichen oder ähnlichen Antrieben.

Das Oberdeck und die Brücke wurden aus doppelseitig mit Kupfer beschichteten Leiterplatten gefertigt, um damit später auch Kabel für die Beleuchtung einsparen zu können und den Fertigungsprozess zu beschleunigen. Die Fenster wurden mit Kupfer-U-Material umhüllt und ließen sich anschließend wasserdicht auf die Leiterbahnplatten der Brücke löten.

Für die vielen Kontrolllampen auf der Brücke nutzte Thomas Lührsens

**TECHNISCHE DATEN**

**NANUQ**

Maßstab:	1:30
Länge:	1.200 mm
Breite:	500 mm
Höhe:	820 mm
Gewicht:	60 kg
Zugkraft:	5 kg
Monitore:	70 l/min mit Typhone Kreiselpumpe
Antrieb:	2 x Fünfblatt Voith-Schneider
Motoren:	2 x robbe roxxy 55/65
Regler:	80-A-Klasse
Bauzeit:	8 Jahre





Der Durchmesser eines VSP beträgt respektable 180 mm und die Blatthöhe stolze 90 mm – so etwa kann man nicht als Fertigprodukt kaufen

Wo ist bei der NANUQ eigentlich vorne und wo hinten? Der symmetrisch wirkende Rumpf und Aufbau sind wahrlich ungewöhnlich

Lichtleiter, die mit Schrumpfschlauch und in Messinghülsen gebündelt durch LEDs beleuchtet werden. Das Gesamtmodell ist in Vielem ein Hingucker und überzeugt durch seine Technik sowie den Einfallsreichtum in der Detailumsetzung. Wer noch mehr über die NANUQ erfahren möchte, findet auf der Webseite von Thomas Lührsen ([www.modellschlepper.de](http://www.modellschlepper.de)) eine Fülle an Fotos aus der Bauzeit. ■

Selbst auf der Brücke setze Thomas Lührsen viele Details um. Üppig geraten ist auch die Beleuchtung



**DAS ORIGINAL**  
 Die NANUQ von Thomas Lührsen ist ein Nachbau des in Valdez, Alaska beheimateten Schleppers unter der Flagge der Crowley Reederei. Der Schlepper wurde 1999 bei Dakota Creek Industries of Anacortes, Washington unter der Baunummer 33 gebaut. Der Schlepper ist 46,63 Meter lang und 14,63 Meter breit bei einem Gewicht von 1.046 Tonnen. Die Gesamt-Antriebsleistung soll bei 10.192 PS liegen.

Respektvoll halten die beiden in 1:75 gebauten Offshorer – im Original größer als die NANUQ – Abstand. Einmal mehr verdeutlichen beide die Dimensionen des Schleppers



Megayacht HIGHLANDER

# Schwarzer Riese

Text und Fotos:  
Ricco Hauser

Der Bau meiner Megayacht OBSESSION (siehe **SchiffsModell** 01-02/2019) machte solch großen Spaß, dass ich mir bereits während der Vollendung des Modells Gedanken gemacht habe, welche Yacht ich als Nächstes bauen würde. Mein Beuteschema war klar definiert. Originallänge wieder zwischen 35 und 60 Meter und außergewöhnliches Design, das sich von der großen Masse abhebt. Meine Wahl fiel auf die HIGHLANDER.

**D**ie HIGHLANDER wurde auf der Werft Feadship in Holland gebaut. Ihr Auftraggeber war Malcom Forbes (Forbes-Magazin). Es war seine fünfte und letzte Yacht, die er in Auftrag gab. Der Stapellauf war im Jahre 1986. Später erfuhr die Yacht einen Besitzerwechsel. Im Jahr 2014 bekam das Schiff dann ein gesamtheitliches Refit. Das Heck wurde komplett umgebaut, bekam eine Badeplattform und die Aufbauten wurden mit den charakteristischen Vordächern ergänzt. Ebenfalls wurde das Topdeck mit der Poollandschaft und der vorderen Lounge ausgestattet. Neu er-

strahlt der Rumpf in einem Tiefschwarz. Diese Farbgebung als Kontrast zu den Aufbauten in Weiß macht die Yacht ausgesprochen elegant. Sie ist nun im Mittelmeer zu Hause und kann mit dem nötigen Kleingeld gechartert werden.

## Unterlagenbeschaffung

Da diese Yacht vom gleichen Designer wie meine OBSESSION gezeichnet wurde, musste natürlich der Versuch gewagt werden, vom Designer Plan-Grundlagen zu bekommen. Hier waren meine Kontakte in der IG-Yachtmodellbau, im speziellen Bert Elbel, Gold wert. Er schrieb Dickie Bannenberg von

Bannenberg und Rowell Design an, den Sohn des verstorbenen Designers Jon Bannenberg, der die HIGHLANDER seinerzeit zeichnete. Mit der Bitte um Planunterlagen für das Objekt meiner Begierde. Als Beilage und Referenz wurden diverse Bilder meiner OBSESSION beigelegt. Es dauerte keine zwei Tage, da kam die Antwort. Herr Bannenberg war von meiner OBSESSION so begeistert, dass er umgehend in seinem Archiv auf die Suche gehen werde. Leider kam kurze Zeit später die ernüchternde E-Mail, dass er keine Pläne dieses alten Schiffs mehr habe. Wir sollten uns deshalb – mit einem direkten Gruß von Dickie –



Das Spantgerüst kopfüber auf der Helling

Jetzt ist der Rumpf fertig beplankt und bereit für den GFK-Überzug



an die Werft Feadship wenden. Gesagt, getan und siehe da: Kurze Zeit später hatte ich die originalen Werftpläne der HIGHLANDER in meinen Händen. An dieser Stelle nochmals einen ganz großen Dank an Bert Elbel für die gesamte Korrespondenz, an Dickie Bannenberg für die Kontaktangaben und natürlich an die Werft Feadship für die Pläne.

### Planung

Auch mit den vorliegenden Planunterlagen musste ich dennoch eine komplette eigene Datei im CAD erstellen. Die Werftzeichnungen zeigen das Schiff im Originalzustand. Aber mein Modell sollte die HIGHLANDER nach dem Refit wiedergeben. Das gesamte Modell wurde 1:1 im CAD aufgezeichnet. Auch der Spantenriss wurde ins CAD übernommen, so konnten später die Fräsdateien sauber herausgenommen werden. Wie auch bei der OBSESSION, wurde die Pla-

nung ebenfalls in einem 3D-Programm erstellt. Bei diesem Modell konnte ich mir jedoch die Mühe ersparen und zeichnete nur einzelne Teile, sprich die Teile, die später gedruckt wurden, im 3D-Programm. Eine komplette Planung in 3D war somit nicht notwendig.

Zwischenzeitlich hatte ich meinen Maschinenpark durch eine CNC-Portalfräse ergänzt. Mit dieser Anschaffung ergaben sich für mich nochmals ungeahnte Möglichkeiten. Jedes Bauteil wurde nun so gezeichnet und konstruiert, dass ich es auf der Fräse bearbeiten konnte. Auch waren Details wie Decksprung und dergleichen nun ohne große Anpassungsarbeiten der darüber liegenden Aufbauten einfach zu realisieren.

### Spantbauweise

Der Rumpf wurde in klassischer Spantbauweise erstellt. Dies natür-

lich aufgrund der hervorragenden Werksplan-Grundlagen. Die Spanten wurden einzeln auf der Portalfräse gefräst. Alle notwendigen Aussparungen für Decksauflager, Kieleiste und Stringerleisten wurden ebenfalls passgenau gefräst. Die Spanten wurden so ausgebildet, dass die Bereiche beim Schanzkleid relativ dünn sind, diese Teile müssen später entfernt werden, da hier die Spanten nicht mehr sichtbar sein dürfen. Das Spantgerüst wurde kieloben auf einer entsprechenden Helling sauber ausgerichtet und verschraubt. Die geraden Flächen des Rumpfs wurden mit Flugzeug-Sperrholzplatten in der Stärke von 2 Millimeter (mm) beplankt. Alle runden Bereiche wurden mittels Holzleisten in der Dimension 2 x 10 mm erstellt. Der Bugbereich entstand aus einem Klotz aus Balsa, der in Form geschliffen wurde. Ebenfalls das Heck.



Rumpfföffnungen im mittleren Schiffsbereich



Die hintere Haupttreppe beim Rumpf entsteht



Grundstruktur der Aufbauten aus Pappelsperholz



Das Skydeck wird in der Rückwand positioniert

Nach Fertigstellung des Rumpfs wurde dieser ein erstes Mal grob verschliffen. Danach folgte die Versiegelung mit Glasmatte und Epoxydharz. Im Bugbereich musste ich einen kleinen Kniff anwenden. Denn auch hier ist das originale Schanzkleid relativ dünn und ohne Verstärkungen. Somit ist der modellierte Grundklotz aus Balsa später unnötig, sogar störend. Wenn ich nun das Epoxydharz direkt auf den Balsaklotz aufgetragen hätte, wäre der Kunststoff ins Holz eingedrungen und das Balsa wäre nur mit viel Mühe entfernbar gewesen. Aus diesem Grund musste dieser Bereich vorgängig mit Trennwachs behandelt werden. So besitzt das Epoxy an dieser Stelle keine Haftung. Nach Trocknung konnte nun der Balsaklotz ohne große Mühe herausgetrennt werden. Das Schanzkleid in diesem Bereich war dadurch natürlich nur so dick wie die beiden Lagen des Glasgewebes, also viel zu dünn. Nun konnte innenseitig dieser Bereich mit zusätzlichen Lagen Glasgewebe aufgedickt werden. Nach der Entfernung aller Spanten bekam das Schanzkleid die gewünschte, durchgehende, glatte Optik.

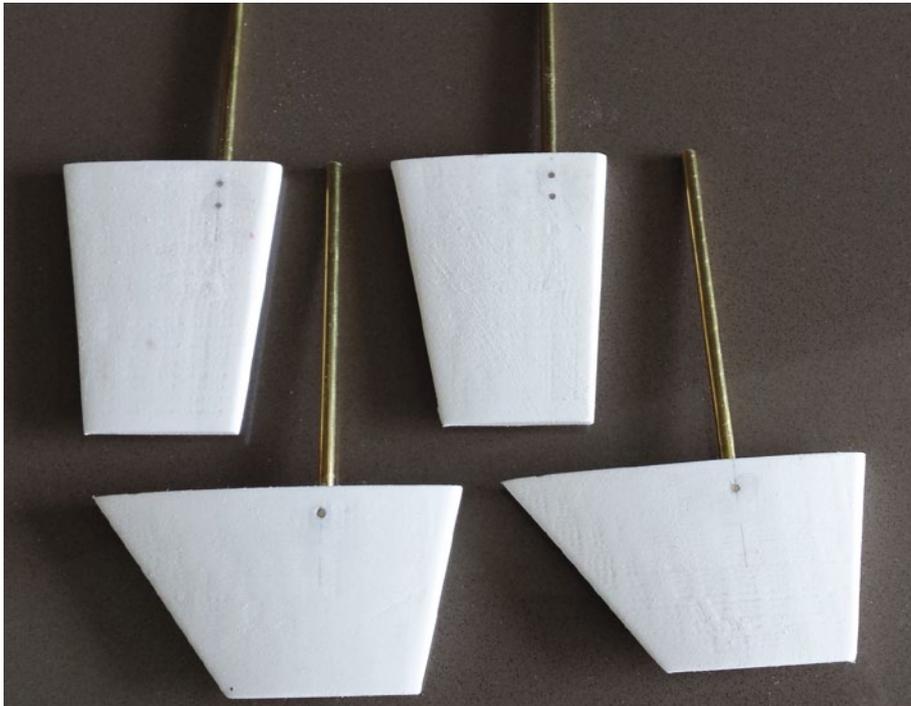
### Perfektion

Es folgte des Modellbauers liebste Beschäftigung: Schleifen, Spachteln, Schleifen ... Immer wieder eine Zwischengrundierung, um zu sehen, wie sich der Erfolg einer glatten Oberfläche einstellt. Nach unzähligen Abenden des Schleifens war es dann endlich soweit: Der Rumpf war perfekt plan und ohne Unebenheiten.

Die Fensteröffnungen und Bullaugen wurden ausgefräst und mit entsprechend gedruckten Ringen ergänzt. So entstanden die nötigen Leibungstiefen für diese Rumpfföffnungen. Die Durchführungen für die beiden Wellenanlagen wurden anschließend erstellt. Eine Wellenanlage besteht dabei aus einer freilaufenden Welle, die zweifach mittels Wellenböcken abgestützt wird. Diese Blöcke fertigte ich selbst aus gedrehten Sinterbuchsen und Flachprofilen aus Messing. Die Positionierung der notwendigen Löcher erwies sich als heikel, es ist immer ein gewisser Nervenkitzel, wenn in einen dichten, sauberen Rumpf Löcher gebohrt werden müssen. Da hat man nur einen Versuch, um die richtige Stelle zu treffen. Glücklicherweise gelang mir das bei allen Abstützungen. Die Ruder und die Stabilisierungsflossen bekamen entsprechende Aufnahmen in Form von Messingrohren mit eingelegten Sinterlagern.

Die Ruder und Flossen selbst wurden im 3D-Drucker gedruckt und nachträglich mit einer Lage Glasmatte laminiert. Der Rumpf bekam alle seitlichen Scheuerleisten aufgeklebt. Die obere Scheuerleiste besteht aus einem halbrunden Profil. Dies ist in der gewünschten Dimension nicht erhältlich. Deshalb habe ich mittels Halbrund-Fräser eine Nute in ein MDF-Brett gefräst. Diese Nute diente danach als Negativform für die aus GFK hergestellten Profile. Die hintere Badeplattform wurde aus einzelnen Elementen zusammengesetzt und am Rumpf positioniert.

TECHNISCHE DATEN		
HIGHLANDER		
	Original	Modell
Länge:	49,5 m	1.650 mm
Breite:	8,9 m	300 mm
Verdrängung:	ca. 447 Tonnen	16,5 kg
Antrieb:	2 × Dieselmotoren mit je 900 PS	2 × Bürstenmotoren mit 11,1 V



**Ruder und Stabis sind Druckerzeugnisse**

Es folgten alle Decksöffnungen: Diese wurden mit einer Mini-Trennscheibe von Hand geschnitten. Hierfür galt es, eine ruhige Hand zu haben, ein Patzer und alles müsste wieder mit Spachtel erstellt werden. Zum Schluss konnten alle Decks eingeklebt werden. Ebenfalls entstand zu diesem Zeitpunkt die hintere Treppe zur Badeplattform. Dann war der Rumpf fertig und konnte von einem Autolackierer in der Farbe Tiefschwarz lackiert werden.

In einem zweiten Arbeitsschritt wurden die restlichen weißen Flächen mittels Airbrush gespritzt. Hierfür verwendete ich ausschließlich dieselben

Zwei-Komponenten-Farben wie der Autolackierer. So bekam ich eine gleichmäßige und hochglänzende Oberfläche aller lackierten Teile. Das Unterwasserschiff wurde nachträglich Mattschwarz lackiert. Es fehlte nur noch der Zierstreifen bei der Wasserlinie.

### Aufbauten

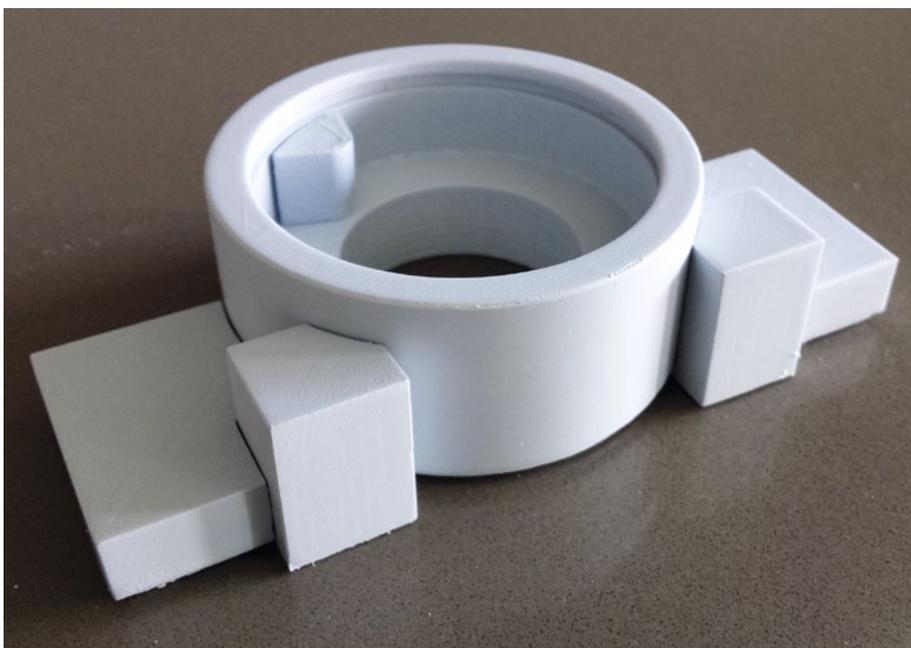
Die kompletten Aufbauten bestehen aus gefrästen Polystyrol-Platten in unterschiedlichen Stärken. Als Grundkörper wurde eine Stützstruktur aus Pappelsperholz gebaut. Bereits in der Planung des Aufbaus musste berücksichtigt werden, dass Teilbereiche der Innenausstattung eingebaut werden sollten. So wollte



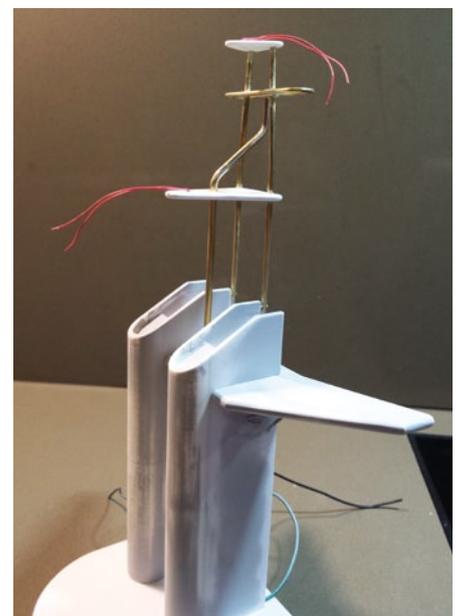
**Die Aufbauten beim Maindeck**

ich bei diesem Schiff folgende Inneneinrichtung verwirklichen: Bücke, Ownersuite, Wintergarten und Hauptsalon. In diesen Bereichen durften natürlich keine störenden Stützstrukturen eingeplant werden. Auch musste in der Planung berücksichtigt werden, dass diese „Zimmer“ jederzeit wieder ausgebaut werden können.

Nach Vollendung der gesamten Planung ging es an das Fräsen der einzelnen Teile. Danach war es wie ein großes Puzzle, das zusammengesteckt werden konnte. Ein spezielles Augenmerk legte ich hier natürlich auf die gesamte Beleuchtung des Schiffs. Diese musste



**Aus diesen Aufbauten entsteht die Jacuzzi-Landschaft auf dem Skydeck**



**Der Hauptmast als Grundstruktur: Die Kabel für die LEDs sind bereits verbaut**

ebenfalls frühzeitig mit geplant werden. Denn auch hier galt: keine sichtbaren Verkabelungen.

### Gläserner Hingucker

Ein spezielles Highlight ist sicherlich der Wintergarten. Diese filigrane Stahl-Glas-Konstruktion wollte ich unbedingt so originalgetreu wie irgend möglich umsetzen. Die einzelnen Träger der inneren Struktur wurden gefräst. Mit den entsprechenden Längsträgern bekam die Struktur die nötige Stabilität. Die getönten Plexiglasplatten bilden die Scheibenebene, darauf wurde eine Gitterstruktur aus 0,5-mm-Polystyrol gelegt. Schlussendlich wurden die vertikalen Deckschalen aus verchromtem Messing platziert. Dieser Aufbau gab das gewünschte, originalgetreue Aussehen.

Wie bei jedem Fahrmodell muss im Vorfeld die Zugänglichkeit zu der Technik bereits in der Planung mit einbezogen werden. Das Ziel muss es sein, möglichst keine sichtbaren Trennstellen am späteren Modell zu haben. Leider ist dies meist ein frommer Wunsch, der nicht hundertprozentig umgesetzt werden kann. In meinem Fall musste ich bei dem oberen weißen Wulst auf der Rumpfaußenseite die Trennstelle platzieren. Nur so war es möglich, die kompletten hinteren Aufbauten demontierbar auszubilden. So ist jederzeit die gesamte Technik erreichbar. Für den normalen Betrieb und den Akkuwechsel genügt es, den vorderen Aufbau zu entfernen. Der Decksprung zieht sich über alle Decks der Aufbauten. Dies stellte jedoch keine große Herausforderung dar, da sich dies mit der CNC-Fräse perfekt umsetzen ließ.

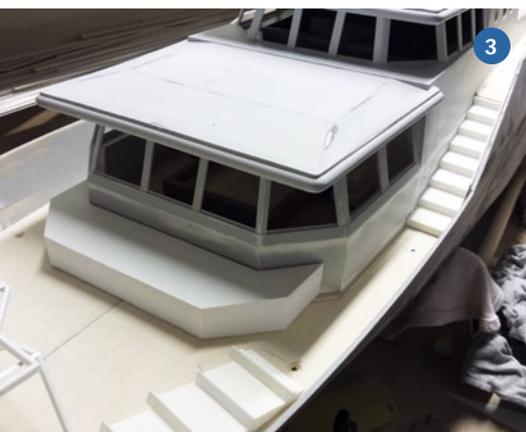
Mini-Modelle. Sie wurden auf eigens gefertigte Ständer an der richtigen Stelle auf Deck positioniert.

Die beiden Kräne wurden ebenfalls aus Polystyrol-Frästeilen und 3D-Druckerzeugnissen erstellt. Die Relling hingegen besteht aus einzelnen Segmenten aus Messingdraht. Für diese Segmente fertigte ich mir eine Lötlehre, in die die einzelnen Stäbe eingelegt wurden. Die Stäbe selbst konnten passgenau auf einer Kappsäge geschnitten werden. Alles wurde zusammengelötet, die Lötstellen verschliffen und danach ging es ans Polieren. Später wurden alle Messingteile durch einen professionellen Betrieb hartverchromt. Denn: Gerade bei einem solchen Modell wäre es extrem störend, wenn die Relling nicht hochglänzend daherkommen würde.

### Beschläge und Reling

Weitere Hingucker des Modells sind die beiden Tenderboote auf dem Oberdeck. In Original sind das eine CIGARETTE und eine DONZI. Für diese beiden Modelle musste ich ebenfalls eine ausgiebige Internetrecherche durchführen. Leider gibt es keine nützlichen Planunterlagen, geschweige denn Spantenrisse. Notgedrungen musste auch hier die Planung selbst erstellt werden. Die Boote wurden in einem 3D-Programm modelliert. Die Rümpfe konnten danach zweiteilig gedruckt werden. Nach aufwändigem Schleifen und Spachteln entstanden diese sehr ansprechenden

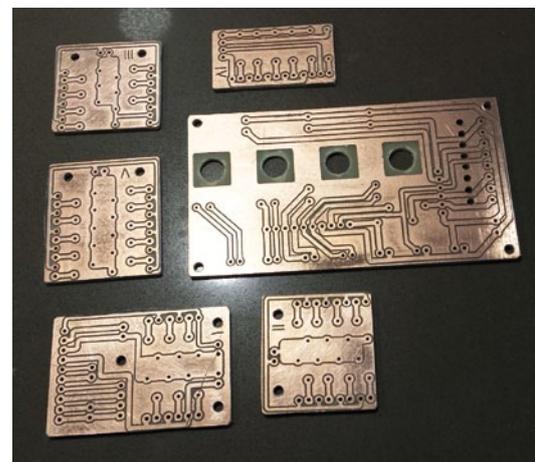
Diverse Möbelstücke, wie Stühle und Barhocker, wurden auch im 3D-Programm modelliert und durch eine professionelle Firma im Sinterverfahren gedruckt. Mein eigener Drucker konnte diese hohe Auflösung leider nicht verarbeiten. Danach mussten die Druckteile nur noch mit der richtigen Farbe lackiert werden. Die Tischgestelle wiederum wurden aus Messingprofilen zusammengelötet und hartverchromt. Der Hauptmast besteht aus mehreren Teilen aus dem 3D-Drucker. Durch diese Technik erreichen die Bauteile ein sehr geringes Gewicht. Dies ist natürlich bei diesen hochplatzierten Bauteilen sehr



1) Süllwülste sind am Rumpf platziert. 2) Der vordere Aufbau ist fast fertig. 3) Die seitlichen Rumpftreppen können nun eingepasst werden. 4) Die Tenderboote als 3D-Druckerzeugnisse: eine CIGARETTE und eine DONZI



Der Rumpf ist für die Lackierung parat



Platinen-Herstellung: Sie wurden eigens konstruiert, auf der CNC-Fräse gefräst sowie nachträglich bestückt und verlötet



Der HIGHLANDER ist eine Megayacht, wie ein Modellbauer sie sich erträumt

willkommen. Die gesamte Kabelführung wurde auch hier unsichtbar umgesetzt. Mikro-Getriebemotoren steuern die beiden Radare an.

### Inneneinrichtungen

Die Brücke bekam eine rudimentäre Einrichtung. Die Bildschirme sind beleuchtet und die Anordnung der Möbel entspricht in etwa dem Original. Hier war meine Recherche nicht von Erfolg gekrönt und die gesamte Ausbeute beruhte auf einem Foto. Dieses musste genügen, um die Brücke zu bauen. Der Wintergarten bekam die nötigen Möbel. Das Wandbild wurde selbst gezeichnet und entspricht exakt dem des Originals. Mit dem entsprechenden Bett und den Nachttischen wurde dann die Ownersuite ausgestattet. Natürlich durften hier die Nachttischleuchten nicht fehlen. Zu

guter Letzt wurde der Hauptsalon mit der Sofa-Landschaft ergänzt.

### Technik im Spiel

Wie erwähnt, besitzt die Yacht eine komplette Beleuchtung. Genauer gesagt: 150 LEDs, die durch unterschiedliche Schaltkreise einzeln geschaltet werden können. Damit ich später keinen Kabelsalat bekam, habe ich mir ein Farbschema ausgedacht. So hat jeder Schaltkanal seine eigene Kabelfarbe. Geschaltet wird jeweils der Minuspol. Daher zieht sich durch das gesamte Schiff ein Pluspol, an dem alles angeschlossen werden konnte. Als Hauptspannung für die Beleuchtung dient ein 3s-LiPo-Akku mit 11,1 Volt (V). Die LEDs wurden zu jeweils zwei bis drei Stück in Reihe geschaltet, pro Schaltung mit entsprechendem Vorwiderstand.



In dem Schiff gibt es diverse Verzweigungen mit entsprechenden Platinen. Diese Platinen wurden eigens konstruiert, auf der CNC-Fräse gefräst und nachträglich bestückt und verlötet. So konnte ich mir objektspezifische Platinen schaffen, die genau passen. Als kleine Spielerei baute ich eine Schaltung, die es mir ermöglicht, die einzelnen Schaltkreise des Lichts nicht nur über die Fernbedienung zu steuern, sondern ebenfalls mittels Kippschaltern direkt am Modell ein und ausschalten zu können. Besonders bei Ausstellungen hat sich das als sinnvoll erwiesen. Diese Schalterkonsole konnte schön unter einer Abdeckung im Bugbereich platziert werden.

**Do it yourself**

Die Hauptsteuerung im Rumpf wurde ebenfalls in Eigenarbeit gebaut. Hier habe ich für die wichtigsten Schaltkreise noch entsprechende Dimmer verbaut, damit später die Lichtintensität gesteu-

ert werden kann. Diese Hauptplatine hat auch die Funktion der Schaltung der Fernsteuerung, der Schalter ist im Rumpf verbaut. Einzelne LEDs mussten vor der Lackierung an ihrem Platz untergebracht werden. Dabei war eine saubere Abdeckung notwendig, damit keine Farbe beim Lackieren an den Leuchtkörper kam. Grundsätzlich habe ich jedoch darauf geachtet, dass die LEDs als letztes Bauteil verbaut werden konnten.

Die Innenbeleuchtung habe ich absichtlich ein wenig zu grell gewählt. Der Grund hierfür sind die getönten Scheiben. Nur so ist ein Leuchteffekt sichtbar und das Gesamtbild wird stimmig. Im Nachhinein ist es erstaunlich, wie viele Meter Kabel da zusammenkommen, um ein paar Lichter betreiben zu können.

Die beiden 50-mm-Propeller werden von zwei Bürstenmotoren angetrieben.

Im Bugbereich wurde ein Bugstrahlrudder eingebaut. Die Stabilisierungsflossen werden mit einem separaten Servo gesteuert. Dieses mischte ich zu der Ruderanlage. Im Original hat dies der Effekt, dass das Schiff bei Kurvenfahrt nicht, oder nur wenig, krängt. Leider ist dies beim Modell nicht sonderlich effizient.

**Erste Wasserung:**

Das Modell hatte an der Modellbau-messe in Friedrichshafen 2018 seine Jungfernfahrt. Am Stand der IG-Yachtmodellbau hatten wir eine eigene Marina mit einem kleinen Wasserbecken. Hier war es soweit, die HIGHLANDER tauchte das erste Mal in das nasse Element. Der bauchige Rumpf hat viel Volumen. Obwohl ich beim Bau nicht auf das Gewicht achtete, war das Modell doch noch zu leicht. Nach diversen Bleigewichten kam die Yacht dann auf den gewünschten Tiefgang. Total besitzt das



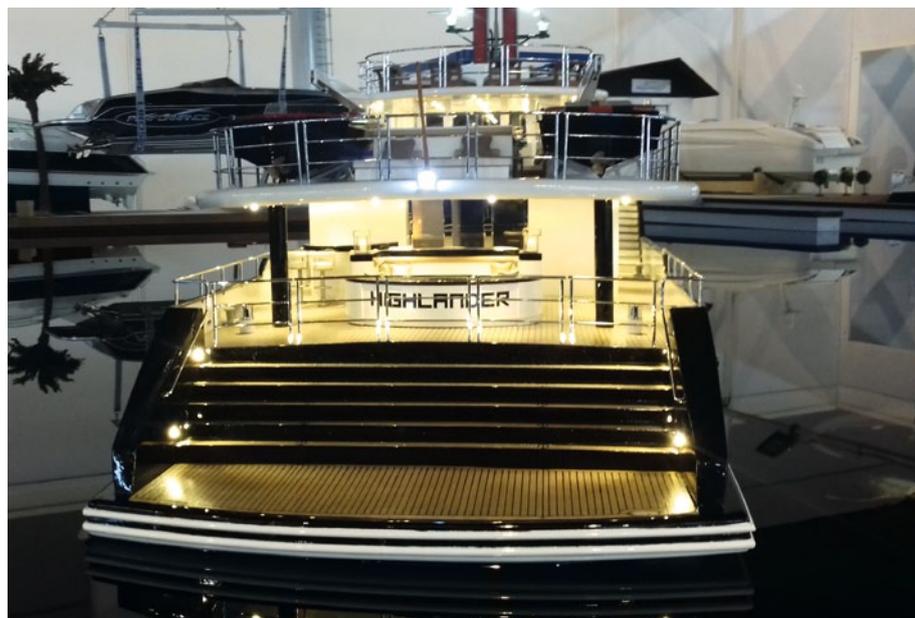
1) Ein Blick in die Brücke. 2) Die Tenderboote sind an ihren Plätzen. 3) Im Bugbereich wurden die beiden Jetskis untergebracht. 4) Im Innenraum kann Platz genommen werden



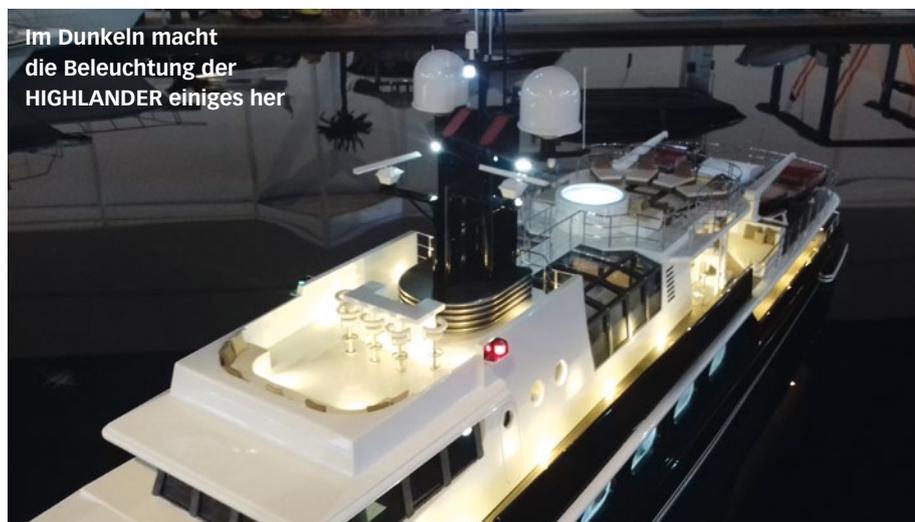
Blick in den Esstischbereich



Die Liegestühle auf dem Skydeck und der Jakuzzi-Bereich



Das beleuchtete Heck ist sehr eindrucksvoll



Im Dunkeln macht die Beleuchtung der HIGHLANDER einiges her

Modell eine Verdrängung von zirka 16 Kilogramm. Dies entspricht exakt der Verdrängung des Originals – in das Verhältnis des Maßstabs gesetzt.

Unser IG-Stand hatte noch eine Überdachung aus schwarzem Tuch. Wenn dann die standeigenen Scheinwerfer ausgeschaltet wurden, kam die Schiffsbeleuchtung richtig gut zur Geltung. Besonders die Spiegelungen der Untersichtsbeleuchtungen auf der Wasseroberfläche ließen vergessen, dass es sich hierbei um ein Modell handelt. Die Yacht liegt schön träge im Wasser, das Gewicht ist gut zu spüren. Auch die Motoren verrichten ihren Dienst wie gewünscht. Bei späteren Fahrten stellte sich die Maximal-Geschwindigkeit als gerade richtig heraus. Keineswegs übermotorisiert.

### Fazit

Der Bau dieser Yacht war eine Herausforderung und hat mir viel Freude bereitet. Speziell die ganze Lichttechnik war für mich sehr spannend. Besonders, da ich diese in einem solchen Umfang zum ersten Mal umgesetzt habe. Man kann sich auch als Neuling auf unbekanntes Terrain wagen, mit ein wenig Hilfe von links und rechts klappt alles. Auch nach diesem Modell ist mein Appetit auf die Sparte Yachtmodelle noch lange nicht gesättigt. Bereits das nächste Yachtmodell ist in Planung. ■

Ein Modellständer für Schiffsmodelle

# Gut gegen Rücken

Eigentlich ist der hier vorgestellte Modellständer von diko für das Aus- und Aufrüsten von Flugmodellen gedacht. Aber was für Flugmodelle gut ist, kann für Schiffsmodelle nicht schlecht sein.

**U**m die wenig rückenfreundliche Montage unserer Schiffsmodelle in Bodennähe zu vermeiden, befinden sich auf dem Gelände mancher Vereine Tische aus den unterschiedlichsten Materialien, auf denen die Boote mehr oder weniger einfach aufgerüstet werden können. Ist wenig los, ist das sicherlich eine recht gute

Lösung. Nimmt der Betrieb jedoch zu, sind diese Ablagen schnell belegt und man muss wieder mit der Montage in Grasnabenhöhe Vorlieb nehmen.

Kann oder will man das Boot nicht auf einem Vereinsgelände zu Wasser lassen, stehen normalerweise Ablagemöglichkeiten in Tischhöhe sowieso nicht zur Verfügung. Entweder man rüstet das

Modellboot in gebückter Haltung am Boden auf oder man stellt es auf den Modellständer von diko-modellbau. Dieser Montageständer ist auch für größere Schiffe ausreichend stabil und in gewissen Grenzen in der Höhe verstellbar.

## Bühnenqualität

Eigentlich ist der schwarze Metallständer für die Aufnahme von mit Tasten bestückten, elektronischen Musikinstrumenten gemacht, weshalb wir es mit einem qualitativ hochwertigen Produkt zu tun haben. Warum sollte also dieses robuste Gestell nicht auch für unsere Zwecke geeignet sein? Gesagt, getan! Durch ein paar Änderungen hat diko-modellbau – hinter dem Kürzel verbirgt sich der Inhaber Dieter Koch – aus dem Keyboard-Ständer nun einen praktischen Modellständer entwickelt. Der leistet gute Dienste und ist nicht nur für den Rücken eine Wohltat – und das zu einem vernünftigen Preis. Sicherlich gibt es im Internethandel billigere Varianten, wobei jedoch die Betonung auf „billig“ liegt, denn diese Produkte halten nur selten, was in der Werbung versprochen wird.

## Vielseitig und stabil

diko-modellbau bietet den „Profi-Modellständer“ in unterschiedlichen Varianten an, die sich in erster Linie durch die Tragfähigkeit unterscheiden. Angeboten werden die Ständer für die Gewichtsklassen 10, 15 und 25 Kilogramm. Dazu gibt es verschiedene Auflagen und Halterungen sowie Ablagemöglichkeiten für Kleinteile und für den Sender.

Wir beschäftigen uns hier mit der 25-Kilogramm-Version, ausgestattet mit v-förmigen Auflagen, einem Kleinteilebehälter sowie der selbst erstellten Ablage für den Sender. Der Ständer selbst besteht aus kräftigen Metallrohren in runder und rechteckiger Form, die allesamt sauber miteinander verschweißt und schwarz lackiert sind. Für ausreichende Standsicherheit sorgen die beiden 480 Millimeter (mm) breiten und 28 mm dicken unteren Querrohre, die an den Enden mit Gummimanschetten ummantelt sind. Die nach oben verlau-

**Text: Karl-Robert Zahn**  
**Fotos: Karl-Robert Zahn**  
**und Ulrike Eichborn**





**Dank dieser Verriegelung ist die jeweilige Stellung bombenfest**



**Die Auflagenbefestigungen sind stabil und leicht zu arretieren**

fenden Rechteckrohre mit den Abmessungen 30 × 15 mm sorgen dafür, dass auch größere Lasten der Konstruktion nichts anhaben können. Die beiden oberen Querrohre, auf denen letztendlich das Modell gelagert wird, bringen es auf eine Länge von jeweils 400 mm, ebenfalls bei 28 mm Durchmesser.

Der eigentliche Clou ist jedoch die mittig eingebrachte Arretierung, mit deren Hilfe der Ständer in einem weiten Bereich im Spreizwinkel – und somit in der Höhe – verstellt werden kann. Damit es hier zu keinen bösen Überraschungen kommen kann, sorgt eine kräftige Metallverzahnung, die durch einen Klemmhebel verspannt wird, für eine knallharte Fixierung. Egal ob zusammengeklappt, so bringt es der Ständer gerade einmal auf 80 mm Dicke, oder in der Arbeitsstellung – durch die robuste Verzahnung ist jede Stellung bombenfest. Somit kann der Ständer samt Modell auch einmal gefahrlos umgesetzt werden, ohne dass man Angst haben müsste, dass das Gestell dabei seine bisherige Form verliert.

### Die passende Auflage

Die beiliegenden Stützen lassen sich je nach Bootsrumpf in gewissen Grenzen anpassen. Durch die pfiffige Art der Rohrhalterungen sind die jeweils gewünschten Auflagen rasch befestigt und innerhalb weniger Sekunden exakt ausgerichtet. Die an den entsprechenden Stellen gummierten Halterungen sorgen dafür, dass die Auflagen auch bei schweren Modellen ihre Positionen beibehalten. Zum Schutz der Modelloberfläche sind die Stützen und Auflagen mit Iso-Material aus dem Heizungsbau ummantelt. Kommt man damit nicht weiter, bietet sich als Alternative ein Adapterstück an, um gegebenenfalls vorhandene Auflagen verwenden zu können oder man fertigt aus 60 mm starkem Styrodur passgenaue Auflagen an. Diese preiswerte und leicht zu bearbeitende

Werkstoff bietet sich an, da er mit einfachen Werkzeugen wie einem Messer oder dem heißen Draht schnell in die gewünschte Form zu bringen ist.

Da ich meine Modellboote meist an öffentlichen Gewässern zu Wasser lasse, bei denen kein Modellverein sein Domizil hat und somit auch keine Montagetische vorhanden sind, habe ich, passend für die Segelyacht BELLISSIMA von aero-naut, zwei Auflagen für den Modellständer erstellt. Hierzu werden zuerst zwei Schablonen aus dünnem Sperrholz ausgesägt und verschliffen, die die oberen Trägerrohre abbilden. Arbeitet man hier mit etwas Untermaß, klemmen die Styrodurteile anschließend ohne weitere Maßnahmen sicher auf den Querrohren des Ständers. Mit dem heißen Draht wird nun die Rohrform herausgeschnitten. Noch die jeweils beiden Ausschnitte für die Rechteckrohre einbringen und die Auflagen können auf dem Modellständer probierhalber befestigt werden. Eben-



**Für jeden Untergrund geeignet**

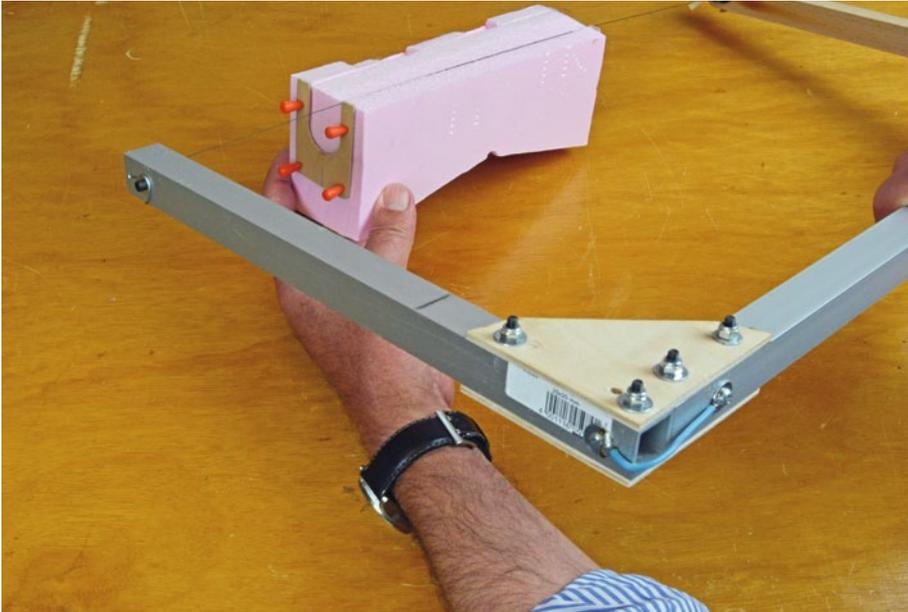
falls mit dem heißen Draht wird nun noch die Rumpfform geschnitten. Das war's schon.

### Nicht nur am See

Der im zusammengeklappten Zustand wenig Platz beanspruchende Modellständer sollte nicht nur fester Bestandteil bei der Beladung des Pkw für die Fahrt zum nächsten Gewässer sein, sondern ist auch zu Hause eine wertvolle Hilfe. Viele Arbeiten an oder in einem Modellboot, wie zum Beispiel der Einbau



**Die Rumpfaulagen bestehen aus 60 Millimeter starkem Styrodur**



Das Styrodur wurde mit dem heißen Draht in Form gebracht, damit alles perfekt sitzt



Mit Hilfe eines Adapterstücks können auch vorhandene Auflagen genutzt werden



Noch den Empfängerakku anschließen, dann kann die BELLISSIMA aufs Wasser

**TECHNISCHE DATEN**

**diko Modellständer**

- Höhe: 1.000 mm (zusammengeklappt)
- Breite: max. 480 mm
- Tiefe: 80 mm (zusammengeklappt)
- Gewicht: 4.000 g (ohne Zubehör)
- Preis: 59,95 Euro (25-kg-Basis-Version)
- Internet: [www.diko-modellbau.de](http://www.diko-modellbau.de)



**Auch praktisch: die Kielbombe hat zwischen den Streben Platz**

„Profi-Modellständers“ ist es zudem sehr verlockend, bei angenehmen Außentemperaturen die eine oder andere Arbeit an einem Modellboot im heimischen Garten in bequemer Sitzhöhe durchführen zu können.

### Praktisches Gerät

Der „Profi-Modellständers“ von diko-modellbau wird seinem Namen gerecht und ist eine wirklich lohnenswerte Anschaffung, erleichtert dieses Tool doch ganz erheblich die Montage von Modell-



**Der Modellständers bietet eine hohe Standsicherheit**

booten nicht nur an einem Gewässer. Aufgrund der sehr stabilen Bauweise und der hohen Standsicherheit können auch schwere Boote sicher gelagert werden, um gefahrlos daran arbeiten zu können. ■

Anzeigen

- 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](http://www.gk-modellbau.de) • [info@gk-modellbau.de](mailto:info@gk-modellbau.de)  
 Tel. 05223 / 879796 • Fax 05223 / 879749

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, Occe, Billing Boats, Disarmodel, Dusek Shipkits, Model Airways, Model Trailways, Master Korabel und andere.

+ + + [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) + + +

**STPCRAFT.**

# CNC-Systeme für zu Hause.

*STPCRAFT D-Serie – Für die Bearbeitung von*

*Alu, Carbon, Holz, Kunststoff oder Messing.*

*Als **Bausatz** oder **Fertigsystem** erhältlich!*



**STPCRAFT GmbH & Co. KG**  
 An der Beile 2  
 58708 Menden  
[info@stepcraft-systems.com](mailto:info@stepcraft-systems.com)  
[www.stepcraft-systems.com](http://www.stepcraft-systems.com)

**ab 699 €**



**3 Jahre Garantie**

Zu Gast in Neulengbach

# Vienna calling!

Text und Fotos:  
Bernhard Wenzel

Das 12. Internationale Modell U-Boot Treffen in Neulengbach bei Wien stand schon lange in meinem Kalender. Mit Detlef Franke hatte ich in Friedrichroda schon darüber sinniert. „Da erlebst Du ein richtig gut organisiertes Treffen“, meinte er. Also beschloss ich, den Kollegen von der IGU Austria meine Aufwartung zu machen. Hans Hofmann hatte mir schon Unterlagen gemailt, der Wetterbericht sah gut aus, Zimmer war reserviert, ich konnte mich startklar machen.

**A**m Vortag die drei Petrolboote samt Equipment ins Auto gestaut, der Wecker legte um 4 Uhr morgens los, nach einem Kaffee begab ich mich auf die Piste. Ich wollte ja pünktlich um 9 Uhr da sein. Der Irschenberg brachte meine Planung kurz ins Wanken, Unfall mit einem Mordsstau. Aber kaum ist man bei Salzburg über die Grenze, ist die Autobahn leer. Nicht, dass man jetzt aufs

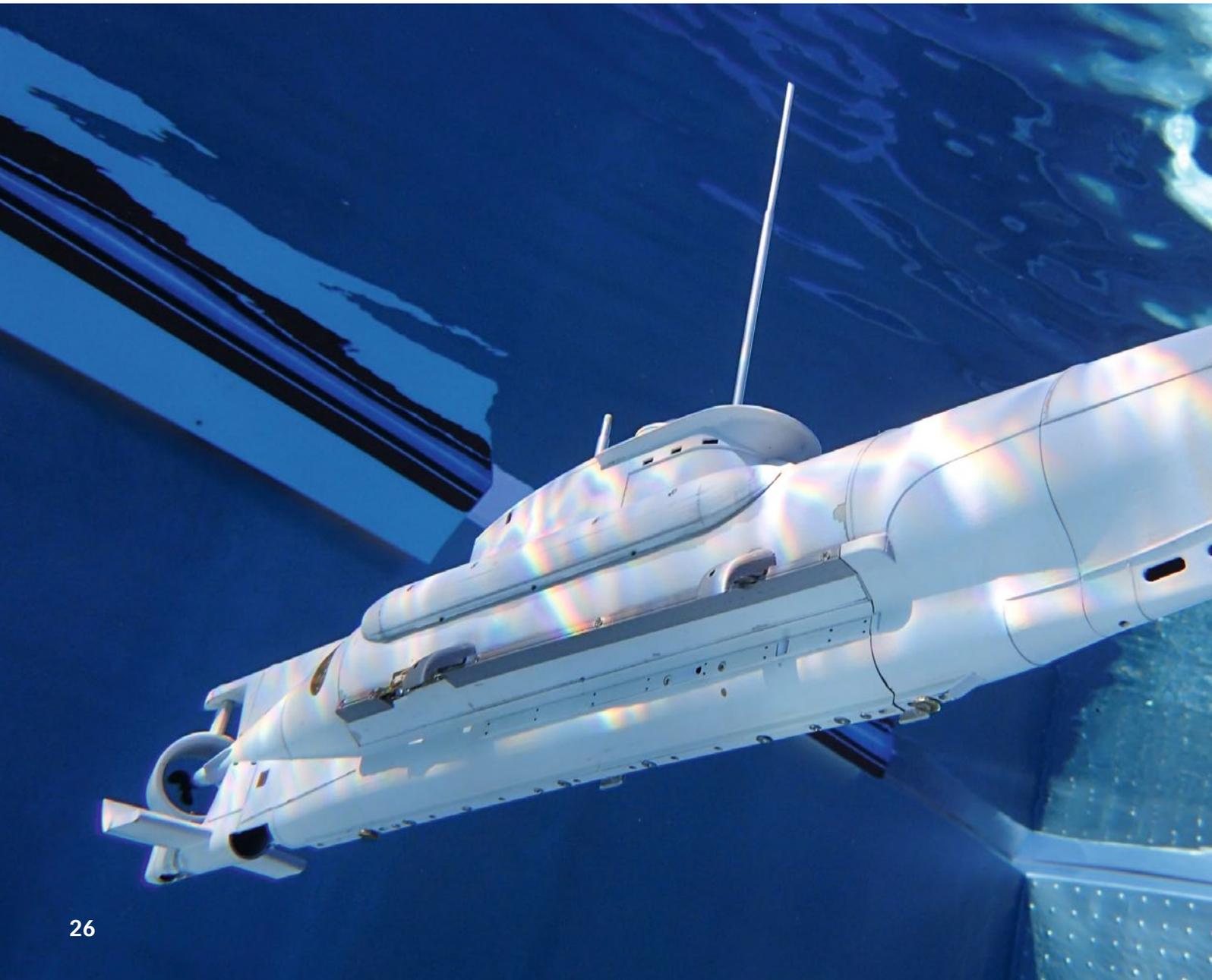
Pedal drücken könnte. Also den Tempomat eingelegt und bis kurz vor Wien dahin gebummelt.

## International

Ab Linz drückten dicke Wolken herein. Aber das Wetter riss sich am Riemen und es blieb trocken. Immerhin stand ich um Punkt 9 Uhr vor dem Schwimmbad. Und lief gleich Detlef in die Arme, wiedersehen macht Freude. Hans öffnete mir die Schranke, so konnte ich mit dem Auto

hinein fahren und musste meine Kisten weniger weit schleppen. Dabei treffe ich gleich Christian Albrecht samt Frau, wir hatten uns ja auch in Froda gesehen.

Ich suchte mir zwei Tische aus. Kaum hatte ich das erste Boot aufgestellt, ging auch die Knipserei der Kollegen schon los. Es stellte sich heraus, dass viele von ihnen aus dem relativ nahen Umfeld waren: Tschechien, Slowakei, aber auch Polen. In diesen Ländern hat die



U-Boot-Vereinigung SONAR kein Mitglied und ist unbekannt. Umso erfreuter und erstaunt waren die Herrschaften, was ich Ihnen als Vorsitzender der Vereinigung zu erzählen hatte.

## Monstrum

Norbert Brüggens und Gemahlin hatten Carsten Heintze im Schlepptau, der war am Vortag schon aus Hamburg eingeflogen. Norbert wuchtete unter anderem ein Trumm von einem ORCA auf den Tisch, Carsten hatte ein Schmankerl im Bordgepäck: einen Taucher im Maßstab 1:7, also Spielzeug satt. Aber auch die anderen Teilnehmer hatten die Tische ordentlich beladen. Ich habe selten so viele, vor allem interessante, Boote auf einem Haufen gesehen. Die wollten natürlich gebadet werden. Im großen Becken kommt sich niemand in die Quere, so lief das Programm „Schleppen, Fahren, Schleppen“ den ganzen Tag ab.

Norbert testete den ORCA ausgiebig, das Wasser schwappte wie bei einem

Orkan im Becken, das „Vieh“ hat Power. Der Taucher von Carsten bekam Blei zwischen die Beine, der passende Ballast wollte gefunden werden. Kinderkrankheiten gibt es immer, aber wozu gibt es Sekundenkleber, der eine halbe Stunde zum Trocknen braucht? Meine U<sub>9</sub> qualmte fleißig auf und ab, bloß beim Tauchen bekam ich den Bug kaum nach oben, die andere Wasserdichte und Luftblasen wollen überlistet werden. Bei den Kollegen gab es Kulleraugen wie an Weihnachten bei der Bescherung, so habe ich das gerne.

## Das schönste Boot

Eine Horde Kinder schwirrte eifrig diskutierend durch die Tischreihen, als sie bei mir angekommen waren, fragte ich sie, ob ich ihnen etwas über meine Boote erzählen darf. Jedes Wort haben sie aufgesogen. Mir war schnell klar, worum es hier ging: den Wettbewerb des schönsten Bootes. Und die Kids hatten die Vorauswahl zu treffen. Sie schwankten heftig zwischen den drei Booten hin und her, schließlich

gab ein Mädchen den Ausschlag: Der PLUVIÖSE sollte es sein. Außerdem standen eine HAJEN und ein TYP IX zur Wahl, mal sehen.

Mit lauter Quasseln und Gucken verflog die Zeit, Hans sah sich das U<sub>9</sub> an und fragte nach den Abspannungen. Ich hatte eine von ihnen an den Schornsteinen beim Klappen verloren, eine Taucherin hatte den Faden im Becken gefunden, so war das U<sub>9</sub> wieder komplett. Scheinwerfer und eine Lichtanlage wurden aufgebaut, der Abend nahte. Bratwürste vom Grill und Wieselburger Bier standen für mich auf dem Plan, wer wollte, konnte beim musikalisch untermalten Nachtfahren mitmachen. Ich habe mich lange mit den Kollegen der IGU unterhalten, wir haben einen sehr guten Draht zueinander gefunden. Trotz Polarkleidung wurde es mir irgendwann zu kalt und ich machte mich auf den Weg ins Hotel.

Der nächste Morgen brachte Kaiserwetter, keine Wolke am Himmel und



1) Bernhard Wenzel, Vorsitzender der U-Boot-Vereinigung SONAR, besuchte das 12. Internationale Modell U-Boot Treffen in Neulengbach. 2) Der Taucher von Carsten Heintze war ein echter Hingucker auf dem Treffen. 3) Die S.M.S. SIEGFRIED, eskortiert von der USS MONITOR und FLIPPER (Foto: Ralph Höbinger). 4) U-Boote aus der Zeit des ersten Weltkriegs, wie sie in Österreich-Ungarn, der KuK-Monarchie, zu finden waren. 5) S.M.S. SIEGFRIED mit modernem U-Boot Geleitet. 6) Carsten Heintze mit seinem Newsuit Taucher, im Handgepäck aus Hamburg eingeflogen

28 Grad Celsius. Detlef hatte Probleme mit seiner erprobten ALBACORE und machte sich früh auf den Weg gen Heimat. Bei Norbert stauten sich die Spezialitätenjäger. Ich durfte den Taucher von Carsten filmen, der wirklich imposant durchs Becken steuert, zu finden unter [www.facebook.com/carsten.heintze.3/videos/1154486708077810](https://www.facebook.com/carsten.heintze.3/videos/1154486708077810). Carsten musste am Nachmittag los, der Flieger wartet nicht. Auch einige andere Teilnehmer waren schon abgereist, ab Mittag waren dann auch die Besucher weniger geworden.

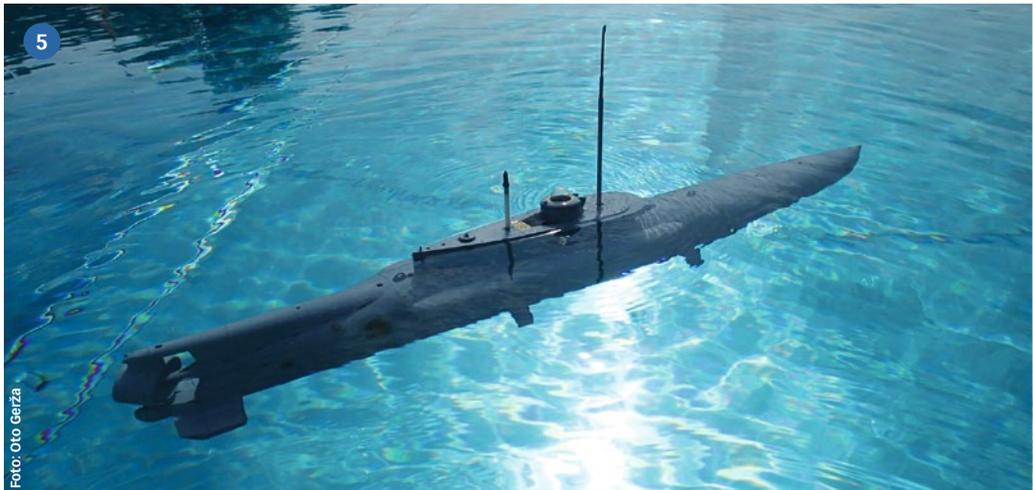
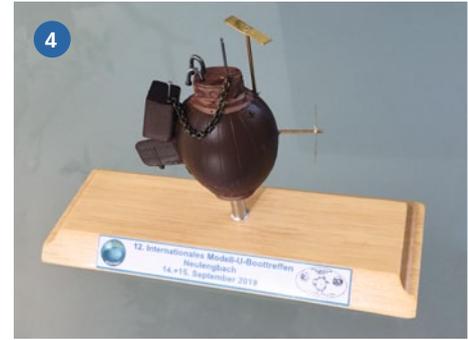
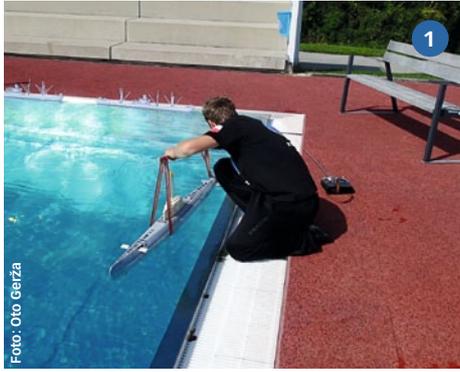
**Nachwuchs**

Um 16 Uhr stand die Verabschiedung auf der Agenda, jeder Teilnehmer bekam eine Urkunde und das Modell einer TURTLE. Und zum Schluss war noch der Preis für das schönste Boot zu vergeben, das Votum war deutlich ausgefallen: Es ist der PLUVIÔSE, der sich in die Reihe der seit 2005 prämierten Boote einreihet. Ein herzliches Danke an die Jury, es ist mir eine Ehre und macht mich stolz.

Hans vergaß jedenfalls nicht, mich darauf hinzuweisen, dass ich den Wanderpokal persönlich in zwei Jahren wieder abzuliefern habe. Das sollte mir zwar schwer fallen, aber ich komme gerne. Detlef hatte mit seiner Einschätzung Recht: Sehr gute, herzliche Organisation, sehr viel Mühe und Engagement sind überall sichtbar. Ich kann mich nur bei allen Mitgliedern der IGU für das tolle Wochenende bedanken. Macht weiter so.

Was mich erstaunt hat: Die vielen Kinder waren richtig gut drauf und zeigten jede Menge Sachverstand. Keine schlechten Aussichten also beim Nachwuchs. Ein Junge, etwa vier Jahre alt, lotste seine Freunde zum PLUVIÔSE: „Und da fallen die Bomben runter!“ ■

- 1) Vom 3D-Drucker direkt ins Wasser: TYP XXI im Maßstab 1:40. 2) Auch wenn es nicht so aussieht: eine Milchkuh. 3) Ausgezeichnet mit dem Pokal für das schönste U-Boot Modell: Der französische PLUVIÔSE des Autors. 4) Das Präsent für jeden Teilnehmer des Treffens: eine TURTLE. 5) Ein Seehund aus dem 3D-Drucker von Oto Gerza. 6) Der neue ORCA von Norbert Brüggem in seinem Element. 7) SMU-Projekt 1 des Typs 129,5/134,5. 8) Jets die Tauchen? Aber ja! 9) Schnittmodell eines italienischen MAIALE



# Maritimes Flair an der Wand

Welcher Schiffmodellbauer umgibt sich nicht gerne auch dann mit dem Objekt der Begierde, wenn er nicht in der eigenen Werkstatt ist, einen Ausflug zum nächsten Gewässer oder einer Modellbaumesse unternimmt? Ideal geeignet dafür sind natürlich Wandkalender, die durch das ganze Modellbauer-Jahr begleiten. Eine Auswahl.

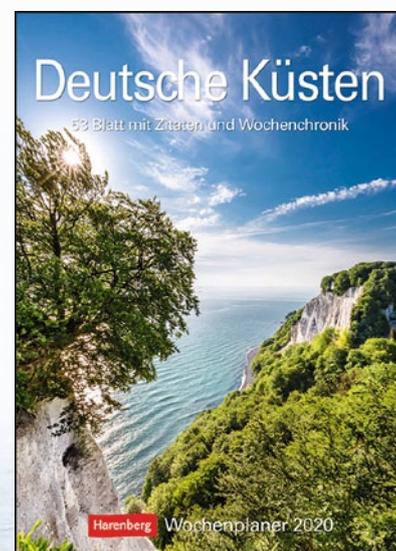


## Windjammer 2020

Wer es mit majestätischen Großseglern hält, wird sich an dem Kalender Windjammer 2020 aus dem Delius Klasing-Verlag erfreuen. In eindrucksvollen Porträts und mit erläuternden Textpassagen vermittelt er einen Einblick in die faszinierende Welt dieser imposanten Schiffe. In Spiralbindung kommt das im Format 560 × 455 Millimeter angelegte Kalendarium. Unter der ISBN 978-3-667-11481-5 kann der Kalender für 24,90 Euro bestellt werden. [www.delius-klasing.de](http://www.delius-klasing.de)

## Deutsche Küsten 2020

Für den Schiffmodellbauer sind selbstverständlich auch die Kulissen interessant, an denen die Vorbilder ihrer Modelle zu bestaunen sind. Um sich diese nach Hause zu holen, ist der Kalender Deutsche Küsten 2020 ideal. 53 eindrucksvolle Motive von Nord- und Ostsee mit Bilderläuterungen und passenden Zitaten sind in dem 250 × 355 Millimeter messenden Kalendarium enthalten. Die ISBN lautet 978-3-8400-2266-1. Der Wochenkalender aus dem Harenberg-Verlag kostet 17,99 Euro. [www.harenberg-kalender.de](http://www.harenberg-kalender.de)



## Historische Schiffsplakate 2020

Im Format 470 × 675 Millimeter zeigt der Kalender Historische Schiffsplakate 2020 aus dem Delius Klasing-Verlag Reproduktionen alter Reederei-Plakate, die mehr als nur zeitgenössische Werbung darstellen. Die Bilder, entstanden in der Blüte der Passagierschiffahrt, erzählen vom Luxus in faszinierender Dimension. Bildlegenden von Dr. Boye Meyer-Friese geben Aufschluss über die Schiffe. Darüber hinaus weist er auf die Künstler hin, die mit ihren Grafiken diese Meisterwerke schufen. Der Kalender ist für 34,90 Euro unter der ISBN: 978-3-667-11472-3 zu bestellen. [www.delius-klasing.de](http://www.delius-klasing.de)

## ...wir kommen 2020

Der große Wandkalender über die Seenotretter der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) aus der Koehler Verlagsgesellschaft zeigt Fotos von Peter Neumann. Ob großer Seenotrettungskreuzer oder wendiges Seenotrettungsboot – der Fotograf ist so nah dabei, dass die Gischt dem Betrachter fast ins Gesicht spritzt. Mit jedem Kauf spenden Autor und Verlag 3,- Euro an die DGzRS. Der Preis für den 560 × 420 Millimeter messenden Kalender: 24,90 Euro. [www.seenotretter-shop.de](http://www.seenotretter-shop.de)





Bau eines LOUISIANA-Buddelschiffs

# Mississippi-Dampfer en miniature

Text und Fotos: Matthias Schultz

In Ausgabe 12/2019 von **SchiffsModell** wurde bereits von unserem Autor Matthias Schultz Schritt für Schritt erklärt, wie die Entwurfszeichnung für dieses Flaschenschiff entsteht. Jetzt folgt eine Anleitung zum Bau des Buddelschiffs LOUISIANA – eines Mississippi-Dampfers. Ein Heckraddampfer, wie er in der Zeit um 1870 und damit Mark Twains auf dem Mississippi unterwegs war. So kommt die LOUISIANA in die Flasche.

**H**eck- oder Hinterraddampfer empfahlen sich einst überall dort, wo seichtes als auch mitunter enges Fahrwasser vorherrschte – wie auch auf dem Mississippi. Sie unterscheiden sich also nicht nur im Antrieb, sondern gerade im Tiefgang erheblich von seegängigen Schiffen. Heckraddampfer weisen nämlich mit 300 bis 400 Millimetern (mm) einen extrem geringen Leertiefgang auf. Sie verfügen über keinen Kiel, was wiederum konstruktionsbedingt Schwierigkeiten in puncto Stabilität und Manövrierfähigkeit nach sich zieht. Zudem haben sie kein angeströmtes Ruder und mit ihren hohen Aufbauten sind sie äußerst windanfällig.

## Besonderheiten

Das Schaufelrad eines Heckraddampfers mit festen Holzschaufeln – wie bei meinem gewählten Vorbild – hatte im Original einen mit rund vier Metern recht großen Durchmesser und schaffte um die 30 Umdrehungen pro Minute. Die eigenartige, kastenförmige Heckform des Unterwasserschiffs bewirkte, dass die Stoßwirkung des rückfließenden Wassers die Vorwärtsbewegung des Schiffs zwar unterstützte, den Rückwärtsgang aber auch eher behinderte. Umlaufende, von zahlreichen Pfosten getragene Galerien und für die Stabilität notwendige, in der Konstruktion mit einer Schrägseilbrücke vergleichbare Verstrebungen erinnern bei einem Heckrad-

## LESE-TIPP

Wer wissen möchte, wie der Plan für ein solches Buddelschiff entsteht, kann in Ausgabe 12/2019 von **SchiffsModell** nachlesen. Sie haben das Heft verpasst? Kein Problem. Diese und alle weiteren, noch verfügbaren Ausgaben können Sie unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de) im Magazin-Shop nachbestellen.

dampfer eher an Architektur denn an ein Fortbewegungsmittel.

## Als Puzzle zerlegtes Konstrukt

Dieses kastenförmige Konstrukt galt es, gleich einem Puzzle in lauter Einzelteile zu zerlegen. Es ging also nicht



Wie eine Torte wird der Dampfer aus verschiedenen Schichten zusammengesetzt

primär darum, filigrane Masten und ein fein gesponnenes Rigg möglichst bruchfrei auf die andere Seite des Flaschenhalses zu bugsieren, sondern in einer Art Stecksystem alle Aufbauten wie eine Torte Schicht für Schicht im Verhältnis aufeinanderzustapeln. Der flache Rumpf aus Hartholz wurde für die Passage durch den Flaschenhals zunächst einmal längs zweigeteilt aufgebaut. Um die beiden Hälften in der Flasche ohne Spalt aneinander pressen zu können, wurden diese auf eine schmale Trägerplatte gesetzt, in die vier eingekürzte Nägel geschlagen wurden. Diese Basis wiederum verschwand bis zur Wasseroberfläche im mit Ölmalfarbe eingefärbten und mit Acryllack überzogenen Gemisch aus Fensterkitt und Gips.

Nicht nur die drei, ebenfalls aus Hartholz gefertigten, Decks, auch die Kabinenblöcke in der Mitte der beiden unteren Decks blieben bis zur Vermählung der Einzelteile in der Flasche separiert, da sonst die einzelnen Lagen nicht mehr durch die Flaschenöffnung gepasst hätten. Das dritte Deck konnte hingegen in einem Stück eingesetzt werden, da seine rundumlaufende Reling nicht einmal halb so hoch ist wie die Stützen der sich darunter befindlichen Decks. Lediglich das Steuerhaus und die zu ihm führende Brücke kamen natürlich getrennt hinterher, ebenso die beiden hohen Schornsteine. Diese, wie auch die sechs durch alle Decks reichenden Streben aus Bambuszahnstochern, wurden selbstverständlich erst in der Flasche durch die dafür vorgesehenen Bohrung durch alle Ebenen gesteckt. Die leichteste Verschiebung der Decks zueinander hätte also zwangsläufig dazu geführt, dass spätestens bei diesem Arbeitsschritt Schicht im Schacht gewesen wäre. Eine Fixierung der Ebenen zueinander mittels Stiften ist also unabdingbar beim Aufbau eines Schiffes aus mehreren Teilen.

### Detail gibt Dimensionen vor

Bei der Dimensionierung des Schiffs ist, wie bereits im ersten Teil des kleinen Workshops ausgeführt, generell auf die Abmessungen der Flasche zu achten. In diesem bestimmten Falle sind aber auch wichtige Details wie eben das Schaufelrad zu berücksichtigen, wenn nicht gar sie den gesamten Rest vorgeben. Denn das Rad ist sehr filigran aus hauchdünn geschnittenen Holzbrettchen und den aus 0,3 mm messendem Silberdraht hergestellten Ringen zusammengesetzt. In vier Einzelteile zerlegt und erst in der Flasche aneinander garnieren zu müssen, möchte man sich vielleicht dann doch ersparen, indem man seinen Durchmesser auf den des Flaschenhalses beschränkt, in meinem Falle also 18 mm.

### Platz zum Arbeiten beachten

Auch bei der Höhendimensionierung des Modells gibt es natürlich Grenzen durch die Innenabmessungen der Flasche. Denn diese setzen nicht nur der Ausdehnung des Schiffs einen festen Rahmen, sondern auch dem Platz, den man zum Arbeiten zur Verfügung hat. Da die beiden hohen Schornsteine von oben durch alle Decks bis hinunter auf die Dampfmaschine geschoben wurden, durften sie selbstverständlich nicht länger sein als der Platz, der sich zwischen Oberkante des obersten Decks



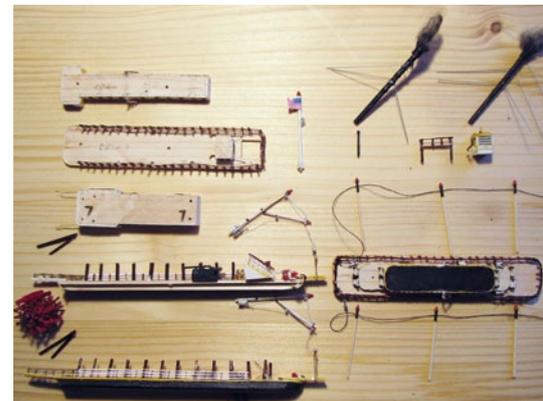
Das Heckrad des Dampfers besteht aus dünnen Hartholzstiften und Silberdraht



Ohne Farbe erinnert das Konstrukt eher an Architektur denn Fortbewegungsmittel

und Flascheninnenraum noch befindet. Klar, es wäre, so wie auch für die sechs, mit einer Trosse verbundenen Streben, möglich gewesen, diese in Stücken einzusetzen. Doch hätte dann die Gefahr bestanden, dass eventuell doch das Gesamtbild ein wenig leidet, sollte sich eine Achse einmal nicht ganz genau in der Flucht befinden.

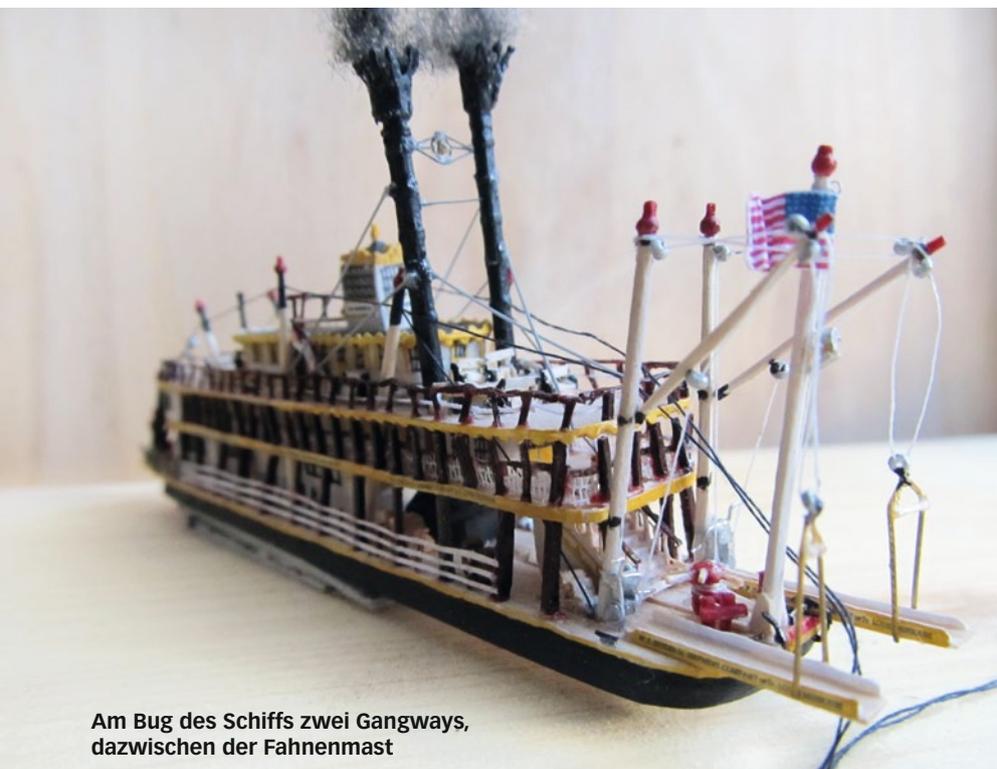
Lediglich bei der Führung der vorderen Verstrebungstrosse durch die drei Decks musste ich aufgrund der Handhabbarkeit auf eine Mehrfachteilung verfallen. Da aber diese relativ weit von der Reling und damit dem gut einsehbaren Bereich zurückgesetzt sind, fallen minimale Verschiebungen der in diesem Teil aus Besenborsten ausge-



Aus insgesamt 27 Einzelteilen ist der Heckraddampfer zusammengesetzt



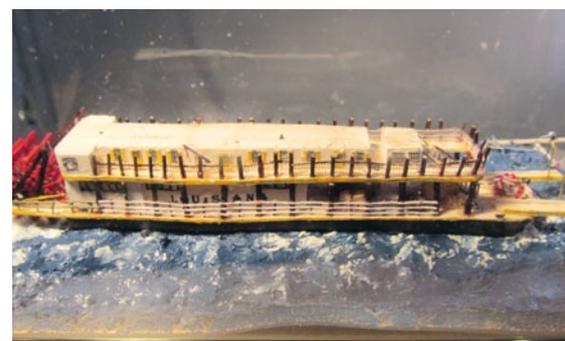
Der erste Schritt ist geschafft, der Rumpf ist in der Buddel



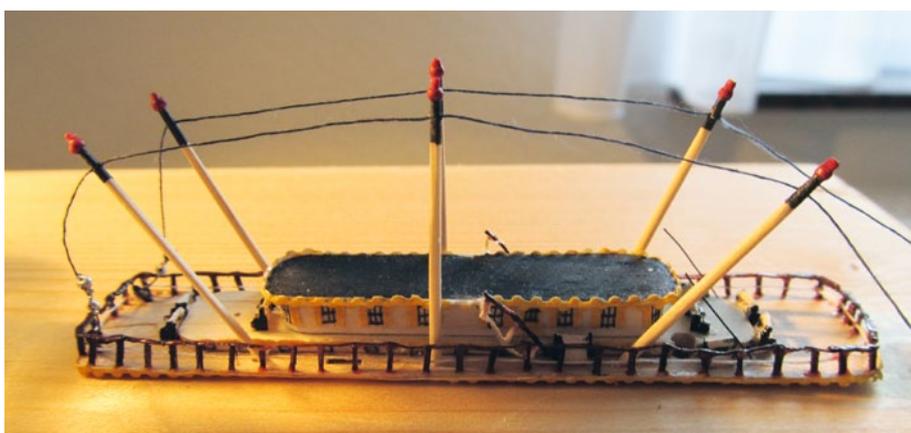
Am Bug des Schiffs zwei Gangways, dazwischen der Fahnenmast



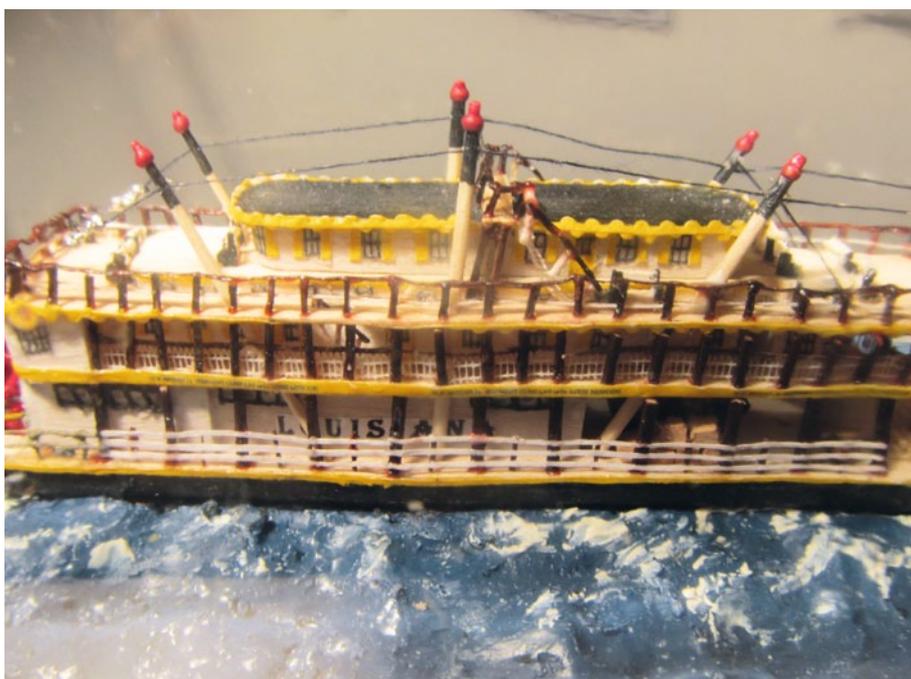
Das Schaufelrad wandert durch den Flaschenhals in Richtung Rumpf



Der zweite Schritt ist geschafft, das zweite Deck klebt auf dem ersten



Das oberste Deck mit den sechs Streben



Der dritte Schritt ist geschafft, das dritte Deck mit seinen sechs Streben sitzt

führen und daher ihre Form auch bei nur einem Fixpunkt haltenden Trossen nicht sonderlich ins Gewicht. Besenborsten aus Kunststoff wurden übrigens auch aus demselben Grund für die Verstreben und die Verzierung mit der Glocke zwischen den beiden Schornsteinen verwendet.

### Briefmarkenzahlung als Verzierung

Um die geschwungenen Volants der Deck- beziehungsweise Dachkanten zu imitieren, bin ich auf die Idee gekommen, einfach die ungenutzte Zahnung eines Briefmarkenbogens zu verwenden. Die Beschriftung in der Größe von 1,0 und 1,5 Punkt reichte wiederum an das Minimum heran, was Word hergab. Auch die Flagge kam aus dem Drucker. Sie zeigt allerdings nicht mit der Südstaatenflagge, sondern bereits die 48-Sterne-Flagge, da das Modell von mir zwar auf die Zeit um 1870 datiert ist, aber sicherlich auch noch 1912 hat unterwegs sein können, als diese Variante eingeführt wurde. Um die feinen Fenstersprossen zu erzeugen, wurde zudem das Gewebe einer sehr feinmaschigen Tüllgardiene erst schwarz eingefärbt, dann mit Sekundenkleber gestärkt und anschließend auf das rechte Maß gestutzt. Die Ketten der beiden Gangways sind aus einem mit Kunststoff überzogenen Golddraht



**Manchmal muss auch ein Buddelschiff kopfstehen um die Krane zu enttüddeln**

entstanden, sämtliche Blöcke wie auch die beiden Schlösser der Verspannung sind aus 1,3 mm großen Rocailleperlen gefertigt, letztere mit einem Gemisch aus Silberstaub und Acyllack auf Metall getrimmt. Ebenso wurden die beiden Relinge im hinteren Bereich des Schiffs mit acryllackgebundenem Messingstaub bearbeitet. Für das Knüpfen des mehrfach geschlagen Türkenbundes hat sich übrigens die Verwendung einer festen Papprolle als vorteilhaft herausgestellt. Bei der Längenbemessung des Fadens ist für

den Flaschenhals die Anzahl der Buchten mit der Anzahl der Fäden zu multiplizieren und diese wiederum aufgrund der Breite des Zierknotens mit der doppelten Länge des Umfangs, sodass bei meinem Beispiel der mindestens 72-fache Umfang des Flaschenhalses dabei herauskam. Um bei dem immer enger werdenden Knoten schließlich noch den Faden unter den anderen hindurch zu stecken, habe ich ihn einfach in eine Pinzette geklemmt und diese dann stramm mit Klebeband umhüllt.



**Das Knüpfen des mehrfachen Türkenbundes auf einer Papprolle**

Der Prozess des Einbuddelns hat sich schließlich über zwei Tage gezogen. 27 Einzelteile galt es diesmal zusammenzustecken, wobei die sechs Streben, als auch die beiden Schornsteine, dann doch zum Glück weniger Probleme bereitet haben als ursprünglich befürchtet. Lediglich ein angebrochener Kranausleger hätte am Ende nun nicht mehr sein müssen. Aber das gehört zum Business eines Buddelschiffers mit dazu und kann doch einen Seemann nicht erschüttern. ■



**Der Heckraddampfer LOUISIANA schippert durch die Buddel**

Ein Teil der Lateiner  
der Minisail Classic



25 Jahre Faszination Modellbau in Friedrichshafen

Text und Fotos: Peter Burgmann

# Jubiläums-Messe

Vom 1. bis 3. November 2019 fand zum 25. Mal die Faszination Modellbau in Friedrichshafen statt. Und dahin strömten während der Messetage 53.000 Besucher. Die lokalen Parkplätze waren im Nu gefüllt und der Shuttleservice zu innenstadtnahen Stellplätzen gut genutzt. Beim Jubiläums-Event wollten viele dabei sein.

**D**as Hauptinteresse der Schiffmodellbauer lag auf den Modellen in Halle A5. Das hellblau schimmernde Wasser im Vorführbecken dominierte das Geschehen am Morgen des ersten Messtags. Doch dann sorgte ein Leck für Hektik und den Einsatz der Friedrichshafener Feuerwehr.

## Neuplanung wider Willen

400.000 Liter Wasser drohten die Halle und unter der Messe befindliche Kellerräume zu fluten. Von drei Pumpen gleichzeitig wurde das Becken leergesaugt. Trotz aller Bemühungen stellte sich das Leck leider als irreparabel heraus. So musste die Messeleitung die Zuschauer auf den im Außengelände angelegten Messteich vertrösten, auf dem dann ein Teil der Vorführungen stattfand.

Die ausgedehnte Hafenanlage, die im Hallenbecken vorbereitet war, kam ins Trockene. Die Zuschauer konnten die Richtung Hallendach ragende Bohrrinsel BRENTSPAR sowie die Schlepper der Gruppe „European Offshore Scale Models“ dafür aus der Nähe bewundern und direkt mit den Erbauern fachsimpeln. Dem Thema deutsche Seenotretter war die Verlängerung eines Tisches gewidmet. Experten hätten wahrscheinlich lange prüfen müssen, ob denn doch alle Schiffe der DGzRS in der ausgestellten Flotte vertreten waren oder ob noch irgendeine Einheit fehlte.

## Modellbau hautnah

Nicht nur Sachen zum Bestaunen gab es in Halle A5, auch Neuigkeiten und Vorführungen wurden geboten. Am Stand von „Schiffsmodell.net“ bei-

spielsweise konnte man sich, Anfassern erwünscht, über die Möglichkeiten des Einsatzes von kupferkaschieren Epoxidplatten kundig machen. FR-4 heißt das Zauberwort, aus dem der ganze Aufbau eines ausgestellten Hochseeschleppers gefertigt war.

Ein hoch über die Messestände ragendes braunes Originalsegel wies den Weg zur „Minisail Classic“. Die Spezialisten waren dieses Jahr eines der Highlights auf der Messe. Sogar im Internet wurden sie als Aufmacher vorgestellt. Auf dem Stand wurden 40 voll funktionsfähige Segelschiffmodelle in höchster modellbauerischer Präzision präsentiert. Die ganze Bandbreite des Segelschiffbaus war vertreten. Mit dem größten Berg an weißen Segeln dominierte die MAYFLOWER den Blick,



Aus dem Material FR-4 erstellter Decksaufbau – präsentiert am Stand von Schiffsmodell.net



Blick auf die Rennyacht-Flotte des DSV



Rumpfmödelbau live vorgeführt durch Klaus Prystaz von der Minisail Classic



Leider ließ ein Leck im Wasserbecken keinen Fahrbetrieb zu



Wie man einen 1:5-Kopf modelliert, zeigte SchiffsModell-Autor Peter Burgmann



Optisch in jeder Hinsicht ein Blickfang waren die Ausstellungsmuster zum Thema DGZRS



Ein beeindruckendes Diorama stellte der MBV Bootafdeling Hofstade Cherbourg auf die Beine

wenn man vom Wasserbecken kam. Dahinter gruppierten sich die zur Berufsausübung genutzten Fischereischiffe und Lotsenkutter. Mittig prangten Großmodelle von Folkebooten bis hin zu den farbenfrohen Schiffen aus dem Mittelmeer mit ihren dreieckigen Lateinersegeln. Die geschichtsträchtigen Marineschiffe aus der Nordsee rundeten die Palette ab. Vertreter der „Minisail Classic“ zeigten, wie ein Schiffsrumpf aus Styrodur entsteht und die Zuschauer konnten staunen, wie kunstvoll ein Kopf für einen 1:5-Modellmann aus Knetmasse geformt wurde.

### Renn- und Luxusyachten

Wessen Herz beim Regattasegeln aufgeht, der fand bei den Modellen des Deutschen Seglerverbandes (DSV)

beispielhafte Rennyachten und fachkundige Beratung zu dieser Richtung des Sportsegelns.

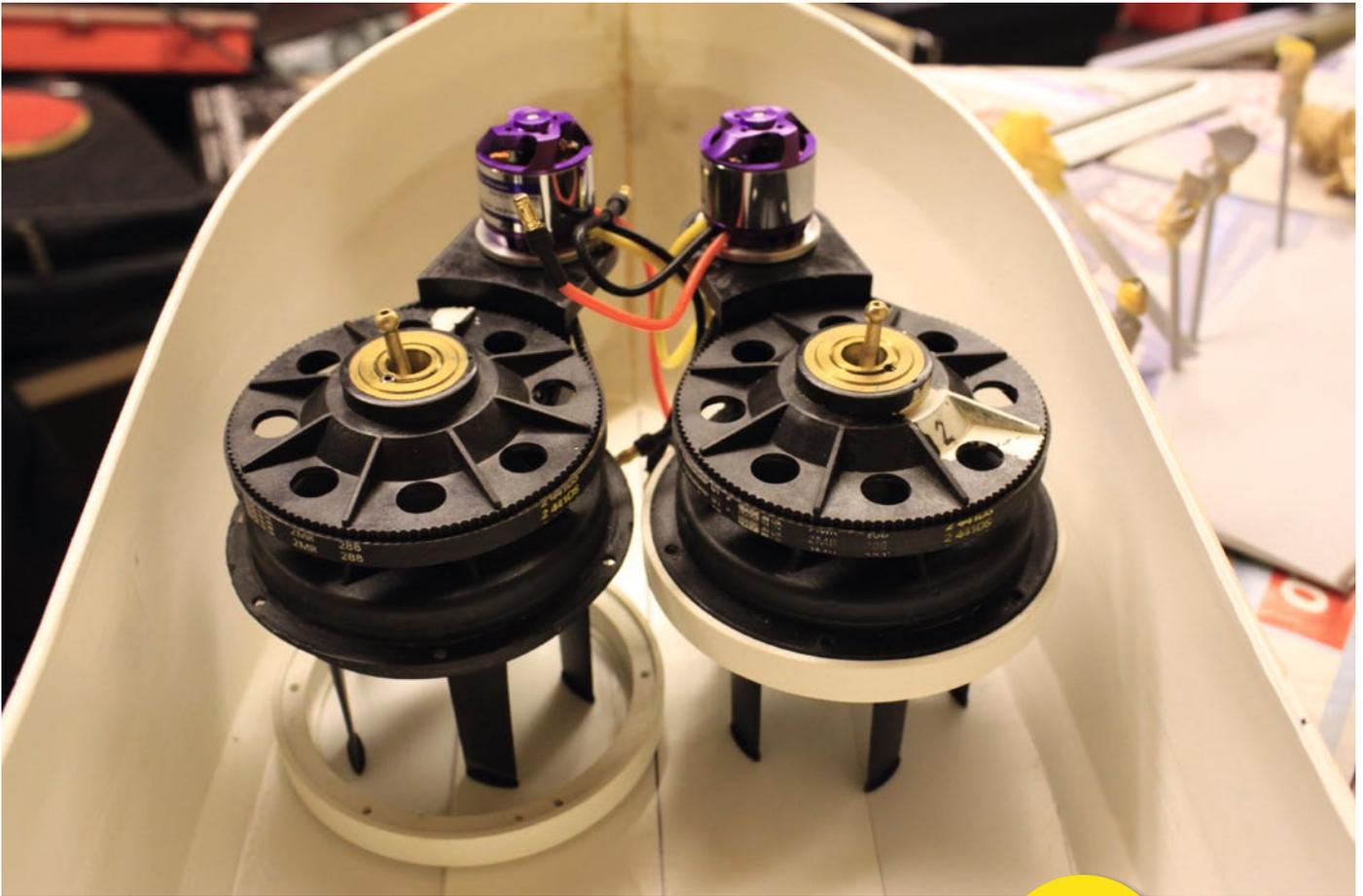
Was an Größe im Motoryacht-Modellbau möglich ist, das zeigte die „XXL Modellbau - Bootswerft“. Kleinere Preziosen gab es für die Liebhaber schneller Flitzer im Retrolook bei [www.miniwerft.de](http://www.miniwerft.de). Die IG Yacht-Modellbau glänzte mit einer gediegenen Auswahl verschiedener Yachttypen. Immer mit an Bord die passenden Passagiere in zeit- und situationsgerechter Bekleidung.

Auf der Stirnseite der Halle gab es Geschichtliches zu bestaunen. Die Modellbauer vom MBV Bootafdeling Hofstade Cherbourg zeigten den Hafen von Cherbourg in den Kriegstagen des August

1944. Im, auf Augenhöhe aufgebauten Wasserbecken, zogen die Schiffs-, Eisenbahn und Menschenbewegungen den ganzen Tag Groß und Klein in das Geschehen hinein.

### Selbst dabei sein

Man kann gar nicht alles in einem kurzen Rückblick beschreiben. Nach meiner Zählung waren 366 Aussteller auf der Messe. Strahlende Menschen mit vollen Einkaufstaschen zeugten vom erfolgreichen Messebesuch. Staunen, Einkaufen, Genießen und Neuigkeiten entdecken, das ermöglichte die 25. Faszination Modellbau in allen Sparten des Modellbaus. Für mich eine gelungene Veranstaltung! Wer selbst einmal dabei sein möchte, hat vom 30. Oktober bis 1. November 2020 die Gelegenheit dazu. ■



Voith-Schneider Traktor-Schlepper im Maßstab 1:50



# STELLA

Text und Fotos:  
Fabian Roggemann

Bis meine STELLA fertig ist, wird es noch ein wenig dauern. Da die größte Herausforderung dabei – der Einbau der Voith-Schneider-Antriebe auf engstem Raum – jetzt erfolgreich funktioniert hat, möchte ich meine Lösung hier vorstellen.

**M**eine STELLA ist für mich das erste echte Funktionsmodell, die erste komplette Eigenkonstruktion, das erste Modell mit einem Spezialantrieb und schließlich auch zum ersten Mal in CAD konstruiert. Kurzum sie brachte mir vom Start weg eine Premiere nach der anderen und macht vor allem mehr Spaß, als jedes bisherige Modell. Trotz überschaubaren handwerklichen Möglichkeiten und einer kleinen Werkstatt wird dank moderner Fertigungsmethoden am Ende ein ansprechend detailliertes wie alltags-taugliches Modell dabei herausgekommen. Meine bisherigen Erfahrungen fasse ich hier in einem ersten Bericht zusammen, in dem ich auf die wichtigsten Herausforderungen bei Planung, Konstruktion und Bau eingehe.

## Wie ich zu STELLA fand

Seit etwa drei Jahren konzentriere ich mich in meiner kleinen Modellwerft auf Schlepper und Arbeitsschiffe im Maßstab 1:50. Moderne Schlepper müssen heutzutage möglichst viele, teilweise sogar eher gegensätzliche Eigenschaften in sich vereinen. Einerseits unterscheiden sich die Anforderungen je nach Standort, andererseits steht der technische Fortschritt niemals still. So kommen immer wieder neue spektakuläre Design- und Antriebskonzepte auf den Markt, die geradezu danach schreien, als Modell umgesetzt zu werden. Den Maßstab 1:50 finde ich hier besonders passend: Modelle mit 500 bis 800 Millimeter (mm) Länge sind einerseits noch handlich und andererseits bereits groß genug für den Einbau zahlreicher Sonderfunktionen. Und dann gibt es

noch eine große 1:50-Community, in der vom kleinen Festmacherboot bis hin zum Container-Feeder so ziemlich alles gebaut und dann auch gemeinsam gefahren wird.

Der Anstoß zu meinem Bauvorhaben kam eher spontan. In einem sozialen Netzwerk sollte ein „Polystyrol-Rumpf Bugsier 19, 20 & 21“ günstig unter Volk gebracht werden. Quasi zeitgleich hatte ein Vereinskollege seine alten VSP-Antriebe von Graupner abzugeben. Da ich zudem noch die Aussicht auf technische Unterlagen hatte, wurde beides spontan auf gut Glück gekauft und schon konnte es losgehen.

## Das Vorbild

Das Original ist Teil einer fünf Einheiten umfassenden Serie von Traktor-



**Der Polystyrol-Rumpf war in einem bemerkenswerten Zustand und erforderte noch jede Menge Arbeit – so waren die beiden Nasen im Heck zu entfernen**



**Viele Spachtelarbeiten später gab sich der Rumpf der STELLA langsam zu erkennen**



**Der Oberfräsen-Aufsatz mit Tiefenanschlag für das Proxxon-Handwerkzeug ermöglichte saubere Löcher und Ausfräsungen**

Schleppern, die zwischen 1997 und 1999 auf der Hitzler Werft bei Lauenburg an der Elbe gebaut wurde.

Darunter die drei „echten“ Bugsier Einheiten 19, 20 und 21, die WILHELMSHAVEN der Bremer URAG sowie die STELLA der Hapag-Lloyd Tochter T&S Transport & Service. 1994 trennte sich Hapag-Lloyd von diesem Geschäftszweig, die T&S Aktivitäten wurden zunächst von einem Konsortium aus Bugsier und URAG weitergeführt und dann ab 2004 komplett von Bugsier übernommen. So kam schließlich auch die STELLA – ich vermute, es war der letzte Neubau für T&S – zu Bugsier und tauschte das Hapag-Lloyd Orange gegen die typischen Bugsier-Farben ein. Bei Bugsier sind die ehemaligen T&S-Schlepper bis heute an ihrem Namen von ihren „bezifferten“ Kolleginnen zu unterscheiden.

Die Schiffe sind rund 30,6 Meter (m) lang, 11 m breit und haben einen Tiefgang von 5,6 m. Die zwei Hauptmaschinen von Deutz leisten zusammen 3.690 Kilowatt, die STELLA bringt es damit auf 51 Tonnen (t) Pfahlzug bei einer Verdrängung von 359 t. An Bord ist Platz für sechs Seeleute, die typische Besatzung besteht aus drei Personen.

STELLA ist seit ihrer Indienststellung in klassischer Funktion als Assistenzschlepper fest in Wilhelmshaven stationiert. Schwesterschiffe von Bugsier konnten in der jüngsten Vergangenheit aber auch immer wieder bei Offshore-Einsätzen und anderen Jobs in internationalen Gewässern, beispielsweise in England und Schottland beobachtet werden.

### Planung und Bauvorbereitung

Wie so oft startete auch mein Neubau mit ausgiebiger Recherche im Netz, um möglichst viele Fotos der Schiffe aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu sammeln, die dann mit den technischen Unterlagen verglichen werden konnten. Dabei helfen Shipspotting-Webseiten aber auch Portale wie „tugboats.de“ – hier gibt es einen Bericht mit zahlreichen Fotos zu dieser Baureihe.

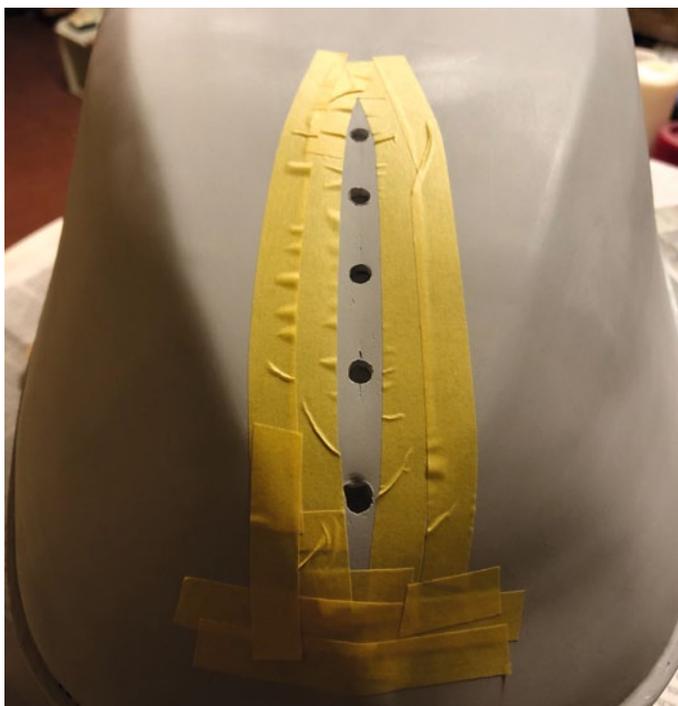
Zunächst stand die Entscheidung an, welche Einheit der Serie eigentlich gebaut werden sollte. Alle fünf Schiffe unterscheiden sich in einigen offensichtlichen sowie vielen weniger auffälligen Details voneinander: STELLA und WILHELMSHAVEN sind zur Brandbekämpfung vorgesehen und haben deshalb ein anderes Peildeck. Die Bugsier-Schlepper 19, 20 und 21 sind auch für Offshore-Einsätze ausgerüstet, was man



**Einpassen und Einkleben der Ankeraschen. Die Taschen selbst entstanden als 3D-Druck-Teil am PC**



**Die Finne entstand zunächst als zweiteiliges Teil am PC und wurde dann bei Shapeways in Nylon 3D-gedruckt**



Bohren der Löcher für die Zapfen der Finne



Im Rumpf ist der Sockel zur Finnen-Befestigung mit Stablit Express eingeklebt



Später, nach dem Spachteln aller Übergänge, sieht auch der Bereich um die Finne sehr gut aus

unter anderem an den doppelten Wasserfall-Winden und am offenen Schanzkleid erkennen kann. Die 21 wurde „nachgeordert“ und hat gleich ein ganzes Deck mehr. Daneben gibt es viele kleine Abweichungen im Detail, die erst bei genauerer Recherche auffallen. Für die STELLA habe ich mich dann ganz einfach deswegen entschieden, weil mir Farbgebung und Konfiguration in dieser Kombination am besten gefielen. Es ist schließlich das Privileg des Modellbauers, sich aussuchen zu können was gefällt.

Der große Unterschied zwischen einem Baukasten und einem Eigenbau besteht ja nun mal darin, dass man sich beim Baukasten in der Regel darauf verlassen kann, dass die Dinge in etwa passen, sofern man sich denn an die Bauanleitung hält. Diese Gewissheit hat man hier natürlich nicht. Bevor es also mit dem Bau losgehen kann, erstelle ich eine Art Checkliste. Dabei gehe ich einmal die wichtigsten Bauabschnitte durch und überlege mir, was in etwa wie gemacht werden soll: Wie wird der Rumpf entstehen, aus welchem Material entstehen die Aufbauten und so weiter. Ich habe mir diese Vorgehensweise angewöhnt, um bereits relativ früh zu verstehen, an welcher Stelle es möglicherweise Probleme geben könnte.

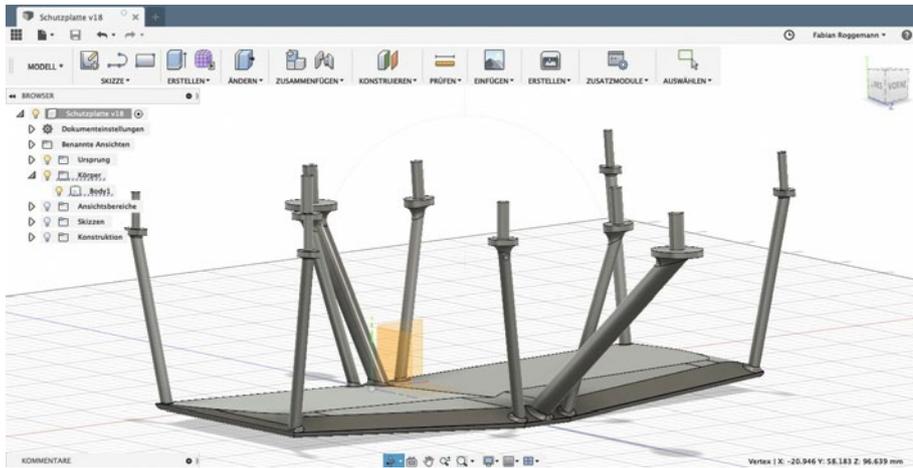
Immerhin kosten Antriebe, Elektrik und Komponenten bei Funktionsmodellen gerne mal mehrere hundert Euro, da wäre es sehr ärgerlich, wenn man später feststellen muss, dass bestimmte Teile einfach nicht nutzbar sind, weil etwas nicht passt. Es heißt zwar immer, „was nicht passt, wird passend gemacht“, aber das Beispiel der STELLA zeigt ganz gut, dass es eben auch Grenzen gibt.

### Passen die Antriebe?

Die kritischste Position stellten zunächst die Antriebe dar: „Passen die da überhaupt rein?“ Einige meiner Modellbaukollegen meinten schnell, wohl eher nicht. Im Original sind Antriebe vom Typ 28 GII 210 verbaut. Hinter der Bezeichnung verbirgt sich ein Flügelkreis von 2.800 mm, in 1:50 also 56 mm – und damit 9 mm geringer als der meiner 65-mm-Graupner-Antriebe. Allerdings war das immer noch näher dran am Original als die kleineren 45-mm-Antriebe, die Graupner einst für die THYSSEN II angeboten hatte. Technisch sind die 65-mm-Antriebe ohnehin die ausgereifere Plattform, aber dazu später mehr. Mithilfe einer Einbauschablone, welche Graupner im Internet bereitstellt(e), wurde mir klar, dass der Außendurchmesser (zirka 9,8mm) der Montageringe entscheiden würde. Am PC fügte ich eine maßstabgetreue Skizze in die digitalen Pläne ein und konnte so ermitteln, ob genug Platz im Rumpfboden existiert, um die Antriebe zu verbauen; Ergebnis: Die Motorachse um rund 12 mm Richtung achtern verschoben und es passt gerade so.

Doch das war noch nicht alles: Ebenfalls problematisch sind die vergleichsweise niedrige Bauhöhe des Decks (= geringer Platz im Rumpf) und die Anlenkung des Gestänges über vier Servos. Bei ersterem kam mir der sehr breite Aufbau des Originals entgegen; die angeflanschten Motoren würden einfach in den Aufbau hineinragen – Problem gelöst.

Blieb noch das Problem mit der Anlenkung. Im Rumpf ist schlichtweg kein Platz, die Servos noch neben den runden Gehäusen der Antriebe unterzubringen. Selbst, wenn man die beiden Servos nicht nebeneinander, sondern übereinander anordnet, so wie das ursprünglich auch einmal in der Parat von Graupner vorgesehen war. Die logische Konsequenz: Auch hier den Platz in den Aufbauten – also über den Antrieben – nutzen und die Servos in einer Art Brücke kopfüber montieren. „Irgend-



Am PC wurde die Schutzplatte für die VSP-Antriebe entworfen und gleich mit den Befestigungsgestängen geplant



Aus Nylon bei Shapeways als 3D-Teil gedruckt ist die Schutzplatte, vor allem aber das Gestänge, sehr stabil und dennoch etwas flexibel, um nicht zu brechen

wie so könnte das funktionieren“ lautete mein Gedanke und endlich standen alle Ampeln auf Grün, die Teile konnten gekauft werden und der Bau beginnen.

### Herausforderung Schiffsrumpf

Da ich zu Baubeginn noch keinen Linienriss des Rumpfs hatte, war ich froh, auf eine fertige Rumpfschale aus Polystyrol zurückgreifen zu können. In diese habe ich dann allerdings so viel Nacharbeit stecken müssen, dass Selbermachen wohl am Ende fast schneller gewesen wäre. Es gibt ja nun einmal hochqualitative GFK-Fertigrümpfe, bei denen bereits sämtliche Details angerissen sind und die mit einer beinahe lackierfertigen Oberfläche ausgeliefert werden. An meinem Rumpf war deutlich mehr Handarbeit gefragt. So bestand der Rumpf aus zwei Halbschalen, die mittschiffs bereits durch eine Bodenplatte fest verklebt waren; achtern und zum Bug hin dagegen „fledderten“ beide Hälften bereits wieder auseinander. Also entschied ich, als erste Amtshandlung die Naht zwischen den Schalen innen mit 1 mm dicken Polystyrol-Streifen aufzudoppeln; so ließ sich eine stabile Verklebung erreichen und man konnte sorgenfrei weiterbauen.

Dazu ein paar Worte zu den beim Modell verwendeten Klebstoffen. Ich habe

mit Ruderer L530, Revell-Kleber, Sekundenkleber und Stabilit Express gearbeitet. Ruderer und Revell-Kleber sind ideal für Verklebungen zwischen Polystyrol-Teilen, da sie auf Aceton-Basis funktionieren und die Oberfläche anlösen – dies wird auch als „Verschweißungseffekt“ bezeichnet. Vom Umgang mit Stabilit in Zusammenhang mit Polystyrol wird sogar teilweise gewarnt. Meine persönliche Erfahrung ist jedoch eine andere, nämlich deutlich positivere, weshalb ich diesen Klebstoff hier an mehreren Stellen gut einsetzen konnte. Elementar wichtig ist, hierbei jedoch alle Oberflächen gründlich anzuschleifen, da das Stabilit Express sonst nur an der beschichteten Oberfläche klebt und nicht das Material selbst verklebt. Mit Epoxyd-Harz scheidet zudem eine beliebte Alternative aus, da sich dieses ohne weiteren Kunstgriff nicht so einfach mit Polystyrol verträgt. Stabilit ist dagegen spaltfüllend, richtig eingesetzt also Klebstoff und Spachtel in einem. Außerdem platzen Nähte aus Stabilit im Gegensatz zu solchen, die nachgespachtelt wurden, bei etwas Dehnen nicht gleich auf, sondern halten eine gewisse Oberflächenspannung aus.

Als Nächstes erweiterte ich im Inneren die Bodenplatte links und rechts mit zugeschnittenen Streifen Polystyrol



An vorgesehenen Befestigungspunkten gesichert ist der VSP-Schutz äußerst effektiv

derselben Materialstärke, da diese Bodenplatte später als Fundament für die Montageringe der VSP-Antriebe dient. Anschließend verspachtelte ich die Naht und schliiff die Oberfläche plan. Der gesamte Rumpf war übersät mit kleineren Dellen und Lunkern. Sie wurden mit Spachtel und kleinen Spateln überdeckt und später mit dem Schleifklotz runtergeschliffen. Trotz rauer Oberfläche wollte das Feinspachtel von Presto nicht so richtig halten, mit dem Einkomponenten-Spachtel von Simprop dagegen gab es keine Probleme. Dessen Nachteil ist aber, dass es beim Aushärten etwas im Volumen schrumpft und dabei deutlich länger braucht.

Besonders am Achterschiff war der Arbeitsaufwand immens. Vermutlich lief der Rumpf durch den Herstellungsprozess (Tiefziehen) in der Mitte spitz zusammen, die Materialreste standen in Form von zwei „Hörnchen“ regelrecht vom Rumpf ab. Eine Originalaufnahme vor Augen brauchte man schon eine gehörige Portion Fantasie, die Heckschürze hier wiederzuerkennen. Also habe ich kurzerhand zu einer radikalen Methode gegriffen und überstehendes Material zunächst mit einer Trennscheibe entfernt und anschließend auch hier das dünne Material von innen aufgedoppelt – und schließlich wieder gespachtelt und

TECHNISCHE DATEN	
<b>STELLA</b>	
Länge:	600 mm
Breite:	220 mm
Antriebe:	2 × VSP mit 65 mm Ø
Motoren:	2 × Brushless
Akku:	12 V, Blei



Um perfekt passende Wallschienen zur Aufnahme der Fenderleisten zu erstellen, waren zuerst Schablonen aus Papier zu entwerfen



Nach Schablonen-Vorlage entstanden mehrere Lagen Wallschienen – das gestattete, die erforderlichen Dicken zu erzielen



Anpassen der späteren Fenderleisten an der Wallschiene



Der Rumpf ist lackierfertig gespachtelt. Gut zu sehen ist, dass dafür beispielsweise VSP-Löcher und die Seekästen zugedeckt sind

verschliffen. Man mag es kaum glauben, nach einigen Durchgängen sah das Heck dann tatsächlich so aus, wie auf den Fotos, und es passte auch mit den Maßen aus meinem Generalplan überein – Operation geglückt!

### Ankertasche, Klüsen, Finne

Im nächsten Bauabschnitt ging es nun darum, sämtliche Öffnungen in die Rumpfschale einzuarbeiten. Dazu gehörten Bohrungen für die Anbauteile von unten, beispielsweise für die Finne oder Dockplatte, dann für die Ankertaschen, Speigatten, Klüsen, Ösen für Reifenfender und natürlich die zwei großen kreisrunden Öffnungen für die VSP-Antriebe. Da am Rumpf keinerlei Öffnungen angerissen sind, müssen sämtliche Positionen erst gefunden und auch markiert werden. Mit den General-Arrangement-Ansichten von vorn und von der Seite, sowie einem Zollstock mit angeklebtem Anschlag, gelang dies auch halbwegs gut. Wichtig ist natürlich die Symmetrie beider Seiten. Markierungen zeichne ich mit Bleistift vor und mit Edding nach, sofern alles passt.

Die kreisrunden Öffnungen für die VSP-Antriebe hatte ich mit dem Zirkel-Aufsatz der Oberfräse erstellt. Der ge-

samte Aufsatz, mit Zirkel-Tool und Tiefenanschlag, kostet für mein Proxxon-Handgerät rund 20,- Euro, wertet dieses dabei aber immens auf. Insgesamt hat sich dieses Werkzeug alleine für seinen Einsatz beim Bau der STELLA das Prädiikat „wertvoll“ verdient.

Die Ankertaschen hatte ich mittels errechneter Schablone positioniert und angezeichnet – Nichts stört mich mehr als zwei total schiefe und ungleiche Ankertaschen an einem ansonsten toll gebauten Modell. Anschließend bohrte ich Schritt für Schritt die Löcher und sorgte mit Schlüsselfeilen für die endgültige Form. Für die Speigatten klemmte ich mit Schraubzwingen eine Holzleiste am Rumpf fest, die ich als Parallelanschlag für die Oberfräse nutzte, damit ich diese nicht händisch durchs Material führen musste. Leider klappte das nicht so gut, denn die Fräse verkantete mehrfach. Mit den Schlüsselfeilen und Spachtel ließ sich der Schaden jedoch weitgehend neutralisieren. Hier kommen später gedruckte Gittereinsätze rein, dadurch werden die Speigatten so wieder auf Norm gebracht.

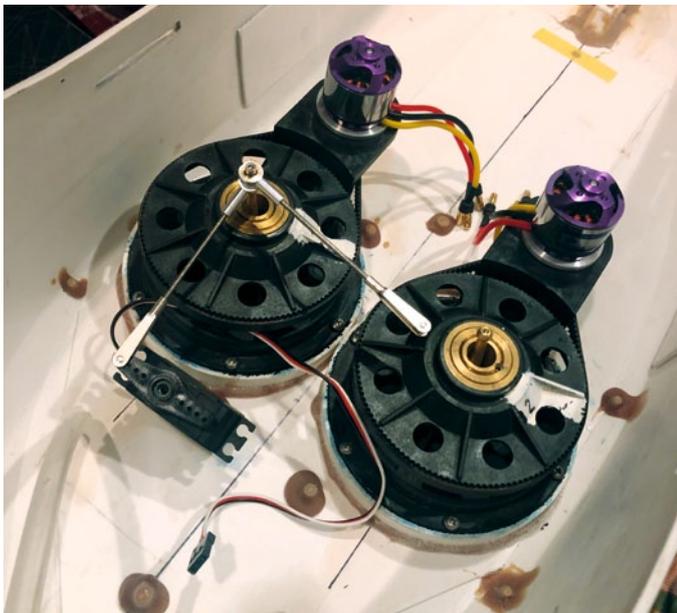
An sich bevorzuge ich Rumpfe, die lediglich bis auf Deckshöhe reichen, da sie einen entscheidenden Vorteil haben:

Man kann das Schanzkleid separat aufbauen und später montieren, also die Wände für das Schanzkleid bereits mit allen Öffnungen auf der Maschine fräsen und muss dies nicht frei Hand am geformten Objekt einarbeiten. Es half also nichts. Für die Klüsen bohrte ich daher an dieser Stelle lediglich 7,5-mm-Löcher, denn die Klüsen selbst sollen später als 3D-Druckteile entstehen und eingesetzt werden. Auch für die Ankertaschen entstanden am PC 3D-Druckteile. Diese verfügen über exakt abgewinkelte Kanten und je eine kleine Öse für die Ankerkette. In die Öse klebte ich innen jeweils ein Messingrohr, setzte ein Stück Schlauch darauf und werde dieses später zur Decksöffnung führen – das ist einfacher zu händeln als ein angepasster Rohrverlauf. Übrigens: Die Rumpfrundung habe ich beim 3D-Design der Ankertaschen nur angenähert berücksichtigt. Die Taschen wurden mit etwas Sekundenkleber an ihrer Position fixiert und anschließend mit Stabilit Express befestigt. Den Ausschnitt habe ich von außen sauber abgeklebt, dass sich eine ganz glatte Naht ergibt und späteres Spachteln nicht nötig würde.

### Anbauteile: Hält das?

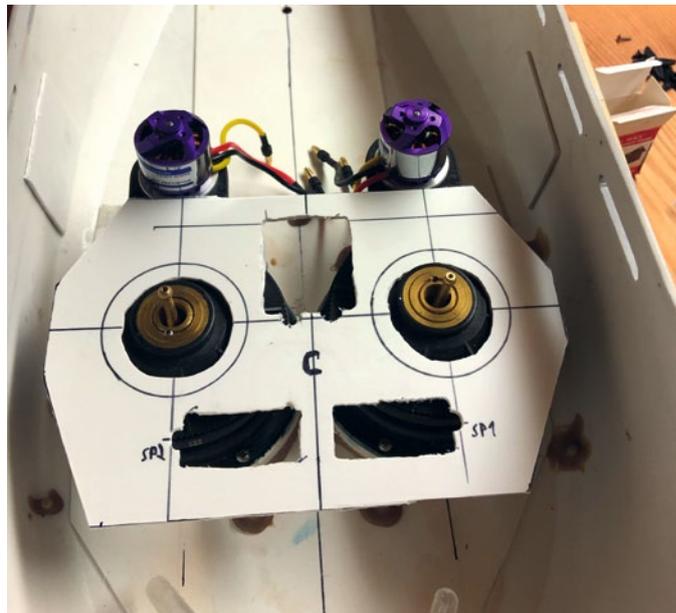
Aber ich habe etwas vorgegriffen, denn die ersten von mir entworfenen 3D-





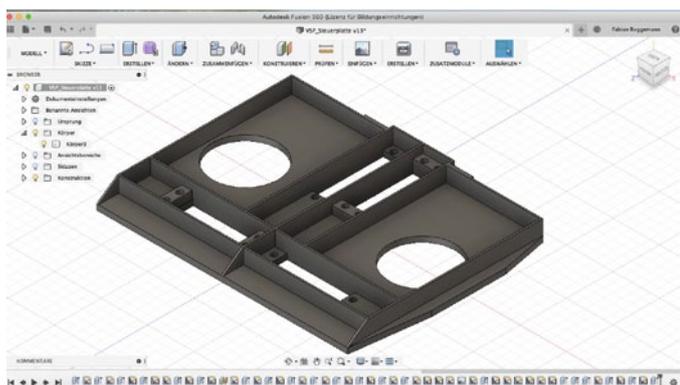
Das Bild mit eingebauten Antrieben zeigt, wie eng es im Rumpf zugeht; zwischen den Antrieben ist kein Platz für die Steuerservos

Die Dockplatte ist um einiges komplexer: Sie dient als Stütze, wenn der Schlepper beispielsweise im Dock gewartet wird und schützt die Antriebsflügel. Auf zahlreichen Messen habe ich mir verschiedene VSP-Schlepper angeschaut. Dabei war mir aufgefallen, dass diese Schutzplatten oft stark vereinfacht nachgebaut werden – was verständlich ist, wenn man sie kon-



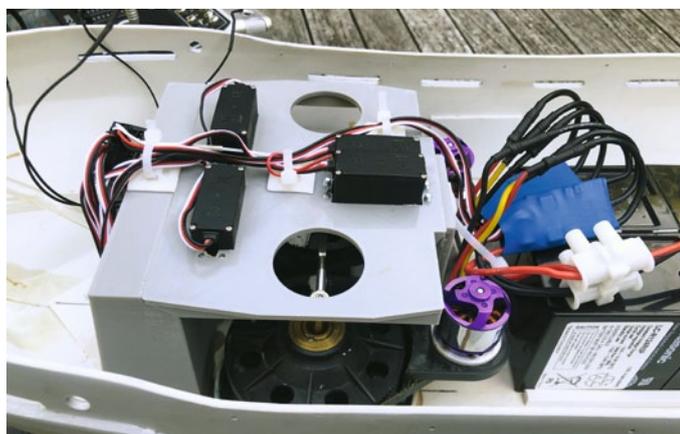
Um die Überkopf-Montage der Servos zu realisieren, wird zunächst per Hand ein Prototyp entwickelt – hier Versuch 2

ventionell baut; eben als bloße „Platte mit Gestänge dran“. Ein Blick auf den Plan offenbarte, dass die Schutzplatte der STELLA profiliert ist sowie überall abgeflachte Kanten aufweist, also keine simple Platte ist. Außerdem ist das Ganze nicht wirklich „platt“, sondern leicht v-förmig gewinkelt. So reifte die Idee, die Platte tatsächlich in einem Stück samt Gestänge zu drucken. Letzteres konnte dann wie beim Original aus ovalen Rohren bestehen. All diese Details wären in dieser Originaltreue handwerklich kaum mit vertretbarem Aufwand herzustellen, stellen als 3D-Design aber kein allzu großes Problem dar. Die Konstruktion der Platte hat dennoch ein paar Stunden in Anspruch genommen.



Nachdem fest stand, wo die RC-Platte sitzen und wie sie aussehen soll, entstand das endgültige Teil am PC und wurde 3D-gedruckt

Mit dem Druck selbst beauftragte ich den Dienstleister Shapeways, der die Teile dann in Nylon (heißt dort „Ultra White Strong“) druckte. Würde man die Teile auf einem normalen Drucker aus konventionellem Filament daheim erstellen, ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass sowohl die Haltebolzen als auch das Gestänge sofort unter Belastung brechen. Das Nylon von Shapeways hingegen ist etwas dehnbar, ohne zu brechen. Das Gestänge der Schutzplatte übertrifft sogar sämtliche Erwartungen. Man kann den Schlepper darauf abstellen und dazu noch erheblichen Druck auf den Rumpf ausüben, ohne dass etwas bricht. Alternativ wäre es auch möglich gewesen, die Teile ohne Haltepins beziehungsweise Gestänge selbst zu drucken und diese anschließend händisch aus Messing zu fertigen.



Den Rumpfgegebenheiten entsprechend leicht modifiziert sitzt die 4. Version der RC-Platte perfekt und sorgt für eine exakte Ansteuerung beider VSP-Antriebe

### Wallschienen

Im nächsten Schritt ging es an die Wallschienen. In diesen sind die Fender befestigt, welche rundherum ums Schiff laufen. Achtern sowie am Bug sind dies einzelne Fenderplatten und mitschiffs eine Fenderleiste im D-Profil. Im Original sind die Wallschienen U-Profile, in welche die Fender eingeklemmt und durch Bolzen gesichert werden. Da man das aber im Modell nicht überprüfen kann, imitiere ich das lediglich, verzichte auf die U-Profile und klebe die Fender stattdessen auf volle Leisten auf. Optisch sollte man so das gleiche Bild erzeugen können.

Die Leisten entstanden aus drei Lagen 1-mm-Polystyrol. Die Abmessungen entnahm ich den Originalplänen, druckte diese auf Papier aus, klebte dieses mit Sprühkleber auf Ton-

karton und erhielt damit eine Schablone. Dessen Kontur übertrug ich auf das Polystyrol, schnitt es aus, verschliff die Kanten und klebte es Lage für Lage mit Ruderer L530 am Schiffsrumpf fest. Zum Schluss wurden die Nähte bündig verspachtelt – für später ist geplant, Bolzen durch kleine Nieten zu imitieren. Anschließend lackierte ich den Rumpf mit Kunststoff-Primer. Für das Finish und eine glatte Oberfläche kam dann Presto Sprühspachtel zum Einsatz. Überall dort, wo noch Spachtel-Nähte durchschienen, musste nachgearbeitet werden, aber nach zwei Durchgängen Schleifen mit 500er- und 700er-Papier war der Rumpf spiegelglatt sowie ohne Kratzer und damit bereit zum Lackieren des Unterwasserschiffs in RAL3009.

### Einbau VSP-Antrieb

Nach der erfolgreichen Lackierung des Unterwasserschiffs habe ich den Schiffsrumpf wieder „aufgebockt“ und mit der Montage der VSP-Antriebe begonnen. Die gebrauchten Antriebe hatten zuvor bei Bauer-Modelle ([www.bauer-modelle.com](http://www.bauer-modelle.com)) einen größeren Service bekommen. Dabei wurden Verschleißteile wie Lager und Zahnriemen getauscht sowie teilweise durch qualitativ bessere ersetzt, damit die Antriebe wasserdicht sind. Des Weiteren ersetzte ich die beiden 600er-Bürstenmotoren durch Brushless-Antriebe plus passende Regler – ebenfalls aus dem Sortiment von Bauer. Da die Original Kunststoffwinkel zur Anlenkung bei meinen gebrauchten Antrieben fehlten, hatte ich mich zudem für die Umrüstung auf Einzelgestänge entschieden. Dafür war in die Steuerstäbe ein Gewinde zu schneiden und eine Gewindestange einzusetzen, auf die dann zwei individuelle Kugelgelenke gestülpt werden. Das reduziert die Belastung auf die Servos und sorgt für eine präzisere, straffere Anlenkung.

### LACK AUS DER SPRAYDOSE

Auch beim Lack gab es eine Premiere für mich: erstmals nutzte ich Zwei-Komponenten-Lack (2K-Lack). Diesen kennt man beispielsweise aus dem Kfz-Bereich. Sein Vorteil ist, dass er chemisch versiegelt und sehr kratzfest ist. In der Vergangenheit war mir eine 2K-Lackierung stets zu aufwendig und zu teuer gewesen. Man musste beide Komponenten zunächst individuell vermischen und der Lack war entsprechend teuer. Mit anderen Worten, nichts für die kleine private Modellwerft. Dann bin ich jedoch auf das 2K-Lacksystem vom Spraydosen-Shop gestoßen ([www.spraydosen-shop.de](http://www.spraydosen-shop.de)). Hier bekommt man 2K-Lack in jeder beliebigen RAL-Farbe, bereits fertig angemischt in einer Spraydose. Es muss lediglich ein kleiner Stift im Boden der Dose eingedrückt werden, um den chemischen Prozess zu starten. Je nach Temperaturumfeld bleibt dann ein Bearbeitungsfenster von 12 bis 24 Stunden. Angeblich kann man die Spraydose auch im Kühlschrank einlagern und den Prozess beliebig lang unterbrechen, damit habe ich jedoch keine Erfahrung. Bei einem Preis von unter 20,- Euro pro Dose war mir das einen Versuch wert, zumal ich die RAL-Farbcodes der Bugsier-Reederei vorliegen hatte.

Der Lack an sich ließ sich problemlos auftragen. Wichtig ist, in vielen, kurzen Durchgängen zu arbeiten und nicht zu viel Farbe auf einmal aufzutragen: Kurz einnebeln, 5 bis 10 Minuten antrocknen lassen und erst danach den nächsten Durchgang vornehmen. Das ist deshalb wichtig, da sonst noch nasse Farbe unter der nächsten Schicht verdeckt wird und nicht mehr trocknen kann; es bilden sich dann Blasen. Berücksichtigt man diese einfache Regel, macht der Farbauftrag keinerlei Probleme. Auf der Presto-Grundierung haftet die Farbe prima, verläuft nicht und es bildet sich eine gleichmäßige Lackschicht. Von Hochglanz bis Matt gibt es den Lack in vier Stufen. Ich habe Seidenmatt gewählt und würde das wohl auch wieder so machen.

Die Antriebe wurden dann mithilfe der Dichtschnur mit den sechs Schrauben in den Montagerringen ringsherum (nicht über Kreuz!) festgezurr. Es kostete anfangs etwas Überwindung, derartig viel Kraft auf den Schiffsrumpf aufzuwenden. Aber ohne diese Kraft geht es nicht und die Antriebe wären dann am Ende nicht richtig dicht gewesen.

Jetzt ging es an die Ansteuerung. Die grobe Idee dazu hatte ich ja anfangs schon skizziert, mehr aber auch nicht. Ich wollte sozusagen eine Art „Brücke“ über die beiden Antriebe bauen, in welche dann die Servos montiert werden können. So könnte man den Raum über den Antrieben, im direkten Umfeld der Steuerstäbe, auch noch als Platz nutzen – Platz, der neben den Antrieben einfach nicht zur Verfügung steht. Entstanden ist eine dreiteilige



Mal nicht in 3D gedruckt, aber am PC entworfen, die Polystyrol-Teile für die Seekästenabdeckung

Konstruktion am Computer, bestehend aus zwei Stützen und der Brücke selbst. Letztere hatte ich zuerst aus Polystyrol per Hand gebaut, um die exakte Position der Servos in der Flucht der Steuerachsen zu ermitteln. Mit den Notizen

Anzeige

## Wasserpumpen für Funktionsmodelle

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

WP1612  
Zahnradpumpe  
1,6 l/min, 12 V  
€ 24,15



TP6012  
Tauchpumpe  
6 l/min, 12 V  
€ 26,25



WP01003  
Membranpumpe  
0,1 l/min, 3 V  
€ 28,35



WP2312  
Turbinenpumpe  
2,3 l/min, 12 V  
€ 34,60




WP4512  
Turbinenpumpe  
4,5 l/min, 12 V  
€ 39,00



### Zwo4 HS12 & HS16

Die Sender für den Funktionsmodellbau

- leichte Handsender, auf Pultsender und 3D-Knüppel **umrüstbar**
- übersichtliche flache Menüstruktur, **einfache Bedienung**
- 6 **flexibel** verwendbare Funktionstasten-Paare



Servonaut





Anreißen der Wasserlinie, um eine genaue Stelle zum Abkleben des Überwasserrumpfs zu erhalten



Lackiert wurde mit Zwei-Komponenten-Lack aus der Spraydose, was zu einem sehr guten Ergebnis führte



STELLA ist im Rohbau fertig, um erstmals aufs Wasser zu dürfen

und Positionsangaben sowie den Abmessungen meiner Servos konstruierte ich dann die Teile am Computer.

Die Brücke selbst wollte ich mit ein paar Schrauben in den Stützen befestigen. Letztlich passten die Laschen der Brücke so exakt in die Nuten der beiden Stützen, dass jegliche weitere Befestigung vollkommen überflüssig war. Leider hatte ich bei der Konstruktion der Teile einige Dinge nicht berücksichtigt, wie sich nach der ersten Passprobe der PLA-Druck-Teile herausstellte. Am hinteren Stützpfiler musste ich an den Seiten einiges an Material absägen, da es nicht um die Motorträger herum passte. Außerdem hatte ich die Klebestellen der Anbauteile im Rumpfboden nicht mit einkalkuliert und musste somit die Stützpfiler weiter aushöhlen. Als dann endlich beide Stützen an vorgesehener Position passten, zeigte sich, dass die Servos zu groß für die angedachten Aussparungen in der Platte waren. Das jedoch ließ sich mit den Schlüsselfeilen korrigieren. Nach dem Verschrauben der vier Steuer-Servos konnte ich endlich die Brücke auf ihren zwei Pfeilern mit Stabil Express im Rumpf verkleben. Anders als befürchtet, verlief das Montieren des Gestänges auf den Steuerstäben dank der kreisrunden Öffnungen in der Servo-platte ohne Probleme.

### Erste Probefahrt

Das Modell soll über eine 12-Volt-Bleibatterie betrieben werden. Die erwartete Strombelastung stuft ich niedrig ein und Gewicht wird ohnehin als Ballast benötigt. Genug Platz für den Akku ist hinter den Antrieben. Für den ersten Test nutzte ich das BEC eines der beiden Regler. Später soll ein separates BEC die Stromversorgung für die vier Servos und das Bordnetz separat bereitstellen.

Vor dem ersten Einschalten habe ich an meinem Sender MC-32 bereits die Ringbegrenzung für meine vier Knüppelwege aktiviert. Bei moderneren Graupner-Sendern ist diese Funktion bereits in der Programmiersoftware enthalten. Alternativ ließe sich diese Funktion auch durch eine zwischengeschaltete mechanische Platine realisieren. Ohne Ringbegrenzung würde man die VSP-Antriebe beschädigen. Der Grund ist schnell erklärt: der Knüppel-Maximalausschlag am Sender ist aufgrund der Rechteckauslegung größer als der maximale Ausschlag am kreisrunden VSP-Steuerstab. Das mechanische Problem kann man aber softwareseitig lösen.



**Probefahrt gelungen! Auch nach über einer Stunde voller Einsatz im nassen Element ist kein Wasser in den Rumpf eingedrungen**

Nach dem ersten Einstellen sausen zwei Servos gleich gegen den Maximalausschlag, auch die anderen zwei stehen nicht so, wie sie sollen. Dank moderner Computeranlagen muss man jetzt jedoch nicht mehr stundenlang am Gestänge herumfummeln, sondern kann Nullpunkt und Maximalausschlag Kanal für Kanal bequem am Sender verstellen, bis hier augenscheinlich alles passt. Danach darf STELLA in die Badewanne. Hier die erfreuliche Erkenntnis: Es ist alles dicht. Mit der Bleibatterie an der gewünschten Stelle liegt der Schlepper auch schon ganz gut im Wasser, lediglich hinten muss er später noch etwas tiefer kommen, aber für die Probefahrt reicht es aus.

Im zweiten Testgelände, auf dem Gartenteich, folgte dann der große Moment. Nach den vielen Geschichten, die man im Internet zum Thema Voith-Schneider-Antriebe lesen kann, hatte ich keine großen Erwartungen an die ersten Fahrversuche – jetzt wurde ich freudig überrascht. Bei mittlerer Motorkraft und Knüppeln in Neutralstellung stand das Schiff fast regungslos im Wasser; hier ist also nur noch minimale Feintuning erforderlich. Da die Servos bei meinem Modell exakt auf Achse liegen, und nicht wie früher bei der Parat voreinander, fährt mein Schiff auch geradeaus und nicht schräg nach vorne, wenn man die Knüppel nach vorn bewegt. Ich kurvte fast eine Stunde auf unserem kleinen



**In der Zwischenzeit ging es weiter und STELLA hat neben den Aufbauten auch schon ein paar Ausrüstungsgegenstände aufs Deck gestellt bekommen**

Teich herum und ich kann mich nicht erinnern, jemals so einen Fahrspaß empfunden zu haben. Wie sich zeigte, blieb im Schiff alles trocken. Es ist kein Wasser eingedrungen und nichts heiß geworden. Ihre Probefahrt hatte STELLA damit bestanden und das Konzept der modifizierten Antriebe auf engstem Raum ging auf. Wie sich zeigte, ist bei der Ansteuerung auf engstem Raum allerdings eine hohe Präzision und gleichzeitige Verwindungssteifheit von enormer Bedeutung. Ohne die 3D-Druck-Technik hätte ich diese Idee sicherlich nicht so umsetzen können. Und so ging es mit voller Tatendrang an die Fertigstellung des Modells, worüber ich bei nächster Gelegenheit in **SchiffsModell** berichten werde. ■

**Badewannentest mit allen Elektronik-Komponenten –  
Kurzum: Test bestanden, alles  
funktioniert wie gewünscht**



## Messe Model Hobby in Prag

# Gruppenreise

Text und Fotos:  
Nico Peter

Traditionell findet im Oktober eines Jahres die Messe Model Hobby in der tschechischen Hauptstadt Prag statt. **SchiffsModell**-Autor Nico Peter war auch 2019 mit seinen Vereinskameraden als Aussteller dabei und präsentierte Besuchern wieder Modellbau zum Anfassen.

Innerhalb von Vereinen, Interessengemeinschaften und anderen Gruppen sind gemeinsame Ausflüge immer wieder ein Erlebnis. So auch bei uns, der IGS Markt Schwaben – einer kleinen Interessengemeinschaft für Schiffsmodellbau etwa 35 Kilometer östlich von München. Mittlerweile zum achten Mal konnten wir als Aussteller auf der Model Hobby in der Tschechischen Republik dabei sein. Obwohl wir am Wasserbecken immer der einzig präsente „Verein“ sind, heißt das nicht, dass wir immer allein waren. In jedem Jahr hatten – und haben hoffentlich in der Zukunft auch – wir immer Gäste mit besonderen Modellen dabei. Um hier nur mal zwei Gäste zu nennen, möchte ich Franz Greiner aus Lindau mit seinen historischen Modellen oder Bernd Tilgner aus Finsterwalde mit seiner riesigen Hafenanlage und über 25 Modellen erwähnen.

Mit über 30 Modellen unserer IGS ging es einen Tag vor Messebeginn mit einem vollgestopften Wohnmobil und einem weiteren Auto nach Prag. Irgendwie ist das Ankommen dort schon etwas Eingespieltes. Die Ausstellungstische stehen bereit und dürfen von uns selbst ausgestellt werden. Das liegt vielleicht daran, da vor mehreren Jahren mal ein Tisch nicht richtig fixiert war und so fast zwei Modelle abgestürzt wären. Daher überlässt uns das der Veranstalter nun selbst und so ist auch bisher nie wieder etwas passiert.

## Breites Besucherangebot

Mit mehr als 50.000 Besuchern ist die Model Hobby immer noch die größte Modellbaumesse in Tschechien. Allerdings kann man sie nicht unbedingt mit der Intermodellbau in Dortmund oder der Faszination Modellbau in Friedrichshafen

vergleichen. In Prag ist alles um ein oder zwei Nummern kleiner. In diesem Jahr waren ideelle Aussteller und Händler in einer modernen Messehalle zusammengefasst. Grund dafür war vielleicht, dass etliche größere Händler jetzt im Herbst gar nicht kamen, denn im Frühjahr 2020 soll es hier auf dem Messegelände im Norden Prags eine große Verkaufsausstellung für Eisenbahnen und Modellbau geben. Dieses Jahr fand in der Messehalle auch kein Modellflug statt. Dagegen war der Platz bei den RC-Car Fahrern recht vielfältig genutzt mit echten Wettbewerben und Teststrecken für Messebesucher. Ebenso brachten sich auch die RC-Truck und Panzer-Modellbauer auf Aktionsflächen intensiv ein.

## Schiffsmodellbau zum Anfassen

Der Schiffsmodellbau wurde wieder durch unsere IGS und unsere Gäste ver-



1.600 Millimeter langer Schaufelrad-Dampfer mit hohem Aufbau, darum auch die stabilisierenden Finnen



**Reger Segelbetrieb auf dem Messepool. Vor allem die kleinen Footies, DULCIBELLAS und MICRO MAGICS hatten ihren Spaß**

treten. So gab es stets regen Fahrbetrieb auf dem Wasserbecken. Denn dank der positiven Erfahrungen und der seit dem letzten Jahr gepflegten Kontakte zum tschechischen Dachverband, waren an den vier Messetagen verschiedene, vor allem junge tschechische Schiffsmodellbauer mit dabei. Sie zeigten beispielsweise mit ihren teils im 3D-Druckverfahren selbst gebauten Footies und angetrieben von drei großen Ventilatoren, wieviel Spaß Segeln macht. So kam es, dass auf knapp 25 Quadratmeter Wasseroberfläche teilweise bis zu 18 Segler unterwegs waren.

Dank der Unterstützung durch die Firma Krick bekamen wir für die diesjährige Messe wieder einen Bausatz zum „öffentlichen Bauen“ bereitgestellt. Diesmal ging es sportlich zu: An zwei Messetagen wurde ein SEA-JET fahrfertig – jedoch ohne finale Lackierung. Parallel zeigten wir mit dem Testmodell ANTJE II von Krick ein weiteres Anschauungsobjekt auf der Messe.

### Nacht im Botel

Wenn ich eingangs gesagt habe, dass diese gemeinsamen Ausflüge mit der IGS auch immer etwas Besonderes haben, möchte ich abschließend kurz er-



**Wahrlich beeindruckend hergerichtet ist der Speisesaal im Botel ADMIRAL**



**Ein Teil der Ausstellungsmodelle: die Segelbootflotte**



**Was aus einem Einsteiger-Baukasten – hier von Artesania Latina – alles werden kann, zeigt dieser noch im Bau befindliche Fischtrawler**



**Eine nach Plan gebaute STRAZAK-3 neben einer DÜSSELDORF. Früher gab es viele Nachbauten dieser klassischen Löschboote auf Messen zu sehen**

wähnen, dass die Zeiten abends nach Messeschluss unbedingt zu so einer Reise gehören, beispielsweise mit einem Bummel durch die Prager Altstadt oder der Einkehr im Restaurant „Braven Soldaten Schweijk“. Übernachtet haben wir auf einem der fünf schwimmenden Hotels – den Botels – von Prag. Tagsüber Schiffsmodellbau und des nachts Kreuzfahrt-Feeling – das können andere Modellbaumessen nicht bieten. Allerdings bleibt abzuwarten, wie sich die Model Hobby in Prag weiterentwickelt, denn ein Termin für 2020 stand bis Redaktionsschluss noch nicht fest. ■



**Die fahrtüchtige HERMANN MARWEDE entstand aus dem 1:72-Revell-Bausatz**



**Modellbau live – an den Messetagen wurde anschaulich an der ANTJE II von Krick gebaut**

# Jetzt bestellen



Yachten sind von atemberaubender Eleganz. Sie laden zum Träumen ein. Zum Träumen von einem unbeschwerteten 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](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)**  
oder telefonisch unter 040 / 42 91 77-110

Text: Jürgen Eichardt, Zeichnungen: Sammlung Jürgen Eichardt

# DDR-26,5-m-Stahlkutter HAVEL

## WEITERFÜHRENDE LITERATUR

Neumann/Strobel, „Vom Kutter zum Containerschiff“, VEB Verlag Technik 1981

Strobel/Dame, „Schiffbau zwischen Elbe und Oder“, Koehler-Verlag 1993, ISBN 3-7822-0565-0

„Marinekalender der DDR“ 1974, 1985 und 1989

Zeitschrift „Schiffbautechnik“ Heft 5/1958

???, „Die Seewirtschaft der DDR Band 1, 1945 bis 1960“, transpress-Verlag Berlin

3-t-Netzwinde, Schiffsdetail-Zeichnung in „Modellbau Heute“ Heft 12/1981 (Winde vom 26-m-Kutter!)

**A**usschließlich für die Fischereiflotte der DDR bauten im Zeitraum von 1956 bis 1959 zwei Werften eine bis dahin größte Serie von insgesamt 50 Seitenfängern. Die (Der VEB) Schiffbau- und Reparaturwerft Stralsund baute 20 Boote (Kennungen: SAS-270 bis SAS-289) und auf der (beim VEB) Elbwerft Boizenburg entstanden SAS-290 bis SAS-320. Die Kutter trugen Namen von Fischgründen, Flüssen und Fischen. Ursprünglich waren die Kutter zur Grundschleppnetz-Fischerei nur mit zwei Galgen an der Steuerbordseite und den dazugehörigen ovalen Düsen-Scherbrettern zum Offenhalten der Netze ausgerüstet. Die



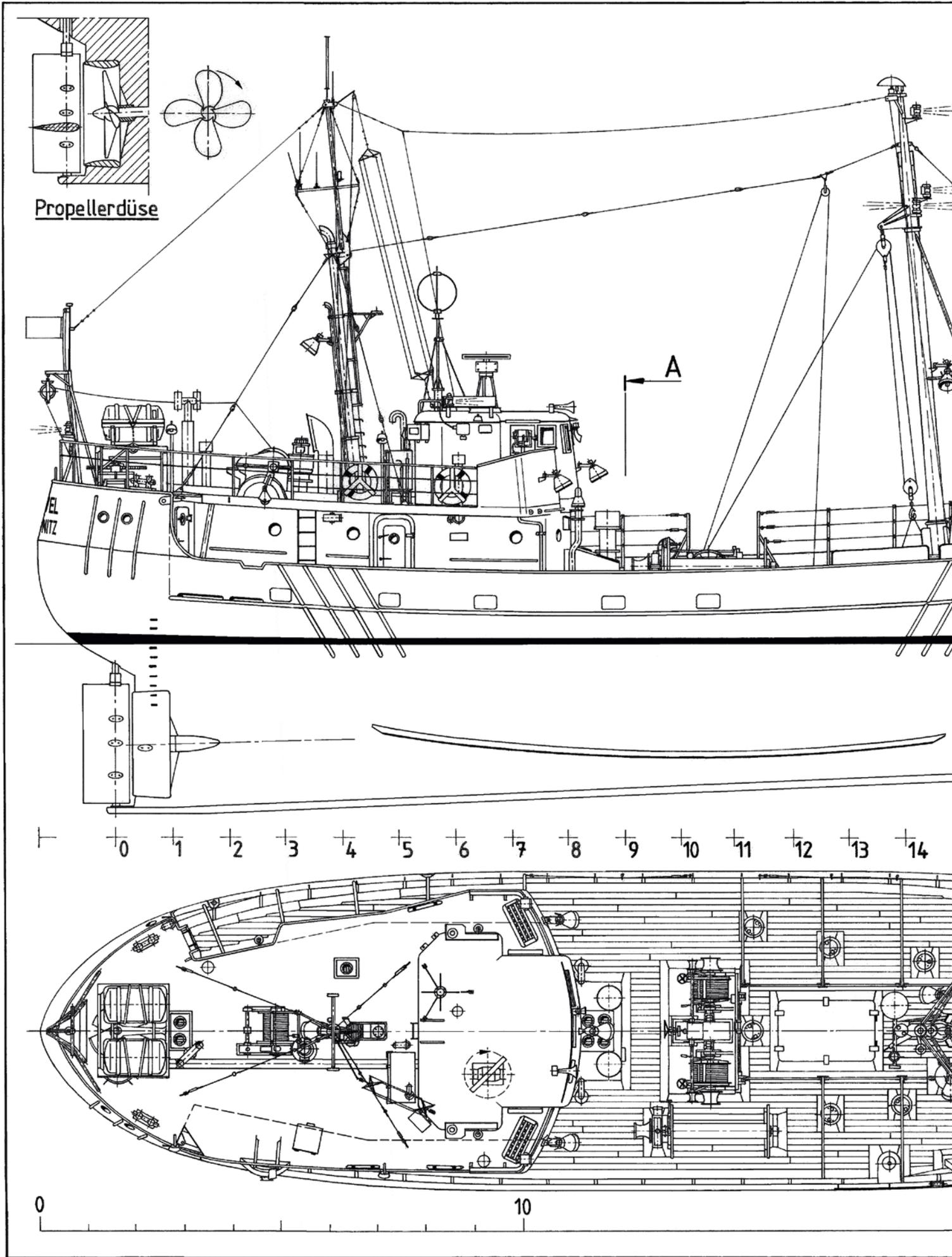
**POTTWAL**, hier noch mit Ladebaum an der Hinterkante vom Mast und ein Beiboot an einer Einarm-Barkune auf dem Poopdeck

Steuerbord-Bordwand ist unterhalb der Galgen mit je vier schrägstehenden Bewehrungsleisten versehen. Ab 1959 wurde mit der Pelagischen Fischerei (Tuck- oder Gespannverfahren von zwei Booten) die ganzjährige Heringfischerei in der Nordsee möglich.

Die Boote erhielten dazu noch einen weiteren Galgen am Poopdeck-Ende. Die Kurrleinen-Winde, welche 2 x 700 Meter (m) einer 14-Millimeter (mm)-Kurrleine aufnehmen kann und von der Hauptmaschine (Flachriemen oder Kardanwelle) angetrieben wird, sieht

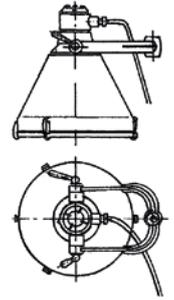


Steuerbord-Seite vom  
Forschungsschiff SEEFUCHS,  
Greifswald-Wieck  
Sommer 2005



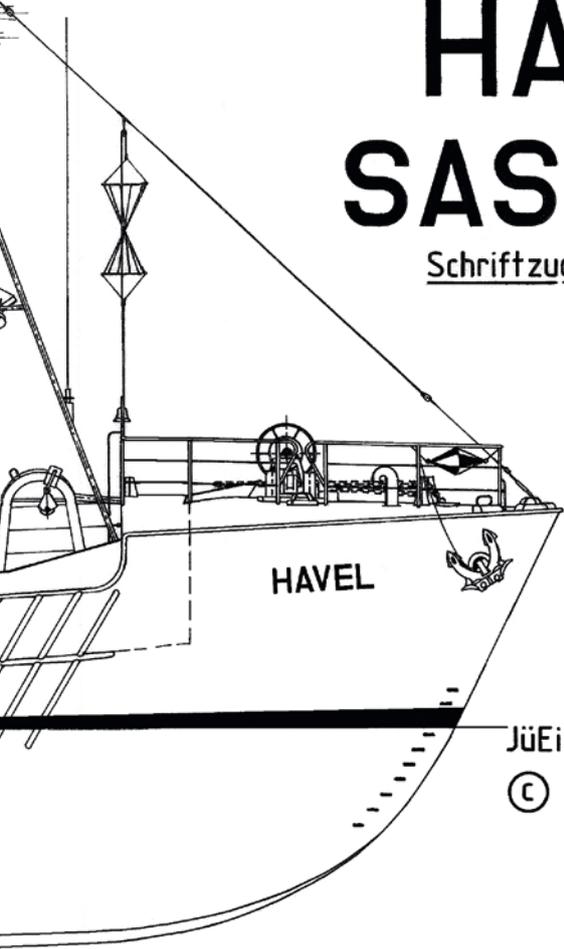
# DDR-26,5-m-Stahlkutter HAVEL

Arbeitsleuchte M1:25



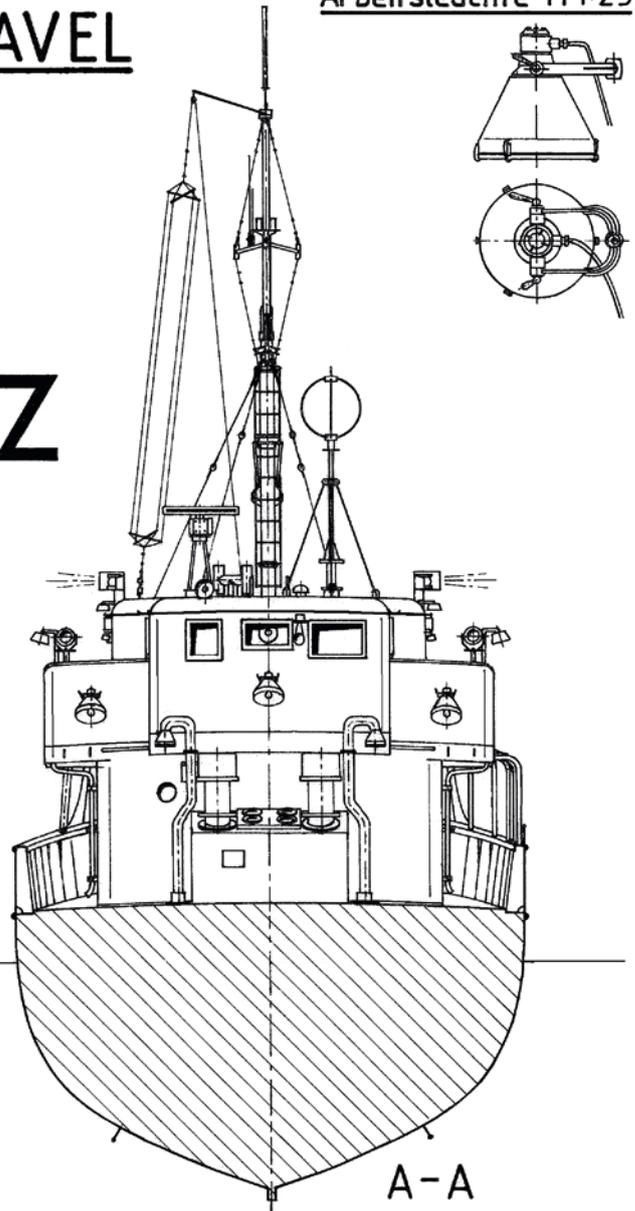
# HAVEL SASSNITZ

Schriftzug Bug/Heck M1:25



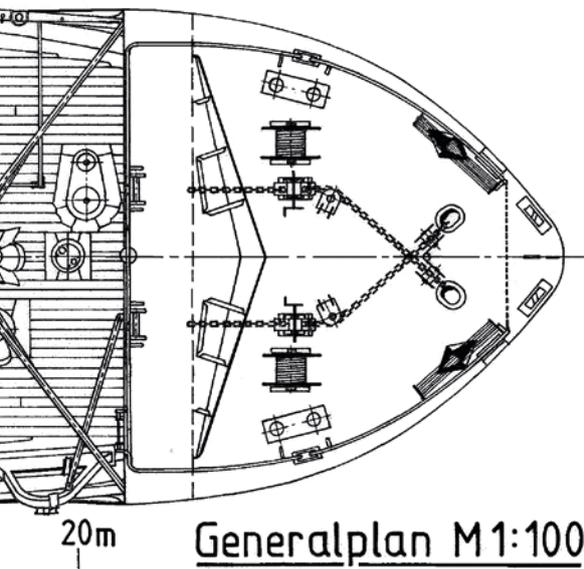
JüEi 5/2017

©



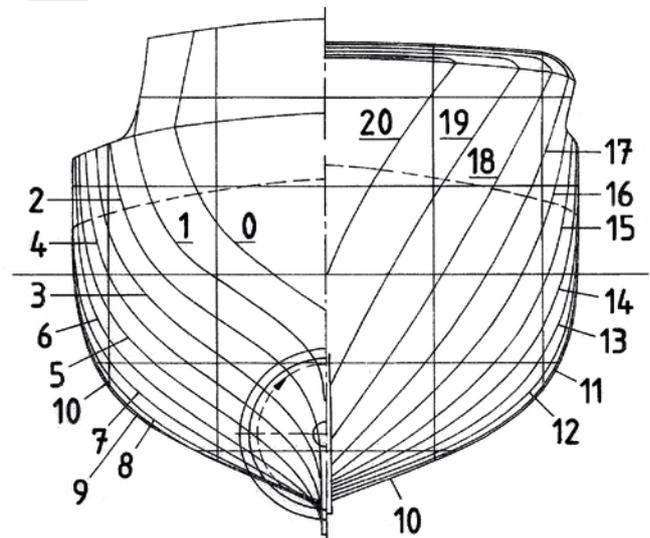
A-A

15 16 17 18 19 20



Generalplan M1:100

Spantenriß M1:100



PLANUNGSTABELLE

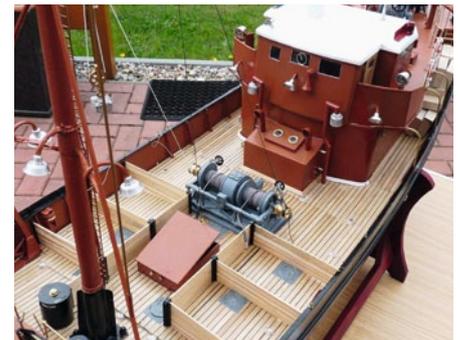
	Original	1:100	1:250	1:75	1:50	1:25	1:20
Länge ü.a.	26,45 m	264,5 mm	105,8 mm	352,7 mm	529 mm	1058 mm	1323 mm
Länge KWL	24,21 m	242 mm	96,8 mm	323 mm	484 mm	968 mm	1211 mm
Breite	6,69 m	67 mm	26,8 mm	89 mm	134 mm	267,6 mm	335 mm
Tiefgang	3,55 m	35,5 mm	14,2 mm	47,3 mm	71 mm	142 mm	178 mm
Gesamthöhe	16,25 m	162,5 mm	65 mm	217 mm	325 mm	650 mm	813 mm
Spantenabstände	/	11,7 mm	4,68 mm	15,6 mm	23,4 mm	46,8 mm	58,5 mm
Propeller-Ø	1,78 m	18 mm	7 mm	23,7 mm	35,5 mm	70 mm	90 mm
Verdrängung/Modellgewicht	234 ts	(0,23 kg)	/	(0,55 kg)	1,87 kg	15 kg	29,25 kg
alle 1:100-Maße			× 0,4	× 1,33	× 2	× 4	× 5

man in Höhe der Spante 10/11. Später erhielten einige Boote an Steuerbord eine arbeitserleichternde Netztrommelwinde, deren Achse in Längsrichtung steht und welche ebenfalls vom Hauptmotor getrieben wird. Um an dieser Winde problemlos zu arbeiten, wurden die Steuerbord-Spillköpfe der Kurrleinen-Winde teilweise entfernt. Mitte der 1960er-Jahre erhielten die Propeller zur Leistungssteigerung auch Propellerdüsen.

Die 150 m langen Ankerketten wurden entfernt. An jedem Anker blieben nur 25 m lange Kettenvorläufer, an welche beim Ankern die Kurrleinen angesteckt werden. Der Vorläufer hängt über Rollen an der Achterkante vom Backdeck zum Hauptdeck, wo er gestaut ist. Bekanntlich „trägt“ beim Ankern weniger der Anker selbst, als vielmehr mit ihrer Reibung die am Grund liegende Kette. Das Hauptdeck reicht vorne 800 mm unter das (Wal-)Backdeck bis zum Spant 17. Sechs runde Luken am Hauptdeck ermöglichen das Füllen des Fisches unter Deck. Der vordere Mast ist von zwei Rohren nach vorn „abgestagt“. Eine Traverse in 7,5 m über Deck trägt eine schwere Talje zum Anheben/Leeren des Netzsteerts. Die durchschnittliche Fangleistung pro Jahr/pro Boot betrug

775 bis über 1.000 Tonnen (t). Zusammen mit den Kühl-/Transportschiffen STUBNITZ und GRANITZ konnte man später sogar zur Flottillenfischerei übergehen. Eine Gruppe von vier 26,5-m-Kuttern fuhr sogar zum Fang um das Kap der Guten Hoffnung bis zur 8.400 Seemeilen (sm) entfernten Küste vor Mosambik! Der Fang (1.900 t) wurde an die dortige Bevölkerung übergeben. Für die DDR-Bevölkerung fingen die 26-m-Kutter 25 Prozent der gesamten Fangmenge (Hering, Dorsch, Plattfisch und Sprott).

Angetrieben wurden die Boote von einem Viertakt-Diesel Typ „R6 DV136“ (Schwermaschinenbau Magdeburg), welcher eine Freifahrtgeschwindigkeit von 9,5 Knoten ermöglichte. Die achtköpfige Besatzung war in einer Viermann- und zwei Zweimann-Kammern im Poop-Deckshaus untergebracht. Die Seeausdauer betrug 18 Tage und der



**TÜMLER-Modell eines unbekanntenen Modellbauers, die Stauräume an Deck für den Fisch sind gut zu sehen**

Fahrbereich 3.500 sm. 45 t Fisch konnte im Laderaum in Hokken (Kisten) gestaut werden. Die nautische/fischereiliche Ausrüstung bestand aus Radar, Decca, UKW und Netzsonden. Die Kutter konnten Stützsegel vom 70 m<sup>2</sup> Größe setzen. Der von mir dargestellte Kutter HAVEL befindet sich heute in Saßnitz als Museumskutter. ■



**Achterschiff SEEFUCHS, zwei Radar-Geräte, ohne Galgen am Heck**



**Am linken Bildrand: der Galgen am Heck**

Fahrgastschiff KOI

# Schiff Ahoi!

 Text und Fotos:  
Dietmar Hasenpusch

Das waren noch Zeiten, als sich die sogenannten „Butterfahrten“ zum zollfreien Einkauf großer Beliebtheit auf Nord- und Ostsee erfreuten. Das änderte sich am 7. Juli 1981.

**A**n jenem Julitag erklärte der Europäische Gerichtshof die langjährige Tradition für unvereinbar mit dem EU-Recht. Somit durften ab 1. Juli 1999 keine Fahrgastschiffe mehr zu diesen immer sehr gut gebuchten Ausflugsfahrten starten, was bedeutete, dass neben nicht nur zahlreicher beschäftigungslosen Schiffe auch eine Vielzahl Angestellter der Schiffe ihren Job verlor. Von den entgangenen Einnahmen der Schifffahrtsunternehmen und Warenlieferanten ganz zu schweigen.

Ein Schiff aus dieser schönen Zeit ist die im Jahr 1980 auf der Husumer Schiffswerft unter der Baunummer 1471 erstellte DANIA, einem 53,6 Meter (m) langen und 9,73 m breiten Tages-Fahrgastschiff, welches von der Seetouristik-Reederei Flensburg in Auftrag gegeben wurde und zwischen Burgstaaken auf der Insel Fehmarn und der dänischen Insel Lolland zu Einkaufsfahrten auf der Ostsee eingesetzt wurde.

Zwischen den Jahren 2002 und 2005 fuhr das Schiff als ADLER DANIA zwischen Heringsdorf und dem polnischen Hafen Swinemünde, wechselte dann den Eigner an die Adler-Schiffe GmbH & Co. hieß dann wieder DANIA und lag dann lange Zeit in Peenemünde ohne Beschäftigung auf Reede. Schließlich entschloss sich die Reederei noch mal in das Schiff zu investieren. Für zwei Millionen Euro erfolgte auf seiner Bauwerft in Husum der umfangreiche Umbau zu einem Party- und Eventschiff.

Seit Juli 2014 unter dem neuen Namen KOI in Fahrt, kann das Schiff nicht nur für Veranstaltungen gebucht werden, sondern auch organisierte Veranstaltungen finden ihre Liebhaber. Neben einem 250 m<sup>2</sup> großen Open-Air-Deck, kann der Gast auf drei Decks auch zwischen mehreren Lounge- und VIP-Bereichen wählen. Das Einsatzgebiet des Schiffs ist die gesamte deutsche Nord- und Ostseeküste und deren Häfen.

## AUF EINEN BLICK

### KOI

Schiffstyp:	Fahrgastschiff
IMO-Nummer:	7928615
Reederei / Eigner:	Adler-Schiffe GmbH & Co. KG
Charterer:	-
Bauwerft / Baunummer:	Husumer Schiffswerft / 1471
Baujahr:	1980
Vermessung:	829 BRZ
Tragfähigkeit:	187 t
Länge:	53,6 m
Breite:	9,73 m
Tiefgang:	2,15 m
Passagiere:	658
Maschine:	MWM
Leistung:	1.390 kW
Geschwindigkeit:	15 kn
Klassifizierung:	Germanischer Lloyd
Internet:	<a href="http://www.adler-schiffe.de">www.adler-schiffe.de</a>

Die KOI ist mit 829 BRZ vermessen und kommt bei 187 Tonnen Tragfähigkeit auf 2,15 m Tiefgang. Zugelassen ist das Schiff für bis zu 658 Tagesgäste. Über zwei Festpropeller, welche durch die beiden MWM-Motoren vom Typ TBD602V12 mit zusammen 1.390 Kilowatt Leistung angetrieben werden, erreicht die vom Germanischen Lloyd klassifizierte KOI eine Geschwindigkeit von 15 Knoten. [www.hasenpusch-photo.de](http://www.hasenpusch-photo.de) ■



# SchiffsModell

VORBILD DES MONATS  
*Schiffe weltweit*







# Veranstungskalender

05.01.2020

## Modellbauflorhmarkt mit Ausstellung

In der Turn- und Festhalle (Schule/Freibad) von 88457 Kirchdorf/Iller 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](mailto:hrenz62961@aol.com), Internet: [www.mfg-kirchdorf.de/](http://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/](http://www.emslandhallen.de/)

17.01.2020 - 19.01.2020

## Lipper Modellbau Tage

Zum 13. Mal finden die Lipper Modellbau Tage im Messezentrum Bad Salzuflen statt. Auf 18.000 m<sup>2</sup> wird die gesamte Bandbreite des Modellsports über Flug- und RC-Car- hin zu Truck- und Schiffsmodellbau sowie Eisenbahnen gezeigt. Ein Wasserbecken sowie mehrere Parcoursgebiete und Flugarena sorgen für abwechslungsreiche Unterhaltung. Internet: [www.messezentrum.de/lipper-modellbau-tage](http://www.messezentrum.de/lipper-modellbau-tage)

07.02.2020 - 09.02.2020

## Modell Leben – Thüringer Modellbaumesse

Auf 14.000 m<sup>2</sup> 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, Eisen-

bahnen, Panzer, Schiffe, Trucks, Bagger oder Multikopter: hier kommen Modellbauer, Bastler, Sammler und Neugierige auf ihre Kosten. Internet: [www.modell-leben.de](http://www.modell-leben.de)

29.02.2020

## Modellbauflorhmarkt in Allershausen

Der Modellbauflorhmarkt des Modellfliegervereins Freising findet von 8 bis 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: [flohmarkt@mfvf.de](mailto:flohmarkt@mfvf.de), Internet: [www.mfvf.eu](http://www.mfvf.eu)

25.04.2020 - 26.04.2020

## Modellbau-Ausstellung der SMA Mörfelden-Walldorf

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](mailto:info@sma-walldorf.de), Internet: [www.sma-walldorf.de](http://www.sma-walldorf.de)

01.05.2020 - 03.05.2020

## 35. Powerboatmeeting in Dessau

Faszinierende Rennboote können an 3 Tagen in Dessau live erlebt werden. Egal ob Verbrenner, Elektro oder Turbine, alle Antriebsarten sind hier zu finden. Zu der Veranstaltung sind alle herzlichst als Zuschauer und Teilnehmer eingeladen. Über die gesamten 3 Tage ist eine Campingmöglichkeit direkt am Fahrgewässer gegeben. Kontakt: Michael Krebs, E-Mail: [info@msc-elbe-dessau.de](mailto:info@msc-elbe-dessau.de), Internet: [www.msc-elbe-dessau.de/](http://www.msc-elbe-dessau.de/)

22.05.2020 - 24.05.2020

## Schleppertreffen Nord 2020 in Meierwik/Glücksburg

Das beliebte Schleppertreffen der MBG Nord Flensburg findet am Vereinssee in Meierwik/Glücksburg statt. Der Hauptver-

anstaltungstag ist Samstag, der 23. Mai. Jeder kann teilnehmen, der einen Hafen-, Binnen-, Seeschlepper oder ähnliches hat. Um eine formlose Anmeldung mit der Personenanzahl wird gebeten und ob auf dem Gelände im Wohnmobil, Wohnwagen oder Zelt übernachtet werden möchte. Kontakt: Michael Ostermeier, Telefon: 048 43/205 19 10, E-Mail: [mbg-nord-flensburg@t-online.de](mailto:mbg-nord-flensburg@t-online.de)

15.08.2020 - 16.08.2020

## Recklinghäuser Modellbautage

Ausstellung von Schiffen, Zirkusdioramen, Modelleisenbahnen und ferngesteuerten Trucks & Autos vom Recklinghäuser Modellbauverein. Am Samstag geht die Veranstaltung von 10 bis 18 Uhr, am Sonntag von 11 bis 17 Uhr. Kontakt: Rainer Nellißen, E-Mail: [rainer.nelissen@miniTruckClub-Recklinghausen.de](mailto:rainer.nelissen@miniTruckClub-Recklinghausen.de), Internet: [www.minitruckclub-recklinghausen.de/](http://www.minitruckclub-recklinghausen.de/)

27.09.2020

## Schaufahren der SMA Mörfelden Walldorf

Die SMA Mörfelden-Walldorf lädt alle Modellbaubegeisterten zum Schiffsmodell-Schaufahren am Badesee Walldorf (64546 Mörfelden-Walldorf, neben B44) ein. Details zu dieser Veranstaltung werden rechtzeitig auf unserer Internetseite bekannt gegeben. Kontakt: Mathias März, Telefon: 061 52/979 30 59, E-Mail: [info@sma-walldorf.de](mailto:info@sma-walldorf.de), Internet: [www.sma-walldorf.de](http://www.sma-walldorf.de)

02.10.2020 - 04.10.2020

## 36. Powerboatmeeting in Dessau

Das 36. Powerboatmeeting in Dessau des MSC-Elbe-Dessau findet im Strandbad Adria statt. Faszinierende Rennboote können an drei Tagen live erlebt werden. Egal ob Verbrenner, Elektro oder Turbine, alle Antriebsarten sind hier zu finden. Zu der Veranstaltung sind alle herzlichst als Zuschauer oder Teilnehmer eingeladen. Über die gesamten drei Tage ist eine Campingmöglichkeit direkt am Fahrgewässer möglich. Kontakt: Michael Krebs, E-Mail: [info@msc-elbe-dessau.de](mailto:info@msc-elbe-dessau.de)

Termine online bekanntgeben:

[www.schiffsmodell-magazin.de/termine](http://www.schiffsmodell-magazin.de/termine)

**UHLIG**  
Designmodellbau  
Herstellung und Verkauf eigener Schiffsmodelle, Zubehör und Figuren in 1:10  
Telefon 02454 - 2658  
[www.dsd-uhlig.de](http://www.dsd-uhlig.de)

[www.SCHIFFSMODELLE-SHOP.de](http://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](mailto: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](http://www.hobby-technik.ch) - [info@hobby-technik.ch](mailto:info@hobby-technik.ch)

Das Schnupper-Abo

3 FÜR 1

Drei Hefte zum  
Preis von einem

Grundlagen 3D-Resin-Drucker – was sie können, wie

SchiffsModell



01-02 Januar/Februar 2020

SchiffsMo

DIE ZEITSCHRIFT FÜR DEN SCHIFFSMO

MEHR DRIN!  
100 SEITEN  
IN DIESER AUSGABE



EYECATCHER



HIGHLANDER  
Wie man seine eigene  
Traumyacht baut



Amerikanischer Schlepper NANUQ mit VSP-Antrieb

# 60-Kilo-Schiff

BAUPRAXIS



EXTRAKLASSE

So ent...ندن die Deta...

WINDKRAFT

So realisiert man ein  
echtes Genua-Segel

Mit  
BAU-  
UND RC-  
TIPPS

U-BOOT AUS HOLZ



# Jetzt bestellen!

[www.schiffsmodell-magazin.de/kiosk](http://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

Genuasteuerung leicht gemacht

# Turboboost für Segelboote

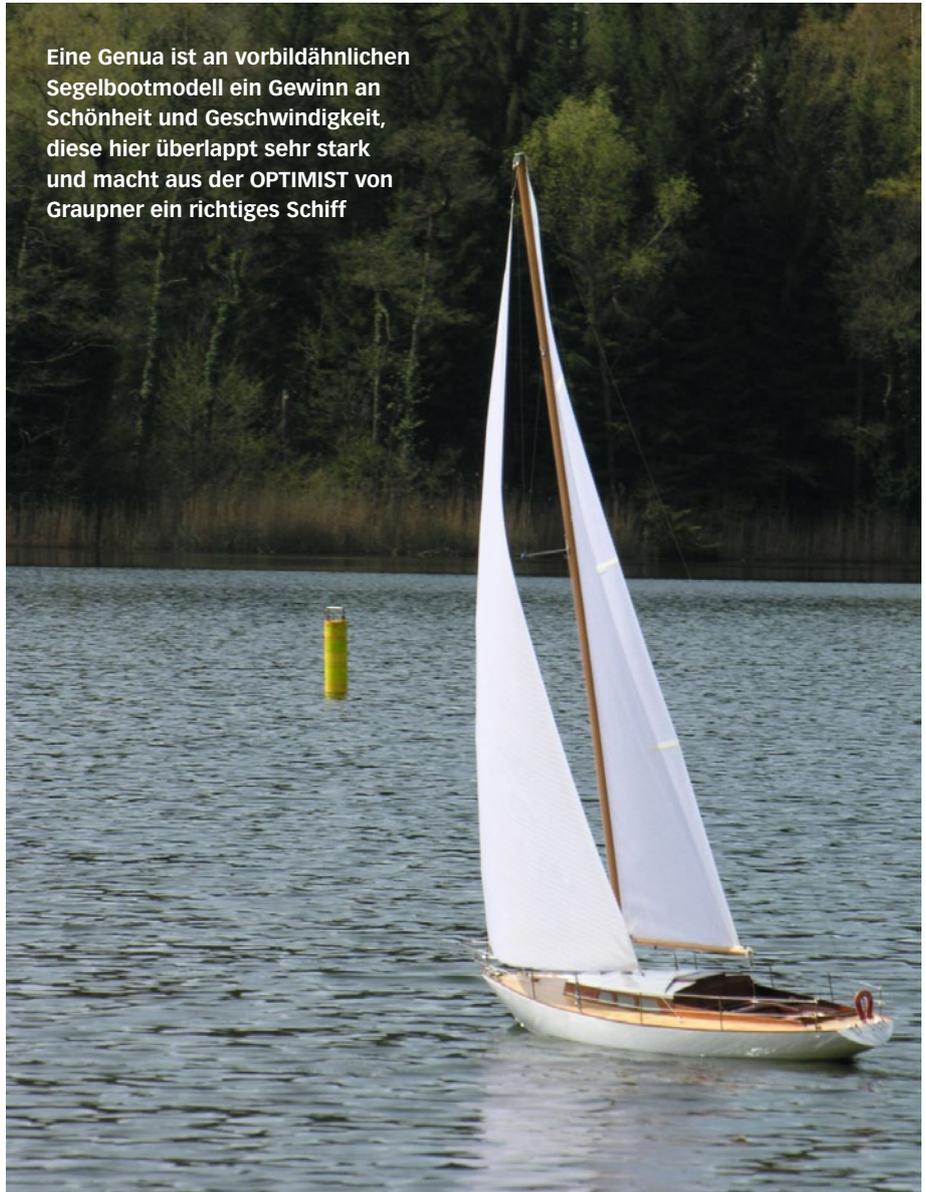
Text und Fotos:  
Klaus Bartholomä

Modellsegeln ist ein toller Zeitvertreib. Aber richtig toll wird er, wenn das Modell auch eine Genua hat, die funktioniert wie beim Original. Nicht nur, dass das Bild des Modells auf dem Wasser gewinnt, auch die Segeleigenschaften werden positiv beeinflusst und der Kapitän hat eine Funktion mehr zu bedienen. Ein Gewinn für alle. Wie es funktioniert? Das erfahren Sie hier.

**D**ie meisten, kommerziell erhältlichen Segelbootmodelle haben eine Pendelfock, die über die Hauptsegelwinde angesteuert wird und selbstständig beim Wenden von einem Bug auf den anderen geht. Manche Hersteller haben auch mehr oder weniger gut funktionierende Systeme zur Steuerung von überlappenden Vorsegeln im Programm. Baut man ein Boot selbst nach Originalunterlagen, steht man meist im Regen. Dabei ist es kein Hexenwerk, eine solche Genuasteuerung selbst zu machen.

## Warum Genua?

Zunächst wollen wir aber auf die Grundlagen eingehen. Warum haben denn die Großen meist ein Vorsegel, das das Großsegel überlappt, wo doch eine Pendelfock viel einfacher zu bedienen ist? Moderne Open 60 Regattaschiffe haben sogar bis zu drei einander überlappende Vorsegel. Nun, die Antwort ist recht einfach, denn ein Vorsegel, das das Großsegel in Lee überlappt, kann die Luftströmung im Lee des Großsegels besser führen, wodurch die Effizienz des Großsegels gesteigert wird. Man gewinnt also zweimal. Erstens hat das überlappende Vorsegel mehr Segelfläche als eine Pendelfock und zweitens wirkt das Großsegel besser, weil dessen Strömung nicht so leicht abreißt. Voraussetzung ist, dass das überlappende Vorsegel auch sauber eingestellt ist. Kneift es zu weit



Eine Genua ist an vorbildähnlichen Segelbootmodell ein Gewinn an Schönheit und Geschwindigkeit, diese hier überlappt sehr stark und macht aus der OPTIMIST von Graupner ein richtiges Schiff

zu, ist es schlecht und ist es zu weit offen, ebenso. Im einen Fall wird die Lee-Strömung des Großsegels abgewürgt, im anderen Fall kommt die Düsenwirkung nicht zustande. Der Effekt ist der gleiche, das Großsegel verliert an Leistung. Das überlappende Vorsegel will also genau eingestellt sein und es muss beim Wenden aktiv von einem Bug auf den anderen geholt werden. Das ist genau das Salz in der Suppe beim Segeln mit Genua, im Original, wie im Modell: Man darf aktiv segeln.

Bei den Großen sitzen je nach Größe des Schiffs beliebig viele Menschen an Deck, die alle darauf warten, an einem Seil ziehen zu dürfen. Da ist also die Bedienung von ein, zwei oder gar drei überlappenden Vorsegeln mit je zwei Schoten gar kein Problem. Im Modell muss man für jedes Schotenpaar mindestens eine Segelwinde einbauen, die das entsprechende Vorsegel von einer Seite auf die andere holt. Eine Alternative zur Segelwinde ist ein kräftiges Segelverstell-Servo, das schneller, aber nicht



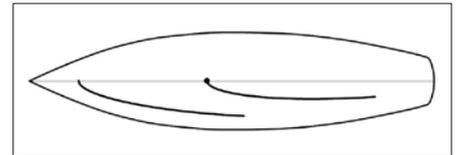
Die Folge, wenn die Luvschot nicht genug Lose gibt: viel Krängung und wenig Vortrieb

so kräftig wie eine Segelwinde ist. Aber das ist nicht die einzige Funktion, die die Vorsegelverstellung erfüllen muss. Sie muss nämlich nicht nur die Leeschot so einstellen, dass der Segelspalt stimmt. Nein, sie muss auch an der Luvschot genug Lose geben, damit das Unterliek des Vorsegels schön auswehen kann. Das ist vor allem auf Halbwindkursen und raumen Kursen von Bedeutung. Wenn das nicht gewährleistet ist, dann bildet die Genua einen Sack, der den Wind ein-

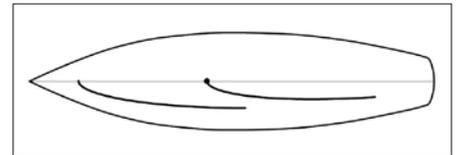
fängt, was der Segelperformance sehr abträglich ist. Die gute Nachricht: Das Problem ist lösbar.

### Komplex oder einfach

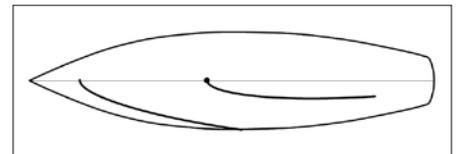
Im Folgenden werden vier Systeme vorgestellt, die alle diese Aufgabe mehr oder weniger gut und mehr oder weniger komplex lösen. Dabei möchte ich grundlegend Systeme, die nur die Vorsegel steuern, von denen, die die Vorsegelsteuerung mit der Großsegelsteuerung ver-



So ist die Genua richtig eingestellt, die Strömung im Lee des Großsegels wird sauber geführt



Dieses Vorsegel ist zu weit geschlossen, es „kneift“ die Strömung im Lee des Großsegels ein

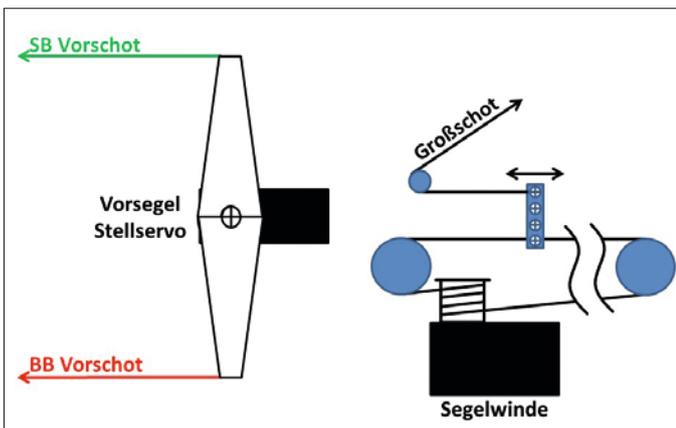


Hier ist das Vorsegel zu weit auf, die Strömung im Lee des Großsegels wird nicht mehr geführt

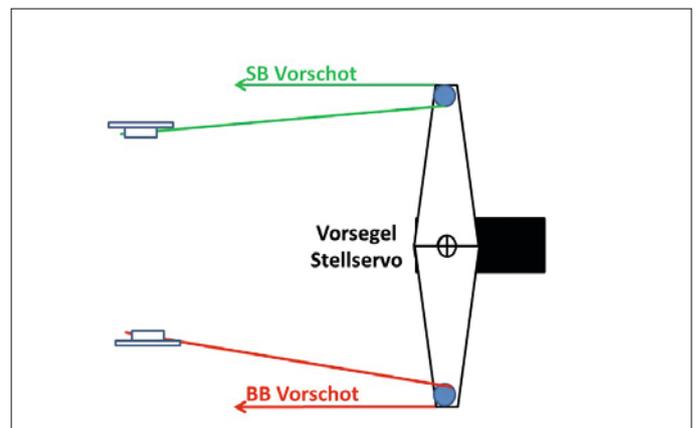


Gibt die Luvschot nicht genug Lose, kann das Unterliek des Vorsegels bei raumen Kursen nicht weit genug auswehen

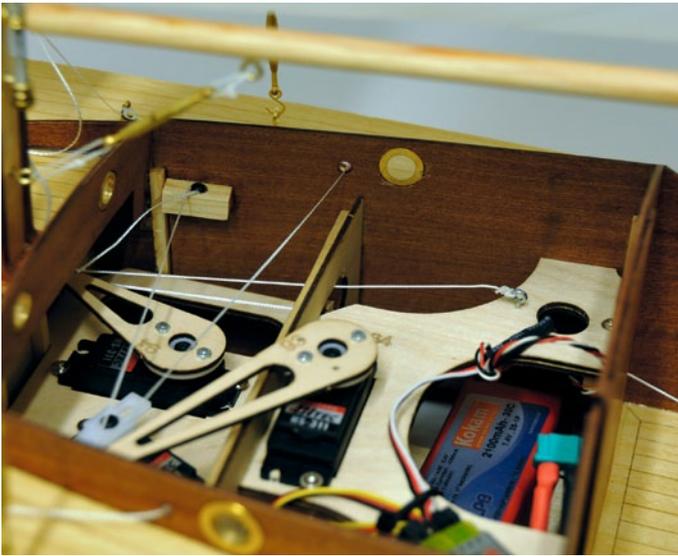
binden, unterscheiden. Wir wollen von entkoppelten und gekoppelten Vorsegelsteuerungen sprechen. Letztere haben den Vorteil, dass man den Segelspalt zwischen Vorsegel und Großsegel einmal an Land einstellt und dann beim Segeln nichts mehr falsch machen kann. Erstgenannte Systeme sind hingegen sehr viel einfacher zu realisieren. Beides hat seine Daseinsberechtigung, ein „richtig“ oder „falsch“ und „gut“ oder „schlecht“ gibt es nicht. Grundsätzlich kann man sagen,



Entkoppelte Vorsegelsteuerung mit einem Segelverstell-Servo schematisch



Eine einfach geschorene Schot kann den Schotweg verdoppeln und ermöglicht die Einstellung der Schotspannung verdeckt im Rumpf



Entkoppelte Vorsegelsteuerung mit einem Segelverstell-Servo im Modell, wobei hier die Vorsegelschot direkt durch die Kajütwand geführt ist

dass die gekoppelte Vorsegelsteuerung eher für wenig überlappende Vorsegel geeignet ist und die entkoppelte Vorsegelsteuerung bei stark überlappenden Genua vorteilhaft ist, weil damit einfach größere Schotwege möglich sind.

### Entkoppelte Vorsegelsteuerungen

Die einfachste Art, eine Vorsegelsteuerung zu realisieren, ist ein Segelverstell-Servo mit einem oder zwei langen Hebelarmen, die mit der Steuerbordschot und der Backbordschot des Vorsegels verbunden ist. Wobei das Servo natürlich auch durch eine Segelwinde, mit oder ohne Umlaufschot, ersetzt werden kann. Der Einfachheit halber werden in den Skizzen lediglich die Varianten mit Servo dargestellt. Die HANSA JOLLE von aero-naut verfügt über diese Vorsegelsteuerung, was in diesem Fall recht gut funktioniert, weil das Modell nur eine sehr wenig überlappende Fock hat. Um mehr Schotweg zu erhalten, sollte die Vorsegelschot einmal geschoren werden. Dazu wird am

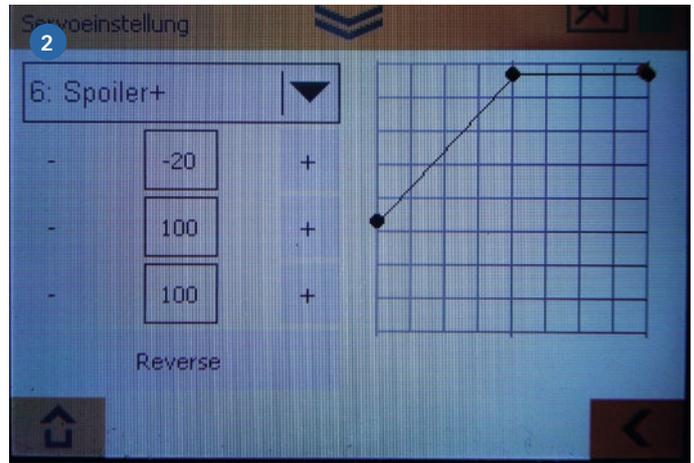
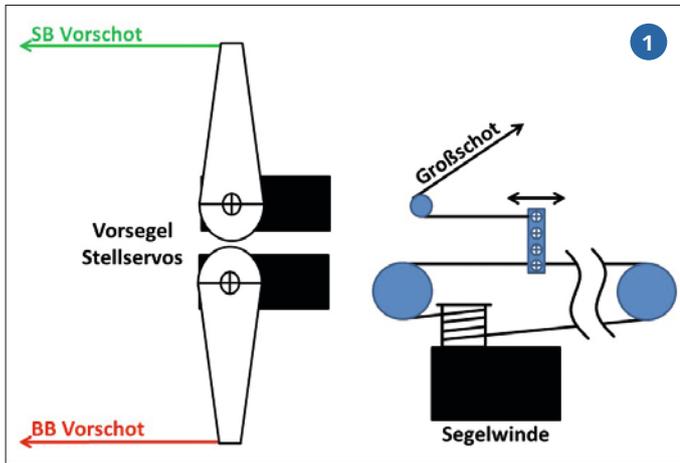
Ende des Servohebels eine Umlenkrolle für jede Schotseite angebracht, durch die die Schot geführt wird. Befestigt man sie an einer Klampe im Rumpf, kann damit sogar noch die Schotspannung für jede Seite getrennt eingestellt werden. Die OPTIMIST, die am Anfang des Artikels zu sehen ist, hat ebenfalls dieses System. Es ist dort mit einer Segelwinde mit Umlaufschot ausgeführt. Dadurch kann der Schotweg deutlich erhöht werden. Bei der OPTIMIST sind die Vorschoten zudem einfach geschoren, wodurch fast ein Meter Schotweg auf jeder Seite realisiert werden konnte. Der Einsatz einer Segelwinde ist besonders bei großen Vorsegeln anzuraten, da die Schot beim Segeln immer unter Spannung steht und gegen die Winde gehalten muss. Das kostet bei einer Segelwinde deutlich weniger Strom als bei einem Servo mit Hebelarm, weil die Getriebeuntersetzung größer ist. Manche Segelwinden haben sogar ein selbst sperrendes Getriebe, was besonders stromsparend ist.

### Zwei starke Arme

Es liegt nahe, dieses System mit zwei getrennten Segelwinden oder Servos auszustatten. Das ist zwar aufwändiger, aber es ermöglicht, die beiden Schoten des Vorsegels unabhängig voneinander anzusteuern, sofern man die beiden Servos auf zwei unterschiedliche Kanäle der Fernsteuerung legt. Dadurch hat man den vollen Schotweg auf beiden Seiten unabhängig voneinander zur Verfügung stehen. Bei halbem Wind oder gar Raumschots soll die Luvschot ganz auf sein, während man mit der Leeschot die Segelstellung kontrolliert. Bei einem System mit einem Hebel geht das nicht, da zieht die Luvschot beim Fieren der Leeschot bereits an. Die Folge kann ein schlecht stehendes Vorsegel sein. Am Beispiel einer BELLA von aero-naut ist zu sehen, dass das Boot stark weg krängt, ohne jedoch Fahrt aufzunehmen. Dieses Manko wird durch zwei Winden oder Servos behoben.

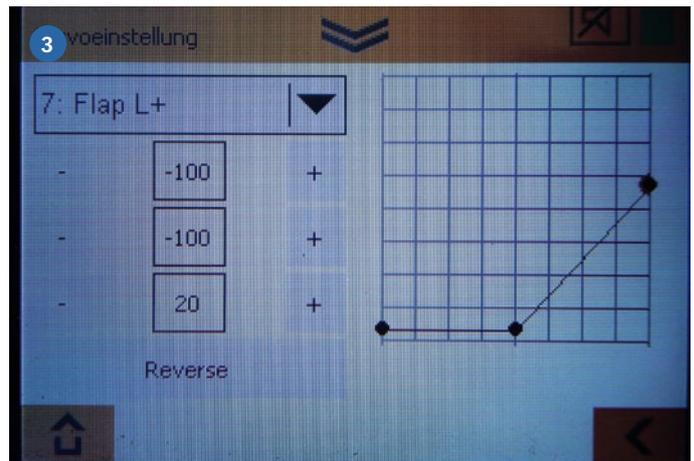


Der Nachteil dieser Methode ist jedoch, dass man neben dem Groß und dem Ruder zwei Winden bedienen muss. Wenn man sich dabei verknüpelt, dann ziehen beide gleichzeitig an, was im günstigsten Fall viel Strom kostet, im ungünstigsten die ganze Takelage. Das wollen wir nicht und deshalb hat der findige Modellsegler heutzutage einen Computer-Sender, der dafür sorgen kann, dass so etwas nicht passiert. Auch das ist ganz einfach. Zuerst werden die beiden Servos so eingestellt, dass die beiden Winden über den halben Stellweg des Senderknüppels bereits den ganzen Stellweg der Winde fahren. Das macht man für die Backbord- und Steuerbord-Winde zunächst getrennt. Im zweiten Schritt werden die beiden Kanäle am

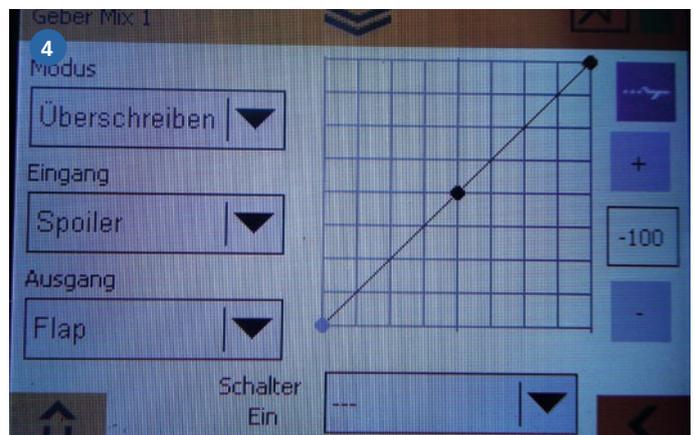


1-4) Einstellungen am Computer-Sender, um ein Zweiwinden-System ohne Crash und Stress beherrschen zu können. Hier am Beispiel einer Multiplex Cockpit SX12, die auch über praktische und präzise Rollgeber für die Vorsegelbedienung verfügt

Sender zusammengemischt, wobei der eine Kanal den anderen überschreiben sollte. Dabei wird der Geber des zweiten Kanals inaktiv und wir steuern das Vorsegel wieder nur mit einem Geber, wie beim einarmigen System auch.

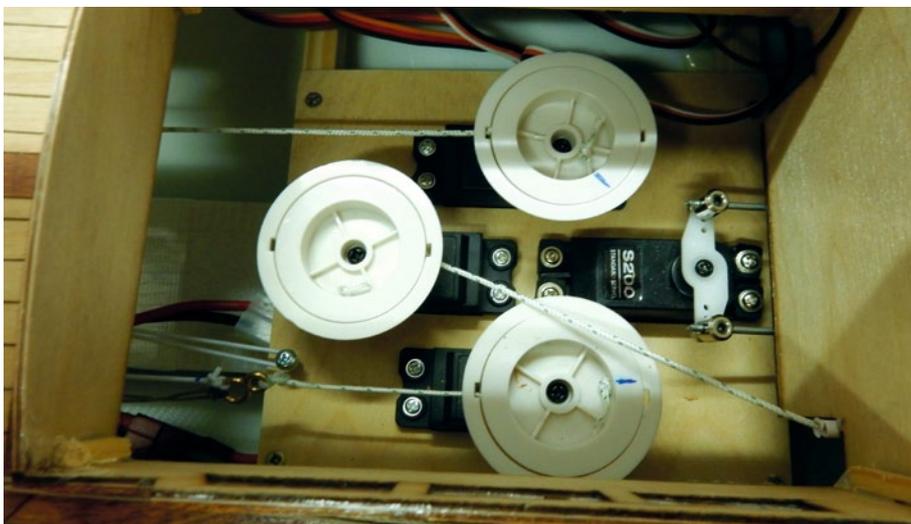


Der Vorteil dieses Systems liegt nun darin, dass in der Mittelstellung des Gebers am Sender beide Winden voll aufgefahren sind und damit der volle Schotweg zur Verfügung steht. Dadurch steht das Vorsegel auf allen Kursen perfekt und auch an der Kreuz ist das System die Schau. Legt man nämlich den Geber schnell von einem auf den anderen Bug, dann fängt die Luvwinde bereits an, dicht zu holen, während die Leewinde noch fiert. In der Folge geht das Vorsegel sehr eng um den Mast, was aussieht wie im Original. Die ANTARES und die ARIADNE von Krick haben solche Systeme zur Vorsegelsteuerung bereits ab Werk vorgesehen. Man kann das aber auch in eine COMTESSE oder andere Segelboote mit großem und gut zugänglichem Innenraum einbauen. Bei Zweckmodellen ist es vorteilhaft, die Umlaufschot an Deck zu verlegen, wie das bei meinem TILLER-SHARPIE gemacht wurde. Das hat den Vorteil, dass unter Deck wenig Platz benötigt wird und die ganze Schotführung für Wartungszwecke gut zugänglich ist.

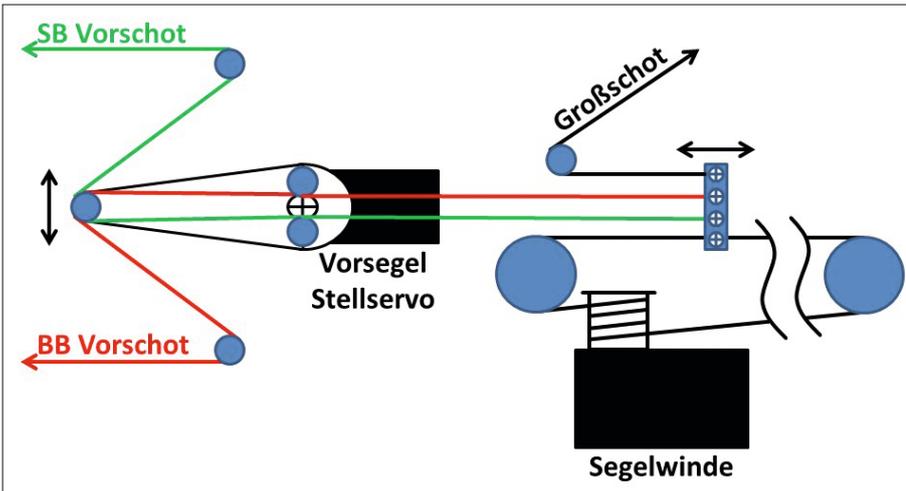


### Gekoppelte Vorsegelsteuerungen

Komplex ist eine gekoppelte Vorsegelsteuerung. Dabei holt das Servo mit dem langen Hebelarm lediglich das Vorsegel von



Die ANTARES (links) hat zwei Vorsegelwinden eingebaut wie die ARIADNE (rechts), die aber genug Platz für drei Umlaufschoten hat



Ein gekoppeltes System bei dem die Segelwinde beide Segel dichtholen kann und sich die Vorsegelstellung nicht zum Großsegel ändert, das Servo ist lediglich zum Wechsel der Seite des Vorsegels da



Beim TILLER-SHARPIE ist die Schotführung der beiden Genua-Winden an Deck verlegt, wodurch man immer gut drankommt

der einen Seite auf die andere Seite. Das eigentliche Dichtholen des Vorsegels übernimmt dabei die Großsegelwinde. Damit das funktioniert, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein. Erstens müssen die beiden Vorsegelschoten vorne am Servohebelarm über eine Rolle geführt werden, damit sie gefiert und dichtgeholt werden können. Zweitens müssen die Schoten über den Drehpunkt des Servos zur Hauptwinde geführt werden. Dazu muss am Drehpunkt des Servos eine weitere Rolle angebracht werden. Dadurch ist

gewährleistet, dass die Bewegungen des Servos keinen Einfluss auf die Trimmung des Vorsegels zum Großsegel hat, denn es hat ja nur die Aufgabe, das Vorsegel auf den anderen Bug zu holen, nicht aber – wie das bei den vorgenannten Systemen der Fall ist – es in Relation zum Großsegel zu trimmen. Die Großsegelwinde übernimmt hingegen das Fieren und Dichtholen beider Vorsegelschoten.

Bei meiner WHOA NELLIE hat das Vorsegelservo aus Platzgründen nur

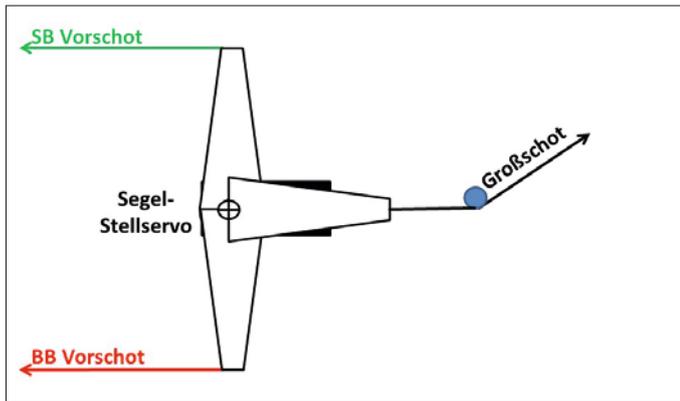
einen Hebelarm, über den beide Vorsegelschoten angesteuert werden und es ist unter dem Steuerbord-Seitendeck eingebaut. Dadurch entsteht der größtmögliche Hebelarm für einen großen Schotweg, denn die Vorschoth kann bei diesem System nicht zur Schotwegverlängerung geschoren werden. Bei breiten Rümpfen kann auch ein Servo mit zwei Hebelarmen verwendet werden. Man spart sich dann einige Umlenkungen der Vorschothen unter Deck. Kugelgelagerte Umlenrollen sind hier Pflicht, damit die Schoten trotz der vielen Umlenkungen leicht laufen. Das Einstellen ist im Falle der WHOA NELLIE etwas Fummelarbeit, da man in diesem Fall aufgrund des begrenzten Zugangs zum Innenraum nur bei voll gefierter Schot an den Schlitten der Hauptwinde herankommt. Der Lohn der Mühe ist aber, dass das Vorsegel auf allen Kursen sauber steht. Seit die WHOA NELLIE die Genua hat, ist die Pendelfock arbeitslos geworden und fristet ihr Leben in einem Segelsack.

### Simpel

... funktioniert das gekoppelte System. Es ist das einzige System, das mit nur einem Steuerkanal für die gesamte Segelsteuerung für Vor- und Großsegel auskommt und dabei ein überlappendes Vorsegel ansteuern kann. Es ist also lediglich ein Servo notwendig, um die beiden Vorsegelschoten und die Großschot zu bedienen. Ich habe dieses Servo auf meinen linken Steuerknüppel des Senders gelegt. Bewegt man ihn nach links, wird die Backbord-Vorsegelschot dichtgeholt und gleichzeitig das Großsegel. In der Mitte sind alle Schoten voll gefiert und bei Knüppel rechts ist dann die Steuerbordschot dichtgeholt und wieder das Großsegel. Die Bedienung ist etwas gewöhnungsbedürftig, geht aber mit ein wenig Übung recht gut. Den beiden quiriligen Modellen steht das System sehr gut zu Gesicht, denn es ist eine Schau, wenn man das Modell durch die Wende



Das System der gekoppelten Vorsegelsteuerung liefert genügend Schotweg, damit das Vorsegel sauber auswehen kann und befeuert die WHOA NELLIE ordentlich

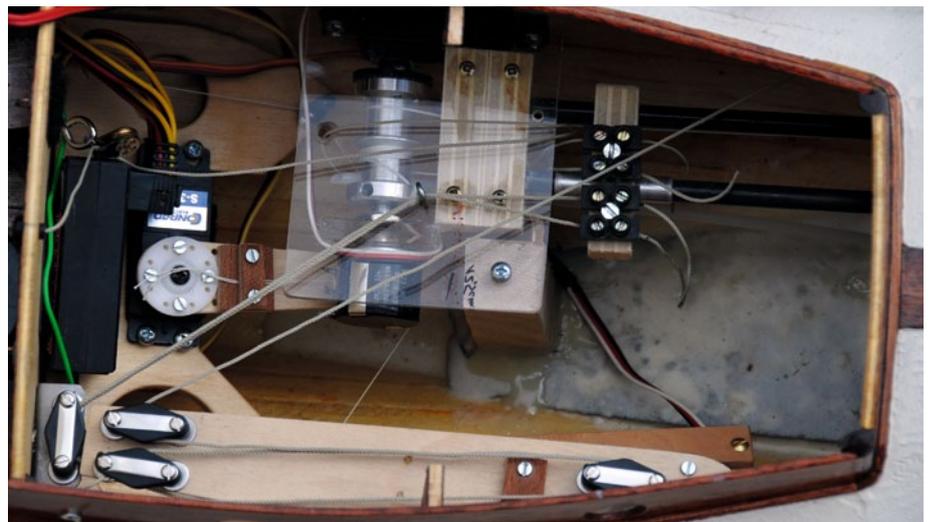


Ein einfaches gekoppeltes System für kleine Segelbootmodelle in der schematischen Darstellung und in der realen Ausführung, wobei der Hebelarm für die Großsegelverstellung übersetzt ist, damit der Schotweg größer wird. In diesem Falle verlaufen alle Schoten zum unteren Bildrand

prügelt und das Vorsegel blitzschnell die Seite wechselt. Dass dabei die Großschot kurzzeitig ganz gefiert und wieder dichtgeholt wird, merkt man gar nicht.

Damit das funktioniert, hat das Segelverstell-Servo drei Hebelarme. Zwei davon wirken wie beim ersten vorgestellten System auf das Vorsegel, der dritte bedient die Großschot. Der Trick liegt darin, dass die Großschot in Mittelstellung des Servos in Verlängerung zum Stellhebel aus dem Rumpf geführt wird. Dadurch wird sie auf beiden Seiten der Bewegung dichtgeholt.

Der Vorteil des Systems ist gleichzeitig sein Nachteil, denn durch die Verwendung von Hebelarmen, die hier auch nicht durch Winden ersetzt werden können, sind die stellbaren Schotwege begrenzt, da ein handelsübliches Servo nur 90 Grad Stellweg in beide Richtungen macht. Eine mechanische Lösung liegt in der Verwendung von Seilscheiben oder Getriebeuntersetzungen, die den Verdrehwinkel des Segelverstell-Servos übersetzen und damit vergrößern. Diese Lösung habe ich in meinen beiden Modellen MALOO und WOODSTOCK eingesetzt. Sie funktionieren seit Jahren tadellos. Eine modernere Lösung – sie stand, als ich die beiden Modelle baute, noch nicht

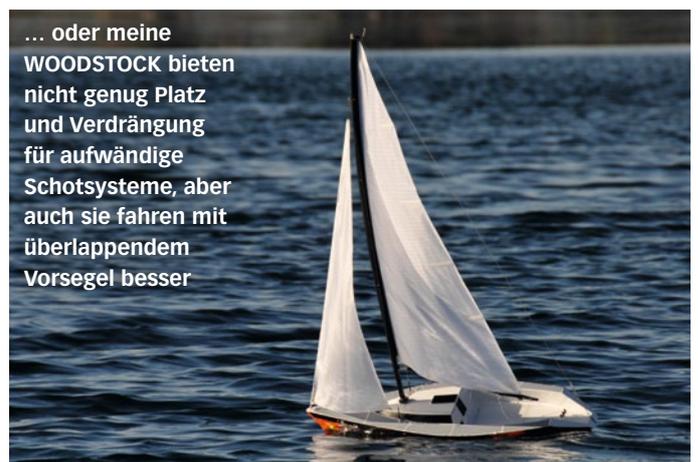


So sieht das System dann in Realität aus. An der Lüsterklemme auf dem Schlitten der Hauptsegelwinde können die Schoten eingestellt werden

zur Verfügung – ist die Verwendung von programmierbaren digitalen Servos. Leider verfügen auch manche dieser Exemplare über mechanische Anschläge. Man benötigt also ein Exemplar, bei dem man den Stellweg in beide Richtungen beliebig vergrößern kann, wie das beispielsweise bei den DiteX-Servos von Hacker der Fall ist. Zugegeben, die Dinger sind (noch) recht teuer, aber sie sind ihr Geld wert, denn sie haben auch eine deutlich höhere Stellkraft als analoge Servos.

### Fazit

Welches System nun für welchen Geschmack und für welche Anwendung das Beste ist, ist jedem selbst überlassen. Ich habe sie alle seit Jahren im Einsatz und sie funktionieren alle in den dargestellten Grenzen sehr gut und zuverlässig. Ob Baukastenmodell, Zwecksegler, oder Scale-Modell, ein überlappendes Vorsegel steht allen gut und verhilft ihnen zum Turboboost. Probieren sie es selbst. ■





Text und Fotos: Kai Rangnau



Wenn mehr Details gewünscht sind

# 3D-Resin-Drucker

3D-Druck ist eines der großen Themen der Zeit, doch was einige Interessenten daran nach wie vor stört, ist eine qualitativ hochwertige Umsetzung von 3D-CAD-Ergebnissen. Konventionelle Druckteile sind oberflächlich betrachtet mehr oder weniger spröde. Mit dem 3D-Resin-Drucker – auch 3D-SLA-Drucker genannt – ändert sich das: es werden fantastische Ergebnisse möglich.

**V**on meinem ersten Artikel in *SchiffsModell* 1+2/2019 bis heute hat sich in der 3D-Druckwelt eine Menge getan. Nicht nur, dass die Drucker immer billiger werden, sondern auch im Bereich der Materialien hat sich vieles geändert. Wo man früher noch beim Drucken die Nase verschließen musste, um nicht die stinkenden Abgase seines Druckers einatmen zu müssen – nicht gerade gesundheitsfördernd – ist heute schon ein leichtes Aufatmen zu verspüren. An dieser Entwicklung haben die Hersteller ihren Anteil, aber auch die Nachfragen der Kunden nach besseren Druckern. Zuhause möchte man keine stinkenden Maschinen stehen haben. So mussten sich die Hersteller etwas einfallen lassen, und zwar in Bezug auf die Materialien und der Geruchsneutralität.

Ich werde mich in diesem Artikel allerdings mehr auf die SLA-/DLP-Drucker beschränken, da hier ein erheblicher Preiseinbruch in den letzten Monaten stattgefunden hat. Der Begriff SLA steht für (Stereolithographie) und der Begriff DLP für (Digital Light Processing). Jedes dieser unterschiedlichen Verfahren hat seine Daseinsberechtigung und wird so auch genutzt. Wobei bei uns Hobbyanwendern mehr das SLA-Verfahren eingesetzt wird und sich immer mehr großer Beliebtheit erfreut.

Die Qualitätsunterschiede zwischen Filament (FDM)-Druckern und SLA/ DLP-Druckern sind nicht von der Hand zu weisen, wie die Druckergebnisse offenbaren. Das Darstellen von feinen Details ist die große Stärke dieser Drucker. Einziger Nachteil bleibt jedoch das geringe Volumen an Objektfläche.

## Aktuelle Platzhirsche

Kurz zum Verständnis: bei SLA/ DLP-Druckern handelt es sich um Drucker, die Harze (Resin) durch UV-Belichtung oder -Bestrahlung mit einem Laser ver härten und so 3D-Objekte entstehen lassen. Es gibt hier mittlerweile viele Anbieter auf dem Markt, die versuchen, einen führenden Platz und Marktanteile zu bekommen. Es bleibt jedoch abzuwarten, wie die Entwicklung weitergeht. Es kristallisieren sich immer mehr Unternehmen heraus, die sich einen Namen in der Drucker-Szene machen wollen, ich werde aber nur zwei betrachten, die Kopf an Kopf versuchen, den Markt mit ihren SLA/ DLP-Produkten zu erobern. Da ist einmal die Firma Anycubic mit den Druckern Photon sowie Photon S und zum anderen die Firma Elegoo mit den Druckern Mars und Mars P. Bei



### Photon S von Anycubic für bereits professionellere Anwendungen

den Druckern handelt es sich um SLA/DLP-Drucker mit der gleichen Anwendungsweise, um 3D-Objekte zu erstellen, jedoch mit unterschiedlichen Preisen und Feinheiten.

Wo der Anycubic (Photon und Photon S mit einer doppelten Z-Spindel-führung) hervortritt, um die Genauigkeit in der Höhe zu gewährleisten, ist bei dem Elegoo (Mars und Mars P) der Preis das Entscheidende – in der Qualität nehmen sich alle nur wenig. Beide Hersteller vertrauen hier natürlich auf die Erfahrung ihrer Ingenieure und deren jeweiliger Umsetzung. Die technischen Daten für beide Drucker veranschaulichen das Ganze – siehe Tabelle 3D-Drucker.

## 3D-DRUCKER

	Anycubic Photon	Elegoo Mars
Firmware	Anycubic Photon	Elegoo Mars
Slicer Software	Anycubic Photon Slicer	Elegoo Slicer
Technologie	LCD/TFT SLA	LCD/TFT SLA
Lichtquelle	UV-integriertes Licht (Wellenlänge 405 nm)	UV-integriertes Licht (Wellenlänge 405 nm)
Harztyp	flüssiges Harz, offenes System, 405 nm Wellenlänge	flüssiges Harz, offenes System, 405 nm Wellenlänge
XY DPI	47 µm (2.560 × 1.440)	47 µm (2.560 × 1.440)
Z Achsen Auflösung	1.25 µm	1.25 µm
Layer Auflösung	25 ~ 100 µm	25 ~ 100 µm
Layer Höhe	0,01-0,2 mm	0,01-0,2 mm
Druckgeschwindigkeit	20 mm/h	22.5 mm/h
Maximales Bauvolumen	115 × 65 × 155 mm	120 × 68 × 155 mm
Verarbeitungsobjekte	.STL, OBJ	.STL, OBJ

Die Werte der jeweiligen neueren Drucker Photon S und Mars P weichen nur leicht in der Geschwindigkeit und der Firmware mit zusätzlichen Punkten ab. Der Preis liegt momentan (Stand November 2019) beim Anycubic Photon bei zirka 330,- Euro und vergleichbar beim Elegoo Mars bei zirka 260,- Euro. Die Preise bei den verbesserten Modellen Anycubic Photon S bei zirka 490,- Euro und vergleichbar beim Elegoo Mars P bei zirka 360,- Euro. Diese Preise variieren je nach Materialausstattung in Form von Resin oder Zusatzmaterialien, wie Werkzeug und Schutzartikel. Wo wir bei einem entscheidenden Punkt angekommen sind. Die Frage, wie giftig das Resin eigentlich ist und welche Vorkehrungen man treffen muss.

### Wie giftig ist Resin?

Die Flüssigkeit Resin ist eine chemische Zusammensetzung, die haupt-

sächlich auf Epoxid- oder Acrylharzen basiert. Es kommen noch Photo-Initiatoren hinzu und weitere Bestandteile, die jeweils Firmengeheimnisse sind. Der allgemeine Umgang und der Einsatz mit dieser Chemikalie bedarf besonderer Vorsicht. Man sollte hierzu immer die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller berücksichtigen. Ebenso ist immer darauf zu achten, dass im Umgang und in der Handhabung mit Resin-Harz Schutzhandschuhe guter Qualität und eine Schutzbrille zu tragen



Dieses Beispiel desselben Gegenstands – links mit Filament- und rechts mit Resin-Drucker gedruckt – verdeutlicht die Oberflächen-Unterschiede



Mit dem SLA-Drucker Mars von Elegoo bekommt man bereits ein gutes Einstiegs-Gerät



**Der SLA-Drucker Photon von Anycubic ist relativ preiswert und für den Einstieg sehr gut geeignet**

sind. Dieses hat den Grund, dass jeder unterschiedlich auf allergische Hautreizungen reagiert. Und soweit muss es erst gar nicht kommen.

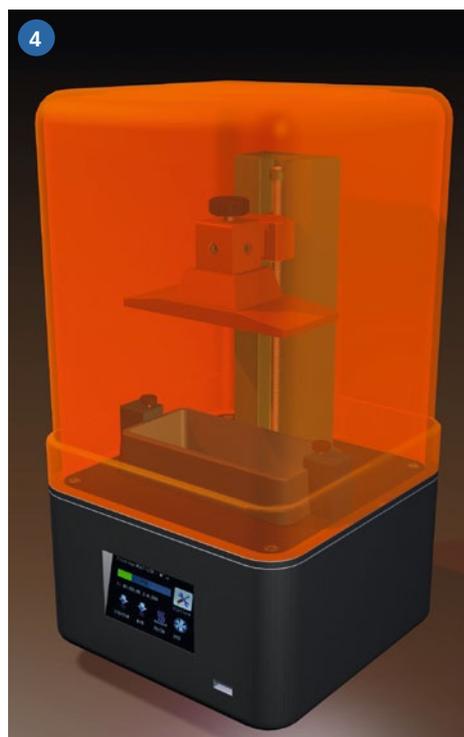
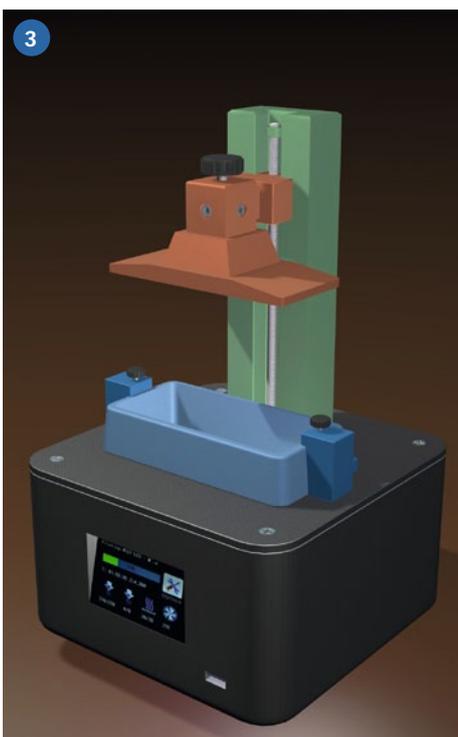
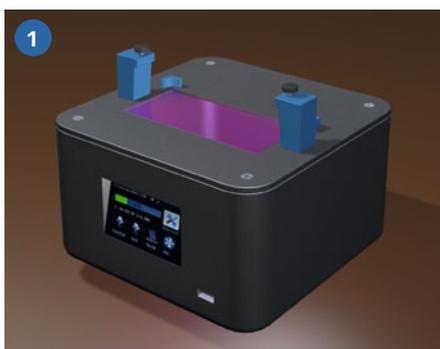
Die Harze reagieren auf UV-Licht und wandeln sich um, besonders auch bei natürlichem oder starkem Sonnenlicht. Dieses Aushärten definiert man als Polymerisation. Es steht in Abhängigkeit von der Stärke der jeweiligen Lichtquelle und der Dauer der Bestrahlung. Nach Abschluss dieses Vorgangs können immer noch leicht klebrige Oberflächen übrigbleiben, was wiederum nicht ausgehärtete Harzreste sind, und vom Objekt abtropfen. Die gedruckten Modelle müssen entsprechend gereinigt werden, zum Beispiel mit Isopropanol „IPA“ oder anderen hochdosierten Alkoholen.

Ein weiterer Einflussfaktor, der nicht von der Hand zu weisen ist, sind die Dämpfe und Gerüche, die gesundheitsbelastend sein können. Es verfügt nicht jeder über eine Filter- oder Abzugseinrichtung und jeder Mensch nimmt Gerüche anders wahr. Hier führt die Industrie regelmäßig Geruchserprobungen durch und diese finden immer mit dem Ergebnis subjektiver Empfindungen statt. Auch nimmt jeder das Resin anders wahr. Manche empfinden, dass der Geruch beißend ist, manche sagen es riecht nach „normalem“ Kunststoff. Wie intensiv jeder die Gerüche wahrnimmt, ist völlig individuell. Grundsätzlich sollte aber jeder Folgendes beachten: Man sollte Schutzkleidung, Augen- und Mundschutz tragen, damit kein Harz an den Körper, in den Mund- und Rachenraum gelangen kann – trinken oder einatmen sollte man das Material nicht.

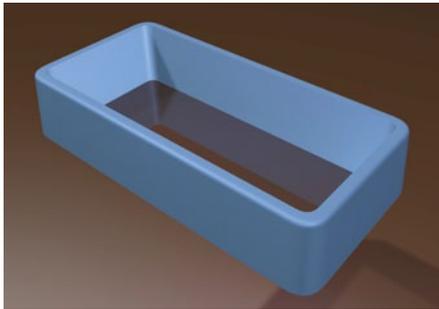


**Gehobeneren Ansprüchen als der Mars erfüllt der Mars P von Elegoo, er kostet aber auch mehr**

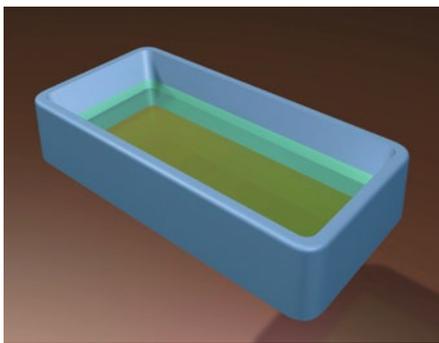
Bei der Wahl der Materialien gilt außerdem, dass man VOC-freie Materialien verwenden sollte. Der Begriff VOC steht für leicht flüchtige Inhalte, die in Form von Dämpfen giftig sein können. Es sollten keine Harze verwendet werden, bei denen keine Datenblätter vorhanden sind oder die nicht mit „VOC Free“ gekennzeichnet sind. Es ist eine Sache, dass Harz subjektiv als unangenehm riechend zu empfinden. Eine Andere ist es aber, wenn Stoffe in der Luft sind, die



1) Im Bodengehäuse befinden sich die elektronischen Systeme und der TFT-Bildschirm sowie die Halterungen und Anschläge für den Resin-Tank. 2) Der Resin-Tank ist unbeweglich (aber demontierbar) auf dem Boden platziert. 3) Hier sind die Z-Achsenführung und das daran befestigte Druckbrett in den schematischen Aufbau integriert. 4) Ganz wichtig ist die UV-Strahlung reduzierende Haube



**Der Resin-Tank besteht aus Alu und der zugehörigen Folie**



**In der flüssigen Lösung ist quasi der Baustoff (das Resin) enthalten und wird durchs Ausbelichten in Schichten zum gewünschten Objekt transformiert**

nachweislich gesundheitsschädlich sind. Hierbei ist immer wichtig, dass die 3D-Drucker und die Reinigung der Maschinen in gut durchlüfteten Räumen stattfinden sollten.

Wenn man diese einfachen Vorkehrungen berücksichtigt, gibt es keine Bedenken im Umgang mit Resin. Auch wird von den Resin-Herstellern die Entwicklung weiter vorangetrieben. So sind momentan schon Resin-Harze auf Soja-Basis und wasserlösliche Ausführungen in der Entwicklung sowie im Handel erhältlich. Interessanter Weise zählen die Firmen Anycubic und Elegoo hier zu den Vorreitern. Dennoch bleibt weiterhin offen, in welche Richtung die Entwicklung voranschreitet.

### Wie funktioniert das Resin-drucken?

Der Aufbau eines SLA/DLP-Druckers ist verhältnismäßig einfach. Er besteht aus einem Bodengehäuse, in dem sich die elektronischen Systeme und der TFT-Bildschirm befinden sowie die Halterungen und Anschläge für den Resin-Tank. Ebenso befindet sich der Resin-Tank auf diesem Gehäuse. Als Nächstes kommen die Z-Achsenführung und das daran befestigte Druckbett. Zum Abschluss wird das Ganze durch eine UV-Strahlung reduzierende Haube abgedeckt; siehe Abbildungen 1 bis 4. Wenn man sie im Internet betrachtet, gleichen sich die Drucker alle untereinander.

Das Prinzip des Druckens ist ganz einfach: Der Resin-Tank besteht aus einem massiven Aluminiumrahmen, an dessen Boden eine dünne, durchsichtige und stabile Plastikfolie in einem Rahmen befestigt ist. In diesen Tank wird im eingebauten Zustand das Resin eingefüllt. Wenn alle Vorbereitungen getroffen und die Daten an den Drucker übergeben sind, beginnt der eigentliche Druckvorgang. Das Druckbett fährt bis in die unterste Position und das Objekt wird anschließend Schicht für Schicht aufgebaut. Hierbei fährt das Druckbett langsam nach oben und löst so die einzelnen Schichten von der Folie ab.

Sind alle Schichten gedruckt, fährt das Druckbett in eine vorgegebene Endposition und man kann dieses mit Hilfe der Rändelschraube von der Z-Führung lösen. Anschließend kann man das Druckerzeugnis abnehmen – wichtig hierbei ist es, immer Handschuhe und Schutzbrille zu tragen.

### Was braucht man noch?

Kommen wir nun zu einem weiteren Aspekt: Was benötigt man noch, um mit dem Resin-Druck anzufangen? Für die nötige Grundausstattung an Druckzubehör sorgen die Hersteller bereits mit einem Komplettpaket bei der ersten Anschaffung. Es liegen in den jeweiligen Druckerpaketen auch Spachtel, Handschuhe, Mundschutz und noch viele weitere nützliche Dinge bei.

Ferner benötigt man noch eine UV-Aushärtebox. Diese sind bei eBay für einen kleinen Betrag zu haben. Oder man ergreift selbst die Initiative und baut sich kurzer Hand selbst eine. Hierbei ist zu

### LESER-SERVICE

**SchiffsModell**-Autor Kai Rangnau hat in den vergangenen Ausgaben eine Reihe Grundlagenartikel und Konstruktionsberichte zu 3D-Druckern und 3D-Druck-Objekten veröffentlicht:

**1+2/2019:** Grundlagen

**5/2019:** Rettungsinself

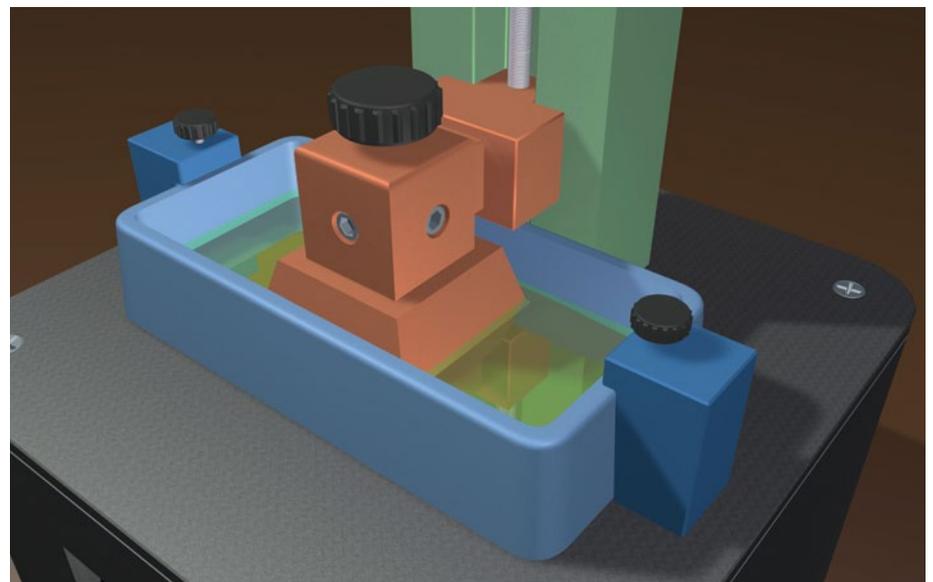
**8/2019:** Ankerwinde

**10/2019:** Radaranzeigergerät

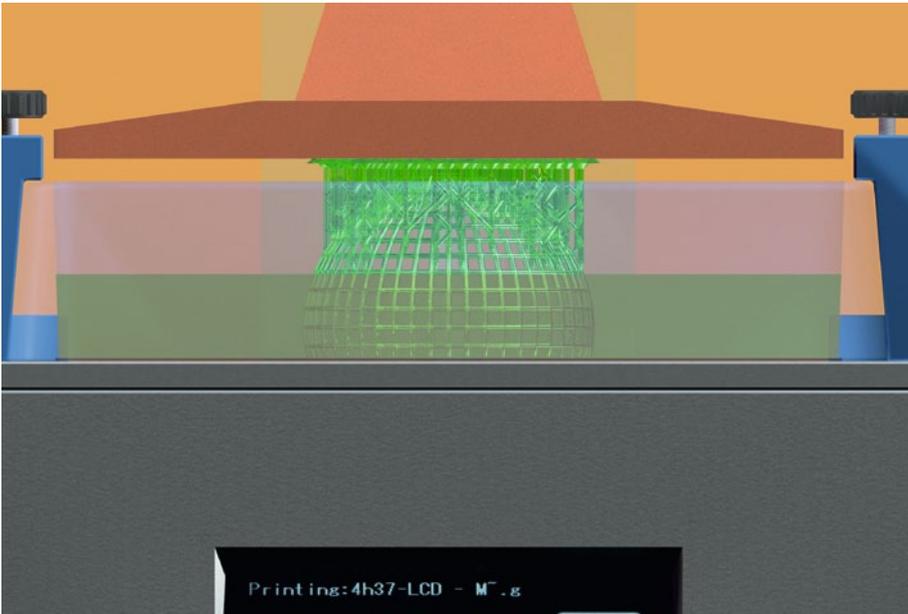
**11/2019:** Brückenhaustelefon

Diese Ausgaben können Sie alle jederzeit als Digital-Magazin erwerben ([www.schiffsmodell-magazin.de/online](http://www.schiffsmodell-magazin.de/online)) oder als Print-Ausgabe nachbestellen auf [www.schiffsmodell-magazin.de](http://www.schiffsmodell-magazin.de) sowie unter 040/42 91 77 110.

berücksichtigen, dass es nicht die super UV-Lampe mit 5.000 Watt Leistung sein muss, wo nach dem Einschalten die Vögel in der Nachbarschaft spontan mit dem Nestbau beginnen. Hier sagt die alte Regel „nicht mehr als nötig und so wenig wie möglich“ alles. Denn was nützt eine Box, bei der ich in 10 Minuten meine Objekte mit UV-Licht bestrahlt habe, sich diese aber aufgrund der Wärmeentwicklung wieder verformen? Besser ist eine Box mit UV-LEDs, die die Energie effizienter nutzen. Damit sind die Druckergebnisse nach einer etwas längeren Zeit von 1 bis 2 Stunden fertig. Hier muss jeder selber entscheiden, was er möchte. Zu bedenken gibt es hier nur, dass es bei der UV-Box um die äußeren, eventuell noch klebrigen Schichten geht. Tiefer als 2 bis 3 Millimeter dringen die UV-Strahlen ohnehin nicht mehr in das Objekt ein. Es geht nur darum, die äußeren Schichten noch auszuhärten.



**Das Druckbett ist bis an die unterste Position im Resin-Tank gefahren und es kann losgehen**



Der Druck hat begonnen und Schicht für Schicht entsteht das gewünschte Objekt

Ein weiterer Punkt ist das Entfernen des Objekts von der Druckplatte. Das sollte man niemals ohne Handschuhe vornehmen – das gilt auch für das Entfernen von überflüssigem Resin-Harz. Beim Abstoßen des Objekts vom Druckbett, dafür dient der Spachtel in der Zubehörliste, sollte man das Gefäß mit dem Isopropanol immer schon griffbereit in der Nähe haben, damit das Objekt gleich nach dem Abstoßen darin landet. Hierzu gibt es auch im Internet genug Möglichkeiten. Die meisten dieser Gefäße haben schon einen Fangkorb, um anschließend durch auf- und abbewegen überschüssiges Resin abzuspülen. Natürlich kann man hier einen Pinsel zur Hilfe nehmen, aber Vorsicht: Die meisten feinen Teile, die nach dem Druck noch vorhanden sind, verschwinden meistens während der Reinigung. Ein Ultraschallbad sorgt hier für Abhilfe und die Details bleiben erhalten.

**Slicer-Software**

Wer zuerst mit Objekten zurechtkommt, die er im Internet auf verschiedenen Plattformen findet, braucht erst mal keine 3D-Software zum Erstellen von Objekten. Wird der Drang jedoch stärker, etwas Eigenes zu kreieren, benötigt man eine dementsprechende Software. Zusätzlich zur 3D-Software benötigt man noch eine Slicer-Software. Diese ist meistens als Grundpaket bei den Druckern mit dabei, man sollte hier jedoch schauen, ob man Besseres als Kauflösung findet. Das Problem bei der Firmen-Software ist, dass diese meistens an ihr Drucker-Produkt gebunden ist. Plant man, sich noch einen anderen Drucker, zum Beispiel einen Filament-Drucker zuzulegen, wäre es schon nicht schlecht, auf Bewährtes zurückgreifen zu können.

Frage am Rande: Was macht eigentlich diese Slicer-Software? Sie ist das Bindeglied zwischen dem zu erstellenden Objekt und der Transformation in eine für den Drucker verständliche Geräte-Sprache. So wird zum Beispiel das Objekt, wie es der Name „Slicen“ schon andeutet, in Scheiben geschnitten, um es überhaupt mit dem Drucker produzieren zu können. Jede dieser einzelnen Scheiben wird für den jeweiligen Drucker vorbereitet. Das wäre zum Beispiel für einen Filament-Drucker, die Beachtung der Temperatur der Heiz-Nozzle, damit das Filament optimal fließt und zusammenklebt. Beim Slicen werden aber auch die Verfahrenswege zu den einzelnen Objekten und dann selber am und im Objekt erstellt oder die Geschwindigkeit sowie vieles mehr softwareseitig berücksichtigt.

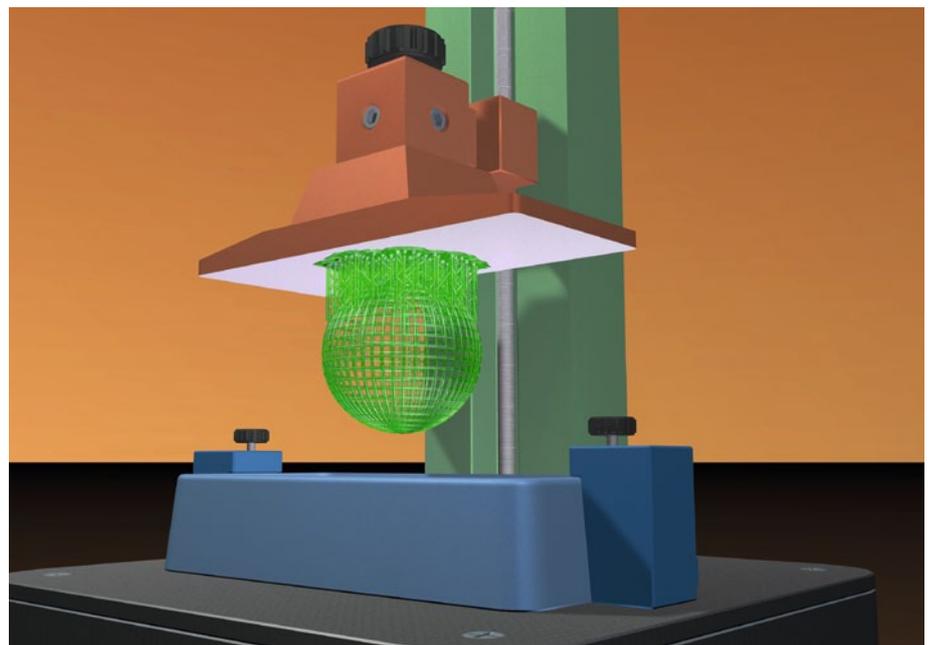


Das ist der am PC generierte Grundkörper nach dem Slicer geschnitten

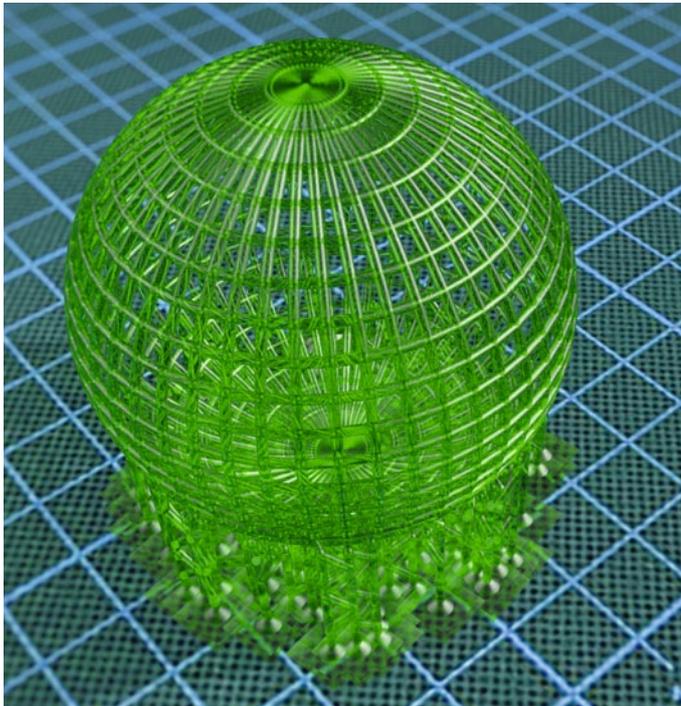
Für einen Resin-Drucker sind bestimmte Prozesse eines FDA-Druckers nicht von Belang, da dieser nur eine Z-Spindel besitzt. Dafür sind hier beispielsweise die Zeiten für den UV-Härtemodus der einzelnen Schichten wichtig oder wo Stützstrukturen angebracht werden müssen und anderes mehr. Man sieht, dass diese Software eine Menge leisten muss. Also sollte sie die Bedürfnisse der jeweiligen Drucker schon unterstützen. Momentan sind hier zwei sehr gute Versionen auf dem Markt erhältlich. Und zwar die Programme Cura vom Hersteller Ultimaker und ChiTuBox vom gleichnamigen Hersteller. Beide lassen sich sehr gut bedienen und unterstützen fast alle Drucker.

**Wie mit Resin umgehen?**

Hierbei sollten wieder die Datenblätter der Hersteller der Materialien berücksichtigt werden, zum Beispiel Hinweise wie „Best-Practice“. Dortige Tabellen geben Infos zu verschiedenen Gerätetechnologien. Auskunft erhält man beispielsweise darüber, wel-



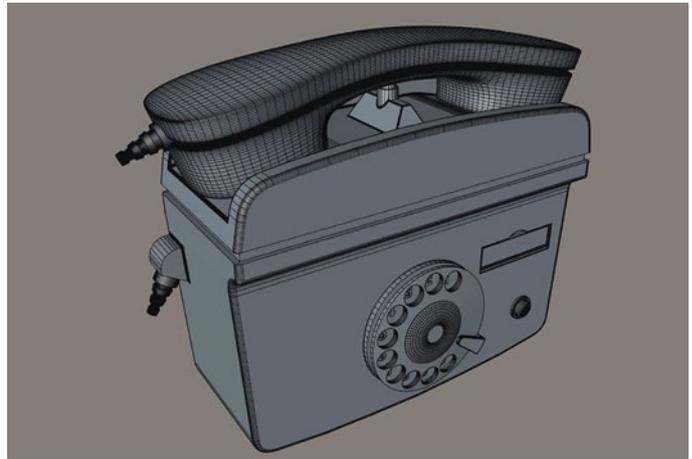
Nach Fertigstellung des Drucks ist das Objekt vom Druckbett abstoßen und nach dem Reinigen restlos in einer UV-Box auszublenden



Das fertige Ergebnis mit Stützen – die sind noch zu entfernen

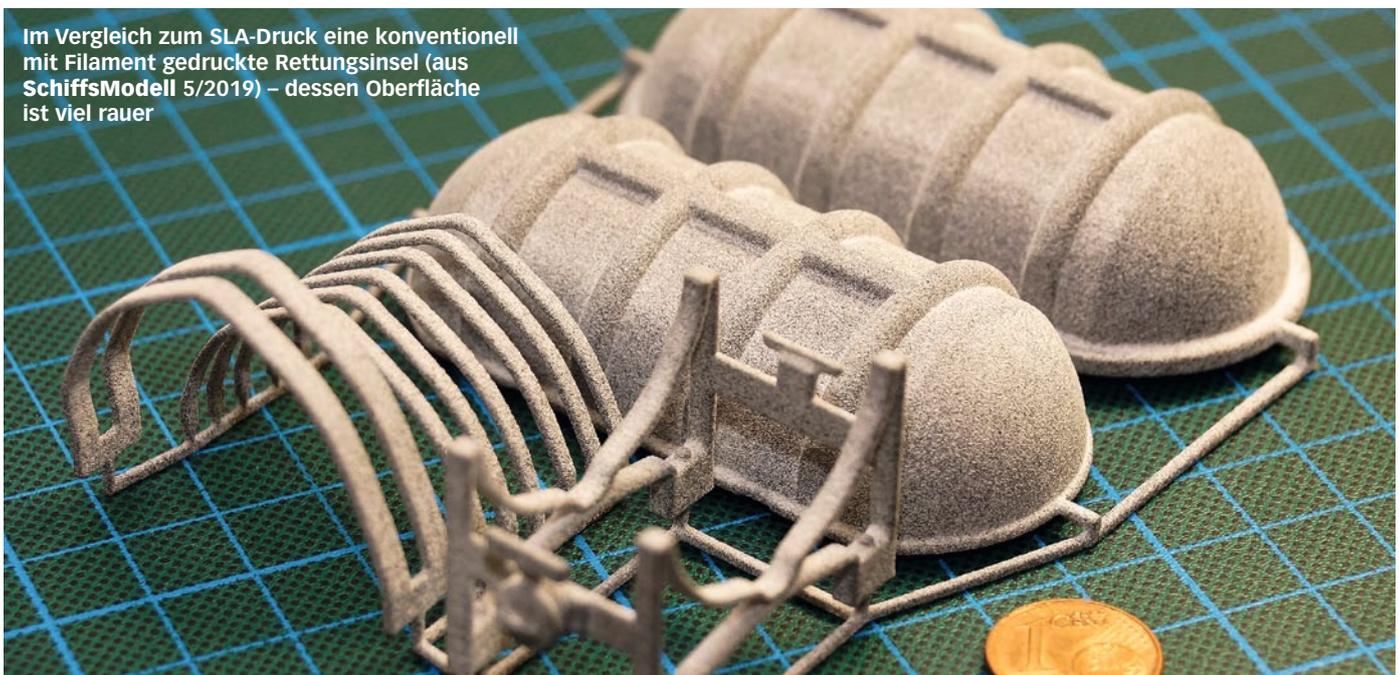
che Belichtungszeiten für die Lagen/ Schichten (Layer) angewendet werden sollen. Denn wenn die Drucke „zu viel“ UV-Licht abbekommen, spricht man vom sogenannten „Overcuring“ oder Überbelichtung. Das hat zur Folge, dass einzelne Polymer-Ketten wieder zerfallen und es damit zu Material schrumpfung kommen kann. Auch kann es später durchaus zu Versprödungen des Materials oder ab einem gewissen Zeitpunkt zur Beschädigung der einzelnen UV-Stabilisatoren kommen, was wiederum zu Materialbeschädigungen führt. „Viel hilft viel“ ist so gesehen der falsche Weg. Stattdessen ist hier die richtige Dosierung gefragt.

Wie man sieht, gilt es beim Arbeiten mit Resin einiges zu beachten. Das sollte niemanden davon abhalten, sich für den Kauf eines SLA-Druckers zu entscheiden. Dieser ist vor allem etwas für die Feinarbeit und gibt wirklich wesentlich mehr Details wieder als es ein Filament-Drucker könnte. Beide Drucker haben auch künftig ihre Daseinsberechtigung. Während der Filament-Drucker mit seiner großen Druckplattform auch große



In SchiffsModell 12/2019 stellten wir die Konstruktion eines Brückenhaus-Telefons dar. Oben einmal die Ausgangsdatei und darunter das fertige Teil aus dem Resin-Drucker

Objekte erstellen kann, ermöglicht der SLA-Drucker hingegen mit seinem relativ kleinem Druckbett die Umsetzung superfein detaillierter Objekte. Die können die Wirkung eines großen (Druck-) Objekts noch steigern. Vieles hängt letztlich vom Anwender ab. ■



Im Vergleich zum SLA-Druck eine konventionell mit Filament gedruckte Rettungsinsel (aus SchiffsModell 5/2019) – dessen Oberfläche ist viel rauer



Feuerwehr-Schlauchboot mit passendem Anhänger

# Fahrdienst

Text und Fotos:  
Wolfgang Brang

Die überwältigende Mehrheit an Schiffsmodellen ruht auf einfachen Holz-Modellständern. Gelegentlich finden sich darunter auch aufwendiger gestaltete und ganz selten trifft man auf eine szenische Umsetzung. Wolfgang Brang hingegen hat für sein Boot gleich einen Trailer gebaut.

**W**ie es im Modellbau manchmal so ist: man kauft Material, kommt aber nicht direkt dazu, es weiter zu bearbeiten, weil andere Bauprojekte erst abgeschlossen werden wollen. In so einer Phase fiel mir in einer Materialkiste das nie fertiggestellte Fahrgestell eines Bootstrailers in die Hände. Welch ein glücklicher Zufall, der dazu führte, dass mir direkt einige Ideen einfielen, wie ich das Projekt umgestalten könnte. Ich machte mich direkt an die Arbeit und zerlegte das Schlauchboot erst einmal in seine Einzelteile. Dabei stellten sich einige Teile als unbrauchbar heraus, die ich daraufhin ausmusterte. Nach einer kur-

zen Bestandsaufnahme standen folgende Arbeiten auf meiner To-do-Liste: Umbau des Rumpfs in eine schwimmfähige Ausführung und Schaffung eines Raums für eine RC-Anlage, Akkus und Antrieb sowie die Konzeptionierung eines passenden Antriebs.

## Bootsbau

Der Antrieb über einen maßstäblichen Außenbordmotor schied nach den Erfahrungen aus einem vorangegangenen Bauprojekt aus, da es für den Maßstab 1:12 meines Wissens nach keine betriebs-sicheren und ausreichend leistungs-fähigen Außenbordmotoren auf dem Markt gibt. Ich entschied mich für einen getarnten Einbau von zwei Schrauben

unter dem Boot. Das Konzept mit einer Schraube scheiterte einerseits an dem vorhandenen Fahrgestell des Anhängers, einem Mittelträger, und andererseits wollte ich kein sichtbares Ruderblatt an der Außenborder-Attrappe anbringen. Damit stand auch die Steuerung des Modells über beide Propeller fest.

Nachdem der Klebetest ergab, dass die meisten Teile des Modells aus ABS-Kunststoff gefertigt waren, wurden erst einmal die obere und untere Hälfte des Modells, die vorher nur verschraubt waren, wasserdicht miteinander verklebt und sämtliche Schraubenlöcher verschlossen. Danach konnte ich mit allen notwendigen Bauteilen der RC-Anlage



**Neben einer aufgerüsteten Außenborder-Attrappe kamen noch ein Leinenschussgerät, ein Klappanker mit Ankerboje, Paddel sowie Leinen auf das umgerüstete Schlauchboot**

Zeitpunkt erfolgte die Steuerung der beiden Motoren über getrennte Steuerknüppel, also in Form einer Kettenfahrzeuglenkung. Dies führte aber eher zu einem Zickzack-Kurs als zu einer gleichmäßigen Linie beim Fahren. Hier musste also etwas geschehen. Ein Blick in die Bedienungsanleitung des Fernsteuerers offenbarte die Möglichkeit der Mischer-Programmierung, die ich gleich ausprobierte. Nach mehreren Anläufen mit der Frage „Welcher Kanal wird auf welchen gemischt?“ funktionierte dies zu meiner Zufriedenheit. Somit war erst einmal geklärt, dass das Modell ein Erfolg werden würde.

Nach der Pflicht folgte jetzt die Kür, sprich das Aufhübschen des Modells. Hier gab es eine lange Wunschliste, die es abzarbeiten galt, um aus einem guten Spielzeugboot ein Modellboot zu machen. Als Erstes baute ich einen neuen Boden in den Rumpf ein, da das ursprüngliche Formteil, das sehr schön gestaltet war, aufgrund der RC- und Antriebsbauteile nicht mehr verwendet werden konnte. Der neue Boden durfte allerdings nicht fest eingeklebt werden, sondern musste sich entnehmen lassen, um später an die darunter liegenden Baugruppen zu gelangen. Also habe ich rundherum eine zirka 6 mm breite Auflagefläche in den Rumpf eingeklebt und den Boden darauf verschraubt. Diese Methode führt aber noch nicht zu einer guten Abdichtung des Modells, die bei knapp 40 mm Freibord aber zwingend erforderlich ist. Die letztendliche Abdichtung bringt ein wiederentfernbarer Fotokleber, der vor dem Betrieb des Modells an den potenziellen Wassereintrittsstellen aufgebracht werden muss. Dies erhöht zwar den Aufwand beim Öffnen und Verschließen des Modells, führt aber zu einem guten

Ergebnis. Um einen Druckausgleich des abgedichteten Boots zwischen Innen und Außen zu ermöglichen, wurde ein 3-mm-Messingrohr in den Boden eingeklebt. Damit kein Wasser von außen in den Rumpf eindringen kann, wurde die Sitzbank mit einem Abstand von 1 mm über dem Röhrchen installiert.



**Das Deichselrad stammt aus dem Fundus von Wolfgang Brang: Ein Paar grobstollige Räder für einen Baustellenkipper sowie einige Messingrohre und fertig war das höhenverstellbare und bewegliche Deichselrad**



**Am Heck des Schlauchboots wurde ein Bügel installiert, wie er typischerweise bei zahlreichen solcher Boote zum Einsatz kommt. Neben der nautischen Beleuchtung ist er mit einem Suchscheinwerfer und Blaulicht ausgestattet**

sowie des Antriebs experimentieren, bis ich die optimale Positionierung fand. Die Stevenrohre mit 2-Millimeter (mm)-Wellen wurden so eingeklebt, dass die beiden 20-mm-Propeller weder die Bootsunterseite noch den späteren Transportanhänger berühren. Letztendlich sind die beiden „echten“ Antriebspropeller auch beim Transport des Modells auf dem Anhänger nicht störend. Im Rumpf habe ich passende Motorhalter eingeklebt und die Motoren über Kardangelenke mit den Wellen verbunden.

### Auf gleichmäßigem Kurs

Nach einer provisorischen Verkabelung erfolgte die erste Probefahrt mit dem Ergebnis, dass das Antriebskonzept kein Rennboot ergibt, aber passend für ein kleines Einsatz-Schlauchboot ist. Nur bei der Richtungsstabilität musste ich mir etwas einfallen lassen. Zu diesem



Das Spielzeug-Schlauchboot in seiner ursprünglichen Variante vor dem Umbau



Details wie der Klappanker runden das Bild des Feuerwehr-Schlauchboots ab



Der kleine Klappanker ist sogar funktionstüchtig und kann sich öffnen

### Entkoppeln

Anschließend galt es, die Elektrik und RC-Anlage für einen wechselweisen Einsatz des Modells sowohl auf dem Transportanhänger als auch zu Wasser einschließlich des Slippens zu optimieren. All dies sollte mit dem vorhandenen Sender erfolgen. Bei der Senderprogrammierung wurden die Funktionen des Zugfahrzeugs auf ein Minimum reduziert, um mit den freigewordenen Kanälen das Boot zu steuern. Egal wie und was ich mir an Belegungen ausdachte, es fehlte immer ein Kanal. Schlussendlich legte ich die Lenkung von Zugfahrzeug und Boot auf einen Kanal, was aber zur Folge hatte, dass bei jeder Lenkbewegung des Zugfahrzeugs auf der Fahrt zur Slipstelle auch die Propeller mit anliefen. Das wollte ich ändern. Aber wie? Guter Rat war teuer.

Die Lösung lag letztendlich im automatischen Einschalten des Boots beim zu Wasser lassen. Am Boden des Rumpfs wurde ein Reed-Kontakt eingeklebt, der die Spannungsversorgung des Boots unterbricht, solange es auf dem Trailer liegt. Am Fahrgestell des Trailers ist ein Magnet angebracht, der den Kontakt ansteuert. Schwimmt das Boot beim zu Wasser lassen auf, wird es automatisch eingeschaltet. Da ich mich nicht alleine auf den Reed-Kontakt als Abschaltung verlassen wollte, baute ich eine zusätzliche Steckbrücke, die von der Außenseite eingesteckt werden kann, als Hauptschalter ein. So kann das Modell zwar eingeschaltet werden, ist aber noch nicht funktionsfähig, solange es keinen Kontakt mit dem Wasser hat. Zur Kontrolle der verschiedenen Einschaltzustände dienen der Suchscheinwerfer und das später noch installierte Blaulicht. So ist sichergestellt, dass auch beim reinen Fahrbetrieb auf dem Bootsanhänger keine unnötige Akkukapazität verbraucht wird.

### Ausrüstung

Was wäre ein Schiffsmodell ohne eine passende Beleuchtung? Aus diesem Grund wurde am Heck ein Bügel installiert, wie er typischerweise bei zahlreichen Einsatzbooten verwendet wird, an dem neben der nautischen Beleuchtung auch der Suchscheinwerfer sowie ein Blaulicht installiert sind. Um das Schlauchboot noch realistischer ausschauen zu lassen, wurden abschließend zahlreiche Details montiert. Neben einer aufgehübschten Außenborder-Attrappe kamen noch ein Leinenschussgerät, ein Klappanker mit Ankerboje, Paddel sowie Leinen hinzu. Somit war der Bau des Schlauchboots erst einmal abgeschlossen.

### Bootstrailer

Anschließend kümmerte ich mich um den Bootstrailer. Ein Rohbau mit Rädern war ja bereits vorhanden – er bestand aus verlöteten Messing-U-Profilen und ein paar Reifen eines Modellflugzeugs. Insgesamt noch nicht sehr ansehnlich

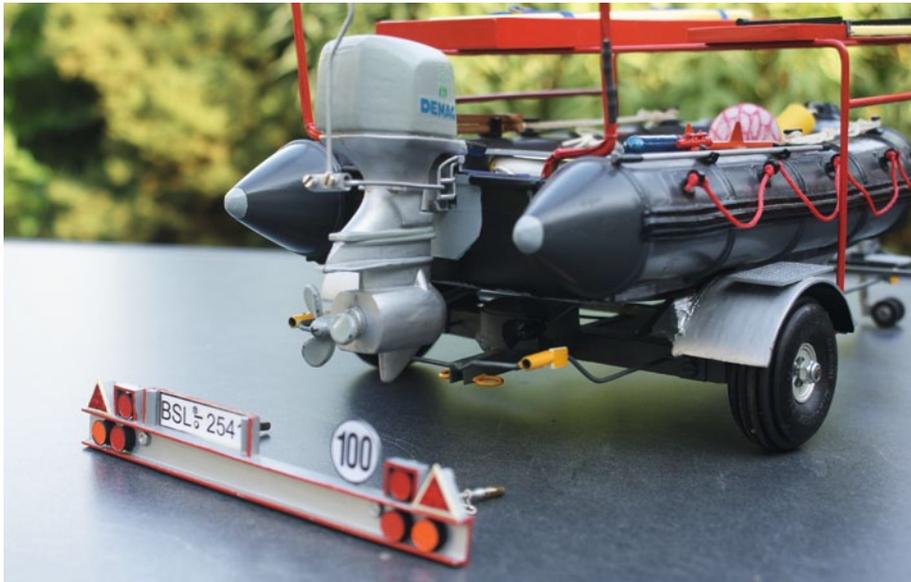
und definitiv änderungsbedürftig. Dazu habe ich zunächst einmal am Schlauchboot Maß genommen für die notwendigen Auflageflächen, die ich anschließend montierte. Alles natürlich mit dem Hintergedanken eines sicheren Transports auf dem Landweg, aber auch eines einfachen Slippens des Modells ins Wasser.

Nachdem erste manuelle Tests des Slippens erfolgreich verliefen, konnte der Anhänger jetzt weiter detailliert werden. Am Heck fehlte die doch recht auffällige Quertraverse mit der Beleuchtung. Nach ersten Überlegungen entschied ich mich dafür, die Traverse nur als Attrappe auszuführen. Die gesamte Beleuchtung ist ohne Funktion, da hierfür zu viele Kabel



Am Heck fehlte die auffällige Quertraverse mit der Beleuchtung, die letztendlich als Attrappe ausgeführt wurde, da eine funktionstüchtige Ausführung zu aufwändig und wenig praktisch gewesen wäre

Mit einem ein Klebetest kann man ermitteln, mit welchem Klebstoff sich unbekannte Materialien verbinden lassen. Dazu bringt man an einer später nicht sichtbaren Stelle etwas Klebstoff auf und überprüft, wie sich das Material verhält. Wird die Oberfläche weich, könnte der Klebstoff geeignet sein, lässt er sich rückstandsfrei abwischen, ist er ungeeignet. Bei der Verklebung unterschiedlicher Materialien kann man eine Probeverklebung von kleinen Materialproben vornehmen. Nach dem Trocknen versucht man die Materialproben wieder zu trennen.



**Aus Messing- Rundmaterial und -Rohren wurden Halter hergestellt, die gleichzeitig robust und einfach zu bedienen sind. Zur Sicherung der abnehmbaren Traverse dienen 1-mm-Nägeln, die mit feinen Kettchen gesichert sind und an der passenden Stelle in die Halter eingesteckt werden können**

in trennbarer Ausführung nötig gewesen wären. Die Traverse hätte jedes Mal vor dem Slippen des Boots demontiert werden müssen, das war mir zu aufwändig. Aus 2-mm-Polystyrolstreifen klebte ich schließlich ein passendes U-Profil und bestückte die Beleuchtungsattrappe mit den notwendigen Bauteilen wie dreieckigen Reflektoren, Nummernschildträger und Beleuchtungsattrappen. Aus Messing-Rundmaterial und -Rohren wurden passende Halter hergestellt und an der Traverse befestigt. Die Gegenstücke hierzu sind mit den Profilen des Anhängerfahrgeräts verlötet. Bei den Haltern musste einerseits auf Robustheit und andererseits auf eine einfache Bedienung geachtet werden. Zur Sicherung der abnehmbaren Traverse dienen 1-mm-Nägeln, die mit feinen Kettchen gesichert sind und an der passenden Stelle in die Halter eingesteckt werden können.

### Absicherung

Nach ein paar Einsatzfahrten zeigte sich immer wieder, dass das Boot auf dem Anhänger gesichert werden muss, weil es sich sonst verschiebt oder sogar vom Anhänger herunterfällt. Zur Anbringung der Transportsicherung lötete ich am Hauptträger des Anhängers vier Ösen an, in die passende, leicht lösbare Bänder eingehängt werden können. Diese sollen das Boot auf dem Anhänger halten. Ein seitlicher Anprallschutz wurde aus 2-mm-Messing-Rundmaterial zurechtgebogen und mit dem Anhänger verschraubt. Anschließend pro Seite noch je eine Trittstufe auf dem Kotflügel sowie im vorderen Bootsbereich platziert und der Anhänger sah wesentlich besser aus.

Weitere Details wie die Attrappe der Auflaufbremse und das Deichselrad folgten. Für das Deichselrad griff ich wie gewohnt auf meinen Fundus von HO-Bauteilen zurück – ein paar grobstollige Räder für einen Baustellenkipper schienen mir die richtige Wahl. Noch ein paar Messingrohre mit verschiedenen Durchmessern dazu und fertig war das höhenverstellbare und bewegliche Deichselrad.

### Hinter dem Zugfahrzeug

Längere Zeit waren Trailer und Boot in dieser Form im Einsatz, bevor ein weiterer Umbau erfolgte. In einer Materialkiste fand ich noch ein paar Geräte für Wasserrettungseinsätze, so etwa ein Rettungsboard mit Paddel und ein schwimmfähiges Spineboard. Um die Geräte gleich auf dem Trailer mitführen zu können, montierte ich über dem Schlauchboot ein Gestell, auf dem die Rettungsgeräte befestigt sind.

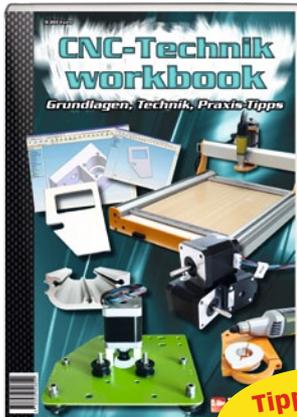
Das Schlauchboot mit dem Trailer durch die Landschaft zu fahren oder das Boot einfach von Hand ins Wasser zu setzen, befriedigte mich nicht auf Dauer. Also probierte ich das ferngesteuerte Slippen aus. Dabei muss man allerdings im Hinterkopf behalten, dass das Zugfahrzeug nicht wasserdicht und schwimmfähig ist. Und was passiert, wenn es eine Störung gibt? Für das ferngesteuerte Slippen muss eine entscheidende Voraussetzung erfüllt sein. Die Rampe für das zu Wasser lassen darf weder zu steil noch zu flach sein. Bei einer zu steilen Rampe taucht das Boot mit dem Heck zu tief ins Wasser ein bevor es aufschwimmt, bei einer zu flachen Rampe muss mit dem Zugfahrzeug zu tief ins Wasser gefahren werden. Beides keine guten Voraussetzungen. Sind die Voraussetzungen nicht erfüllt, bleibt leider nur, das Modell doch von Hand ins Wasser zu setzen. Ebenfalls ist es bislang leider nicht machbar, das Schlauchbootmodell per Trailer wieder aus dem Wasser zu holen. Hier fehlt es einfach an der kleinen Person, die ein Zugseil am Bug anbringt und die manuelle Winde betätigt. Aber auch ohne die letzten Punkte ist es schön, die erstaunten Gesichter der Zuschauer beim Anblick meines Schlauchboots samt Anhänger zu betrachten. ■



**Der umgebaute Schlauchboot-Anhänger ist ein echter Hingucker und zeigt, dass auch das, was hinter dem Zugfahrzeug kommt, einen Blick wert sein kann**

# SchiffsModell - Shop

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

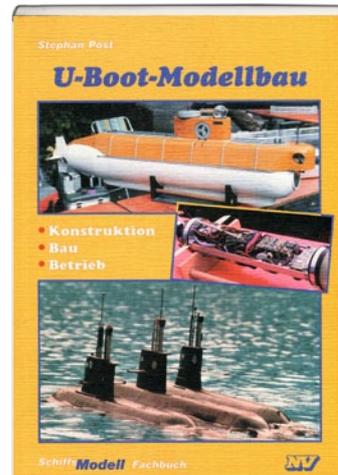


## CNC-TECHNIK WORKBOOK

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

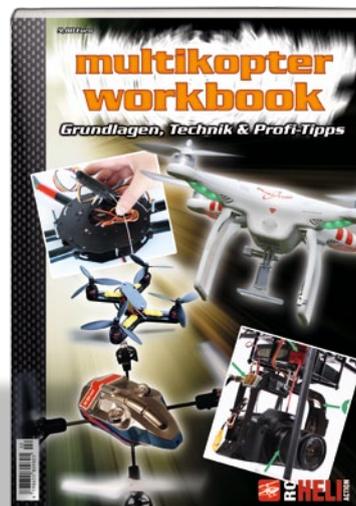
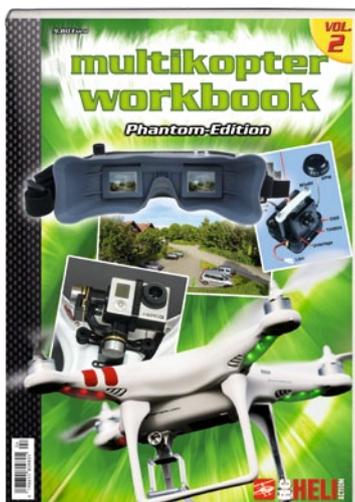
**Tipp der  
Redaktion**



## U-BOOT-MODELLBAU

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

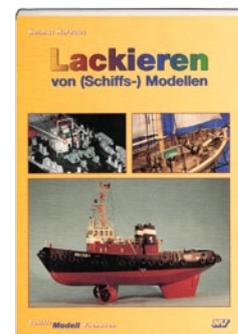
4 € 234 Seiten, Artikel-Nr. 13275



## LACKIEREN VON (SCHIFFS-) MODELLEN

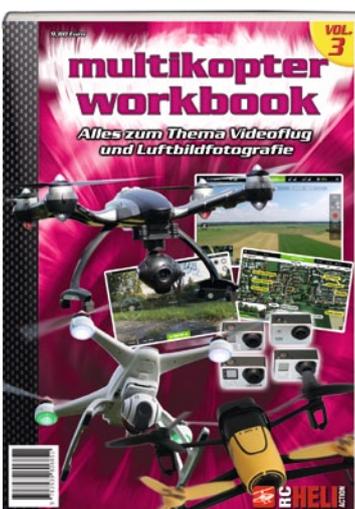
Das Standardwerk für jeden Modellbauer – denn erst die perfekte Lackierung macht Ihr Modell zu einem Unikat und handwerklichen Meisterstück.

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

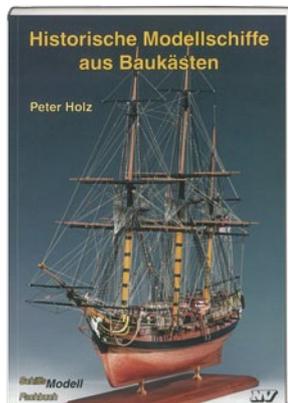
## So können Sie bestellen

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

Telefonischer Bestellservice: 040/42 91 77-110,

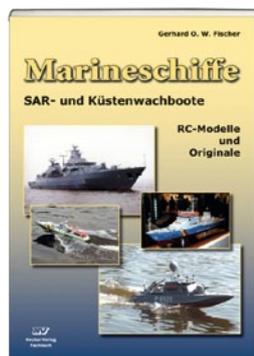
E-Mail-Bestellservice: [service@schiffsmodell-magazin.de](mailto:service@schiffsmodell-magazin.de), oder im Internet unter [www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)

**alles-rund-  
ums-hobby.de**  
[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)



### HISTORISCHE MODELLSCHIFFE 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

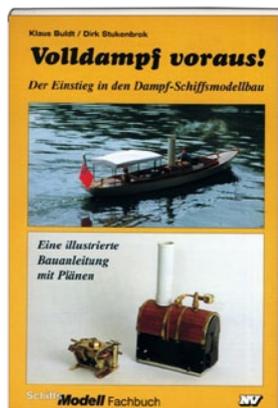
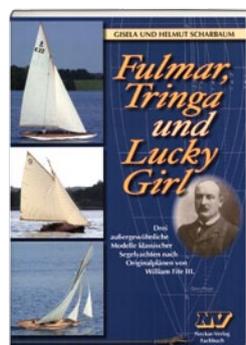


### MARINESCHIFFE SAR- UND KÜSTENWACHBOOTE

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 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



### VOLL DAMPF 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](http://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](mailto: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 DE54ZZ00000009570

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

SL2001

Empfangsproblemen den Kampf ansagen – Reichweitenoptimierung bei 2,4 GHz

# Immer erreichbar!

Text und Fotos: Karl-Heinz Keufner



Empfangsprobleme der 2,4-GHz-Fernsteuerung bei Schiffsmodellen können lästig oder gar fatal sein. Sie treten zwar selten auf, sind dann aber immer ein großes Ärgernis. Wie man die Empfangsreichweite optimiert und -störungen vermeidet, dazu gibt Karl-Heinz Keufner das erforderliche Hintergrundwissen und Praxistipps.

**S**eit mehr als einem Jahrzehnt steht für die Steuerung von Modellen die 2,4-GHz-Technik zur Verfügung. Während sich diese Fernsteuerungen im Flugmodell praktisch komplett durchgesetzt haben, setzen viele Modellkapitäne noch auf 40-MHz-Anlagen. Die Gründe dafür sind sicherlich vielfältig. Es ist jedem unbenommen, seine alten bewährten Komponenten einzusetzen. Man sollte aber bedenken, dass die Beschaffung von 40-MHz-Sendern und -Empfängern bereits relativ eingeschränkt ist. Auch der Service für solche Anlagen ist nicht mehr so gewährleistet, wie es einmal war. In diesem Beitrag soll es keinesfalls darum gehen einem Schiffsmodellbauer den Einsatz der herkömmlichen Technik auszureden, vielmehr sollen die Vorteile

der modernen 2,4-GHz-Anlagen herausgestellt und vor allem Hinweise für den sicheren Einsatz gegeben werden. Denn oftmals ist es so, dass die moderne Steuerungstechnik nicht eingesetzt wird, weil es Reichweitenprobleme gibt. Woran das liegt und wie man die Probleme minimiert, soll theoretisch auf populärwissenschaftlicher Basis erörtert werden.

## Warum kurze Antennen?

Wenn man sich die Vorteile der 2,4-GHz-Technik anschaut, fällt als erstes ins Auge, dass es keine Beeinflussungen durch Gleichkanalstörungen mehr gibt. Die Zeiten, wo man noch warten musste, bis ein Kollege mit dem gleichen Kanal im 40-MHz-Band seine Fahrt beendet hat, sodass man mit anschließend mit dem eigenen Schiff in See stechen

konnte, sind vorbei. Mit 2,4 GHz braucht man keine Frequenzkontrolle mehr, man kann, wenn nicht andere Fakten dagegensprechen, jederzeit starten.

Grundsätzlich ist die 2,4-GHz-Technik weniger störempfindlich als herkömmliche Sender. Störquellen wie elektrische Antriebsmotoren, Fahrregler und Servomotoren wirken sich in diesem hohen Frequenzbereich nicht mehr aus. Darüber hinaus ist ein deutlicher Vorteil darin zu sehen, dass die Antennen wesentlich besser angepasst sind und daher mit deutlich besserem Wirkungsgrad arbeiten. Die Wellenlänge im herkömmlichen Frequenzband, sie errechnet sich aus dem Quotienten von Lichtgeschwindigkeit zu Frequenz, beträgt zirka 7,5 Meter (m). Bei der neuen Technologie sind das nur

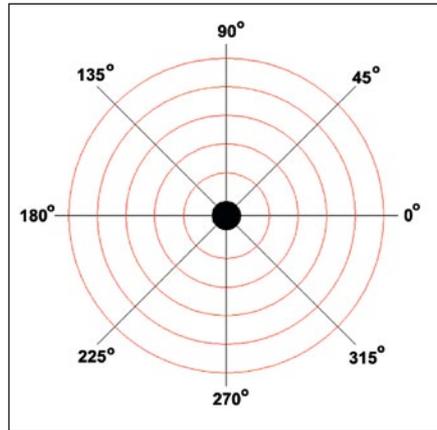


Die neue Futaba T16SZ ist ein typischer Sender mit Stabantenne, die sich abwinkel lässt

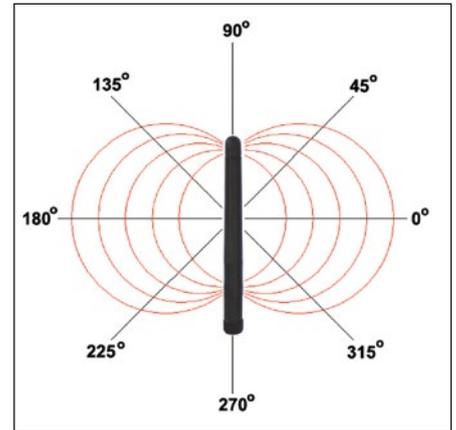
noch 0,125 m. Die Antennenlänge beträgt immer ein Viertel der Wellenlänge, also rund 32 Millimeter (mm). Ganz klar lassen sich solche kleinen Antennen, gerade bei Schiffsmodellen, besser platzieren. Nicht zu unterschätzen ist auch, dass bei einem 2,4-GHz-Sender die oftmals unhandliche lange Antenne entfällt.

Darüber hinaus schlagen die möglichen längeren Betriebszeiten positiv zu Buche, denn der Strombedarf eines 2,4-GHz-Senders ist deutlich geringer, da nur getaktet gesendet wird. Vielleicht nicht ganz so wichtig für den Schiffsmodellbereich ist, dass sich ein direkteres Steuergefühl ergibt, da häufiger Servoimpulse übertragen werden. Gut ist auch noch, dass wir es mit kleineren und robusteren Empfängern zu tun haben. Es gibt keine filigranen Spulen, die auch noch regelmäßig abgeglichen werden müssen, eine ausschließlich mit SMD-Bauteilen bestückte Empfängerplatine ist unempfindlicher bei Stoßbelastungen. Das wichtigste aber sind die vielfältigen Möglichkeiten der Telemetrie, die sich auch bei Schiffsmodellen sinnvoll einsetzen lassen. Bei den meisten Systemen werden ohne zusätzliche Sensorik die Bordspannung und die Qualität der Funkverbindung angezeigt und wenn gewünscht auch angesagt. Man kann Grenzwerte einstellen und sich akustisch und haptisch warnen lassen. Darüber hinaus kann man die Spannung und die Stromaufnahme des Antriebs, Temperaturen sowie die Geschwindigkeit des Modells und die Entfernung überwachen. Bei fast allen Sendern lassen sich die Telemetriedaten speichern, so können ganz bequem Auswertungen vorgenommen werden. Wenn nötig, lassen sich Optimierungen gezielt durchführen.

Bei der 2,4-GHz-Technik gibt es aber auch Nachteile, die nicht verschwiegen werden sollen. So müssen Sender und



Skizze 1) In der horizontalen Ebene bilden die Feldlinien Kreise um die Antenne



Skizze 2) In der vertikalen Ebene wird die Richtwirkung einer Stabantenne sichtbar

Empfänger gebunden werden, aber dieser einmalige Vorgang sollte niemanden abschrecken. Gravierender ist schon, dass man mit einer absolut stabilen Bordspannung arbeitet und niederohmige Akkus mit hoher Kapazität verwendet. Durch die geringen Impulswiederholzeiten laufen die Servos praktisch gleichzeitig, nicht wie früher hintereinander an. Außerdem ist der Energiebedarf grundsätzlich höher, wir haben es mit einem bidirektionalen System zu tun, der Empfänger ist gleichzeitig Sender, der auf dem Rückkanal die Telemetriedaten sendet. Ein Reichweitentest läuft etwas komplexer ab, weil die Antenne nicht eingeschoben werden kann und leider ist es so, dass man praktisch nur auf die Produkte des Senderherstellers zurückgreifen kann und selten Dritthersteller ergänzendes Zubehör anbieten. Trotzdem überwiegen die Vorteile deutlich, jedes 2,4-GHz-System ist der herkömmlichen Technologie weit überlegen.

### Problemanalyse

Aber wie sieht das beim Einsatz eines Modellschiffs direkt auf der Oberfläche eines Gewässers aus? Die Ausbreitung von Dezimeterwellen (in Bezug auf die Funktechnik) verläuft geradlinig, relativ ähnlich wie beim Licht. Jedes Hindernis zwischen dem Sender und dem Modell, sorgt für eine Abschattung der Empfangsantenne.

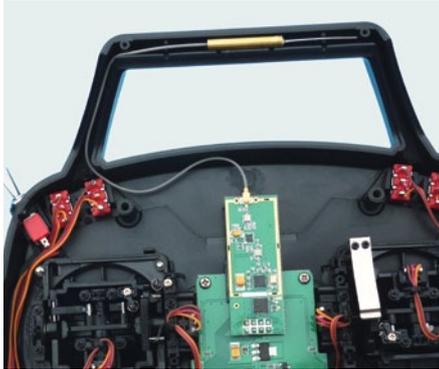
**Besonders für Funktionsmodellbauer ist der 2,4-GHz-Sender HS16 von Servonaut mit seiner Vielzahl an möglichen Funktionen durch die Ebenen-Logik ideal**

Der Theorie nach muss eine direkte Sichtverbindung bestehen. Als weitere Eigenschaft dieser Wellen ist anzuführen, dass sie an Gegenständen im Ausbreitungsfeld gedämpft oder absorbiert werden. Das gilt besonders dann, wenn die Oberflächen feucht sind. Beim Einsatz von Flugmodellen beispielsweise kann es vorkommen, dass beim tiefen Landeanflug in ganz kurzen Entfernungen die Reichweitenwarnung ertönt, obwohl der Großsegler kurz zuvor noch in beachtlicher Höhe und respektabler Distanz sicher gesteuert werden konnte. Da macht sich unter anderem die Absorbierung durch feuchte Böden und Wiesen bemerkbar. So wird klar, warum erschwerte Bedingungen bei der Steuerung von Schiffsmodellen mit 2,4-GHz-Anlagen vorliegen (können), obwohl die Distanz in der Regel wesentlich geringer ist als bei Flugmodellen. Wasser absorbiert die Funkwellen stark, das 2,4-GHz-Signal wird stark gedämpft, wenn es dicht über der Wasseroberfläche verläuft. Keine guten Voraussetzungen, vor allem wenn auch noch Wasserspritzer oder gar eine Heckwelle im Wege sind.



## Stabantennen

Deshalb kommt es absolut darauf an, die Komponenten der Funkstrecke optimal auszulegen und bestimmte Verhal-



Die TTX 850 von Hobbico ist mit einer querliegenden Stabantenne im Haltegriff ausgestattet



Neuere Spektrum-Sender sind mit Antennen-Diversity ausgestattet, im Griff befindet sich die zweite Antenne



Bei Marine-Schiffen lässt sich die RC-Antenne sehr gut im allgemeinen Antennen-Wirrwarr des Aufbaus „verstecken“

tenregeln zu beachten. Wenn schon die Funkstrecke nicht so einfach zu überwinden ist, kommt den Antennen besondere Bedeutung zu, sie müssen optimal verlegt und aufeinander ausgerichtet sein. Auf der Senderseite finden wir dabei verschiedene Arten mit unterschiedlichen Auswirkungen für die Stabilität der Funkverbindung. Es gibt Sender mit Stabantenne und solche bei denen ein Dipol im Griff oder im Rahmen des Displaygehäuses verbaut ist. Weiterhin gibt es Sender, bei denen die Abstrahlung über Patch-Antennen erfolgt und hier zwischen linear und zirkular polarisierten Typen unterschieden wird.

Im einfachsten Fall ist der Sender mit einer Stabantenne (gelegentlich Rundstrahlantenne genannt) ausgestattet, die es in verschiedenen Bauformen gibt. Manche Sender sind mit einer fest montierten Antenne ausgestattet, die sich drehen und abwinkeln lässt. Bei einer weiteren Variante kann die eigentliche Antenne unterhalb des Gelenks abgeschraubt werden. Eine Stabantenne ist im Prinzip nichts anderes als ein gestreckt verlegter elektrischer Leiter, der in seinen Abmessungen der Wellenlänge angepasst ist. Eine solche Antenne ist ein ganz einfacher, offener Schwingkreis, der Leiter bildet die Induktivität und zwischen den beiden Enden der Antenne bildet sich ein elektrisches Feld und damit ein Kondensator aus. Sendeantennen von diesem Typ sind so genannte  $\lambda/4$  (Lamda-Viertel)-Strahler, deren wirksame Länge einem Viertel der Wellenlänge entspricht, in unserem Fall etwa 32 mm lange Antennen, wie wir sie auch bei 2,4-GHz-Empfängern vorfinden. Solche Antennen sind linear polarisiert, man hat rund um den Stab herum in alle Richtungen praktisch die gleiche Feldstärke. Die Feldlinien treten, je nach Polarität der Schwingung, am einen Antennenende aus und am anderen wieder ein.

Die Charakteristik einer Antenne stellt man normalerweise in Abstrahlungsdiagrammen mit Schnitten für die horizontale und die vertikale Ebene dar. In Skizze 1 ist schematisch der Feldlinienverlauf für die horizontale Ausbreitungsrichtung wiedergegeben. In diesem idealisierten Beispiel erkennt man, dass eine Stabantenne horizontal gleichförmig abstrahlt. Wenn man von oben auf die Antennenspitze schaut, bilden die Feldlinien konzentrische Kreise um den Antennenstab. Blickt



Bei der Profi TX haben die Konstrukteure von Multiplex auf eine Patchantenne gesetzt, die ausgebaut so wie abgebildet aussieht

man von der Seite in die vertikale Ausbreitungsebene der Antenne (Skizze 2), erkennt man die Form eines Apfels, die Antenne hat eine Richtwirkung. Es besteht ein ausgeprägter Bauch, ein Wulst senkrecht zur Antenne. Das Minimum befindet sich an der Spitze und am Ende des Antennenstabs.

Deshalb soll man nicht mit der Antenne direkt auf das Modell zielen, an der Antennenspitze herrscht die geringste Feldlinienkonzentration. Im Seitenbereich einer Stabantenne hingegen besteht eine sehr hohe Feldliniendichte, in dieser Ausbreitungsrichtung weist eine Stabantenne eine große Reichweite auf. Interessant ist, dass die gleichen Zusammenhänge auch für Empfangsantennen gelten. Der Sender und der zugehörige Empfänger arbeiten besonders gut zusammen, wenn die Polarisation beider Antennen übereinstimmt, also beide Antennen die gleiche Ausrichtung haben. Physikalisch bedingt wird mit zunehmender Frequenz der Trägerwelle eine optimale Ausrichtung wichtiger. Gut ist es, wenn zum Beispiel die Sender- und Empfängerantenne genau senkrecht stehen. Jeweils zueinander gerichtete Seitenfronten sind die Grundlage für eine optimale Funkverbindung. In der Realität muss man allerdings mit mehr oder weniger starken Verlusten wegen nicht übereinstimmender Polarisation rechnen. Um das auszugleichen, aber natürlich auch wegen Abschattungen und Reflektionen werden bei vielen Empfängern zwei oder manchmal auch mehr Antennen eingesetzt. Trotzdem bleibt es ganz wichtig, dass die Antennen vom Sender und Empfänger stets genau ausgerichtet sind.

## Integrierte Antennen

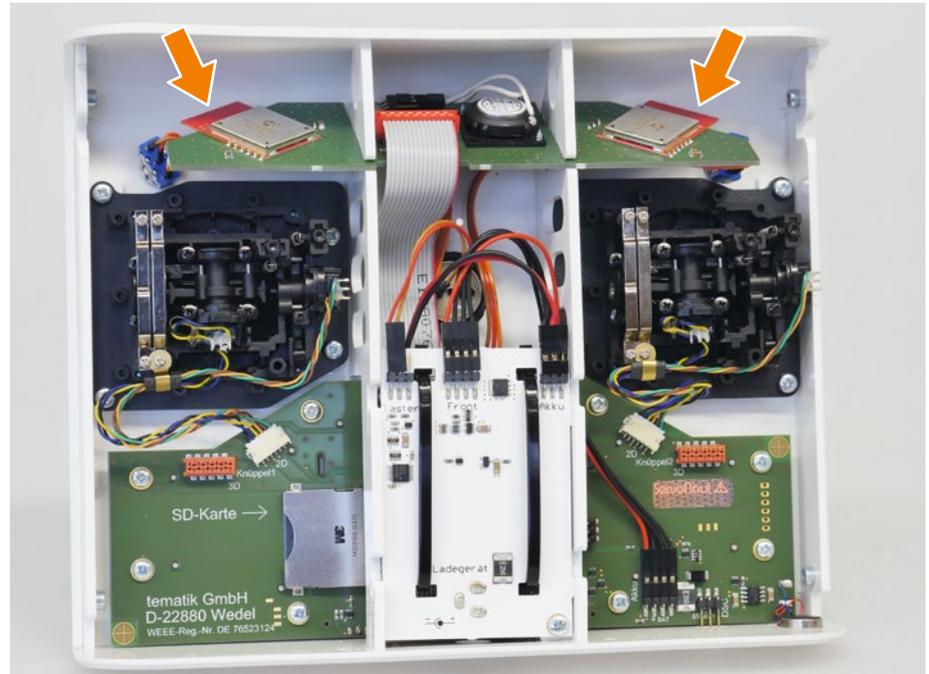
Eine ausliegende Stabantenne ist vielfältigen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Nicht nur, dass man im rauen Alltagsbetrieb mit der Antenne irgendwo anstößt, durch ständiges Drehen des Antennenkabels kann es im Laufe der Zeit abknicken. Daher sollte man eine Stabantenne regelmäßig auf Beschädigungen untersuchen. Die Fernsteuerungshersteller haben diese Probleme erkannt und rüsten Sender mit integrierten Antennen aus, die gut geschützt im Inneren des Senders untergebracht sind. Oftmals wird dafür der hohle Kunststoff-Handgriff genutzt. Damit ist die Antenne nicht nur gut vor mechanischen Belastungen geschützt, sondern auch gut ausgerichtet. Bei normaler Handhabung des Senders zeigt der Haltegriff nach vorn, in Richtung des Modells, die Antenne liegt dann quer zum Modell und strahlt optimal in den Fahrsektor ab. Ganz wichtig ist, dass man bei einem Sender mit einer integrierten Antenne die Position genau kennt; denn die Ausrichtung der Empfängerantenne im Modell muss sich daran orientieren, damit beide in der gleichen Polarisations-ebene positioniert werden können.

## Antennen-Diversity beim Sender

Zur Erhöhung der Stabilität der Funkstrecke werden viele moderne 2,4-GHz-Sender mit zwei integrierten Antennen ausgestattet, eine übliche Stabantenne mit vertikaler Polarisation, sowie eine rückseitige horizontal liegende Antenne, die meist im Griff untergebracht ist. Ein so ausgerüsteter Sender strahlt in beiden Polarisations-ebenen ab. Der Vorteil liegt auf der Hand, wenn sich das Modell oder der Pilot bewegt, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass die Antennen gut zueinander ausgerichtet sind. Softwaremäßig kann man dafür sorgen, dass beide Antennen abwechselnd senden oder immer die Antenne für die Abstrahlung herangezogen wird, die aktuell die besten Empfangswerte des Rückkanals aufweist. Diese Sendeanenne steht aktuell in der besseren Position zu den Empfängerantennen im Modell. Dieses Diversity-Verfahren hat sich bei unseren 2,4-GHz-Empfängern seit langem bewährt. Bei diesem Konzept ist die vertikal stehende Stabantenne etwas kleiner als üblich, nicht drehbar und dadurch gut vor mechanischen Belastungen geschützt. Das ist uneingeschränkt positiv zu bewerten.

## Patchantennen

Eine neuere Entwicklung ist der Einsatz von Patchantennen im Sender. Eine solche Antenne besteht im Wesentlichen aus einer dünnen Metallschicht,



Bei der HS16 von Servonaut hat man die beiden Patchantennen in sehr vorteilhaften Winkeln zueinander und zudem schräg im Gehäuse platziert

die auf einer elektrisch isolierenden Schicht (Dielektrikum) angebracht ist. Darunter befindet sich eine etwas größere Metallplatte, die gleichzeitig als Antennenmasse und als Reflektor dient. Die Metallschicht auf der Oberseite, die meist eine quadratische oder rechteckige Form aufweist, bezeichnet man als Patch (auf Deutsch Flicker), daher haben diese Antennen ihren Namen. Bei den Patchantennen gibt es sowohl linear als auch zirkular polarisierte Typen. Ein linear polarisierter Patch arbeitet ähnlich wie eine normale Stabantenne. Unter Einhaltung gewisser physikalischer Kriterien kann sich über der Antennenfläche ein zirkular polarisiertes Feld aufbauen, das man sich näherungsweise wie eine unten etwas abgeschnittene Kugel vorstellen kann. Die Polarisation dieses Feldes wechselt mit unheimlicher Geschwindigkeit ständig um alle Achsen, es dreht sich um die Patchantenne, man spricht von einer zirkularen Polarisation. Dadurch verliert die korrekte Ausrichtung der Empfängerantenne an Bedeutung, durch die ständigen Drehungen der Polarisations-ebene passt praktisch jede Antennenposition.

Damit sind die Vorteile eines Senders mit einer zirkular polarisierten Patchantenne klar umrissen. Aber es geht noch besser, beispielsweise ist die mz-32 von Graupner mit einer Antennenanlage ausgerüstet, die zusätzlich zum zirkularen Patch auch noch mit einer querliegenden linearen Stabantenne ausgestattet

ist. Beide Antennen senden wechselweise, sie werden redundant von jeweils einem separaten Sendemodul angesteuert, dadurch wird der Fahrsektor optimal mit Funkwellen abgedeckt.

## Resümee

Zunächst erst einmal ist es wichtig, dass man den eingesetzten Sender auf den Antennentyp hin überprüft, um in Abhängigkeit davon die Ausrichtung der Empfängerantenne zu optimieren. Dafür können keine allgemeingültigen Angaben gemacht werden, die Materie ist sehr komplex. Es sollen daher im Folgenden nur Empfehlungen aufgelistet werden.



Die mc-26 von Graupner ist mit einer zirkular polarisierten Patchantenne ausgestattet – vor allem für Funktionsmodellbauer ist sie ein idealer Sender



**Core nennt PowerBox-Systems seine hochmoderne Multifunktions-Fernsteuerung, die es mit größeren Handauflagen auch als Pultsender gibt**

Bei einem Sender mit einer drehbaren Stabantenne sollte man diese senkrecht ausrichten. Exakt in dieser Position muss man auch das wirksame Ende der Empfängerantenne platzieren, damit die Polarisation von Sender- und Empfängerantenne übereinstimmen. Die nach Oben zeigende Spitze bringt zudem noch den Vorteil mit sich, dass die Antenne möglichst weit oberhalb der Wasseroberfläche angebracht werden kann. Wenn bei einem solchen Sender ein Empfänger mit zwei Antennen verwendet wird, ergeben sich deutlich verbesserte Empfangsverhältnisse. Es ist empfehlenswert beide Antennen V-förmig nach oben ausgerichtet in möglichst großer Entfernung voreinander zu platzieren. Dann ist auch bei Rollbewegungen des Modells eine Antenne optimal positioniert, besonders wichtig ist das für Segelboote wegen deren recht oft starken Seitenneigung (Krängung).

**Mit Bausteinen wie diesem Expander der Firma PowerBox Systems lässt sich eine komfortable Empfangsanlage realisieren**



Bei 2,4-GHz-Sendern die über zwei Antennen abstrahlen, ist in der Regel durch die Konstruktion vorgegeben, dass die eine senkrecht und die andere waagrecht positioniert ist. Die Funkwellen werden abwechselnd mit vertikaler und horizontaler Polarisation abgestrahlt.

Funktechnisch ist das, wie oben bereits ausgeführt, nicht die schlechteste Lösung. Setzt man bei diesem Sendertyp einen Empfänger mit nur einer Antenne ein, sollte man sie wie oben beschrieben anbringen. Bei einem Empfänger mit Antennen-Diversity macht es Sinn, jeweils eine Antenne in der vom Sender vorgegebenen Polarisationsebene auszurichten, also eine senkrecht und die andere waagrecht.

Bei Sendern mit linear abstrahlender Patchantenne empfiehlt sich eine Antennenverlegung im Schiff wie bei einem Sender mit Stabantenne. Ist eine zirkular polarisierte Antenne im Sender verbaut, ist man gut bedient, wenn eine einzelne Empfängerantenne senkrecht und falls eine zweite vorhanden ist, diese V-förmig zur ersten eingebaut wird.

### Antennen so hoch wie möglich

Ganz wichtig ist, dass die Antennen möglichst weit oben in einem Boot platziert werden. Der Grund dafür ist relativ einfach: Die Antenne muss sich soweit es irgendwie geht von der absorbierenden Wasseroberfläche entfernt befinden, damit eine stabile Funkverbindung aufrechterhalten werden kann. Bei den meisten Schiffmodellen bedeutet das, dass die Antennen in den Aufbauten untergebracht werden müssen.

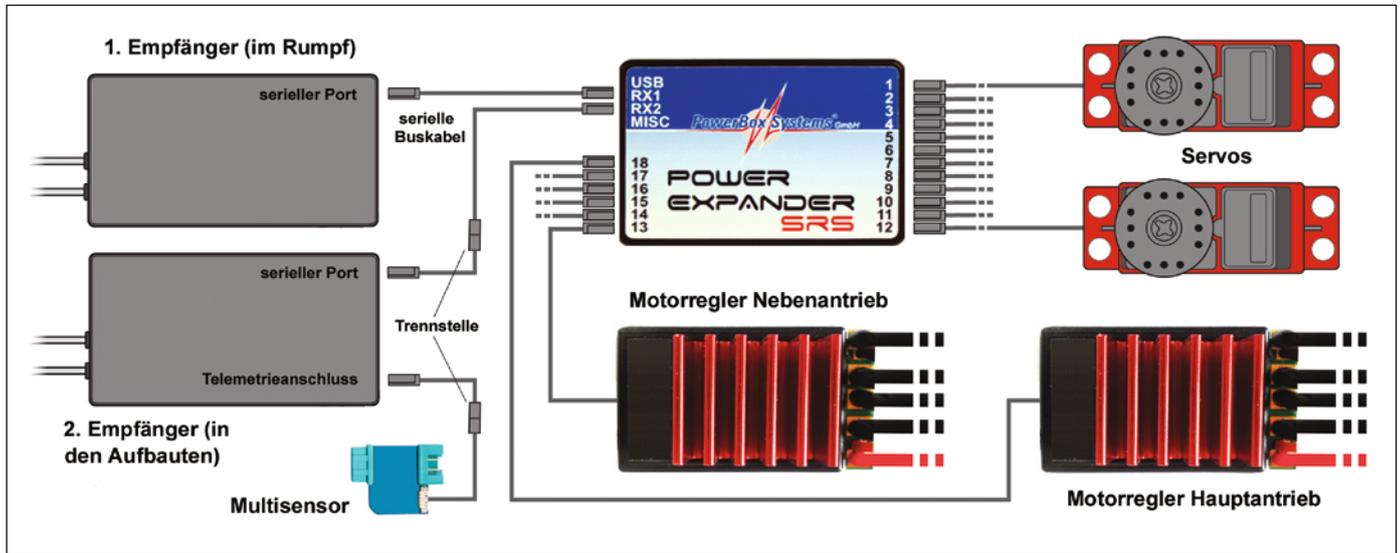
Besondere Aufmerksamkeit bedarf die Positionierung in einem Rennboot, wo die 2,4-GHz-Technik wegen der Möglichkeiten der Telemetrie-Überwachung des Antriebs besonders interessant ist. Im Fahrbetrieb taucht das Heck tief ein, zusätzlich schirmt die Heckwelle extrem stark ab. Die Spitze aber erhebt sich deutlich über die Oberfläche des Wassers, gut wenn dort die Antennen platziert sind, die abschirmende Wirkung des Wassers ist dort am geringsten. Wenn man die Antennen möglichst weit oben im Schiff platziert, hat das auch noch den Vorteil, dass man sie relativ weit weg von den Antriebs-Komponenten des Schiffs untergebracht hat. Die Motoren, der Akku, aber zum Beispiel auch die Gestänge schirmen die Funkwellen ab und es kann zu störenden Reflexionen kommen. Die Empfehlung, die Antennen so hoch wie möglich zu positionieren,

gilt auch für die Senderseite. So ist es wesentlich besser, beim Steuern eines Schiffmodells auf einem Steg zu stehen, als bequem in einem niedrigen Klappstuhl zu sitzen. Die direkte Verbindung zum Modell erfolgt dann höher über der Wasseroberfläche.

### Lange Antennen verwenden

Wenn bei einem Boot der Rumpf oder das Deck aus CFK besteht, müssen die Antennen – mindestens das wirksame Ende – unbedingt außerhalb verlegt werden, dabei ist die Bohrung für die Durchführung zu isolieren. Aus Abschattungsgründen ist es sinnvoll, die Antenne weiter aus dem Modell ragen zu lassen. Die Antennen sollten in einem Kunststoffröhrchen geführt werden und nicht im Wind flattern, sonst könnten die Litzen im Laufe der Zeit brechen. Keinesfalls darf man die Antenne mit Klebefilm außen auf einen Kohlerumpf kleben, die Antenne wird dadurch wirkungslos. Die meisten Schiffe sind mit abnehmbaren Aufbauten ausgestattet, in deren Spitze man die Antennen gut unterbringen kann. Allerdings ist es in der Praxis nicht so einfach, die Antennen in die obere Etage zu verbannen, der Teufel steckt wie so oft im Detail.

Viele Anbieter haben spezielle lange Empfängerantennen im Angebot, dabei sind die wirksamen Enden gleich lang, lediglich die abgeschirmte Zuleitung ist länger. Dadurch wird das empfangene Signal zwar gedämpft, aber eine gut positionierte Antenne bringt mehr als die Zuleitung dämpfen kann. Die Antennen müssten in Röhrchen aus Kunststoff verlegt werden, die im Rumpf und den Aufbauten geführt werden. Das ist dann allerdings eine Fummelarbeit beim Abnehmen und Anbringen der Aufbauten. Ganz und gar verbietet es sich, die Antennen mit einem Stecksystem auszustatten. So etwas gibt es zwar, aber die filigranen Verbinder sind nicht für eine ständige Handhabung geeignet. Gut ist, wenn das Schiff mit Funk- oder Antennenmasten ausgestattet ist, die außerhalb der Aufbauten aus dem Deck ragen. An deren Spitze kann man, nach der Devise so hoch wie möglich, die Antennen gut anbringen. Am besten ist, wenn sie dabei idealerweise einen Abstand von mehr als 125 mm zueinander haben, damit sich die Antennen nicht gegenseitig beeinflussen. Ein Segelboot bietet dafür gute Voraussetzungen, aber Vorsicht durch die Schräglage (Krängung) ändern sich die Antennenpositionen deutlich und der Mast kann aus Alu oder CFK gefertigt sein.



Skizze 3) Schematische Darstellung der Verschaltung eines Expander-Bausteins mit zwei Empfängern

## Zwei Empfänger einsetzen

Oftmals bleibt nur die Möglichkeit den Empfänger in den Aufbauten zu platzieren, damit handelt man sich aber neue Probleme ein. Beim Abnehmen und Anbringen der Aufbauten müssen die Servo- und Telemetrieverbindungen gelöst beziehungsweise wiederhergestellt werden. Viel schlimmer aber ist, dass man dann bei abgenommenen Aufbauten keinen Empfang mehr hat und keine Probeläufe oder Programmierarbeiten durchführen kann. Abhilfe schaffen zwei Empfänger, einer in den Aufbauten und einer im Rumpf, die beide parallel an den Sender gebunden werden und über eine serielle Datenleitung miteinander gekop-

pelt werden. Der obere Empfänger wird über die serielle Verbindung mit Strom versorgt. Dieser Empfänger stellt den Empfang sicher, er braucht nur wenige Servosteckplätze, an die man die Servos anschließt die in den Aufbauten benötigt werden, etwa zum Schwenken eines Scheinwerfers. Er muss das empfangene Signal zu einem digitalen Impulsdigramm aufbereiten, aber auch den Rückkanal bedienen.

Der andere (vielleicht) größere Empfänger sitzt unter der Wasseroberfläche und hat ganze schlechte Bedingungen beim Senden der Telemetrierwerte. An diesen Empfänger werden alle restli-

chen Servos und die Fahrregler sowie alles, was man sonst noch zwingend im Rumpf eines Schiffs benötigt, angesteckt. Es müssen dann nur zwei dreiadrigte Buskabel, die des Summen- und des Telemetriesignals am anderen Empfänger an- oder abgesteckt werden. Bei abgenommenen Aufbauten hält der Empfänger im Rumpf die Funkverbindung aufrecht. Seine Antennen sollten gemäß den obigen Empfehlungen verlegt werden, er soll ja für Probeläufe zum Beispiel in der Werkstatt genutzt werden. Wer so etwas realisieren möchte, muss sich im Handbuch seiner Fernsteuerung über die Vorgehensweise informieren.

Die günstige Platzierung der Antenne in einem wasserdicht verschlossenem Nylonrohr ist hier besonders gut erkennbar



Anzeigen

**Jetzt bestellen**

**3D-Druck workbook**

Auch digital als eBook erhältlich

[www.alles-rund-ums-hobby.de](http://www.alles-rund-ums-hobby.de)  
oder 040 / 42 91 77-110

**Elde Modellbau**

Tel. 038755/20120  
[www.elde-modellbau.com](http://www.elde-modellbau.com)

Suche versierten Schiffmodellbauer, der meine Bismarck von Amati/Hachette gegen Honorar fertig baut. Das Modell ist zu 2/3 fertig. Standort Kassel; kann bundesweit gebracht werden.

Freundliche Angebote an E-Mail: [koelsch.gbr@gmx.de](mailto:koelsch.gbr@gmx.de)



Das Besondere an diesem Empfänger für Futaba-Systeme ist, dass man dank integriertem SBus-Steckplatz insgesamt bis zu 18 Servos ansteuern kann

Ganz komfortabel kann man so etwas mit einem zusätzlichen Baustein, mit einem so genannten Expander realisieren, wie er von vielen Herstellern, wenn auch unter anderem Namen, angeboten wird. Der hier beispielhaft herangezogene Expander der Firma PowerBox Systems bietet zunächst erst einmal einen Hochstromanschluss, sämtliche Servos und die beiden anzuschließenden Empfänger werden darüber mit Strom versorgt. An die entsprechenden Eingänge werden, jeweils über ein dreiadriges Patchkabel, die Summensignale beider Empfänger eingekoppelt. Das Bus-Kabel zum Empfänger in den Aufbauten muss zweiteilig sein – man setzt ein Verlängerungs- und ein Patchkabel ein, damit realisiert man die notwendige Trennstelle. Für den Empfänger im Rumpf benötigt man nur einen einfachen Typ mit einer Antenne, der in den Aufbauten sollte mit einem Antennen-Diversity-System ausgestattet sein, denn er übernimmt den Empfang während des Fahrbetriebs. Bei abgenommenen Aufbauten, etwa für Programmierarbeiten, wird die Verbindung im Nahbereich über den kleinen Empfän-



Eine Spezialität bei Spektrum ist die Option, Satelliten-Empfänger anschließen zu können – die lassen sich dann auch sehr schön oben im Modellaufbau platzieren

ger im Rumpf sichergestellt. Beide Empfänger arbeiten redundant, dabei wird automatisch auf den Empfänger mit den aktuell besseren Signalen umgeschaltet. Wenn Telemetrie eingesetzt werden soll, muss ein weiteres Bus-Kabel mit einer Trennstelle verwendet werden, da der obere Empfänger den Rückkanal bedienen muss. Damit es nicht zu Verwechslungen kommt, sollten beide Bus-Kabel von unterschiedlichen Herstellern mit anderer Farbcodierung eingesetzt werden. Skizze 3 zeigt schematisch einen solchen Aufbau. An den Expander im Rumpf des Schiffs können sämtliche Servos und Fahrregler aber auch Schaltbausteine angeschlossen werden, dafür stehen 18 Ports zur Verfügung. Auch am Empfänger in den Aufbauten können Servos oder Schaltbausteine angesteckt werden, um dadurch die Verkabelung zu vereinfachen.

Fazit

Um eine perfekte 2,4-GHz-Funkstrecke zur Steuerung von Modellschiffen einzurichten, um möglichst wenige Verbindungsverluste entstehen zu lassen und um eine hohe Reichweite zu erzielen, muss man die Antennen auf der Sender- und der Modellseite optimal zueinander ausrichten. Dazu müssen die Art und die Ausrichtung der Senderantenne bekannt sein, um die Antennen im Schiff entsprechend danach zu positionieren. Außerdem gilt es, die Antennen von Sender und Empfänger möglichst weit über der Wasseroberfläche zu platzieren. Es bleibt zu hoffen, dass durch diese Hinweise, die aus der RC-Funk-Theorie heraus betrachtet worden und absolut nicht als Dogma zu verstehen sind, der erfolgreiche Einsatz von 2,4-GHz-Fernsteuerungen im Schiffsmodell-Bereich einfacher wird. ■



Ein Sender, mehrere Farben, aber vor allem sind bei den Jeti-Sendern die vielen Kanäle und die Schiffsmodell-Software ein wesentliches Kaufargument

Ausgabe 01/2020  
www.brot-magazin.de

**Brot**

# Brot

Gesund und bekömmlich backen



**WILDBAKERS-REZEPT**

Gomaringer von  
Jörg Schmid und  
Johannes Hirth

**PIONIER-ARBEIT**

Das Passader Backhaus

**TAPIOKA, MANIOK, YUCCA**

Die glutenfreie  
Wunderpflanze

**SELBST IST DAS MALZ**

So macht man Teige fluffiger

**DER BÄCKER VON TRAIKIRCHEN**

Syrisches Brot in Niederösterreich

## Ab zur Schule

Hier lernst Du alles über Sauerteig – verständlich und praktisch



01 5,90 EUR  
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 sFR, BeNeLux: 6,90 Euro

**IM HEFT**

Mehr als  
**40 Rezepte**  
für gelingsichere  
Brote und Aufstriche

**2 für 1**

Zwei Hefte zum  
Preis von einem  
Digital-Ausgaben  
inklusive

**IM HEFT**

Mehr als  
**30 Rezepte**  
für gelingsichere  
Brote und Aufstriche



06 5,90 EUR  
A: 6,50 Euro, CH: 11,60 sFR, BeNeLux: 6,90 Euro

**Jetzt bestellen!**

[www.brot-magazin.de](http://www.brot-magazin.de)  
040 / 42 91 77-110



Ein U-Boot aus der „Wundertüte“

Text und Fotos: Hans-Peter Misamer

# Zwischen Ratlosigkeit und Faszination

Nach einer längeren Pause wollte ich als Holzfan mal wieder ein Schiff aus diesem Naturmaterial aufbauen. Auf der Suche nach einem geeigneten Modell stolperte ich bei einem großen Online-Versender über den Bausatz für ein fassförmiges Tauchfahrzeug. Meine Neugier war geweckt. Was mich erwarten sollte, wusste ich allerdings noch nicht. Ein Abenteuer, wie sich herausstellte.

**D**och womit hatte ich es da zu tun? Eine kurze Recherche ergab: Es ist das erste russische Unterwasserfahrzeug des Zimmermanns Yefim Nikonov und wurde 1721 erbaut. Die Größe des Modells wurde mit 350 × 115 Millimeter (mm) angegeben. Fein, das ließe sich am Schreibtisch bauen. Da ich schon Schwedens U-Boot Nummer eins im Maßstab 1:50 gebaut habe, weiß ich, wie klein und dennoch statisch tauchfähig man bauen kann. Das sollte auch mit diesem Fass möglich sein. Bei einem Bausatzpreis von 45,- Euro wurde sofort bestellt, denn die Verkaufsbilder zeigten ein schön detailliertes Modell mit allerlei besonderen Beschlügen. Nach gut drei Wochen kam ein Paket aus China an.

## Ernüchterung

Der Inhalt war dann enttäuschend. Die Beschlagteile fehlten, Bauanleitung Fehlanzeige. Das beigelegte Leinentuch und etliche Meter Takelgarn ergaben überhaupt keinen Sinn. Das Tauchboot ist ja kein Segelschiff. Logischerweise reklamierte ich den Bausatz. Der chinesische Lieferant war dann sehr kulant. Der Kaufpreis wurde erstattet und überraschender Weise ein neuer Bausatz kostenlos geliefert. Der war nur leider wieder eine genaue Kopie des ersten. Ich hatte nun also zwei nicht komplette Bausätze – aber zum Nulltarif. Freude und Erstaunen waren groß. Ich könnte ja doch mal versuchen, daraus ein Modell zu bauen. Am Material sollte es ja jetzt nicht scheitern. Genug „Ersatzteile“ lie-

gen bereit. Mit einer Zweiseiten-Ansicht, aus dem Internet konnte es losgehen.

## Ans Werk

Der Bausatz, besser Materialsatz, enthielt alle für den Aufbau des Fasses nötigen Teile als Lasercut in 2- beziehungsweise 4-mm-Sperrholz. Mit einem Cuttermesser konnten alle Teile mühelos aus den Trägerbrettchen gelöst werden. Als die Stringer mit den Spanten zusammengesteckt werden sollten, stellte sich heraus, dass die Stringer aus 2-mm-Material in 4-mm-Spantennuten eingefügt werden müssen. Vielleicht sollten hierfür die Dutzende von Rechteckfrästteilchen verwendet werden? Da griff ich doch lieber auf den zweiten Materialsatz zurück und doppelte die Stringer auf.



Aus diesem fragwürdigen Bausatz wurde am Ende doch ein sehr ansehnliches Tauchfass – wer hätte das zu Anfang gedacht



Alle für den Aufbau des Fasses benötigten Teile waren als Lasercut beigelegt

So entstand ein sehr stabiles, passgenaues Spantengerüst des Fasses. Für den Zugang ins Innere erfolgt eine Trennung am Hauptspant hinter dem Turm. Damit die Spanten sicher zusammenhalten, wurde eine bajonettähnliche Verriegelung in die Spanten geschnitten. Lediglich der Innendurchmesser wurde erweitert, um das HT-Rohr, DN75, aufzunehmen. Das wurde die dichte Verbindung im Fass. In dieser Rohbauphase muss jetzt schon über die Technik nachgedacht werden.

### Plan B

Herr Nikonov hatte für sein „verstecktes Fahrzeug“ (Projektbezeichnung) einen Vortrieb mit Ruderringen vorgesehen. Nicht realisierbar an dem kleinen Modell. Ganz zu schweigen von der, wie auch im echten Leben, geringen Wirksamkeit. Es musste also leider als Kompromiss ein Schraubenantrieb her. Der wurde nach rechts geplant. In der Mitte ist nämlich die kleine Schlauchpumpe im Weg. Links daneben ist noch Platz für ein Seitenruderservo. Das Ganze wurde auf einem Brettchen montiert, das im Heck befestigt ist. Wichtig ist nur, dass es gelingt, den Tauchsack, bestehend aus zwei ineinandergedrückten Luftballons, in Höhe des Turms zu platzieren. Hier befindet sich exakt der Schwerpunkt. Zwei Fahrregler für Pumpe und Motor sowie die NiMH-Batterie mit einer Spannung von 7,2 Volt und einer Kapazität von 800 Milliamperestunden wurden unter dem Technikbrettchen montiert.

Das alles passte perfekt in den Rumpf. Das Brettchen liegt dabei genau auf dem ersten Bugspant auf. Damit das Boot tauchfähig ist, braucht es reichlich Tiefgang. Also galt es jetzt zu berechnen, wie groß das Volumen des Fasses wohl ist.



Es lässt sich bereits erahnen, was für ein Modell entstehen wird

Ich hatte 1.980 Gramm (g) errechnet – am Ende waren es gar 2.220 g. Es sollte sich herausstellen: kleiner Messfehler, große Wirkung.

### Rohbau

Gut, dass Krick Modellbau Bleischrot in Dosen verkauft. Da bestelle ich gleich mal 2.000 Gramm. Dann wurden die Spantzwischenräume mit 0,6-mm-Sperrholzbrettchen verschlossen und eine „Spachtelmasse“ aus Schrot vermischt mit Holzleim in das Spantengerüst gespachtelt. So entstand mit der Zeit ein Rohbau, der schon 1.700 Gramm auf die Waage brachte. Er hatte ein sehr gutes Selbstaufrichtungsmoment.

Im nächsten Schritt wurden der verriegelte Rohbau gestraakt und die Beplankung aufgeklebt. Das ging zügig

mit dickflüssigem Sekundenkleber. Die Planken passten sehr gut und konnten an der Trennfuge leicht mit dem Bastelmesser geschnitten werden. Langsam nahm die „Tonne“, wie das Projekt mittlerweile in der Familie hieß, Form an. Wegen der miserablen Planlage recherchierte ich fast täglich im Internet. Dort finden sich doch viele gute Fotos von 1:1-Museumsbooten. Anhand dieser Bilder und meiner Seiten/Draufsicht konnte ich etwa ermitteln, welche Größe die Beschläge und Haltegriffe haben könnten. Es stellte sich auch heraus, dass das Modell etwa im Maßstab 1:35 entstehen würde. Als Beschläge und Zubehörtteile wurden 0,5-mm-ABS-Platten und 0,8-mm-Rundstäbe verwendet.

Leider sind die technischen Informationen zum Original sehr dürftig. So ist



Die Spantzwischenräume wurden mit 0,6-mm-Sperrholzbrettchen verschlossen und eine „Spachtelmasse“ aus Schrot vermisch mit Holzleim in das Spantengerüst gespachtelt

mir bis jetzt nicht klar, wie die Beschädigung oder Versenkung feindlicher Holzschiffe erfolgen sollte. Dass die lanzenähnliche Konstruktion am Bug ein Flammenwerfer sein soll, halte ich für falsch. Ein Bohrer scheidet wohl auch aus. Die bewegliche Aufhängung lässt auf etwas lanzenartiges schließen. Ich denke aber nicht, dass dieser „Dosenöffner“ je funktioniert hätte.



Ein kleines Luftfass, das die Besatzung wohl mit Atemluft versorgen sollte

### Tragische Geschichte

Zar Peter, aufgeschlossen für allerlei Innovationen, glaubte aber an den Konstrukteur und Nikonov konnte binnen vier Jahren sein Fahrzeug fertig stellen. Der Wagemut der ersten Besatzung ist schon bemerkenswert. Ein Fass mit „Butzenfenstern“, zusammengehalten von dicken Tampen, abgedichtet mit Ledermanschetten, erfordert wohl viel Vertrauen in den Konstrukteur. Dementsprechend scheiterte auch der erste Tauchversuch nach einer Grundberührung. Glücklicherweise ohne Personenschaden. Zar Peter ordnete an, das Fass mit Eisenringen zu verstärken und stellte alle finanziellen Mittel zur Verfügung. Tragischer Weise wurde der Geldhahn nach des Zaren Tod 1725 zugedreht. Nikonov wurde degradiert und von der Admiralität als einfacher Arbeiter ins Exil



Bei den Abfuhrgewichten musste ich kreativ werden: Spielfiguren aus dem berühmtesten Spiel „Mensch, ärgere Dich nicht“ trugen zu einem realistischen Aussehen bei

geschickt. Ein ähnliches Schicksal ereilte im Übrigen auch den deutschen Spitzen-tüftler Wilhelm Bauer 130 Jahre später. Seinem genialen Petersburger Seeteufel wurde ebenfalls übel mitgespielt.

### Zurück zur „Tonne“

Nachdem die Bepunktung fertig gestellt war, konnte alles geschliffen und gespachtelt werden. Der Turm und das Ruderblatt wurden aus den Bausatzteilen erstellt. Für das „Versenkungsinstrument“ am Bug musste improvisiert werden. Im Bausatz gab es dafür kein Material. So entstand dieses Teil in einer Mixbauweise aus Buchenrundstab, Carbonstab und Pappstreifen frei nach Fotos. Auch nach diesen werden die Fensteröffnungen in den Rumpf geschnitten und mit Karton verschlossen. Jetzt konnte das Fass gebeizt und mit dünnflüssigem Epoxidharz wasserdicht versiegelt werden. Darüber erfolgten vier Schichten PU-Siegellack. Mit 1,7-mm-Takelgarn wurden die Tampen, die das Fass zusammenhalten, dargestellt. In die Fensterausschnitte wurden kleine Raminleistchen für die Darstellung des Sprossenrahmens geklebt. Diese wurden verschliffen und mit Epoxi ausgegossen. Schon hat man die schönsten Butzenscheiben, garantiert wasserdicht.

Der Tauchpionier Nikonov war ja schon ein schlauer Fuchs, hatte er doch vorgesehen, Außenballast abwerfen zu können. Zum Notauftauchen? Wie sollte ich nun dieses Detail nachbilden? Sechs Echtbleigewichte würden das von mir errechnete Gesamtgewicht übersteigen. Im Angelbedarf fand ich kleine Schwimmer. Die sind dann doch zu groß und auch die Tropfenform gefällt



Das Original überstand den ersten Tauchgang leider nicht, bei diesem Nachbau sollte die Geschichte allerdings von Erfolg gekrönt sein



**Dieses Tauchfass hielt wohl mehr Überraschungen bereit, als bei der Bestellung angenommen – doch es hat sich gelohnt**

mir nicht. Aber, Mensch ärgere dich nicht. Es gibt immer eine Lösung: die „Döbelken“ zu erwähntem Spiel. Kopf abschneiden, Deckel anmodellieren, mit etwas Schrot füllen, verschließen und mit Silberbronze lackieren. So sahen die Abwurfgewichte sehr original aus. Kostenpunkt 0,- Euro.

### Wasser lassen

Zeit für eine Schwimmprobe in der Küchenspüle. Überdruck durch den Luftschlauch aufbauen und gucken, wo es blubbert. Undicht: an den Verschluss-Schrauben und am Gegenstück. Das war

einfach zu beheben. Die fehlenden fast 400 g Ballast zum Versenken des Fasses machten da schon eher Kopfschmerzen. Glücklicherweise konnte ich noch Bleischrotpaste in Schwerpunktnähe in den Bootskörper einbringen. Auf gedachter Wasserlinie ausgetrimmt, brachte das kleine Fass doch tatsächlich 2.220 g auf die Waage. Ohne unterzugehen. Was jetzt noch fehlte, war das kleine Luftfass, das die Besatzung wohl mit Atemluft versorgen sollte. Das Spantengerüst war schnell gebaut und passgenau. Die Planken waren wegen ihrer Winzigkeit leider extrem sperrig. Hier klappte eine



**Die verbaute Elektronik – zwei Fahrregler für Pumpe und Motor und die NiMH-Batterie**

Bepankung erst, als 0,6-mm-Sperrholz verwendet wurde. Das Luftfass wurde dann wieder gebeizt, geharzt und lackiert. Für die Rudermanschetten habe ich Schrumpfschlauch verwendet. Die Ruder selbst wurden demontierbar in 3-mm-Messingrohr gesteckt. Damit ist nach sieben Monaten Bauzeit ein vorzeigbares Modell der U-Boot-Geschichte fertig gestellt.

### Fazit

Der „Materialsatz“ ist eine gute Basis, um daraus je nach Ehrgeiz ein nahezu vorbildgetreues Modell zu bauen. Für mich war es eine spannende Aktion. Und es ist das erste U-Boot, das meiner Frau so gut gefällt, dass es einen dauerhaften Platz auf dem Highbord im Wohnzimmer erhielt. ■



**Dieser Anblick entlohnt für einiges – das NIKONOV-Fass im Wasser**

Text und Fotos: Leen Boers



Offshore-Modell im Maßstab 1:50 – Teil 2

# MAERSK MASTER

In Ausgabe 12/2019 stellte Leen Boers im ersten Teil seines Berichts zur MAERSK MASTER Wissenswertes zum Original, zum Bau des Rumpfs, der Realisierung eines Verstellpropellers und der RC-Steuerung vor. Im zweiten und letzten Teil geht es um typische Ausrüstungsgegenstände, den Decksaufbau, die Kräne und viele Winden sowie die Fertigstellung des 1:50-Offshore-Modells.

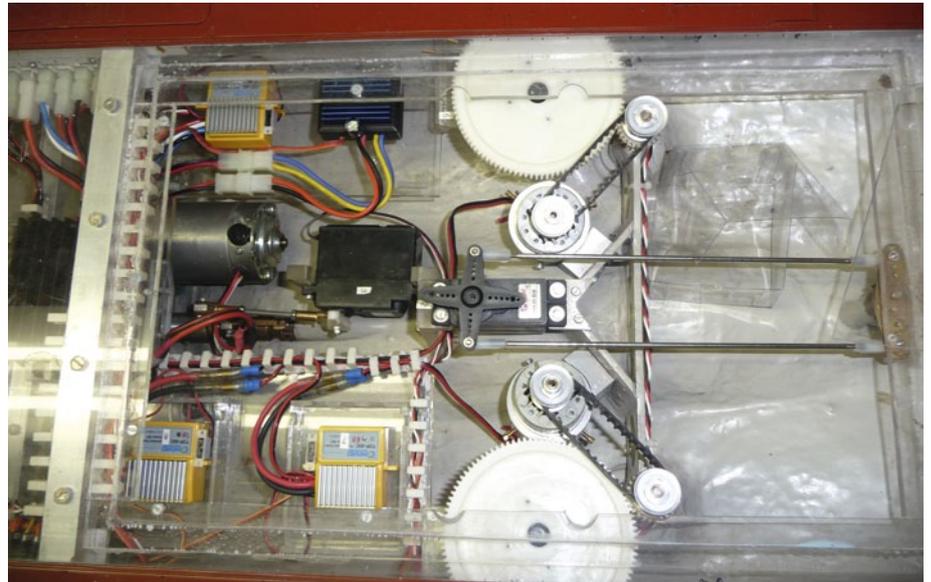
**N**achdem die Arbeiten im Rumpffinneren – in Bezug auf Antrieb und RC-Steuerung – abgeschlossen waren, standen als Nächstes die Decks auf der To-do-Liste. Um einen soliden Rumpf zu bekommen, aber auch um ausreichenden Zugang zu allen Bereichen zu haben, beschloss ich, die Decks aus 4 Millimeter (mm) starkem Plexiglas zu erstellen. Dieses Material

ist relativ einfach zu verkleben, sowohl untereinander als auch mit dem Polyesterterrupf. Dazu wurde ein Aluminium-Winkelprofil innen am Rumpf befestigt, wo das Plexiglasdeck aufliegen sollte. Gewöhnlicher Polyester-Füllstoff sorgte dabei für eine sehr starke Verbindung.

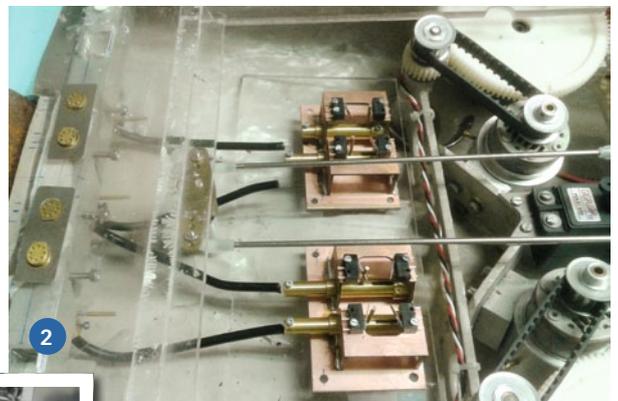
Im Achterdeck und unter der großen Winde sind je ein großes Loch als Wartungsluke eingebracht. Diese sind

natürlich wasserdicht ausgeführt, und zwar mit Hilfe von umlaufendem PVC-Isolierband der Marke 3M. Ich wollte keine komplizierten Dichtungsstrukturen mit Fett, Gummi oder Schrauben. Meine Lösung ist einfach und gleichzeitig sehr effektiv.

Plexiglas ist noch in anderer Hinsicht benutzerfreundlich: man kann direkt sehen, ob etwas im Modell nicht stimmt.



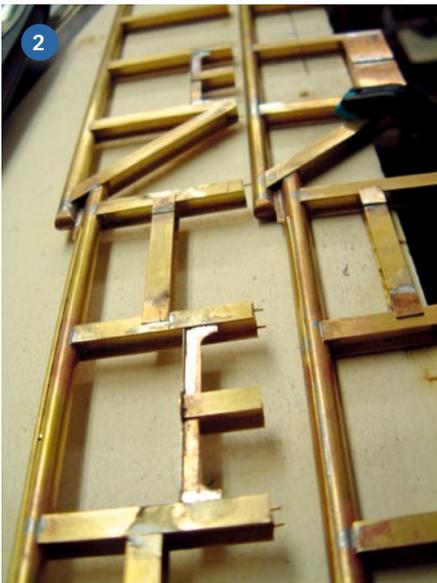
Als Decks-Stabilisierung und -Auflage dient eine dicke Plexiglasplatte. Sie gewährt auch eine gute Kontrollansicht



1) Direkt hinter der Heckrolle sind vier Towing Pins angebracht. 2) Die Mechanik drückt beziehungsweise zieht die Pins über eine Bowdenzuglitze rein und raus. Mikroschalter geben das Stoppsignal für den Vorgang. 3) Über das Zahnrad vom Motor wird ein Schneckengetriebe angetrieben, das den Schieber für die Pins bewegt – die Stifte drücken gegen einen Mikroschalter. 4) Aufgabe der Pins ist es, Tawe, Seile, Kabel und Ketten gezielt über die Heckrolle zu führen

Um das zu ermöglichen, erfolgt der eigentliche Decksaufbau auf dem Plexiglas. Das „echte“ Deck ist (stellenweise) abnehmbar. Dessen Basis besteht aus 2-mm-Leiterplatten. Auf diesen ist beispielsweise auch das Holzdeck geklebt. Vorteil dieser Methode: Die Leiterplatten sorgen für Formstabilität, vor allem für die hölzernen Birnenbretter. Letzteres habe ich genommen, weil es eine sehr feine Körnung/Maserung aufweist und daher dem Azobe-Holz des Originals wunderbar gleicht. Die  $40 \times 2,5 \times 1,5$ -mm-Leisten habe ich wieder selbst aus einem großen Birnenholz-Brett gesägt. Das bedeutet zwar viel Arbeit und Staub, aber das Ergebnis war es wert.





## Towing Pins

Im Achterdeck baute ich vier funktionsfähige Towing Pins ein – sie dienen zur Seil-, Tau- und Kettenführung. Da solche Details einiges an Gewicht mitbringen, aber zugleich alles stabil ausgeführt sein muss, war im Achterdeck eine radikale Anpassung vorzunehmen. Im Heck wurde eine Stützkonstruktion aus Alu eingebaut, auf der das Plexiglasdeck aufliegt und in der der mechanische Teil der Towing Pins platziert ist. Die schräg ein- und ausfahrenden Pins ruhen im Alu-Teil.

Auslöser für eine Realisierung der Towing Pins war, dass ich über die Ankerzieh-Winde schwere Offshore-Modell-Anker an Deck ziehen wollte. Um dann die Kette gezielt über die Heckrolle zu führen, sind Towing Pins nötig. Deren Ein- und Ausfahr-Mechanik wird über ein Schneckengetriebe und Flexwellen aus Bowdenzuglitzen realisiert. Dreht sich das Getriebe schiebt beziehungsweise zieht es den Pin. Im Schneckengetriebe sind mechanische Begrenzungen angebracht, die in der jeweiligen Endposition einen Mikroschalter betätigen und damit das Stoppsignal geben. Die Pins selbst bilden voll ausgefahren eine geschlossene Einheit und liegen eingefahren flach auf dem Rumpf auf.

## Cargorail

Die Frachtschiene (Cargorail) auf dem Achterdeck ist im zweiten Entwurf komplett aus Messing gefertigt. Die erste bestand aus Polystyrol-Profilen, die aber die Umsetzung zahlreicher Details unmöglich machte. Die komplette Cargorail ist demontierbar ausgelegt. Das erleichterte es erstens, alle Details zu realisieren und zweitens auch sonst schwer zugängliche Bereiche lackieren zu können. Weil Messing so praktisch ist, entstanden auch Flansche, Ventile oder Schrauben daraus. Die vielen Lüftungskanäle hingegen bestehen beispielsweise aus Resingussteilen. Dafür fertigte ich zunächst Urformen in verschiedenen Größen und erstellte davon Silikonformen. In diese goss ich PU-Gussharz.

Die Brüstung besteht aus 1-mm-ABS und ist direkt auf das Deck geklebt. Heute muss ich sagen, dass ich hier besser 0,5-mm-Phosphorbronze genommen hätte, aber mit diesem Material war ich damals noch nicht vertraut. Auf dem Achterdeck zu beiden Seiten des Kreuzfixes unter dem A-Deck befinden sich zwei Tuggerwinden. Sie bestehen aus mehr als 50 verschiedenen Einzelteilen. Rund um die Winden hängen unzählige Schälchen in allen möglichen Größen.

1) Das Arbeitsdeck ist von der Cargorail eingefasst. Dieses wird von unzähligen Ausrüstungsgegenständen flankiert, die hier teilweise im Rohbau abgelegt sind  
 2) Viel Lötarbeit mit unterschiedlichen Messing-Profilen ließ die Cargorail entstehen. 3) Im Schutz der massiven Cargorail verlaufen mehrere Rohrleitungen. Hierzu waren etliche Ventile und Flansche zu erstellen. 4) Ventile mit Handrad setzen sich beispielsweise aus Messing-Drehteilen, -Stiften und mit kleinsten Löchern versehenen Scheiben zusammen  
 5) Lüfter unterschiedlichster Form und Größe sind entlang der Cargorail platziert, sodass es viel zu entdecken gibt



Eine Besonderheit der MAERSK MASTER ist das relativ mittig platzierte Steuerhaus. Davor befindet sich der Frachtraum

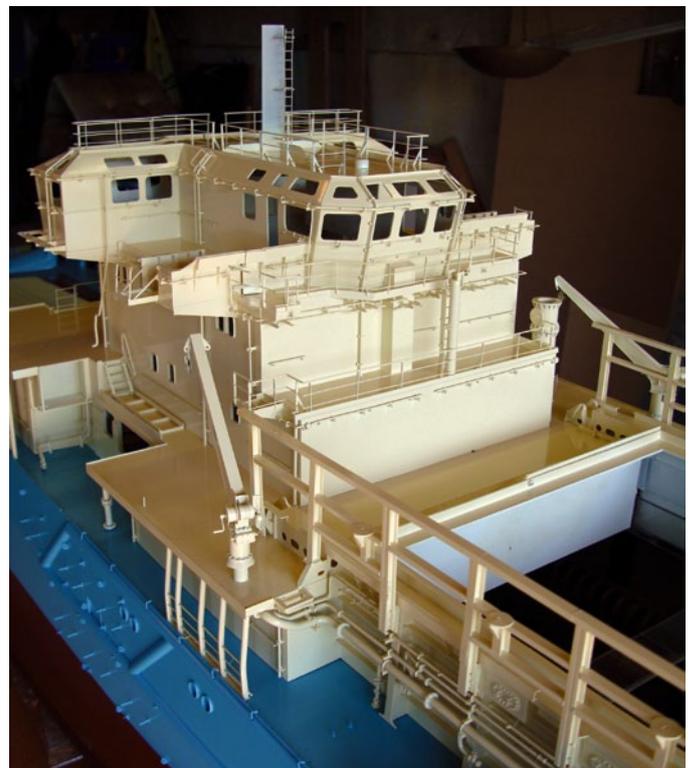
### Unterkunft/Decksaufbau

Eine Spezialität der MAERSK MASTER ist der mittig orientierte Aufbau mit der Ladefläche, der auch als Mannschafts-Unterkunft dient. Auch dieses Bauteil entstand als Ganzes. Als ich vor 15 Jahren mit dessen Bau begann, hatte ich noch nicht das Wissen und die Erfahrung im Umgang mit Plattenmaterial aus Phosphorbronze. Aus dem Grund entstand ein großer Teil des Deckshauses aus 1,5-mm-Polystyrol-Platten. Das Steuerhaus besteht teilweise aus 1-mm-Plexiglas und das Dach aus Leiterplattenmaterial. Alle überhängenden Decks sind zudem mit allen Stützträgern und Unterzügen (aus 0,5-mm-ABS) ausgestattet.

Die Rohrleitungen und alle Ventile sowie Flansche sind wiederum aus Messing gebaut. Die MAERSK MASTER verfügt auf dem vorderen Deck über zahlreiche Anschlüsse, um alle Arten



Über einen Zeitraum von knapp 15 Jahren zog sich der Bau. Hier der Bauzustand aus Ende 2003



Mangels Erfahrung mit Phosphorbronzeblech entstanden der Decksaufbau, die Schornsteine und der Frachtraum aus Polystyrol-Platten. Einzig das Steuerhaus ist aus Plexiglas

Anzeigen

schiffsmodell.ch



RACING

MODELLBAU

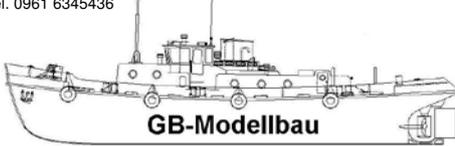
Auto-, Schiffs- & Flug  
Tel. 081 / 785 28 32

Chirchgass 9  
CH- 9475 Sevelen

- Riesiges Beschlagteile-Lager
- Grosser Online-Shop
- Besuchen Sie uns unverbindlich, Sie werden von Schiffsmodellbauern beraten!

Hauptstr. 37  
92718 Schirmitz  
Tel. 0961 6345436

www.GB-Modellbau.de



GB-Modellbau

Wir haben keinen Katalog in gedruckter Form !!

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

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

SHIFT MODELS IN PRECIOUS WOOD

MUSEUM QUALITY | 100% HANDMADE

COME AND VISIT US AT BOOT DUSSELDORF  
HALL 7.0 STAND 70B03



18 > 26

JANUARY  
2020



✉ village@moov.mg
🌐 www.maquettesdebateaux.com



Mit Hilfe von Plastik-Profilen, die alle Klebe-verschweißt wurden, konnte auch die typische Blechkanten-Optik imitiert werden



Ein bunter Materialmix: Plexiglas, Polystyrol, PVC, Phosphorbronze und Messing

von Flüssigkeiten von und zu Bohrgeräten zu pumpen. Da das Original der FiFi-Klasse III (Fire Fighting) zugehört, ist das gesamte Schiff mit einer Sprinkleranlage zum Selbstschutz ausgestattet. Dadurch ergibt sich zusätzlich eine Menge an weiteren Rohrleitungen einschließlich vieler Düsen – und für mich als Erbauer eine Menge Detailarbeit.

### Beleuchtung

Bei der Modellgröße und dem Anspruch, vieles vorbildgetreu zu zeigen, ist eine umfangreiche Beleuchtung Pflicht. So ist das Steuerhaus mit der kompletten Inneneinrichtung nachgebaut, und zwar

aus 1-mm-Polystyrol. Um sich jederzeit einen Eindruck davon zu verschaffen, ist der Innenbereich mit einer Art Neon-Beleuchtung ausgerüstet.

Alleine rund um den Decksaufbau sind 60 Leuchten platziert, die das typische Licht von Leuchtstoffröhren imitieren. Hinzu kommen beispielsweise 18 Natrium-Deckstrahler. Die Beleuchtung war schon ein Projekt für sich. So realisierte ich beispielsweise auch das charakteristische Flackern von Neonröhren. Bei den Natrium-Lampen imitierte ich das langsam heller oder wieder dunkler werden der Lampe beim ein-beziehungsweise ausschalten. Um das

umzusetzen, nutzte ich SMD-LEDs, die ich immer im Trio zusammenfasste und mit einem passenden Draht-Widerstand versah. Dann fasste ich die Beleuchtung in sechs Gruppen zusammen, die sich alle einzeln ein- oder ausschalten lassen.

### Verbindungsbrücke

Die beiden Schornsteine führen neben dem Decksaufbau entlang und sind über eine Brücke verbunden. Auf dieser



Die MAERSK MASTER ist mit unzähligen Decks-, Gang- und Arbeits- sowie Innenleuchten ausgerüstet – vor allem bei Fahrten im Dämmerlicht sieht das beeindruckend aus. Alles kann nach nautischen Regeln geschaltet werden

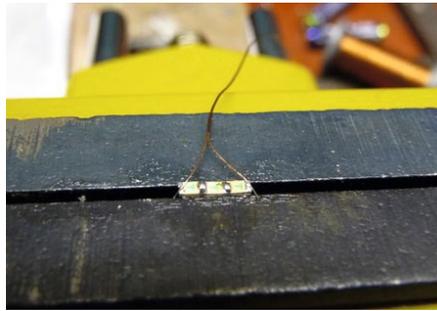
### BESTELLSERVICE

In **SchiffsModell** 12/2019 startete Leen Boers mit seinem Bericht über die MAERSK MASTER und stellte unter anderem den Bau des Rumpfs und des speziellen Verstell-Propeller-Antriebs detailliert dar. Viel Praxis-Know-how für Modellbauer. Das Heft können Sie jederzeit als Digital-Magazin beziehen oder als Print-Ausgabe nachbestellen unter [www.schiffsmodell-magazin.de](http://www.schiffsmodell-magazin.de) oder unter 040/42 91 77 110.





Einzelteile für die Deckenleuchten. Hierhin passen immer drei SMD-LEDs



Es war eine langwierige Arbeit, jeweils drei SMD-LED zusammenzufassen. Als Widerstand dient der Draht



In Massen gefertigte Einzelteile für die Decks- und Arbeitsstrahler. Hierbei halfen Resin-Abgüsse aus Formen



Optisch passen sich die Leuchten perfekt ein. Auf dem Bild erkennt man auch, dass zu den Lampen etliche Träger oder Zuleitungen anzubringen sind

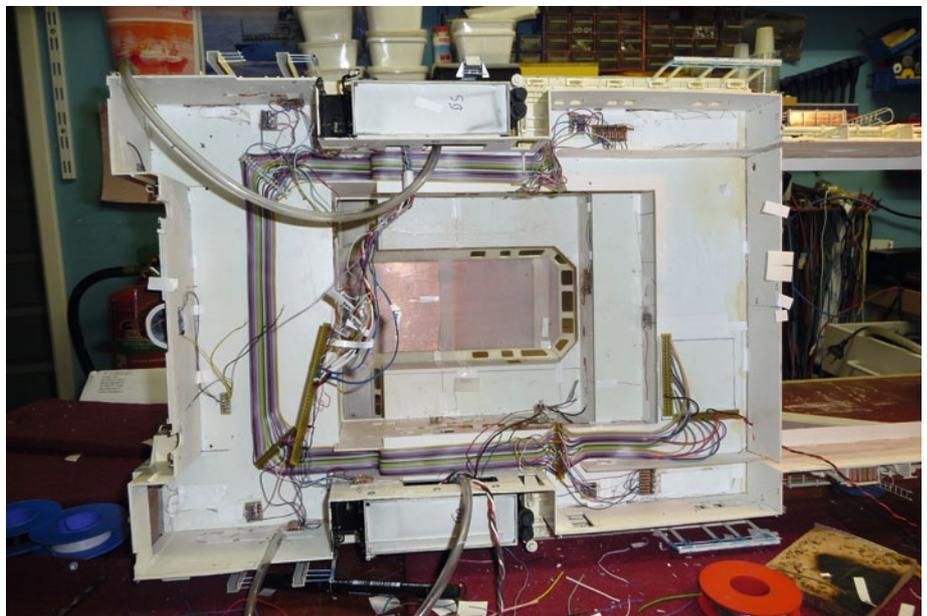


Eingeschaltet sorgt die Beleuchtung für einen sehr authentischen Eindruck. Die Temperatur des Neon-Lichts ist auch dem Original entsprechend

sind die vier großen Löschmonitore und der Hauptmast in der Mitte platziert. Während die Schornsteine aus 1,5-mm-Polystyrolplatten entstanden, setzte ich bei der Verbindungsbrücke teilweise Leiterplattenmaterial ein. Diese Maßnahme sollte das Anlöten der Löschmonitore und des Geländers erleichtern.

Die Löschmonitore der FiFi-Klasse sind voll funktionsfähig, können sich also drehen und spritzen. Um den Drehmechanismus unsichtbar zu gestalten, wurde unter der Verbindungsbrücke ein doppelter Boden eingezogen. Eine simple Mechanik bestehend aus Zahnrad und Zahnradstange verdreht immer nur zwei Monitore. Als Lager dienen auch die Sockel auf der Verbindungsbrücke. Die Zuleitungsrohre fürs Löschwasser sind in den Schornsteinen abgeführt und werden über eine Verbindung im Rumpf an die Pumpen angeschlossen. Jeder Monitor entstand aus zirka 80 Einzelteilen. Wobei das Biegen der 8-mm-Rohre eine Herausforderung war. Hier half erstens eine spezielle Biegevorrichtung und zweitens das vorige Ausglühen Kupferrohres, um es biegsamer zu machen.

Beim Hauptmast begann ich erstmals mit Phosphorbronze zu arbeiten.



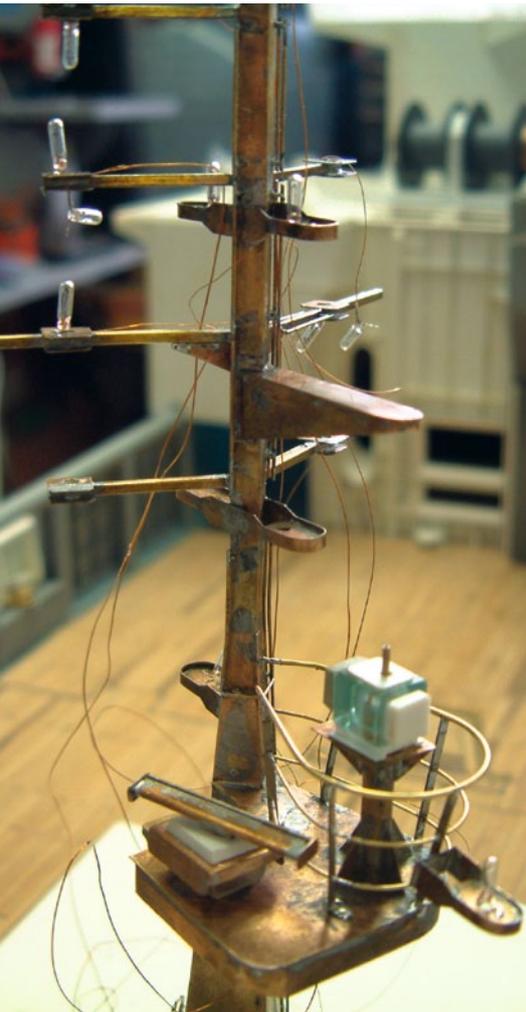
Wie viele Drähte zur Lichterführung erforderlich sind, lässt sich beim Blick unters Deckshaus erkennen. Auch die Schläuche für die Monitore sind zu erkennen

Aus diesem Material entstand die Basis des großen Masts und zahlreiche Details – zugleich ließ sich der Mast damit als Masse-Leiter für alle Verbraucher nutzen. Natürlich sind beim Mast alle Navigationslichter eingebaut und nach nautischer Vorschrift funktionsfähig. Allerdings verwendete ich damals noch altmodische 12-Volt-Mikro-Glühbirnen

in der Größe 3 x 6 mm. So gesehen ist die MAERSK MASTER für mich auch ein Abbild meiner modellbauerischen Entwicklung. Realisiert wurde auch die Funktionsfähigkeit der drei verschiedenen Radare. Die Balken drehen sich mit der jeweils korrekten Geschwindigkeit. Insgesamt befinden sich damit 19 Einzeldrähte in 0,05 mm Dicke am Mast.



1) Oben auf der Verbindungsbrücke sind vier starke Löschmonitore platziert, die sich drehen lassen und spritzen. 2) Blick auf die Einzelteile zur Produktion der Monitore. Um die gebogenen Zwischenstücke aus Kupferrohr zu bekommen, mussten diese zuvor ausgeglüht werden. 3) Unter der Verbindungsbrücke ist die aus Zahnradstangen bestehende Schwenkmechanik der Monitore versteckt



Bereits zu einem frühen Zeitpunkt entstand der Mast, sodass die Beleuchtung hier noch mit Glühbirnen ausgeführt ist

### Kräne und MOBS

Auf dem Modell befinden sich mehrere Kräne, wobei ein großer vor und einer hinter dem Steuerhaus platziert ist. Der vordere Kran wird verwendet, um kleinere Güter unabhängig von der Ausstattung eines Hafens oder Anlegestelle in und aus dem Frachtraum zu heben. An Back- und Steuerbord des Deckshauses befinden sich zwei Lagerkräne, mit denen die Vorräte an Bord gehoben werden. Der hintere große Hydraulikkran (Moelven) steht in der Mitte hinter dem Steuerhaus und ist hydraulisch ausziehbar, sodass er einen großen Teil des Achterdecks bedienen kann. Die Größe und Position dieses Krans verursachte auf dem Original immer wieder Sichtprobleme beim Ankerziehen beziehungsweise Arbeiten auf dem Arbeitsdeck. Der Kran befindet sich genau im Sichtfeld des Ersten Offiziers, der Winde, Towing Pins und Shark Jaws befehligt. Allerdings gibt es einen zweiten, zusätzlichen und seitlich platzierten Arbeitsplatz, von wo aus er alle Windentrommeln, Towing Pins und Shark Jaws bedienen kann.

Auf beiden Seiten des Decksaufbaus befindet sich je ein MOB-Boot vom Typ Seabar 23 Mk 2/II. Diese Man-Over-Board-Boote (kurz: MOB) entstanden aus mehr als 50 Einzelteilen, vor allem der Hamilton Jet-Drive war sehr komplex zu fertigen. Eine Besonderheit ist, dass der Rumpf aus GFK selbst hergestellt wurde, und zwar nach klassischer Formen-Rumpfbau-Me-

thode. Ergänzt ist das MOB durch Phosphorbronze-Teile, einem Rohr teilweise aus Gummi und speziellen Abziehbildern. Jedes MOB-Boot kommt auf 100 mm Länge und 40 mm Breite. Montiert sind sie an sogenannten Launch-Davids.

### Winden

Hinter dem Decksaufbau befinden sich zwei Secondary Storage Winden mit je zwei Trommeln. Diese entstanden aus ABS- und PVC-Teilen. Die Details wie Bremsgurte/riemen oder die Motoren wiederum sind überwiegend aus Phosphorbronze gefertigt. Das eigentliche Herzstück des Original-Schiffs, die Ankerziehwinde vom Typ Waterfall, die bei Raum Repola in Finland gebaut worden ist, befindet sich nicht sichtbar im Aufbau integriert. Deren maximale Zugkraft betrug 300 Tonnen und die Bremskraft 500 Tonnen. Obwohl man diese Winde auch am Modell (eigentlich) nicht sieht, habe ich sie nachgebaut, und zwar voll funktionsfähig und für Wartungszwecke demontierbar. Nimmt man das Deckshaus ab, kann man einen Blick auf die Winde werfen. Sie entstand größtenteils aus Leiterplattenmaterial und Phosphorbronze mit Details aus ABS. Die Trommeln sind aus massivem PVC gedreht.

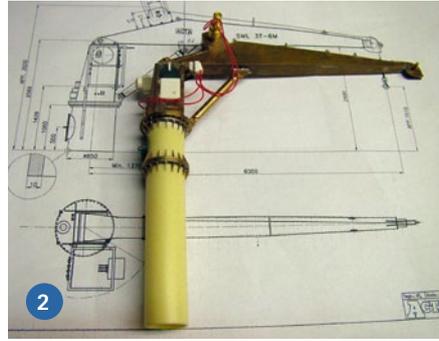
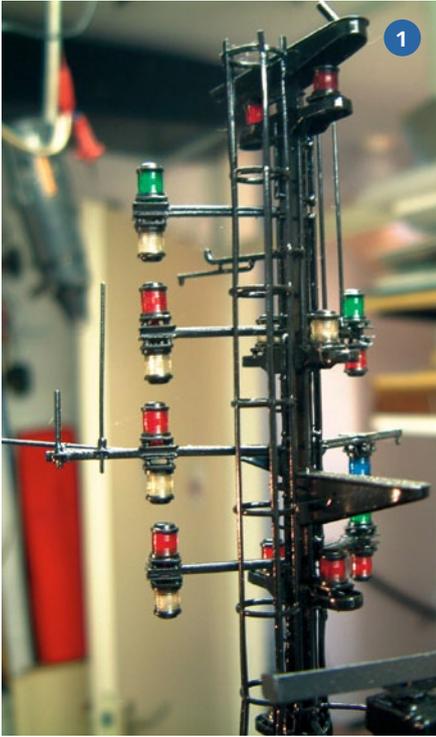
Da die Winde der MAERSK MASTER vier Trommeln hat, sind diese insgesamt zu klein, um die Antriebsmotoren darin zu verbergen. Aus dem Grund entschied ich mich, den Antrieb neben beziehungsweise unter der Winde zu platzieren. Aus Interesse habe ich einmal die Zugkraft berechnet. Sie sollte bei 1.500 Gramm (g) liegen. Doch später stellte sich heraus, dass die tatsächliche Zugkraft etwa 3.800 g beträgt. Die komplette Winde wiegt etwa 5.000 g und besteht aus mehr als 300 Teilen. Allein bei diesem Bauteil kam eine Bauzeit von über sechs Monate zusammen.

Ähnlich wie bei der Beleuchtung entwarf ich auch für die Ankerziehwinde eine spezielle Steuerung, die einen langsamen

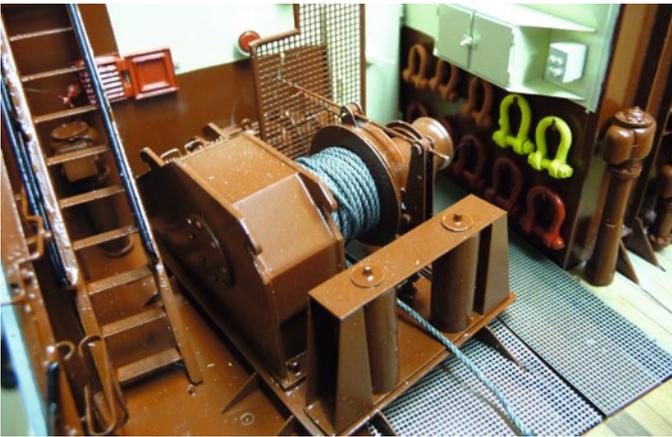
### TECHNISCHE DATEN

## MAERSK MASTER

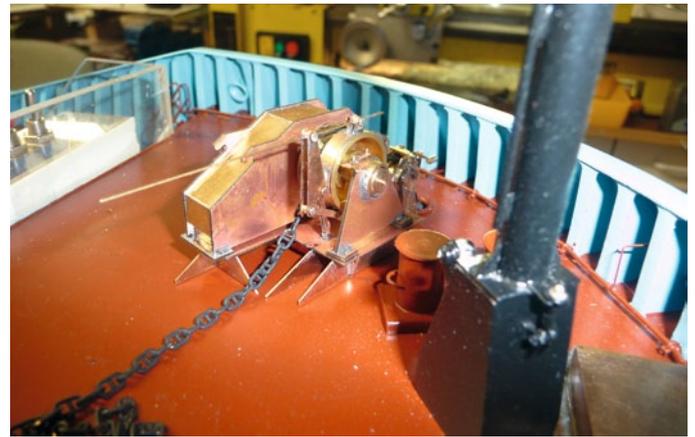
Maßstab:	1:50
Länge:	1.640 mm
Breite:	370 mm
Tiefgang:	135 mm
Hauptantrieb:	2 × Brushless, über Riemenantrieb gekoppelt
Azimuth-Antriebe:	2 × Brushless



1) Alle Leuchten lassen sich entsprechend den nautischen Regeln schalten. 2) Nach Zeichnungen ließen sich die vielen Kräne, die es in unterschiedlichen Formen und Größen gibt, sehr gut bauen. 3) Der Hauptkran über dem Arbeitsdeck lässt sich zwar komplett ausfahren, jedoch rein mechanisch. Auf dem Original versperrte er dem Ersten Offizier auch gerne mal die Sicht aufs Deck



Diese Arbeitswinde direkt am Arbeitsdeck wird flankiert von allerlei Zubehör wie den aufgereihten Schäkeln



Eine von vielen Arbeitswinden – hier auf dem Bugdeck. Mit zunehmender Bauerfahrung kam immer häufiger nur noch Metall zum Einsatz

Start und eine schnelle Bremse imitiert. Der Betrieb erfolgt mit Hilfe von einem Zwei-Positions-Schalter am rechten Steuerknüppel. Eine Zahnradmechanik dreht

das Ganze. Die Kette, die mit der speziellen Kettenscheibentrommel gezogen wird, fällt durch eine spezielle Decksöffnung neben der Winde unter Deck.

### Details

Auf dem vorderen Deck befinden sich zwei sehr detailliert ausgeführte Ankerwinden und zwei Luken. Diese

— Anzeigen

**Neu**  
www.harhaus.de

ein neuer Besch-Plan bei Harhaus

Maßstab 1:40  
Länge: 125 cm

**WAL**  
Dampf-Eisbrecher

Best-Nr: HHP-0910  
8 Großformatbögen  
Einführungspreis: 149.-

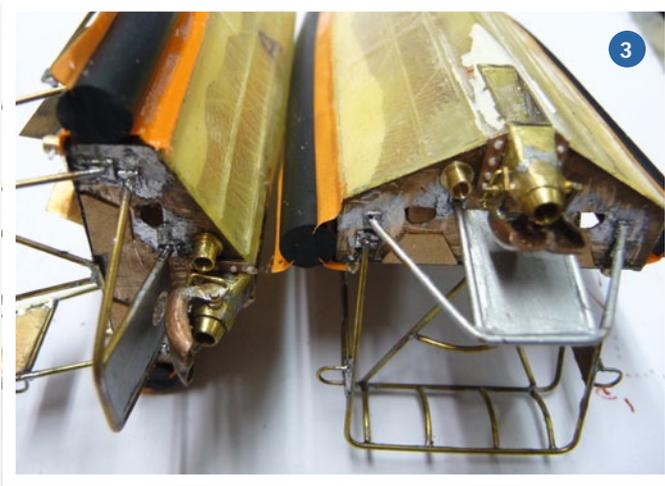
Harhaus Pläne \* Kölner Str. 27 \* 42897 Remscheid

**smt** Lagerverkauf – mehr als 220 GFK-Rümpfe

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

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

Weitere Infos unter [www.steinhagen-modelltechnik.de](http://www.steinhagen-modelltechnik.de) - [info@steinhagen-modelltechnik.de](mailto:info@steinhagen-modelltechnik.de)



1) Rumpfe für MOB-Boote werden immer wieder mal gebraucht – auch von befreundeten Offshore-Modellbauern – sodass diese als GFK-Abzug in Massen entstanden. 2) Der Aufbau des MOBs setzt sich aus Phosphorbronze zusammen. Damit lassen Details einfach realisieren und anbringen. 3) Eine Herausforderung für sich stellte die Umsetzung des Hamilton-Jets dar. 4) Lackierte Rohbau-MOBs zum Ausstaffieren mit Halteseilen oder Kleinzeugs stehen bereit

Komponenten entstanden komplett aus Phosphorbronze. Andere Teile wie die Poller, die Windensteuerungen oder die Smit Brackets sind aus Plexiglas und Polystyrol gemacht. Vor den Luken platzierte Anschlüsse dienen dazu, um alle Arten von Flüssigkeiten von und zu einer Ölplattform zu pumpen. Der vordere Lichtmast ist natürlich auch mit funktionsfähigen Oberlichtern sowie einer

Ankerleuchte ausgestattet und kann wie das Original umgelegt werden.

Ich habe versucht, so viele Details wie möglich zu realisieren. So sind alle ursprünglichen IMO-Zeichen auf dem gesamten Modell angebracht. Auch Ausrüstungsgegenstände wie die Rettungsinseln durften natürlich nicht fehlen. Selbstgemachte Nassschiebebilder

sorgt dann für das Tüpfelchen auf dem i. Damit diese Abziehbilder sich hinterher nicht lösen, sind sie mit farblosem Lack in Seidenmatt fixiert worden.

Viele Detailteile habe ich aus PU-Harz in Silikonformen gegossen, beispielsweise Elektromotoren in verschiedenen Größen, dann Decksbelüftungen, Rettungsflöße, Feuerwehrschräuche, Opfer-



1) Auf dem Schiff sind mehrere Container abgestellt. Sie entstanden aus Resin-Abgüssen in Silikonformen. 2) Kleinigkeiten wie die Schriften und Hinweise hier auf der Rettungsinsel sorgen für absolute Authentizität. 3) Ebenfalls ein Massenprodukt sind die unzähligen, aus PU-Gummi gegossenen Fender-Elemente

Anoden, Öl-Fässer, Offshore-Bojen und natürlich die vielen Leuchtkörper. Selbst die Gummireifen am Rumpf und die Gummifender am Bug sowie an den Ecken des Schiffhecks sind selbst gegossen, in dem speziellen Fall allerdings aus PU-Gummi mit schwarzem Pigment. Zur Befestigung habe ich überall Stifte am Rumpf eingebracht. Einzelne Gummireifen sind zudem bedruckt. Und die verwendeten Ketten sowie handgefertigten Schäkel runden das Bild ab.

## Projektabschluss

Was zum Abschluss des Projekts noch fehlte, das war einmal die Jungfernfahrt. Die verlief, wie nicht anders zu erwarten, zur vollsten Zufriedenheit. Heute bin ich das Schiff schon so oft gefahren, dass ich alle speziellen Fahreigenheiten kenne und die Funktionen gezielt steuern kann. Zum Transport entstand schließlich noch eine Box. Die hat mit 1.700 x 400 x 600 mm eine stattliche Größe.

Dank der hervorragenden Hilfe der Kapitäne des Maersk Supply Service: Peter Messmann, Palle Rasmussen und Anders Christiansen, konnte ich das Modell der MAERSK MASTER so detailliert wie möglich bauen. Während eines der IOS-Treffen war auch Kapitän Anders Christiansen anwesend. Er war begeistert vom Nachbau, überprüfte diesen aber auch bis ins kleinste Detail. Schließlich meinte er, etwas gefunden zu haben, was so nicht richtig sein konnte und wollte es am Original nachprüfen. Ein paar Wochen später erhielt ich eine Mail von ihm in der er mir mitteilte, dass ich alles richtig gemacht hätte. Ich war erleichtert und stolz zugleich, denn dieses Interesse der Crew von Maersk Supply Services gibt mir die Motivation, die „blauen Modelle“ so detailliert wie möglich zu bauen. ■

## KLICK-TIPP

**Auf folgenden Internetseiten finden sich eine Fülle an wertvollen Informationen zu Offshore-Schiffen (Original wie Modell) und Maersk-Schiffen:**

<https://www.facebook.com/Maersk.Osv.Modelling/>

<https://www.youtube.com/user/MaerskTrader/videos>

Shark Jaws: <https://goo.gl/photos/W88LJkm4WMVYBmns9>

Stevpris Anker: <https://goo.gl/photos/puxtouRndmKfL67>

AHT-Winde: <https://goo.gl/photos/khf8GL6DBFEFYMa06> und <https://goo.gl/photos/bybk3YvpsR48FETM9>

Towing Pins: <https://goo.gl/photos/tB7GGKsbwtrp95ui9>

Arbeits-Winde: <https://goo.gl/photos/QbtvLHQDptY5K9AWA>

MAERSK MASTER: <https://photos.app.goo.gl/NODmuyMJadHepyeC3>



**1) Knapp fünf Kilogramm an Eigengewicht bringt die komplette und funktionsfähige Hauptwinde auf die Waage. Sie kann einen Pfahlzug bis 3.800 Gramm erreichen.**

**2) Setzt man den Decksaufbau auf, ist von der Winde fast nichts mehr zu sehen. Wie beim Original ist sie auch bei Modell von großer Bedeutung**



**3) Über Zahnräder erfolgt der Windenbetrieb. PVC- und Plexiglas eignen sich für die Trommeln optimal – insgesamt ist es ein bunter Materialmix. 4) Um auch Ketten ziehen zu können, wurden die großen Kettennüsse, wie sie beim Original anzutreffen sind, auch im Modell realisiert**



**Auf dem Wasser ist die MAERSK MASTER in 1:50 ein stattliches Offshore-Schiff – die absolute Vorbildtreue des Nachbaus bestätigte einer der Kapitäne des Originals**

Das neue Heft erscheint am 20. Februar 2020.



Früher informiert:  
Digital-Magazin  
erhältlich ab  
07. FEBRUAR  
2020

## Eine Seefahrt, ...

... die ist lustig, eine Seefahrt, die ist schön! Und die Schiffe, mit denen man auf Fahrt geht, sind mindestens genauso schön. Rüdiger Berdrow stellt uns seine bildhübsche WILHELM THAM vor, die aus einem Bausatz entstand.



## Ein hübscher Rücken ...

... kann auch verzaubern. Michael Kleis baute die HMS ENTERPRISE nach einem Bauplan nach. Vieles machte er selbst, einiges aus Holz und anderes mit Hilfe eines 3D-Druckers. Historischer Schiffbau mal anders.



## Doppelt ...

... hält besser! Obwohl dieses Crazy Cat eher zur Kategorie der Micro-Rennboote zählt, verpasste ihr Markus Fratzke einen Doppelschraubenantrieb bei nur einem Motor. Wie ihm das gelang, das verrät er in seiner Modified-Story.



# 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](mailto:redaktion@schiffsmodell-magazin.de)  
[www.schiffsmodell-magazin.de](http://www.schiffsmodell-magazin.de)

**Abo- und Kundenservice**  
Schiff'sModell  
65341 Eitville  
Telefon: 040 / 42 91 77-110  
Telefax: 040 / 42 91 77-120  
[service@schiffsmodell-magazin.de](mailto:service@schiffsmodell-magazin.de)

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

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

**Leitung Redaktion/Grafik**  
Jan Schönberg

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

**Chefredakteur**  
Mario Bicher (verantwortlich)

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

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.  
Printed in Germany.

**Autoren, Fotografen & Zeichner**  
Klaus Bartholomä  
Leen Boers  
Wolfgang Brang  
Peter Burgmann  
Jürgen Eichardt  
Dietmar Hasenpusch  
Ricco Hauser  
Karl-Heinz Keufner  
Hans-Peter Misamer  
Nico Peter  
Kai Rangnau  
Fabian Roggemann  
Matthias Schultz  
Bernhard Wenzel  
Karl-Robert Zahn

**Copyright**  
Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Verwertung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages.

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

**Bezug**  
Schiff'sModell erscheint elfmal im Jahr.

**Grafik**  
Sarah Thomas  
Bianca Buchta  
Jannis Fuhrmann  
Martina Gnaß  
Kevin Klatt  
[grafik@wm-medien.de](mailto:grafik@wm-medien.de)

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

**Verlag**  
Wellhausen & Marquardt  
Mediengesellschaft bR  
Hans-Henny-Jahnn-Weg 51  
22085 Hamburg  
Telefon: 040 / 42 91 77-0  
[post@wm-medien.de](mailto:post@wm-medien.de)  
[www.wm-medien.de](http://www.wm-medien.de)

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

**Grosso-Vertrieb**  
VU Verlagsunion KG  
Meßberg 1  
20086 Hamburg

**Geschäftsführer**  
Sebastian Marquardt  
[post@wm-medien.de](mailto:post@wm-medien.de)

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.

**Verlagsleitung**  
Christoph Bremer

**Anzeigen**  
Sebastian Marquardt (Leitung)  
Sven Reinke  
[anzeigen@wm-medien.de](mailto:anzeigen@wm-medien.de)

wellhausen  
&  
marquardt  
Mediengesellschaft

# Das Sortiment

**NEU**  
Florida



# 2019



Düsseldorf



San Diego



[www.ro-marin.com](http://www.ro-marin.com)

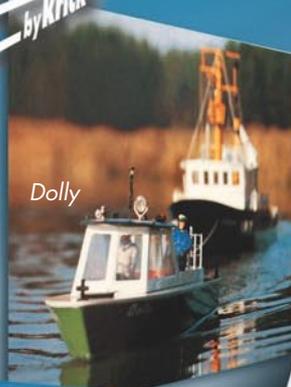
 **Made in Germany**



Paula



Katja



Dolly



Antje



Najade



Happy Hunter



Comfesse



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



Sea Jet  
Evolution

# krick

**Modellbau vom Besten**

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

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](http://www.krick-modell.de) herunterladen können.



# Princess

Breite 315 mm  
Länge 950 mm



# Marina

Breite 230 mm  
Länge 670 mm



# Airmarine

Länge 685 mm  
Breite 375 mm  
Maßstab 1:5,2



# JONNY

Länge ca. 990 mm  
Breite ca. 308 mm  
Maßstab ca. 1:32



# Jule

Länge 800 mm  
Breite 251 mm  
Maßstab 1:25

# Möwe 2

Länge 495 mm  
Breite 168 mm  
Höhe 350 mm



# Lili

Länge ca. 566 mm  
Breite ca. 138 mm  
Segelfläche ca. 9,8 dm<sup>2</sup>



# Anna 3

Länge ca. 700 mm  
Breite ca. 260 mm  
Maßstab ca. 1:20