

A photograph of a wooden-hulled sailboat named 'TIOGA' sailing on the water. The boat is white with a wooden deck and hull. Several crew members in red and blue jackets are visible on deck. The boat is moving through the water, creating a wake. The background shows a hazy sky and distant land.

TIOGA

Revisionsdokumentation
Revisionsbericht
2021

Verein zur Förderung
des Segelsports e.V. Kressbronn



© TIOGA – Verein zur Förderung des Segelsports e.V. Kressbronn
Autoren: Joachim Böhringer und Lutz Jahnle
Die Bild-/Textrechte liegen bei den Autoren. Eine weitere Nutzung
der Inhalte ist mit Zustimmung der Autoren jederzeit möglich.
Info: www.tioga.de • www.boehringer.website • www.bootsschaeden.de

A photograph of a wooden-hulled sailboat named 'TIOGA' from Hamburg, sailing on the water. Several crew members in red and blue gear are visible on deck. The boat's name and 'HAMBURG' are painted on the hull, along with a logo of a seagull. The background shows a clear sky and distant land.

TIOGA

Revisionsdokumentation
Revisionsbericht
2021

Verein zur Förderung
des Segelsports e.V. Kressbronn



TIOGA

Revisionsdokumentation

Im Buch „TIOGA Schadensdokumentation“ sind die Schäden am Schiff aufgezeigt, die bei der Revision vom Dezember 2019 bis etwa Januar/Februar 2020 festgestellt wurden. Alle Schäden sind so ausführlich beschrieben, dass Bewertungen der Schäden und deren Behebung abgeleitet werden können.

Im vorliegenden Buch „TIOGA Revisionsdokumentation“ ist die Instandsetzung der einzelnen Schäden und letztlich des ganzen Schiffes dokumentiert.

Die Instandsetzung ist nach Möglichkeit mit den verwendeten Materialien und Arbeitstechniken durch Bilder, Grafiken und Beschreibungen so dargestellt, dass die einzelnen Revisionsarbeiten in späteren Jahren nachvollzogen werden können und dadurch das Arbeiten an einzelnen „Gewerken“ erleichtert wird. Dies gilt insbesondere für die neu installierte elektrische Anlage des Schiffes und den überholten Schiffsmotor.

Hinweis:

Zum aktuellen Zeitpunkt fehlen naturgemäß noch eine Reihe von Revisionsarbeiten, die im Laufe der Arbeiten

nachgetragen werden. Daher ist auch das aktuelle Inhaltsverzeichnis nur ein vorläufiges.

Grundproblem der Revision:

Die Coronapandemie war das Hauptproblem, warum die Revision vom Frühjahr 2020 bis zum Herbst 2020 kaum durchführbar war, da die Nutzung der Hafenanlagen durch Vereine grundsätzlich untersagt wurde.

Das zweite Problem der Revision war und ist die mangelnde Kommunikation innerhalb der wenigen Schiffsbauer des Vereins. So wusste kaum einer von der Tätigkeit der anderen, ein Austausch war kaum möglich und wurde von der Vereinsführung auch nicht aktiv unterstützt. Über den Stand der Revision und auftretende Problem wurde nicht kommuniziert. Dies hat sicherlich dazu beigetragen, dass nach der Öffnung des Hafens beim Abklingen der Pandemie kein Mensch mehr bei der TIOGA zu sehen war, der gearbeitet hat. Der Autor hat schon viele derartige Projekte begleitet und die entsprechenden Berichte verfasst. Eine derartige unprofessionelle Kommunikation wie bei der TIOGA habe ich noch nie erlebt.

Vorläufiges Inhaltsverzeichnis

Revisionsdokumentation	I
Von der offenen in die geschlossene Halle	IV
Corona-Pandemie trifft die Bodenseeregion und damit das TIOGA-Projekt	VIII
03 Revision Unterwasserschiff.....	1
Unterwasserschiff.....	2
1K-Lack oder 2K-Lack – das ist die Frage?	8
Eigenschaften.....	8
Unterwasserschiff Lackiervorbereitung 2K-Epoxid-Beschichtung	9
Antifouling-Beschichtung	25
Bordwand oberhalb der Wasserlinie	28
Bordwand oberhalb der Wasserlinie	32
Schwert/Schwertfunktion bzw. Schwenkkiel.....	44
03 Revision Ruderanlage	49
Heckantrieb – Schraube	54
Ruderanlage (über Wasser)	56
Zusätzliche Arbeiten und Anmerkungen des Teams „Maschine“ (Stand 21.12.2019).....	56
Ruderanlage und Ruder (zum Teil unter Wasser).....	58
04 Revision Deck und Decksaufbauten	69
Schanzkleid und Kajüte mit Handlauf.....	70
Lackierung Deck und Decksaufbau	72
Eigenschaften des Yacht- und Bootslacks in der Kurzbeschreibung	72
Untergrund.....	72
Anstrichaufbau/Lackmarke	72
Hinweis.....	72
05 Revision Schiffselektrik.....	85
Sportbootrichtlinie und DIN EN 60092-507 – Elektrische Anlagen auf Schiffen ...	86
Schaltplan 220 V.....	88
Schaltplan 12 Volt	90
Es läuft etwas zäh... ..	92
Schaltplanmuster!	94
Kabelkanäle verlegen.....	96
Kabelkanäle liegen	98
06 Revision Masten und Bäume	103
Beschläge des Groß- und Besanmastes.....	104
Revision des Groß- und Besanmastes	106
Vorlackierung der Masten	112

Exkurs: Jährliche Überprüfungen am renovierten Mast	116
Masten und Saling sind fertig lackiert	116
Endlack: AWLBRITE CLEAR ACRYLIC URETHANE J3005/J3006	118
Revision Klüverbaum, Großbaum und Besanbaum	120
Klüverbaum und Beting (Klüverbaumbefestigung)	120
Großbaum und Besanbaum?	120
Beschläge sind montiert, Masten bereit zum Setzen?	124
Masten sind gesetzt, Bäume und Takelage aufgeriggt?	126
07 Revision Maschinenanlage.....	129
Ausbau des Schiffsdiesels	130
Bilge und Ölwanne	136
Prinzipieller Schiffsmotoraufbau	138
Bezeichnung der Motorteile und deren Funktion	140
Aufbau des TIOGA-Schiffsmotors	142
Revision Getriebe	144
Revision Maschine.....	14x
0X Index – Vorläufiges Stichwortverzeichnis.....	148

Von der offenen in die geschlossene Halle

Am 04. März 2020 wurde die „Tioga“ vom offenen Hallenplatz auf der Bodanwerft in die einzig verbliebene Halle umgesetzt. Damit haben sich die Arbeitsmöglichkeiten deutlich verbessert. Die Halle ist abschließbar, wir sind beim Arbeiten den Wittereinflüssen entzogen und rund um das Schiff ist genügend Platz, um ausgebaute Teile und ähnliches problemlos zu lagern. Ein weiterer Vorteil, der nicht zu unterschätzen ist, besteht darin, dass jetzt auch am Sonntag gearbeitet werden kann. Da die Hallentore geschlossen werden können ist die Lärmbelästigung für die Nachbarschaft der Werft nicht mehr gegeben. Es kann jetzt auch durchaus am Sonntag gearbeitet werden.

Der Transport vom offenen Hallenplatz in den geschlossenen Bereich wurde dazu genutzt, den teilweise zerlegten Schiffsdieselmotor sowie das Getriebe zur Revision durch das Kajütdach herauszuheben und zum Weitertransport in die Werkstatt herzurichten.

Das Umsetzen in den geschlossenen Bereich wurde vom Hafenmeister und seinen Mitarbeitern professionell, millimetergenau und vor allem in aller Ruhe durchgeführt. Die drei anwesenden Tiogahelfer hatten nie das Gefühl, dass bei dieser schwierigen Aktion etwas nicht klappen könnte. Am späteren Nachmittag war die Umsetzung geschafft und das Schiff in der Halle abgestellt. Jetzt können hier alle Helfer in Ruhe und angenehmer Umgebung arbeiten.





Im März 2020 wird die Tioga von der offenen in eine geschlossene Halle verlegt





Millimeterarbeit beim Einfahren in die Halle

Corona-Pandemie trifft die Bodenseeregion und damit das TIOGA-Projekt

Auswirkungen der Corona-Verordnung des Landes Baden-Württemberg auf die Sportschiffahrt:

- Segelschulen fallen unter Bildungseinrichtungen im Sinne des § 4 Abs. 2 und sind daher zu schließen.
- Yacht- und Sportboothäfen sind nach § 4 Abs. 5a zu schließen. Der Sport- und Freizeitbetrieb ist nicht möglich.
- Das reine Ein- und Auswassern durch Privatpersonen in Sportboothäfen ist erlaubt, sofern die Vorgaben der Corona-Verordnung eingehalten werden.
- Sportboothäfen und -anlagen dürfen betreten werden zur unaufschiebbaren Sicherung der Boote vor Verlust oder Beschädigung, zum Ein- und Auswassern, zur Aufrechterhaltung der beruflichen Bootsnutzung (z. B. Berufsfischerei) oder zur Ausübung beruflicher Tätigkeiten auf dem Gelände (z. B. Bootsarbeiten durch Gewerbetreibende).
- Die Abstands- und Ansammlungsvorgaben der Corona-Verordnung sind in jedem Fall einzuhalten. Die zuständigen Hafenbetreiber sind verantwortlich dafür, dass die Corona-Verordnung in ihren Häfen eingehalten wird und entscheiden über die nötigen Maßnahmen.

Die Corona-Pandemie trifft auch die Revision der TIOGA. Alle Revisionsarbeiten durch die Vereinsmitglieder am Schiff müssen eingestellt werden. Ausschliesslich die Anbieter gewerblicher Bootsdienstleistungen können weiterhin an den Schiffen arbeiten. Daher wird sich die Fertigstellung der TIOGA naturgemäß verschieben. Wie lange der Termin der Erstwasserung nach der Revision verzögert wird kann zum aktuellen Zeitpunkt (Ostern 2020) nicht wirklich abgeschätzt werden.

Es geht langsam weiter...

Das Landratsamt des Bodenseekreises hat die Sportboothäfen und -anlagen wieder freigegeben. Das bedeutet, dass wir ab dem 12. Mai 2020 wieder in die Halle können und die TIOGA weiter bearbeiten dürfen. Das Anlaufen des TIOGA-Projektes wird vor allem für Lutz schwierig werden, da jetzt alle freiwilligen Helfer wieder motiviert werden müssen. Man hatte sich so daran gewöhnt, dass man wenig zu tun hatte...!

September/Okttober 2020 – die Außenhaut des Schiffes (Bordwand/Unterwasserschiff) ist beschichtet. Das Schiff muss den Winter wohl im Freien verbringen, da die Halle für den geplanten Hotelneubau im Herbst abgebrochen wird.



TIOGA – Verein zur Förderung des Segelsports e.V.
Im Gewerbegebiet 8 D-88693 Deggenhausertal

An die ordentlichen und fördernden Mitglieder
sowie Förderer und Gönner
des TIOGA – Verein zur Förderung des Segelsports e.V.

Das Präsidium

Verwaltungsadresse:
TIOGA – Verein zur Förderung
des Segelsports
Im Gewerbegebiet 8
D-88693 Deggenhausertal

Deggenhausertal, den 09.10.2021

Einladung zur 2. Jahreshauptversammlung

Hiermit laden wir Dich zu unserer 2. ordentlichen Jahreshauptversammlung – coronabedingt für die Jahre 2019 und 2020 - ein:

Datum **Samstag, den 23.10.2021**
Uhrzeit **18.30 Uhr**
Ort **Clubheim des Yacht Club Langenargen e.V.**
 Argenweg 60
 88085 Langenargen am Bodensee
 im BMK Yachthafen (Parkauslasskarten gibt es in der Versammlung)

Helfer gesucht – Update zum Schiff

Für ein Update zum derzeitigen Stand der Sanierungsarbeiten treffen wir uns (wer will) um **17 Uhr** vorab an der TIOGA im Gewerbegebiet im Kressbronn.

Standort: Im Heidach 11, 88079 Kressbronn

Es steht noch viel Arbeit an, bitte kommt und meldet Euch, wenn Ihr aktiv an den weiteren Sanierungs- und Reinigungsarbeiten helfen könnt.



Hygieneregeln

Es gelten die aktuellen Hygiene- und Corona-Regelungen des Landes Baden-Württemberg. Dies bedeutet 3G Regel und in geschlossenen Räumen Maskenpflicht auf dem Weg zum Sitzplatz

Im Anschluss gibt es noch ein gemütliches Beisammensein. Wir freuen uns Euch wiederzusehen und hoffen auf nette und interessante Gespräche (bei Speis und Trank).

Anmeldung

Damit wir (coronabedingt) besser planen können

meldet Euch bitte unter

marc.brodbeck@stbfn.de

an.

Hinweis Beitragseinzug

Wir weisen darauf hin, dass im Oktober voraussichtlich noch der Beitragseinzug für 2021 stattfindet.

Marc Sommer
Präsident

Christian Zartl
Vizepräsident

Marc Brodbeck
Kassierer



TIOGA – Verein zur Förderung des Segelsports e.V.

2. ordentliche Hauptversammlung

Tagesordnung (verkürzt)

1. Begrüßung durch Präsident
2. Berichte 2019 und 2020
3. Bericht Kassenprüfer 2019 und 2020
4. Entlastung Kassier 2019 und 2020
5. Entlastung Präsidium 2019 und 2020
6. Genehmigung Haushaltsplan
7. Nachwahlen (für ausgeschiedenen Beisitzer)
8. Anträge
9. Verschiedenes

Das Präsidium behält sich vor, diese Tagesordnung zur Jahreshauptversammlung ggf. noch zu erweitern.

Anträge bitte bis spätestens Sonntag 16.10.2021 an die Verwaltungsadresse oder an die Präsidenten einreichen oder per E-Mail an: marc.brodbeck@stbfn.de senden.

03 Revision

Unterwasserschiff

Dieses Kapitel beschreibt die Instandsetzung des **Unterwasserschiffs**. In direktem Zusammenhang zum Unterwasserschiff steht die **Ruderanlage**, der **Antrieb** und das **Bugstrahlruder**. In direkter Verlängerung des Unterwasserschiffs steht die **Bordwand** und deren Erneuerung.

Alle Bordwandabdeckungen gehören zum **Revisionskapitel „Deck“** und sind dort zu finden. Da die Ruderanlage eine komplexe Revision benötigt, ist ihr nachfolgend ein eigenes Kapitel gewidmet.

Yachten wie die TIOGA sind in der Regel auf Langfahrt im Dauereinsatz und bleiben oft jahrelang ununterbrochen im Wasser. Der langjährige Kontakt mit dem nassen Element bedeutet für eine Yacht puren Material-Stress! Daher muss dem Unterwasserschiff mit all seinen Bestandteilen

bei der Revision besondere Aufmerksamkeit geschenkt und eine qualitätsvolle Revision geplant und durchgeführt werden.

Die Verwendung der TIOGA im Rahmen der Vereinsziele und der auch zukünftig zu erwartenden engen Finanzierung durch Mitglieder und Sponsoren erfordert vor allem im Bereich des Unterwasserschiffes eine langfristig haltende Instandsetzung.

Die Instandsetzung des Unterwasserschiffes muss sicherstellen, dass das Schiff mehrere Jahre im Wasser bleiben kann, ohne dass durch das Unterwasserschiff Feuchtigkeit in das Boot eindringen kann. Nähere Überlegungen, wie diese anspruchsvolle Revisionsaufgabe realisiert werden kann, ist im Abschnitt **1K-Lack oder 2K-Lack – das ist die Frage?** dargestellt.

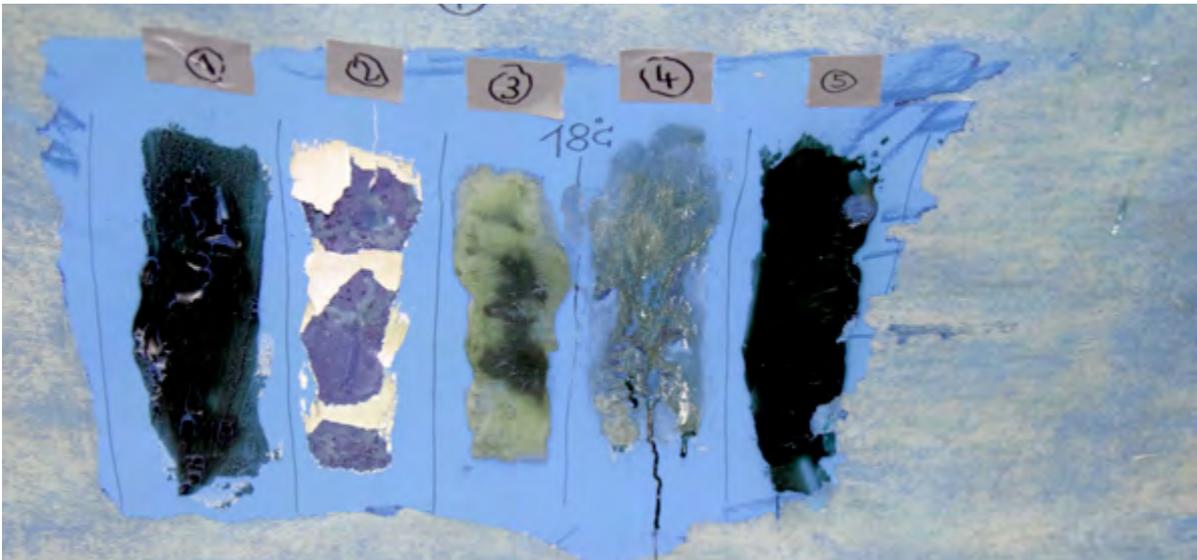
Unterwasserschiff

Reparaturauftrag

Grundsätzlich sollte das gesamte Unterwasserschiff vom Antifouling und Epoxid befreit werden. Um eine sinnvolle Sanierung des Schiffes zu gewährleisten, sollte Antifouling und Epoxid bis auf den Bootskörper „abgetragen“ und der Rumpf danach bis zum Frühjahr getrocknet werden, um die Restfeuchte aus dem Holzkörper zu bekommen. Im Frühjahr sollte das Unterwasserschiff mit Grundschicht und Antifouling-Schicht vollständig neu aufgebaut werden.

Reparaturtechnik / Material / Hallensituation

- Unterwasserschiff – entfernen aller Beschichtungen:
- In KW 1 oder 2 wird das Unterwasserschiff von Karlheinz Kaiser und Lutz Jahnle hinsichtlich der Reparaturtechnik begutachtet. Zur Disposition stehen Trocken-eisabstrahlung oder Schichtentfernung mit Gelcoatfräse. Diese ist ein bisschen brutaler wie eine Lackfräse. Es wird in KW 1 getestet, wie gut das am Schiff funktioniert, in KW 2 wird das Trockeneis getestet. Danach muss entschieden werden wie das Entschichten durchgeführt wird.
- Informationsstand nach dem **15.01.2020**: Abschleifen des Unterwasserschiffes nur bis auf die Epoxidschicht, also es soll nur die Antifoulingschicht entfernt werden. Vorhandene Schadstellen in der Epoxidschicht werden manuell ausgebessert, so dass ein Auftragen der Antifoulingschicht auf die ausgebesserte und optimierte Epoxidschicht erfolgt.
- Die Epoxidschicht scheint bis auf wenige Stellen in einem ordentlichen Zustand zu sein, so dass sich die Ausbesserungsarbeiten an der Epoxidschicht erst nach dem Entfernen der vorhandenen Antifoulingschicht herausstellen können. Exakt wird man den Revisionsbedarf aber erst erkennen, wenn die Antifoulingschicht entfernt ist.
- Die Technik des Abschleifens ist noch nicht geklärt, da der Schiffsstandort noch endgültig abgeklärt werden muss. Damit verbunden ist die Frage nach der Staub- und Lärmentwicklung und der Bodenkontamination in der freistehenden Halle. Optimal wäre der Umzug in die geschlossene Halle auf dem Werftgelände, da dort ohne Einschränkung gearbeitet werden kann. Diese Entscheidung steht aktuell noch aus und soll in der KW 04 getroffen werden.
- Am **04. März 2020** konnte die „Tioga“ in die Halle verlegt werden. Damit ist ein Abschleifen, punktueller Ausbessern und späteres Lackieren des Unterwasserschiffes und der Bordwand deutlich einfacher geworden. Das Problem der Bodenkontamination stellt sich nicht mehr, da die Lackabfälle auf Beton fallen und von dort problemlos eingesammelt und korrekt entsorgt werden können.



Wenig ergiebige Testreihen zur Entfernung der Antifoulingschicht



Eberhard Magg und Lutz Jahnle begutachten am 13.02.20 das Unterwasserschiff



Abplatzungen bis auf das Holz, Haarrisse und Blasen in Antifouling-Schicht ...





Deutliche Risse im Unterwasserschiff



Feuchte Stellen im Holz



Feuchte Stellen im Holz

Problemstellen am Unterwasserschiff nach dem ersten Abschleifen

1K-Lack oder 2K-Lack – das ist die Frage?

Im Gegensatz zum 1K-Lack (Ein-Komponenten-Lack) besteht 2K-Lack (Zwei-Komponenten-Lack) aus den beiden Komponenten „Stammlack“ und „Härter“, die erst vor der eigentlichen Lackierarbeit zum Lack gemischt werden. 2K-Lack ist besonders robust. Seine besondere Widerstandsfähigkeit gewinnt er aufgrund einer chemischen Reaktion beider Komponenten.

Wie 1K-Lacke bestehen auch 2K-Lacke aus einem Bindemittel und Wasser oder einem Lösemittel. Bindemittel und Lösemittel bilden beim 2K-Lack den sogenannten Stammlack. Er ist die erste der beiden Komponenten und kann Füllstoffe und Farbpigmente enthalten, die dem Stammlack weitere Eigenschaften verleihen (z.B. Farbe).

Damit der 2K-Lack aushärtet und eine feste Schicht auf der Oberfläche bildet, auf die er aufgetragen wird, muss allerdings die zweite Komponente hinzukommen: der Härter. Bisweilen ist mit einem Verdüner auch noch eine dritte Komponente nötig. Er sorgt für ausreichend niedrige Viskosität (Zähflüssigkeit), sodass sich der Lack gut verarbeiten lässt.

2K-Lack und Zweischichtenlack sind nicht dasselbe

Zwei-Komponenten-Lack ist etwas anderes als Zwei-Schicht-Lack. Beim Zweischichtenlack gibt es einen Basislack und einen Klarlack, wobei der Basislack anschließend mit einem Klarlack überstrichen werden muss, damit er vor Witterung und UV-Licht geschützt ist. 2K-Lack kann sowohl den Basislack als auch den Klarlack bei Zweischicht-Systemen bilden.

Eigenschaften

Zwei-Komponenten-Lacke (wie z. B. Epoxidharzlack) gibt es als Klarlack und Farblack. Die meisten Varianten sind sehr widerstandsfähig, etwa gegen diverse Chemikalien und Wasser und bilden sehr robuste Oberflächen.

Weitere Eigenschaften von 2K-Lacken:

- Ergiebigkeit (z.B. Ergiebigkeit: 6 – 8 m²/l) als Orientierungswert für die benötigte Lackmenge.
- Glanzgrad: z.B. hochglänzend, seidenglänzend, seidenmatt, matt.
- Topfzeit: Zeitraum, in dem der 2K-Lack nach Zusammenmischen der Komponenten voraussichtlich bearbeitbar bleibt.
- Lieferkonsistenz bei 20 Grad: Angabe zur Viskosität (Zähflüssigkeit) des Lacks. Einheit: „s 4 mm DIN“. 20 s 4 mm DIN heißt, dass der Lack nach einem genormten Verfahren in 20 Sekunden aus einem Normbecher läuft. Eventuell muss man die Viskosität beim Zwei-Komponenten-Lack zur Verarbeitung mit Verdüner verringern.
- Werden mehrere Lackschichten aufgetragen, muss man die Angaben zur Wartezeit beachten, bis man die aufgetragene Schicht bearbeiten kann.
- Bei späteren Nachbesserungen muss das gleiche Lacksystem verwendet werden, um falsche chemische Reaktionen zu vermeiden.

2K-Lack: Einsatzgebiete

2K-Lack wird insbesondere bei stark beanspruchten Flächen genutzt. Ein entsprechend passender 2K-Lack lässt sich auf Metalle, Kunststoffe, Holz und Beton auftragen. Man kann mit passendem 2K-Lack beispielsweise Möbel und Parkett beschichten, ebenso können Geräte, Garagentore, Fahrzeuge, Boote, Kutschen und Maschinen lackiert werden.

Arbeiten mit 2K-Lack

Ein Zwei-Komponenten-Lack ist immer Teil eines Systems, zu dem Stammlack sowie ein dazu passender Härter und gegebenenfalls ein ebenfalls passender Verdünner gehören. **Keinesfalls sollte man irgendeinen Stammlack eines 2K-Lacks mit irgendeinem Härter mischen.** Falls Härter und Verdünner hinzugefügt werden, wird der Stammlack zunächst mit dem Härter gemischt. Anschließend kommt der Verdünner dazu.

Das Mischungsverhältnis ist ebenfalls wichtig: Es kann beispielsweise bei 2 (Stammlack) zu 1 (Härter) liegen und sich auf das Volumen beziehen. Möglich sind auch Mischangaben auf Gewichtsbasis. **Die Angaben in der Produktinformationen für den 2K-Lack sollte man auf jeden Fall beachten.**

Vorbereitung der Oberfläche

Vor dem Beschichten mit Zwei-Komponenten-Lack sollte man die jeweils zu bearbeitende Oberfläche gut vorbereiten. Sie sollte frei von Fetten, Rost oder Untergrundresten sein. Damit ist die Tragfähigkeit des Untergrundes für den Lackauftrag gesichert. Je nach konkretem Lackierauftrag werden dann eine oder mehrere Lackschichten aufgetragen. Ein dreischichtiges System kann beispielsweise aus Grundierung, Zwischen- und Schlussbeschichtung bestehen, wobei nicht unbedingt derselbe 2K-Lack für alle Schichten verwendet wird. Je nachdem, welcher Zwei-Komponenten-Lack genutzt wird, kann man den Lack im Spritzverfahren oder mit Hilfe von Flächenspachtel, Lackwalze oder Pinsel (partiell) auftragen.

Arbeit mit 2K-Lack an der TIOGA

Mit 2K-Lack zu arbeiten, ist etwas anspruchsvoller als mit 1K-Lack. Dies gilt vor allem auch für die Beschichtung von Bootskörpern mit ihren lacktechnisch unvorteilhaften Formen. Handwerklich begabte Laien können 2K-Lacke aber verarbeiten. Stehen nur „Laien“ zur Verfügung beauftragt man besser Fachbetriebe.

Unterwasserschiff Lackiervorbereitung 2K-Epoxyd-Beschichtung

Schichtaufbau – Vorbereitung

Oberflächenbehandlung des Holzrumpfes mit einem 2K Epoxyd-System unter der Wasserlinie. Der Anstrich kann direkt auf korrekt vorbehandeltes Holz aufgetragen werden. Verleiht Schutz und kann mit den meisten Antifouling Typen überstrichen werden.

Vorbehandlung des Unterwasserschiffes

- Entfernen der alten, schlechten Lack-Schichten durch grobes Schleifen oder Abbeizen
- Die geschliffene Oberfläche muss vollständig trocken sein (< 12 % Feuchtigkeit)
- Trocknen der gesamten Oberfläche unter der Wasserlinie
- Oberfläche muss vor dem Beschichten staub- und fettfrei sein
- Wie die Abbildung rechts zeigt ist der Untergrund uneinheitlich. Dies kann bei der späteren Lackierung als auch beim Betrieb zu Schichtproblemen führen, also zu Undichtigkeiten und Abplatzungen.

Aufbau der Beschichtung des Unterwasserschiffes

- Eine Schicht 2K-Epoxid-Grundierung auftragen, um Schleifstellen zu sättigen. Nach Aushärtung diese Schicht nochmals anschleifen
- Zwei Schichten 2K-Epoxidharz auftragen. Nach Aushärtung diese Schichten schleifen
- Eventuell vorhandene Beschädigungen mit 2K-Epoxid-Spachtel ausbessern
- Zwei bis drei Schichten 2K-Epoxid-Beschichtung auftragen. Die zu erreichende trockene Schichtdicke sollte +/- 200 µm betragen
- Passendes Antifouling auftragen

Lebensdauer und Vorbehandlung

Die Lebensdauer jeder Beschichtung ist von verschiedenen Faktoren abhängig, z. B. totale Schichtdicke, Anwendungsmethode, Fachwissen der Anwender, Bedingungen denen die Beschichtung ausgesetzt ist, Zustand und Vorbehandlung des Untergrundes. Unzureichende Vorbehandlung oder die Verwendung nicht abgestimmter Lackkomponenten kann zu Blasen, schlechter Lackhaftung und verkürzter Lackhaltbarkeit führen.

Da die TIOGA nicht nach jeder Saison aus dem Wasser genommen wird, darf beim Lackaufbau des Unterwasserschiffes nicht gespart werden – auch wenn es sich finanziell für den Verein als schwierig darstellt.

Lackaufbau und Haltbarkeit auch unter schwierigen Bedingungen wie dauerhafte Liegezeit im Wasser, Frostgefahr, mechanische Beschädigung am Liegeplatz durch Wettereinflüsse sprechen für den 2K-Lackaufbau.

Das ist durchaus vergleichbar mit dem Lackaufbau bei hochwertigen Kutschen, bei denen der Berichterstatter viel Erfahrung gesammelt hat. Die werden lacktechnisch vergleichbar aufgebaut, auch wenn die Beanspruchungen nicht direkt vergleichbar sind. Aber alle Fahrzeuge sind vergleichbaren extremen Wetter-, Nutzungs- und Unterstellbedingungen ausgesetzt.

Entscheidung des Vorstands notwendig

1K- oder 2K-Lack wurde eingangs zu diesem Kapitel gefragt. Die schichttechnischen Gegebenheiten sprechen für den 2K-Lack, allerdings muss der Untergrund noch verbessert werden. Dies ist allerdings die aufwändigere Lösung, wäre aber für das Schiff und seine Vereinsnutzung sicherlich die bessere Entscheidung.



Unterwasserschiff am Bug nach dem Abschleifen

Details nach dem Abschleifen des Unterwasserschiffs – Stand 26. Juni 2020

Wasser- bzw. Feuchtigkeitsaustritt auf beiden Seiten im unteren Bereich des hinteren Unterwasserschiffes (siehe Bilder rechts). Undichtigkeit an der Heckwelle des Motors könnten die Ursache sein. Wasser dringt ein und findet seinen Weg nach außen über die beiden „Leckstellen“ im Rumpf. Wie ist dieser Bereich lack- und wassertechnisch zu lösen? Der Geruch der austretenden Flüssigkeit deutet auf ein Gemisch hin, das nur durch eine Analyse eindeutig definierbar ist.

Qualität des Abschleifens für die Neubeschichtung ist derzeit als „eingeschränkt tauglich“ zu klassifizieren. Es lösen sich noch an verschiedenen Stellen Schichtteile von der noch vorhandenen Restschicht. Dies lässt keine gute und dauerhafte Beschichtungsqualität erwarten, wenn im jetzigen Zustand lackiert würde.



Alle beispielhaften Abbildungen zeigen schwierige Stellen, an denen sich problematische Haarrisse befinden, auch Blasen, wo sich der alte Untergrund mit dem Fingernagel abheben lässt, da keine Haftung zum Bootskörper gegeben ist. Da zum Zeitpunkt **26.06.20** die Schleifarbeiten noch nicht abgeschlossen sind, sollten diese Feststellungen nur als Zwischenergebnis gewertet werden.





Wasseraustritt hinter dem Ruder auf beiden Seiten – alte Schadensbeschreibung

Entscheidung des Vorstands zur Beschichtung des Unterwasserschiffes

Auf den Seiten 08 bis 11 sind die Vor- und Nachteile der verschiedenen Beschichtungstechniken zusammenfassend gezeigt: 1K- oder 2K-Lack wurde im Vergleich dargestellt. Die lacktechnischen Gegebenheiten sprechen für den 2K-Lack, allerdings muss dann der Untergrund noch verbessert werden. Dies ist allerdings die aufwändigere Lösung, wäre aber für das Schiff und seine Vereinsnutzung sicherlich langfristig die bessere Entscheidung. Für diese haltbarere und langlebigere Lösung spricht sich auch der Sachverständige Lutz Jahnle aus und gibt diese Empfehlung an den Vorstand.

Auf Grund der Finanzlage des Vereins hat sich der Vorstand im **September 2020** für die preisgünstigere **1K-Lackierung** ausgesprochen, obwohl die eingeschränkte Haltbarkeit bekannt ist. Vermutlich wird das Schiff in einigen 2 bis 3 Jahren eine neue Unterwasserbeschichtung benötigen, um Schäden am Bootskörper zu vermeiden, so die Einschätzung von Lutz Jahnle. Die Bordwand über der Wasserlinie wird mit entsprechend der Lackbeschichtung so ausgebessert, dass ein Schiffsbetrieb mit dichter Oberfläche und guter Optik ermöglicht wird.

Durchführung der Beschichtung und anderer Arbeiten

Es besteht ein gewisser Zeitdruck, da das Schiff die Halle in der Bodanwerft spätestens Mitte September verlassen muss, damit das ehemalige Werftgelände für den anstehenden neubau des Bodanhotels vorbereitet werden kann. Bis Mitte September muss das Schiff mit lackiertem Bootskörper im Wasser liegen, damit das Werftgelände bautechnisch genutzt werden kann. Am Schiff sind neben der Lackierung von Bootskörper und Decksaufbaute noch folgende Arbeiten für die Wasserung zu erledigen:

- Beschichtung Unterwasserschiff und Bordwand
- Beschichtung Decksaufbauten
- Einbau Motor, Getriebe, Ölwanne usw.
- Einbau Motor- und Getriebesteuerung/-elektrik
- Schiffselektrik fertigstellen
- Modifizierte Schiffssteuerung
- Masten mit Beschlügen versehen
- Masten, Bäume und Klüverbaum setzen
- usw.

Liegezeit in der Werfthalle bis Mitte Oktober 2020 verlängert

Nach der Sitzung des Vorstandes wurde in Absprache mit der Bodanwerft die Liegezeit in der abgeschlossenen Werfthalle bis Mitte Oktober verlängert. Danach muss das Schiff in den Freibereich des Hafens umgesetzt werden, da die Vorbereitungsarbeiten für den Abbruch der Werfthallen für den Hotelneubau ab Oktober 2020 eingeplant sind.

Nachdem die Liegezeit in der Werfthalle wie vorne beschrieben bis Mitte Oktober beschränkt ist, muss das Schiff in einen lagerungsfähigen Zustand versetzt werden, damit die Winterliegezeit im Freien ermöglicht wird. Das bedeutet, dass die komplette Außenhaut des Schiffes beschichtet werden muss.

Abschleifarbeiten

Bis zum 22.09.2020 wurden vorbereitende, noch ausstehende Abschleifarbeiten von Mitarbeitern von Eberhard Magg durchgeführt. Die Oberfläche ist weitgehend plan, Harznasen an den ehemals offenen Holzstellen des Rumpfes müssen noch geglättet werden. Auf den Abbildungen Seite 15, 16 und 17 sind beispielhafte Stellen zu erkennen, die eindeutig noch nachgearbeitet werden müssen.



Lackaufbau 1K

Die Einkomponentenlacke, meist auf Alkyd- oder Phenolharzbasis hergestellt, sind leichter zu verarbeiten als 2K-Lacke. Sie lassen sich noch bei Temperaturen um den Gefrierpunkt mit dem Pinsel verarbeiten und verlaufen dann sogar noch am besten.

Man muß jedoch wesentlich längere Aushärtzeiten für die Zwischenschliffe einkalkulieren.

Die Durabilität (Dauerhaftigkeit), was Glanz und Craquelierungsbildung betrifft, liegt deutlich unter den 2-K-Lacken. 1-K-Lacke gelten jedoch als besser für **stark** arbeitende Vollholzverbindungen geeignet.

Öle weisen von vornherein nicht diesen tiefen Glanz auf, wie Lacke ihn erzielen können. Weil sie weicher sind, ist der Abrieb auch größer und die Ober-



flächen werden schneller matt. Gerade deshalb neigen Öle jedoch nicht zu Rissbildungen und Abplatzungen, was ein unbestreitbarer Vorteil ist.
Viele Bootseigner schwören auf die Öle, weil die Verarbeitung relativ einfach ist.

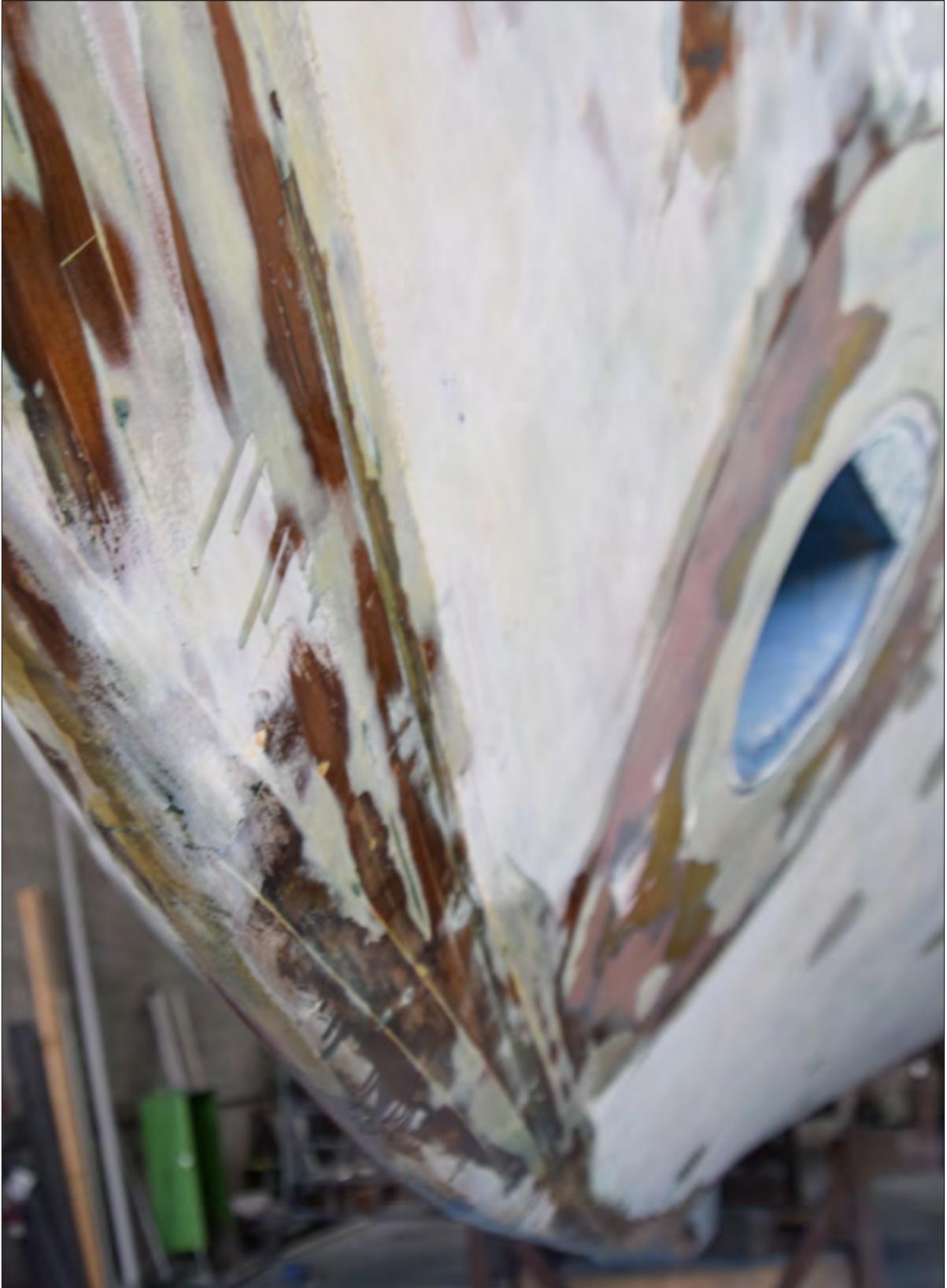




Unterwasserschiff abgeschliffen, Blick vom Heck – Stand 16.06.2020



Unterwasserschiff abgeschliffen, Blick vom Bug – Stand 22.09.2020



Offene Holzflächen versiegelt. Rumpfzustand gut verbessert bis auf Lacknasen



Schichtaufbau Unterwasserschiff TIOGA

- Vorbehandlung mit Epoxidharz
- Beschichtung mit Prodotex UW, A und B der Firma TIP CHEMICALS AG Mannheim, 6 x Beschichtet mit Zwischenschliff
- Anti-Fouling-Schicht

Wasserpass vorgesehen?

Farbstreifen auf der CWL. Empfehlenswert für Yachten, die in der Regel längere Zeit im Hafen Liegen. Mit speziellen Wasserpassfarben lässt sich dies anbringen. So kann eine Verschmutzung des Rumpfes an der CWL während der Liegezeiten leichter entfernt werden.

Verwendete Beschichtung

PRODOTEX UW: Untersuchungen weisen PRODOTEX UW als geeignet für Beschichtungen mit Seewasser (Salzwasser) aus. Langzeituntersuchungen über sechs und zwanzig Jahre alte Beschichtungen liegen aus dem Betrieb von Seewasserkühlanlagen vor. Aufgebracht wurde Prodotex UW dabei immer auf Epoxidharz-Produkte.





Abschleifen bzw. Aufrauen nach der sechsten Beschichtung mit **Prodotex** Epoxydharz. Vorbereitendes Aufrauen für das Aufbringen einer Antifouling-Beschichtung auf das Unterwasserschiff.



Unterwasserschiff Grundierung aufrauen – Stand 01.10.2020

Prodotex UW, comp. A und B

Mögliche Beschichtungsverfahren sind Streichen, Airbrushen und Rollen auf mit Epoxidharzuntergrund behandelte Fläche.

Prodotex ist geeignet für Beschichtungen, die mit Seewasser (Salzwasser) in Berührung kommen. Langzeituntersuchungen liegen aus dem Betrieb von Seewasserkühlanlagen vor. Aufgebracht wurde Prodotex UW dabei immer auf Epoxidharz-Produkten.

Die Arbeitssicherheit für Personal zum Gesundheitsschutz muss unbe-



dingt bei den Beschichtungsarbeiten beachtet werden.

Im Internet und auf der Website bei der Firma TIB Chemicals wird das Produkt nicht mehr angeboten (Stand 09.2020). Es ist ein Testbericht aus einem Kraftwerk Online verfügbar, der die gute Eignung von **Prodotex UW A + B** als Langzeitbeschichtung beschreibt. Datenblätter sind aktuell nicht mehr verfügbar.

Antifouling-Beschichtung

Der Bodensee Segler Verband <https://bsvb.info/umwelt-antifouling> hat eine Liste der am Bodensee durch die Internationale Wassersportgemeinschaft Bodensee IWGB, Team „Blauer Anker“ empfohlene Antifouling-Beschichtungen veröffentlicht. Die hier empfohlenen Umwelt-Antifouling-Produkte sind keine Pflicht, da aktuell keine verbindliche Liste seitens der Behörden mit getesteten Beschichtungen vorliegt. Auf der Liste sind jeweils der Hersteller oder der Vertrieb genannt, der Produktname und, wenn vorhanden, zusätzliche Informationen zum Produkt. Die IWGB kann in keiner Weise für fehlerhafte Deklarationen der Hersteller der Produkte haftbar gemacht werden. Die Wirksamkeit der Produkte wurde durch die IWGB nicht getestet.





Bordwand oberhalb der Wasserlinie

Reparaturauftrag

Grundsätzlich sollte die Bordwand mit geeigneten Techniken saniert werden, wobei der Sanierungsaufwand geringer ist als beim Unterwasserschiff.

- Außenhaut Reparatur
- Außenhaut schleifen, eventuell kleinere Reparaturen / Spachtelarbeiten
- Außenhaut lackieren (Rolle – Pinsel)
- Wasserpass anlegen und beschichten (Kür)

Während der Reparatur aufgetretene Schäden

Abschleifen/Anschleifen und späteres Beschichten: Während des Abschleifens der Antifoulingsschicht und den nahezu gleichzeitigen Arbeiten am Pottdeckel wurden Problemstellen unterhalb des Pottdeckels an der Bordwand sichtbar (siehe Bilder). Hier ist das Holz zum Teil kräftig durchfeuchtet und modrig. Das Durchtrocknen muss abgewartet werden, um den Sanierungsbedarf korrekt einzuschätzen. Diese Schadstellen sind erst durch die Sanierung des Pottdeckels sichtbar geworden.

Abbildungen

Unten wird die Steuerbordsituation gezeigt, rechts die Backbordsituation am Vorschiff und um die Ankerklüsen. Beide Ankerklüsen weisen vergleichbare Problemstellen auf.

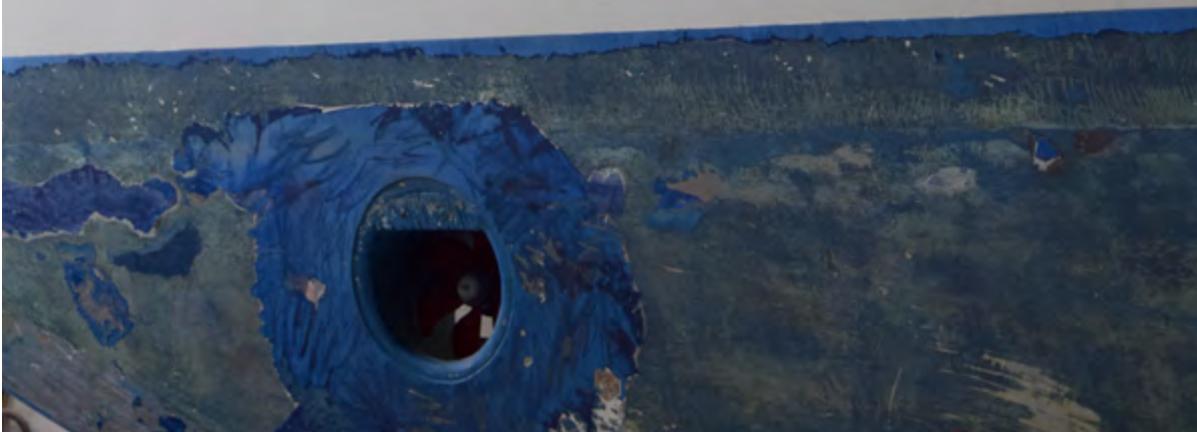


Bordwand unterhalb des Pottdeckels und um die Ankerklüsen geschädigt



Wasserpass

der Wasserpass soll – bei völliger Belastung – zirka 5 cm über der Wasserlinie aufgetragen werden. Dies bedeutet, dass das Unterwassersystem über den Wasserspiegel reicht. Hiermit wird vermieden, dass das Farbsystem durch ständige Wasserbelastung angegriffen wird. Für den Wasserpass enthalten die gängigen Lacksysteme i.d.R. eine spezielle Wasserpassfarbe.





Grundierung der offenen Bordwand mit Harzgrundierung



Spachteln der offenen Bordwand als Grundlage zur Beschichtung

Bordwand oberhalb der Wasserlinie

Abbildungen

Unten wird die Steuerbordsituation gezeigt, rechts die Backbordsituation am Vorschiff und um die Ankerklüsen. Beide Ankerklüsen weisen vergleichbare Problemstellen auf. Die Beschichtung wurde stellenweise bis auf den Holzkörper abgeschliffen, danach nach der Durchtrocknung mit Epoxidharz beschichtet. Harzschicht wurde geschliffen und gespachtelt. Die Abbildungen zeigen die Ausgangssituation (links) und die Situation nach dem Spachteln. Die beiden Abbildungen stehen für die gesamte Bordwand, da die Situation rund um das Schiff vergleichbar ist.

Parallel zu den Arbeiten an der Bordwand wird der Bugsprit aufbereitet. Details dazu finden sich im Kapitel „Masten“.





Heck und Bug während der Bearbeitung der beschädigten Bordwand



Bordwandbeschichtung – noch sind einige Fehlstellen erkennbar (20.09.2020)



Bug – Beschichtung der Vorschiff-Bordwand (Stand 20.09.2020)

Materialverwendung Bordwand

Double Coat ist ein hochglänzender Zweikomponenten-Decklack auf Basis gesättigter Polyesterharze und modifizierte aliphatische Isocyanate.

HAUPTMERKMALE UND BESTIMMTE VERWENDUNG:

Hervorragender Fluss, einfach mit Pinsel, Walze oder Luftspray aufzutragen, gute Beständigkeit gegen verschiedene Chemikalien, hohe Kratzfestigkeit, Hervorragende Farb- und Glanzbeständigkeit, sehr gute Haftung auf verschiedenen Kunststoffen (auch ohne Verwendung von Grundierungen), geeignet als Decklack in Zweikomponenten-Lacksystemen für Holz, Stahl, Aluminium, Epoxid, Polyester, ABS usw.

Hochglanz GRUNDDATEN (Verarbeiten bei 20° C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit)

Dichte: ca. 1,2 g/cm³ (gemischt), je nach Farbe.

Fester Inhalt: ca. 52% (Volumen), je nach Farbe

Empfohlene Schichtdicke: 35 – 70 µm (trocken), je nach Anwendung

Staubtrocknen: ungefähr nach 2 Stunden

Vollständig ausgehärtet: 5 Tage, siehe zusätzliche Informationen

Übermalt werden: min. 24 Stunden, siehe zusätzliche Informationen max. unbegrenzt, geschliffen, sauber und fettfrei

Haltbarkeit des Lacks: nicht gemischt, in Originalverpackung an einem kühlen und frostfreien Ort mindestens 12 Monate.

Flammpunkt (DIN53213): Grundkomponente 44 o C. Härterkomponente 45 o C.
EFFIZIENZ bei 35 Mikron (Trockenfilm): 12,3 m²/kg (14,8 m²/l) Bei 50 Mikron (Trockenfilm): 8,6 m²/kg (10,4 m²/l) Bei 70 Mikron (Trockenfilm): 6,2 m²/kg (7,4 m²/l)
Die praktische Rendite hängt von einer Reihe von Faktoren ab, wie z. B. der Form des Objekts, Zustand und Profil der Oberfläche, Art der Anwendung, Wetterbedingungen und die Handwerkskunst des Applikators.

SUBSTRATZUSTAND UND TEMPERATUR Holz: Feuchtigkeitsgehalt maximal 12%, behandelt mit Variopox Injection Resin und geschliffen mit Körnung P120 sowie Entfetter. Während des Aufbringens und Aushärtens ist eine Mindesttemperatur von 15° C zulässig. Die Temperatur des Untergrunds muss bei mindestens 3° C über dem Taupunkt liegen

Alte Farbschichten: alte Zweikomponenten-Lackschichten in gutem Zustand können überlackiert werden, trocken und frei von Verunreinigungen und losen Teile; geschliffen mit Körnung P120 – 180; eventuell mit IJmopox ZF vorbehandeln, Primer oder Variopox-Injektionsharz und mit Körnung P180-220 geschliffen.

BEDIENUNGSANLEITUNG: Mischen Sie die Komponenten vor Gebrauch gründlich. Mischverhältnis: 67,0 Basis: 33,0 Härter (Gewichtsteile) Das Mischungsver-



hältnis in Volumenteilen hängt von der Farbe ab.

Induktionszeit: 30 Minuten bei 20° C. Bearbeitungszeit: 2 Stunden bei 25° C (je nach Farbe) 3 Stunden bei 20° C (je nach Farbe) 4 Stunden bei 15° C (je nach Farbe)

ZUSÄTZLICHE INFORMATION

Überlackieren und Aushärten von Double Coat (Angaben beziehen sich auf die Verarbeitungs- und Umgebungstemperatur): 15° C, 20° C, 25° C

Minimum: 32 Stunden, 24 Stunden, 16 Stunden

Maximal: ohne Schleifen 3Tage, 2Tage, 1Tag

Maximal: mit Schleifen P 320 - 400

Vollständige Aushärtung: nach 10Tagen, 5Tagen, 3Tagen

Auftragen von Double Coat mit Pinsel oder Walze

Tragen Sie die gemischte Farbe (Basis mit Härter) nach der Induktionszeit mit Double Coat Brush Thinner auf, bringen Sie eine Viskosität von ca. 50 bis 55 s DIN 4.

Verwenden Sie zum Auftragen von Double Coat ovale Bürsten, die lösungsmittelbeständig und kurzhaarig sind, Mohairwalzen oder feine Moltoprenwalzen.

Schleifen der Doppelschicht: Die beste Haftung und der beste Glanz werden durch Schleifen zwischen den Schichten erzielt. Verwenden Sie für jede nächste Schicht ein feineres Schleifpapier gemäß der Schleifleiter: P240 – 320, P360 – 400. Wir empfehlen, die vorletzte Schicht mit der Körnung P600 zu schleifen.

SICHERHEITSINFORMATION: Dieses Produkt enthält Lösungsmittel. Treffen Sie daher die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen während der Verarbeitung und Sorgen Sie für ausreichende Belüftung und persönliche Schutzausrüstung. Für umfassende Informationen nutzen Sie das Produktsicherheitsinformationsblatt. Vollständige Informationen siehe:

<https://nauticare.de/news-service/service-informationen/de-ijssel-coatings-technische-informationen-sicherheits-datenblaetter>.

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen den Schiffsrumpf nach Abschluss der Beschichtungs- bzw. Lackierungsarbeiten (Stand 14 November 2020).



Mail von Lutz an den Vorstand vom 27. Oktober 2020 zur Bootsbeschichtung und zum allgemeinen Zustand des Schiffes:

Hallo ihr Drei,

ich war heute mal an der Tioga. Was soll ich sagen. Die Lackierung ist eine einzige Katastrophe. Das war gerade schade um den Lack ... Ferner ist das Boot noch immer total eingesaut. Auch innen ist es nicht wirklich sauber. Um darin weiterzuarbeiten eine Zumutung. Benno hat deswegen auch bereits seinen Dienst quittiert.

Dann müsst ihr euch mal so langsam Gedanken machen wo das ganze Zubehör gelagert werden soll (nachdem es gründlich gereinigt wurde). Gibt es diesbezüglich eine Möglichkeit bei der Bodan-Werft. Wurde da vielleicht bereits was mit Herrn Maier besprochen wovon ich nichts weiß? Allerdings bekommt man die Obstkisten da nur mit einem Stabler weg und den hat die Bodan-Werft nicht.

Die Masten sind fertig. Der Besanmast wurde noch einmal lackiert und weist nun keine Tränen mehr auf. Also abgenommen. Die Masten kommen morgen ab 10.00 Uhr bei der Yachtwerft Keppler weg und gehen ins Winterlager von HL-Schiffstechnik. Dort sollen diese unter die Decke gehängt werden. Ich habe hierfür beim Layer günstige Schlaufen besorgt. Allerdings keine gepolsterten. Wer übernimmt die Verantwortung für eventuelle Druckstellen, die sich mit Sicherheit bis zum Frühjahr im Lack der Masten wiederfinden werden? Ich nicht!

Ich habe auch keine Ahnung wer da morgen alles dabei ist. Ich werde mal um 10.00 Uhr vorbeischaun und das Treiben beobachten. Sollte hier die YW-Keppler mit involviert sein ist mit weiteren Kosten zu rechnen. Ich glaube nicht, dass er das umsonst macht.

Die Rechnungen prüfe ich noch bis zum WE und leite es dann an Christian weiter.

Grüße Lutz

Anmerkung des Autors/Berichterstatter: Die Bilder sind am 14. November 2020 aufgenommen. Die Lackierungsqualität der Bordwand ist an manchen Stellen fragwürdig. Auf der folgenden Seite ist eine Abbildung, aufgenommen vom Heck Richtung Bug auf der Steuerbordseite (rechts), die diese Qualitätsmängel zeigt. Die matten Stellen sind kein Staub o.ä., sondern Fehlstellen in der Lackoberfläche. Davon sind mehrere vor allem in der Schiffsmitte zu finden.



Beschichteter Bugbereich (Unterwasserschiff/Bugstrahlruder/Bordwand)

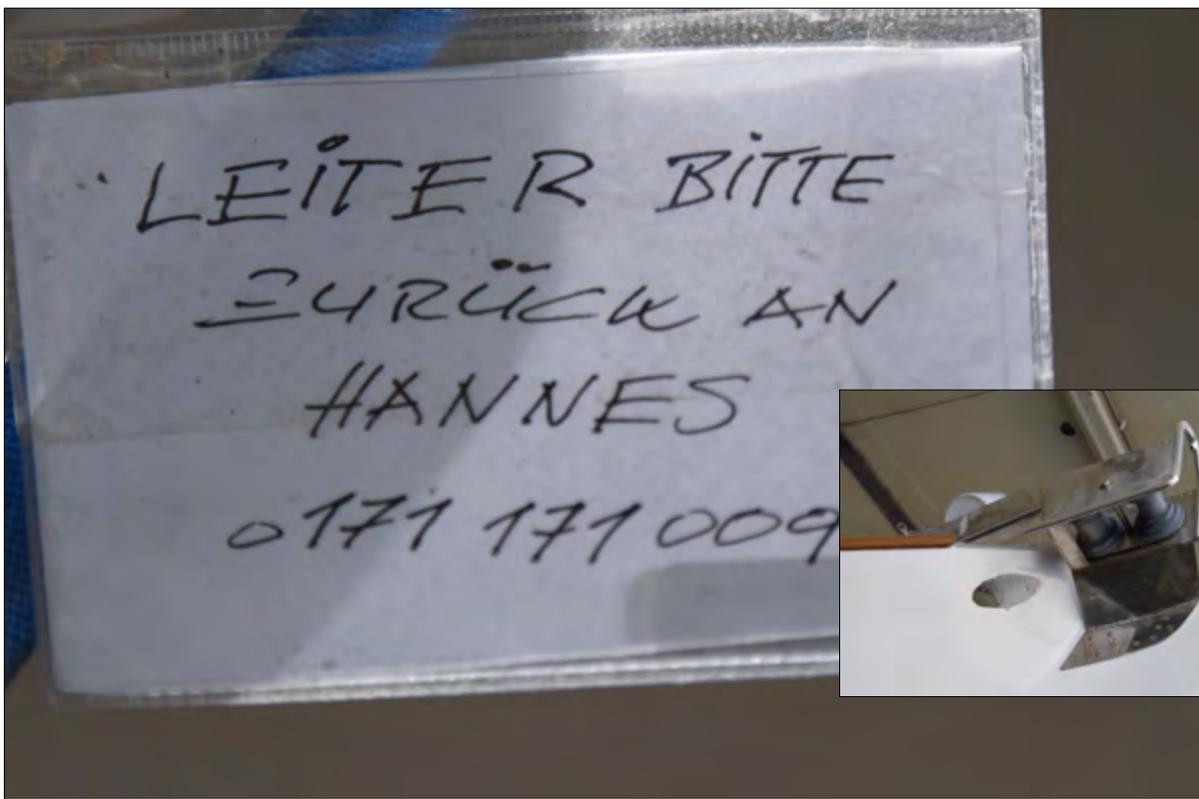


Bordwand (oben) und Scheuerleistenbereich vom Heck zum Bug – Qualität?



Heckbereich nach der Beschichtung/Lackierung

Insgesamt ist das Unterwasserschiff in einen optisch und technisch guten Zustand versetzt worden. Mit dem Datum Mai 2021 ist auch das Überwasserschiff mit dem Kajütaufbau soweit wieder hergestellt, dass diese Schiffsbereich einen gebrauchsfähigen Eindruck beim Betrachter hinterlassen.





Bug- und Heckbereich nach der Beschichtung/Lackierung

Seeventile und Abwasserschläuche

Zustandsbeschreibung Seeventile

Alle derzeit vorhandenen Seeventile sind verschlossen und haben aktuell keine Funktion mehr.

Beim Abbau der Decksentwässerungsschläuche interessierten wir uns selbstredend auch für alle anderen Schläuche die uns auffällig vorkamen. Es liegen eine Vielzahl von totgelegten Schläuchen hinter den Verkleidungen. Einige sind mit Endstopfen verschlossen (alte Fäkalschläuche), andere sind einfach abgeschnitten worden und liegen geblieben (Heizwasser Boiler).

Reparaturauftrag

Am Bodensee sind aus Wasserschutzgründen keine Seeventile zugelassen. Alle Seeventile sind daher zu entfernen bzw. dauerhaft zu verschließen. Alle „Restschläuche“ sind aus dem Boot entfernt und der Entsorgung zugeführt worden.

Reparaturtechnik / Material / Abdichtung

Der Abbau bzw. Ausbau wurde für jedes Seeventil mit Lutz geklärt. Am Ende der Revision hat die TIOGA kein Seeventil mehr, das nach außen führt und entspricht damit den Vorgaben einer Bootszulassung für den Bodensee.





Seeventile im WC der Hauptkajüte

Schwert/Schwertfunktion bzw. Schwenkkiel

Schadensbeschreibung

- Schwertfunktion (Heben und Senken) auf Leichtgängigkeit überprüfen und gegebenenfalls reparieren/nachbessern. Hier ist offenbar Nachbesserungsbedarf.
- Das Schwert weist äußerliche Beschädigungen auf, die durch Lackabrieb zu erkennen sind. Die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt diese Beschädigungen. Derartige Beschädigungen sind auf beiden Seiten des Schwertes erkennbar und unterscheiden sich kaum.
- Der Schwenkkiel ist zu einem guten Stück immer außerhalb des Schwertkastens gefahren worden. Man erkennt dies an dem schwarzen Belag auf der rechten Seite des Bildes auf der folgenden Doppelseite. Ob diese „Fahrposition“ so korrekt für den Schwenkkiel ist sollte geprüft werden.
- Bericht Rollo Marquardt zum Thema Schwert und Schwertfunktion: Die letzten zwei Jahre war das Schwert sehr schwergängig. Deswegen wurde in den Salontisch auch das „Inspektionsluk“ eingebaut um das Schwert notfalls mit einem Hydraulikstempel nach unten drücken zu können. Teilweise saß es wirklich sehr fest. Ich glaube die Ursache ist eine durchgescheuerte Laminatstelle am Schwert. Dort hat es Wasser gesogen sich gedehnt und verbogen. Zur Reparatur hat das damalige Budget nicht gereicht.
- Das Drahtseil des Schwenkkiels ist marode und muss getauscht werden. Im Zuge dessen ist zu überlegen, ob die Drahtseilführung geändert wird (größere Rollen, eventuell Einbau einer Umlenkung). Derzeit ist das Absenken und vor allem das Einholen des Schwenkkiels ein Kraftakt, wie man auf den nebenstehenden Bildern durchaus erkennen kann.

Schadensursache

Alterungsbedingter Zustand, mechanische Einflüsse. Schäden an der Laminatschicht (siehe Abbildung), alterungsbedingter Zustand des Drahtseils zum Heben und Absenken des Schwenkkiels.

Reparaturauftrag

- Problem der Reparatur ist der aktuelle Schiffsstandort. Das Schiff muss angehoben werden, um das Schwert vollständig auszufahren.
- Drahtseil überprüfen und gegebenenfalls ersetzen. Das Drahtseil des Schwenkkiels ist nach Überprüfung marode und sollte aus Sicherheitsgründen getauscht werden. Im Zuge dessen ist zu überlegen, ob die Drahtseilführung geändert wird (größere Rollen, eventuell Einbau einer Umlenkung, leichtere Bedienung).



Kraftakt Schwertinspektion – Aufholen des Schwerts während der Auswässerung

- Mechanische Funktion auf korrekte Bewegung des Schwenkkiels überprüfen. Die Maße und Dimension des Schwenkkiels bezüglich des Kielkastens bewerten. Beschichtung am Schwenkkiel irgendwie vornehmen.

Verantwortliches Team

XYZ

Kosten

XYZ

Schaden behoben und geprüft

XYZ



Ausgefahrenes Schwert beim Auswassern – Schäden sind erkennbar

03 Revision Ruderanlage

Im folgenden Kapitel wird die Revision und die Neuinstallation der **Ruderanlage** dokumentiert und mit Bildmaterial dargestellt. In direktem Zusammenhang stehen damit die **Steuerradkiste**, der **Antrieb** und das **Bugstrahlruder**.

Aktuell ist hier noch die Schadensbeschreibung zu finden. Die Revision liegt derzeit wegen Corona im Tiefschlaf.

Bugstrahlruder und Ruderbatterien

Schadensbeschreibung

- Abdeckungen zur Schraube nicht vorhanden. Störungen in der Funktion der Schraube durch Treibgut sind denkbar. Abhilfe: Abdeckblech mit Öffnungen nach unten. Auf der einen Seite ist dann die Wasserzufuhr ohne Treibgut gesichert, auf der anderen Seite wird die Ruderwirkung etwas verstärkt, wenn die Öffnungen als „Düse nach unten“ fungieren.
- Vorschiff wird etwas strömungsoptimiert, was im Hinblick auf die Verwendung des Schiffes unwesentlich ist hinsichtlich der Geschwindigkeit.
- Die Stromversorgung des Bugstrahlruders muss noch abschließend geklärt werden. Vorhandene Batterien sollten erneuert werden.

Schadensursache

Alterungsbedingt, nicht bekannt

Reparaturtechnik / Material

- Zwei neue, passgenaue Abdeckungen anfertigen und befestigen. Abdeckungen sind zwischenzeitlich in Planung und werden nach der Revision des Unterwasserschiffs angebracht.
- Batterien sollten ersetzt werden – siehe unten!

Batterien für Bugstrahlruder – Angebot der Firma SEElectronic

- 2 Batterien für Serienschaltung
- AGM 12/130 Ah 2
- Außenmaße, L x B x H (inklusive Griffe, ohne Kfz-Terminalpfosten)
408 x 176 x 228 mm, Gewicht 37,6 kg

Kosten für Komplettpaket Batterien – Angebot SEElectronic Tettang

Komplettpaket	= 690,40 €
Anfahrtspauschale	= entfällt
Summe	= 690,00 € Netto
<u>Gesamt</u>	<u>= 821,10 € Brutto</u>

15 % Nachlass möglich, wenn Auftrag 1190116 durchgeführt wird.



Bugstrahlruder mit fehlender Abdeckung

AGM-Batterien Bugstrahlruder

Die AGM-Batterie (Absorbed Glass Mat = in Glasfasermatten gebundene Batterie) gilt als geeignetste Batterie für Anwendungen auf Schiffen. Bei diesem Batterietyp wird das Elektrolyt (Wasser und Schwefelsäure) in einer äußerst feinen Glasfasermatte gebunden. Wie bei jeder anderen Batterie wird auch hier durch den Ladevorgang Wasserstoffgas und Sauerstoff erzeugt, die durch die Kapillare der Glasfasermatte transportiert werden. Sobald die zwei Gase wieder verbunden sind, entsteht erneut Wasser, das wieder in der Glasfasermatte gebunden wird. Der Rekombinationsvorgang ist dann abgeschlossen.

Die Glasfasermatte dient gleichzeitig auch als Isolierung zwischen den Platten, die auf diese Weise eng nebeneinander angeordnet werden können, so dass nur ein sehr geringer Innenwiderstand entsteht. Ein hoher Entladestrom stellt also kein Problem dar. Der Ladestrom könnte etwas geringer als bei Gel-Batterien ausfallen (ungefähr 30 %), da die Glasfasermatte auch ein effizienter Wärmedämmstoff ist. Die durch den Ladevorgang erzeugte Wärme wird schrittweise aus dem Gehäuse abgeleitet. Der Ladestrom muss aufgrund der Wärmeentwicklung etwas eingeschränkt sein, weshalb der Ladevorgang dieses Batterietyps etwas länger dauert.

AGM-Batterien eignen sich besonders gut für Anwendungen mit einem hohen Entladestrom, wie Bugstrahlruder oder Deckenwinden sowie für den Einsatz mit mittlerem Zyklus. Die AGM-Batterie ist komplett geschlossen und deshalb wartungsfrei. Bei Überladung der AGM-Batterie, zum Beispiel aufgrund des Einsatzes eines (günstigen) nicht regulierten Batterieladegerät, entsteht eine geringe Menge an Wasserstoffgas. Das Gas entweicht durch eine spezielle Entlüftungsöffnung im Batteriegehäuse, die dazu dient, das Eindringen von Sauerstoff in die Batterie zu verhindern. Falsche Ladevorgänge verkürzen die Lebensdauer der Batterie.

Mastervolt AGM, 12V für Serienschaltung

Diese AGM-Batterie wurde für Yachten und Wohnmobile entwickelt. Die Batterie stellt große Energiereserven zur Verfügung. Durch die minimale Selbstentladung ist sie perfekt für den saisonalen Gebrauch und absolut wartungsfrei.

Wichtige Kennzeichen

- AGM-Technologie
- Hohe Erschütterungs- und Vibrationsfestigkeit
- Langlebig: bis zu achtfache Zyklenfestigkeit verglichen mit konventionellen Batterien (bis ca. 800 Zyklen bei einem Entladungsgrad von 50%)
- Auslaufsichere Konstruktion

Ladeempfehlung:

- Ladegerät mit IU0U-Kennlinie verwenden • Ladeschlussspannung: 14,8V (25°C)
- Ladeerhaltung/Dauerladung: 13,8V (25°C) • Ladestrom: 25% – 35% der Nennkapazität

Info und Produktdatenblatt: www.mastervolt.de



Batteriesatz Bugstrahlruder – oben alt – unten neu

Heckantrieb – Schraube

Schadensbeschreibung

Endabdeckung zur Schraube nicht korrekt befestigt.

Schadensursache

Alterungsbedingt, Ursache nicht bekannt

Reparaturauftrag

Schraube reinigen und kontrollieren. Abdeckung korrekt und dauerhaft befestigen.

Reparaturtechnik / Material

XYZ

Terminplanung

Start:

Ende:

Kosten

XYZ

Verantwortliches Team

XYZ

Schaden behoben und geprüft



Heckschraube mit defekter Abdeckung

Rudieranlage (über Wasser)

Schadensbeschreibung 1 – siehe dazu auch Schadensbeschreibung 2

- Rudieranlage hat zu viel Spiel zum Ruder. Die Ruderwelle hat im Ruderkoker enorm viel Spiel. Ferner weist die Verbindung der Rudermechanik zur Ruderwelle starkes Spiel auf.
- Zu viele Komponenten sind in der Rudieranlage verbaut, die nicht funktionsfähig sind (z.B. Selbststeuerung, Wasserpumpe, Ruderlage usw.). Elektrik entspricht nicht dem Stand der Technik.
- Das Ruderblatt selbst und die Aufhängung sind funktionsfähig und bedürfen keiner tiefgehenden Renovation. Die Neulackierung geschieht im Zusammenhang mit dem Unterwasserschiff.
- Fehlender Wasserablauf bzw. Wasserablauf in der Steuerraskiste zu klein. Korrekte Entlüftung fehlt.
- Abdeckung der Rudieranlage ist defekt (kein Bild). Der Deckel muss erneuert werden, so dass kein Wasser mehr von oben in die Rudieranlage eindringen kann.
- Steuerradkiste – Deckel stark beschädigt, Deck beschädigt, größere Ablauflöcher anbringen, Bilgenpumpe versetzen / erneuern, Dusche ausbauen, Motoelektrik überarbeiten.

Schadensursache

Alterungsbedingter Zustand, teilweise vermutlich auch durch mangelnde Wartung einzelner Komponenten verursacht. Abdeckung vermutlich durch mechanische Einwirkung defekt.

Reparaturauftrag

- Mechanische und elektrische Aufbereitung der Rudieranlage in Verbindung mit der Ruderblattaufhängung und dem Ruderblatt.
- Wasserablauf und Lüftung sind zu überprüfen und gegebenenfalls einzubauen.
- Abdeckung Rudieranlage/Steuerradkiste ist zu erneuern.
- Selbststeuerung, Lenzpumpe entfernen, da defekt. Lenzpumpe und Außendusche eventuell an anderen Ort oder entfernen.
- Steuerrad wurde ohne Montagepaste montiert und ist auf Welle festgerostet. Demontage war schwierig – Problem wurde gelöst.

Zusätzliche Arbeiten und Anmerkungen des Teams „Maschine“ (Stand 21.12.2019)

- Ankerwinde getestet und funktioniert – Kette kann abgelassen werden.
- Wir brauchen zur Lagerung der Kette eine Palette oder Gitterbox.
- Am Baustromverteiler lag keine Spannung an.
- Batterien sind leer – Nachladen erforderlich

Wichtiger Hinweise für alle

Zwei Löcher im Dach lassen Regenwasser auf das Deck tropfen (1x Bug, 1x Bb)



Ruderanlage – Zustand nach der Auswässerung

Mittschiffs). Abhilfemöglichkeit: Mit Hilfe einer langen Leiter unter den Löchern je eine Folie am U-Träger befestigen (z. B. vier Dachlatten und acht Schraubzwingen).

Bei jedem Betreten des Schiffes trägt man Schlamm unter den Sohlen auf das Deck und in die Kajüte. Ursächlich sind Staub und Wasserlachen auf dem Hallenboden. Der Hallenboden um Tioga herum gehört gefegt und mit Wasser abgespritzt. Zusätzlich wäre ein alter Teppich unten vor der Leiter hilfreich. Alternativ: Betreten nur in Socken (sehr kalt). Oder man bringt sich Bordschuhe mit!

Die Arbeit auf dem Boot wird im Januar und Februar SEHR kalt! Zieht Euch warm an.

Erledigt:

- Steuerrad mitsamt Welle (nicht Ruderwelle) wurde abgebaut und an Deck gelagert. Ruderwellenkopf wurde im Maschinenraum gelagert.
- Autopilot wurde ausgebaut
- Ruderlagegeber wurde ausgebaut und im Maschinenraum gelagert
- Handbilgenpumpe wurde ausgebaut und im Maschinenraum gelagert
- Ruderkastendeckel wurde demontiert und an Deck gelagert
- Gaslagerbox wurde demontiert und im Maschinenraum gelagert
- Batterieladegerät hat eine Fehlfunktion und wurde abgeklemmt
- Duschschlauch wurde abgebaut

Ruderanlage und Ruder (zum Teil unter Wasser)

Schadensbeschreibung 2

- Ruderanlage hat deutlich zu viel Spiel zum Ruder. Zu viele Komponenten sind in der Ruderanlage verbaut, die nicht funktionsfähig sind (z.B. Selbststeuerung, Wasserpumpe, Ruderlage usw.). Elektrik entspricht nicht dem Stand der Technik.
- Das Ruderblatt selbst und die Aufhängung sind funktionsfähig und bedürfen keiner tiefgehenden Renovation. Die Neulackierung geschieht im Zusammenhang mit dem Unterwasserschiff.
- Rudergeometrie von der Ruderachse (am Ruderblatt) zum Steuerrad ist nicht stimmig. Dies führt zu dem zu großen Spiel in der Ruderanlage, was sich am Steuern mit der Steuerrad bemerkbar macht. Damit ist, wie berichtet, die Genauigkeit beim Manövrieren vor allem im Hafen und bei der Rückwärtsfahrt eingeschränkt. Abhilfe schafft ein mögliches Zwischengelenk in der Lenkachse, das die Drehkräfte des Ruders auf das schräg stehende Ruderblatt exakt überträgt. Um ein Überdrehen des Ruders bzw. ein zu weites Drehen des Ruderblatts zu verhindern, wird vorgeschlagen, Begrenzungshölzer vor der Ruderachse zu befestigen, die das zu weite Drehen des Ruderblatts verhindern.
- Benno wird sich um die Lösung dieses Problems kümmern und dem Team berichten.



Ruderanlage – Zustand nach dem Ausbau von Steuerrad und Ruderachse



Steuerrad und Ruderachse nach der Demontage



Hier muss ein Zwischengelenk zur Optimierung der Ruderanlage montiert werden

Schadensursache

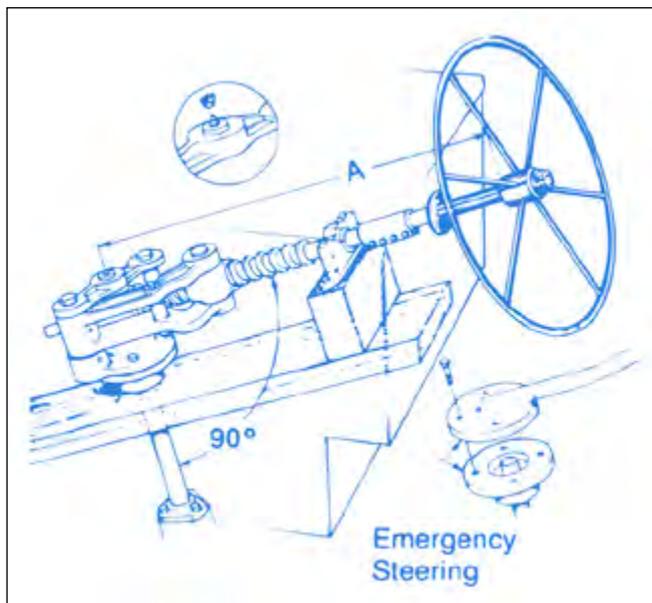
Alterungsbedingter normaler Zustand, Spiel war vermutlich immer zu groß?

Reparaturauftrag

- Mechanische und elektrische Aufbereitung der Ruderanlage in Verbindung mit der Ruderblattaufhängung und dem Ruderblatt. Einbau eines Zwischengetriebes, um die Ruderungenauigkeit/Steuerungenauigkeit beim Manövrieren bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt zu verhindern bzw. zu minimieren.
- Da die Firma Edson International 146 Duchaine Blvd., New Bedford, welche die Ruderanlage gebaut hat noch existiert, konnten hier Bauteile und Einbaumöglichkeiten als Information geholt werden. Auf der übernächsten Doppelseite sind Infos der Firma und zur Website zu finden.
- Es wurde angedacht, anstatt des Steuerrades das Schiff mit Pinne zu fahren. Verschiedene Gründe sprachen dagegen: Umbau der Steuerradkiste erforderlich, höhere Aufmerksamkeit beim Fahren/Segeln, passt nicht zum Charakter des Schiffes.
- Laminat entfernen, Undichtigkeiten prüfen und bearbeiten

Reparaturtechnik / Material

Liegt beim verantwortlichen Team – die haben das Wissen und die Kompetenz



für eine gute und tragbare Lösung und schlagen diese vor. Die Abbildung links zeigt schematisch das Problem. Die Kraftübertragung vom Ruderrad auf die Ruderblattwelle muss in einem Winkel von 90° Grad übertragen werden. Nur wenn dies gewährleistet ist, wird ein nahezu spielfreies Arbeiten der Ruderanlage möglich sein. Um diese 90° Grad zu erreichen, muss ein Gelenk in die Ruderanlage eingebaut werden, wie es in den nachfolgenden Infoblättern zu erkennen ist.

Abbildung: www.edsonintl.com

Nähere und tiefergehende Informationen sind beim Team Maschine (Benno & Co.) und bei Lutz zu erhalten. Das Problem sollte unbedingt gelöst werden, um in Zukunft ein sicheres Steuern des „Fahrgastseglers TIOGA“ zu gewährleisten.



Ruder – Zustand nach der Auswasserung

Accessories For Geared Steerers

Edson's Self Aligning Bearing. Rugged all bronze bearing designed to take rudderpost loads as well as for Steerers and Rack and Pinion shaft bearings when used in conjunction with Part No. 679 Shaft Universals. Very good for all low speed rotating shafts where alignment is a problem (not to be used on propellers on high speed shafts). Part No. 629 Self Aligning Bearings are available in sizes 1" (2.5 cm) to 2" (5.1 cm). See price pages for all available sizes.

Weights range from 1.5 lbs (.7 kg) to 5.25 lbs (2.9 kg).

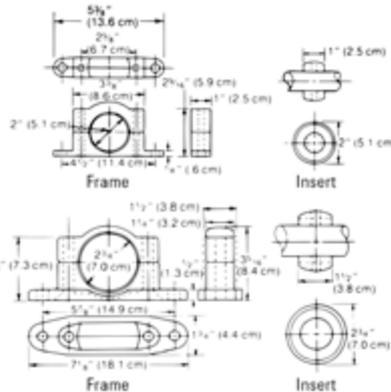
Self Aligning Bearings - Order #629A or 629B.

Self Aligning Bearing

#629A
Sizes available from 1" (2.5 cm) to 1 1/2" (3.8 cm) diameter. Weight 2 lbs (.9 kg).



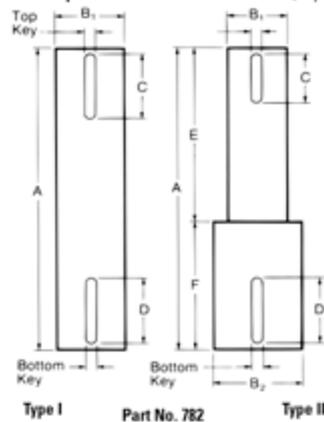
#629B
Sizes available from 1 1/2" (3.8 cm) to 2" (5.1 cm) diameter. Weight 6 lbs (2.7 kg).



Rudderpost Extender

Edson's Rudderpost Extender. A shaft extension for Rack and Pinion and Worm Steerers where the existing rudderpost is too low in the cockpit. These Extenders are designed for use with Part No. 675 Couplings. Rudderpost Extenders are supplied with keyways at both ends. Type I Extenders have a uniform diameter along their entire length, and Type II Extenders have two diameters as shown. When ordering, specify type and provide sketch showing all dimensions.

Rudderpost Extender - Order #782, Specify Type I or Type II.



Shaft Universal

Edson's Shaft Universal. For use with Rack and Pinion Steerers and Worm Steerers. Allows the wheel to be tilted to the most comfortable angle when the rudder is extremely raked. For instructions on its use, see Rack and Pinion and Worm Steering sections. Note that a Part No. 629 Self Aligning Bearing must always be used with the universal. The universal is bored for a 1" shaft, machined with a 1/2" keyway, and has a breaking torque of 15,000 inch-pounds. Each end has a set screw. Universals can change shaft angles up to 30°. For maximum life, they should be packed in grease and booted.

Wt. 3 lbs (1.36 kg).

Shaft Universal - Order #679-100



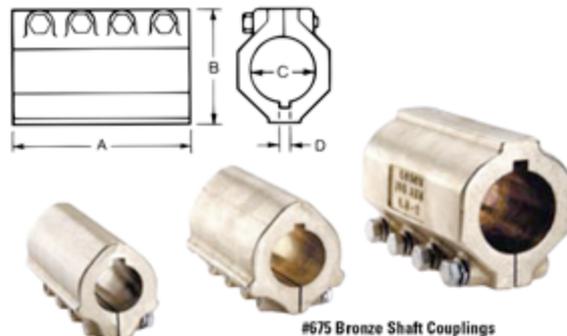
Bronze Shaft Couplings

Edson's Manganese Bronze Shaft Coupling. Especially handy for connecting in-line steering wheel shafts of the same diameter. Also used with rudderpost extenders on Rack and Pinion and Worm Steerer installations where the existing rudderpost is too low. Fits shaft diameters from 1" to 2" (see Price Page). Wt. 3 lbs (1.36 kg).

Bronze Shaft Coupling - Order #675 (Specify Shaft Diameter)

BRONZE SHAFT COUPLING SELECTION GUIDE			
Dim.	Size 1.0 to 1.125	Size 1.25 thru 1.5	Size 1.625 thru 2.0
A	4" (10.1 cm) (1" to 1 1/2" bores)	4" (10.1 cm) (1" to 1 1/2" bores)	5 1/2" (13.3 cm) (1 1/2" to 2" bores)
B	2 1/2" (5.2 cm)	2 5/8" (6.3 cm)	3 1/8" (8.2 cm)
C	1" (2.5 cm) thru 1 1/2" (2.8 cm)	1 3/8" (3.2 cm) thru 1 1/2" (3.8 cm)	1 5/8" (4.1 cm) thru 2" (5.0 cm)
D	up to 3/4" (1.9 cm)	3/4" (1.9 cm) to 1" (2.5 cm)	1" (2.5 cm) to 1 1/2" (3.8 cm)

Special bore and key sizes upon request (see Price Page).



#675 Bronze Shaft Couplings

Edson International 146 Duchaine Blvd., New Bedford, MA 02745-1292
tel (508) 995-9711 • fax (508) 995-5021 • e-mail: info@edsonintl.com • www.edsonintl.com

EDSON

Worm Gear Steerers

Simplex Worm Steerers



Part No. 370-00



Part No. 372-0



Part No. 370-1

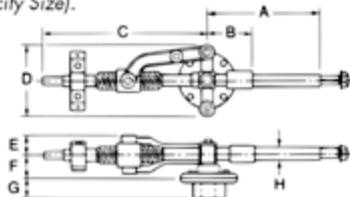
WORM AFT OF RUDDERPOST

Edson's Simplex Worm Steerer. Designed for the traditional cruising sailboat. There are three sizes available to suit boats from 22' (6.7 m) to 55' (16.8 m). Part No. 370 Worm Steerer is configured with the actual gear working on the aft side of the rudderpost. Size 00 requires a *minimum* of 14½" (36.2 cm) and size 1 requires a *minimum* of 19" (48.3 cm) of space aft of the rudderpost, which is shown as the "C" dimension on the chart below.

Order #370 (Specify Size).

Edson's Simplex Worm Steerer. Same as Part No. 370 except that it is supplied with a universal assembly and an extra bearing, and the "A" dimension is about 2½" (6.4 cm) longer than the Part No. 370 fixed shaft steerer.

Order #371 (Specify Size).



PART #370 DIMENSIONS

Size	A	B	C	D	E	F	G	H
00	14½" (36.2 cm)	6¼" (15.9 cm)	14½" (36.2 cm)	7" (17.8 cm)	1½" (4.4 cm)	2½" (5.7 cm)	2" (5.1 cm)	1" (2.5 cm)
0	15" (38.1 cm)	7" (17.8 cm)	16" (40.6 cm)	9" (22.9 cm)	2¼" (5.4 cm)	3¼" (8.3 cm)	2½" (5.9 cm)	1" (2.5 cm)
1	16" (40.6 cm)	8" (20.3 cm)	19" (48.3 cm)	13" (33 cm)	2½" (5.6 cm)	3½" (9.5 cm)	2½" (7 cm)	1½" (3.8 cm)

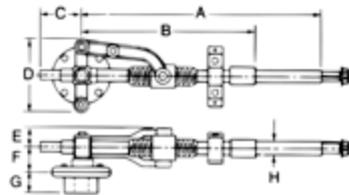
WORM FORWARD OF RUDDERPOST

Edson's Simplex Worm Steerer. Edson engineers designed this steerer with the working gear on the forward side of the rudderpost. This feature allows you to install this steering system on a yacht having as little as 5" - 6" (12.7 cm - 15.2 cm) of space aft of the rudderpost (see "C" dimension in chart below), depending on the size of the worm gear.

Order #372 (Specify Size).

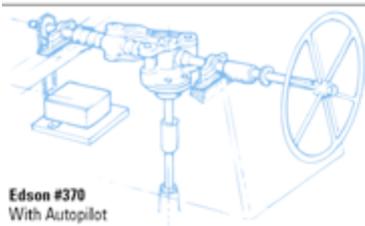
Edson's Simplex Worm Steerer. Same as Part No. 372 except that it is supplied with a universal assembly and an extra bearing and the "A" dimension is about 2½" (6.4 cm) longer than the Part No. 372 fixed shaft steerer.

Order #373 (Specify Size).

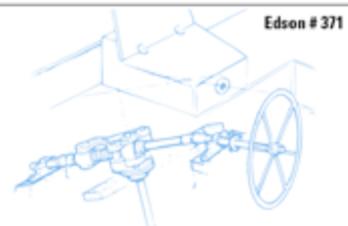


PART #372 DIMENSIONS

Size	A	B	C	D	E	F	G	H
00	24¼" (61.6 cm)	16¼" (41.3 cm)	7" (17.8 cm)	4½" (11.4 cm)	7½" (19.1 cm)	1½" (4.4 cm)	2½" (5.7 cm)	2" (5.1 cm)
0	26" (66 cm)	18" (45.7 cm)	5" (12.7 cm)	9" (22.9 cm)	2¼" (5.4 cm)	3¼" (8.3 cm)	2½" (5.9 cm)	1" (2.5 cm)
1	29" (73.7 cm)	21" (53.3 cm)	6" (15.2 cm)	13" (33 cm)	2½" (5.6 cm)	3½" (9.5 cm)	2½" (7 cm)	1½" (3.8 cm)



Edson #370
With Autopilot



Edson #371

Three typical Simplex Worm Steerer installations

INSTALLATION: The following guidelines should be observed when installing an Edson Worm Steerer:

- 1.) Make sure that the height of the top of the wheel rim is approximately 32" (81.3 cm) off the cockpit sole.
- 2.) Design a helmsman's seat to cover and protect the worm gear and that allows easy access to the gear for inspection and maintenance. The height of the helmsman seat should allow you to firmly plant your feet on the cockpit sole so you do not cut off the circulation in your legs.
- 3.) When installing the rudderpost flange to the flange on the

worm gear, the alignment is as critical as the alignment of your propeller shaft coupling. You should check with a .002" (.05 mm) feeler gauge. Improper alignment will cause binding at the extreme ends of travel.

WHEN ORDERING: Please supply Edson with the diameter of the rudderpost and the key size. Also, if you would like a shaft length ("A" dimension) shorter or longer than standard, please specify, otherwise we will ship standard length shafts.

Edson International 146 Duchaine Blvd., New Bedford, MA 02745-1292
tel (508) 995-9711 • fax (508) 995-5021 • e-mail: info@edsonintl.com • www.edsonintl.com

EDSON

Terminplanung

Start: 21.12.19

Ende:

Kosten

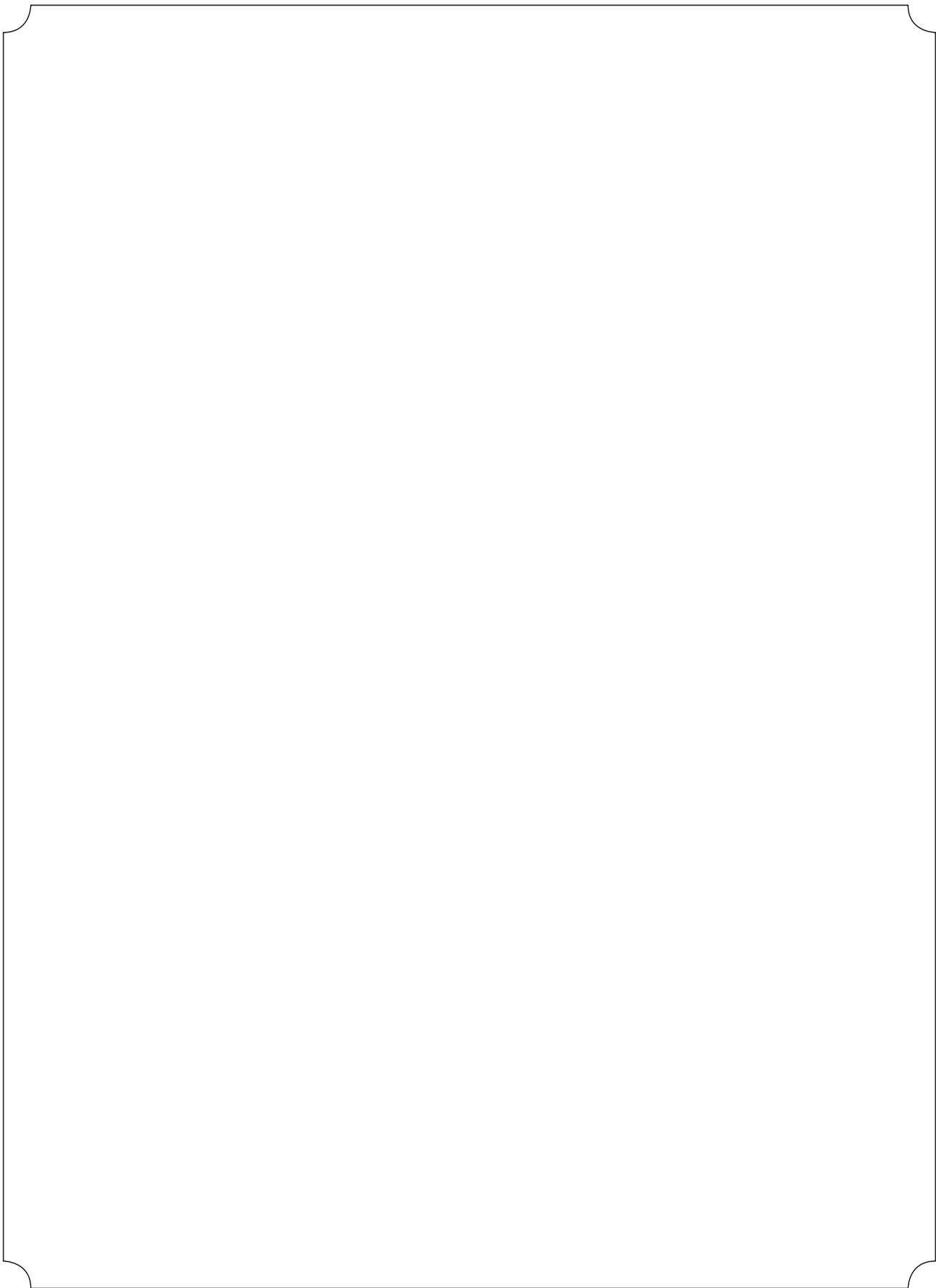
XYZ

Verantwortliches Team

Team Maschine

Schaden behoben und geprüft

XYZ



04 Revision Deck und Decksaufbauten

Im folgenden Kapitel wird die Revision des **Decks** und des **Deckaufbaues** dokumentiert und mit Bildmaterial dargestellt.

Schanzkleid und Kajüte mit Handlauf

Das Schanzkleid, Schanzkleidung oder Verschanzung, ist eine vollständige oder in Teilen verbaute Fortsetzung der Bordwand oberhalb des Oberdecks des Schiffes.

Die Schanzkleidabdeckung im Heckbereich des Schiffes musste vollständig erneuert werden, um eine langfristige Beschädigung der Bordwand durch eindringende Feuchtigkeit zu verhindern. Hier war eine massive Beschädigung während eines Sturmes entstanden.

Ein ähnliches Schadensproblem für die Schanzkleidabdeckung gilt für die gesamte Verschanzung des Bootes. Durch ungenügende Wartung ist die gesamte Verschanzung des Schiffes in einem revisionsbedürftigem Zustand. Daher wurde das gesamte Schanzkleid abgeschliffen und für eine Neulackierung vorbereitet.

Kajüte mit Handlauf

Die Kajüte gehört zum Decksaufbau und musste aufbereitet werden. Dazu zählt die Reparatur des umlaufenden Handlaufes auf dem Kajütdach so wie der vollständige lackierte Kajütaufbau. Da das Wasser auf dem Kajütdach schlecht ablaufen konnte, wurden in den Handlauf noch vergrößerte Wasserabflussöffnungen angebracht, um Staunässe in Zukunft nach Möglichkeit zu vermeiden. Damit wird ein Vermodern der Handläufe vor allem an den Ecken verhindert.



Abgeschliffener Kajütaufbau und Handlauf mit Ausbesserung der Eckrundungen



Reparatur des stark beschädigten Schanzkleides am Heck (oben)

Lackierung Deck und Deckaufbau

Eigenschaften des Yacht- und Bootslacks in der Kurzbeschreibung

- schnelle Trocknung
- abrieb- und kratzfest
- hohe Füllkraft
- lange Haltbarkeit
- zähelastischer Film
- einfach zu verarbeiten

Untergrund

Holz, Holzwerkstoff

Untergrundvorbereitung

Die Restfeuchte des Holzes darf bei Weichhölzern 12% und bei Harthölzern 15% nicht übersteigen. Die Feuchtigkeitsmessung muss mittels Einschlagsonde in entsprechender Holztiefe gemessen werden.

Der Untergrund muss sauber, staub-, fett- und wachsfrei sein. Altanstriche sind vorher an- oder abzuschleifen. Unbekannte Altanstriche sind auf Überstreichbarkeit zu prüfen, besser abschleifen. Durchgetrocknete Grund- und Zwischenanstriche sind stets anzuschleifen.

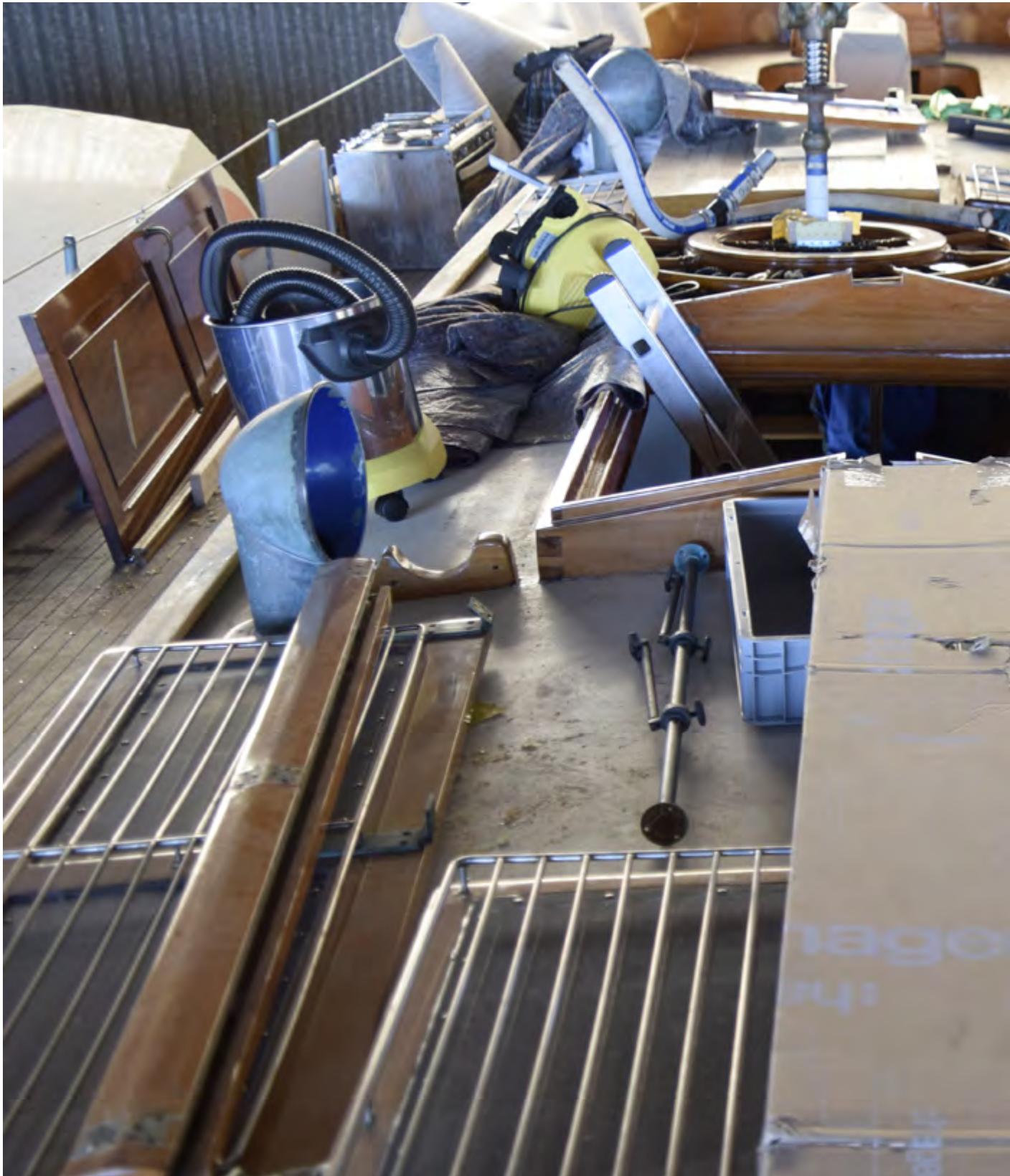
Anstrichaufbau/Lackmarke

Achtung: Hier fehlt noch die verwendete Marke

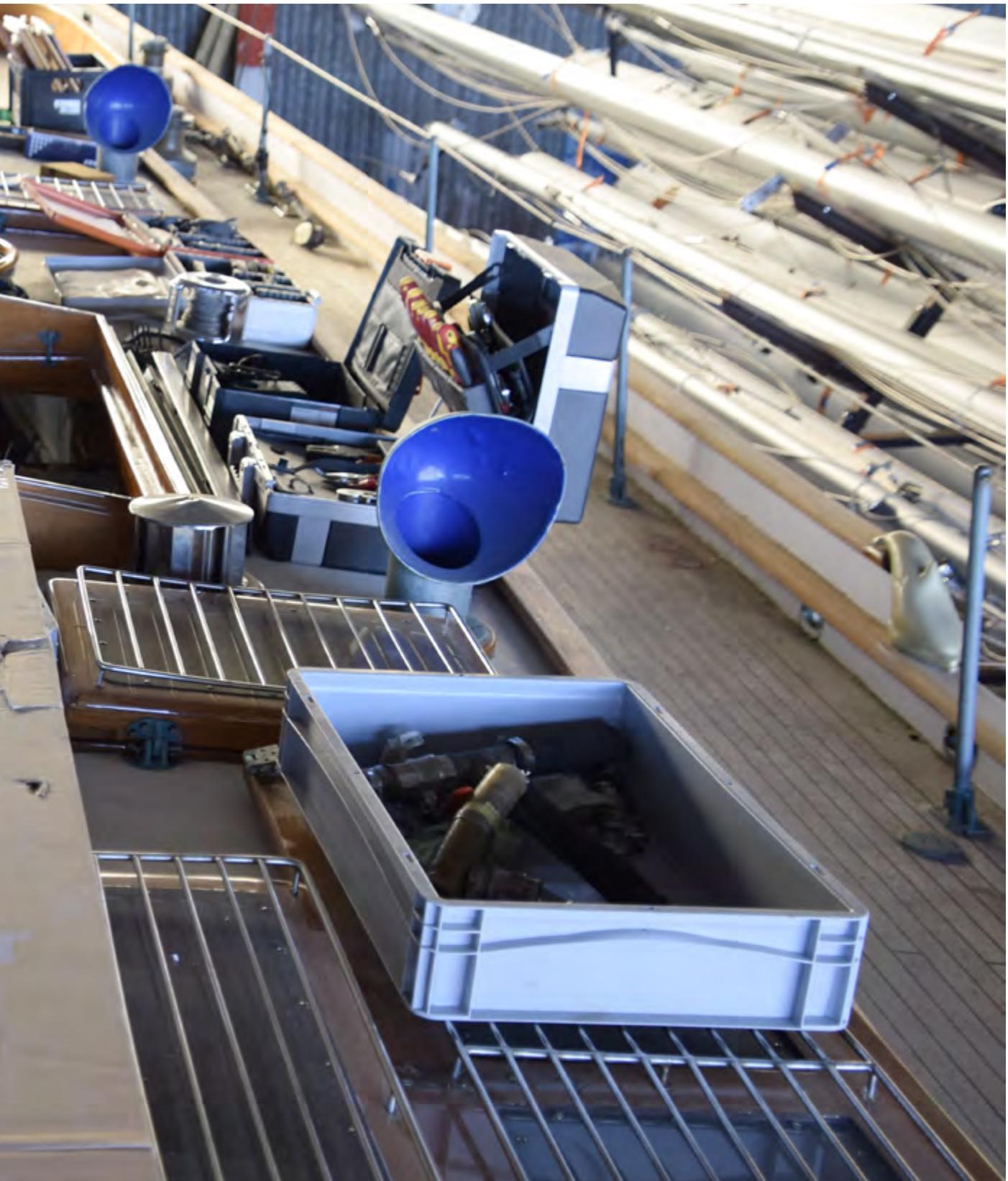
Hinweis

Beim Rollen muss der Lack unbedingt satt aufgetragen werden, da sich sonst Bläschen bilden können. Die Überstreichbarkeit ist normalerweise gegeben. Die Überarbeitung des vorherigen Anstriches sollte innerhalb von 24 Stunden erfolgen, da sonst ein Zwischenschliff notwendig ist. Daher müssen die Arbeitsteams verlässlich zusammengestellt und eingeplant werden.





Die Revision des Decks gestaltet sich manchmal schwierig, da das Deck als Lager ...



... für alle möglichen Werkzeuge, Schiffsteile und Materialien benötigt wurde



Schanzkleid und Kajütaufbau ist zum Termin 14. April (Ostern) weitgehend fertig abgeschliffen. Entdeckte Schadstellen sind ausgebessert und bedürfen noch eine leichten Nacharbeit. Dies gilt vor allem für die bereits erfolgte Verstärkung an den doch recht zahlreichen Rissen im Kajütaufbau. Hier sind noch einige Schleifarbeiten notwendig, die nach der völligen Durchtrocknung der Leimstellen erfolgen. Nacharbeiten sind auch noch an den Messingringen um die Bullaugen erforderlich (Bild).

Durch die Aufarbeitung des Schanzkleides wurden an der Bordwand Feuchtstellen entdeckt, die im Kapitel 3 genauer beschrieben sind. Hier sind die Abdichtungen zwischen Schanzkleid und Bordwand sorgfältig durchzuführen, damit in die Bordwand an dieser „Nahtstelle“ keine Feuchtigkeit in die Schiffswand eindringen kann.





Kajüte und Schanzkleid sind abgeschliffen, die Delphine müssen noch warten



Vorschiff (Deck) mit Blick auf die Ankerklüsen



Ausbesserung des Deckhauses mit Holzstäbchen (verschiedene Bausituationen)



Es gibt Tage da fällt das Arbeiten auf der TIOGA durchaus schwer, bei diesem Blick ...





22.09.2020: Deck weitgehend freigeräumt, vom Abschleifen total eingestaubt, ...



... die weitere Bearbeitung für die Wintereinlagerung muss geplant werden.

Ich war am 14. November 2020 im Schiff und an Deck – hier ist in der Tat kein Arbeiten möglich, da das Schiff mit einer dicken Schicht Staub/Lack u.ä. total verdeckt ist. Hier muss professionell gereinigt werden. Der Staubsauger reicht hier nicht. Die Bilder auf dieser Seite zeigen dies.

Bevor das Schiff aus der Halle raus muss, sollte diese Reinigung erfolgen, da sich im feuchten Klima der Staub/Dreck verfestigt und die Reinigung immer schwieriger und damit aufwändiger wird.

Das Gleiche gilt für den Innenbereich des Schiffes. Hier ist unter dem Aspekt des Gesundheitsschutzes eigentlich kein Arbeiten zulässig, bevor eine gründliche Reinigung erfolgt ist. Ideal wäre der Zeitpunkt für die Reinigung wenn das Schiff aus der Halle verlegt wird.

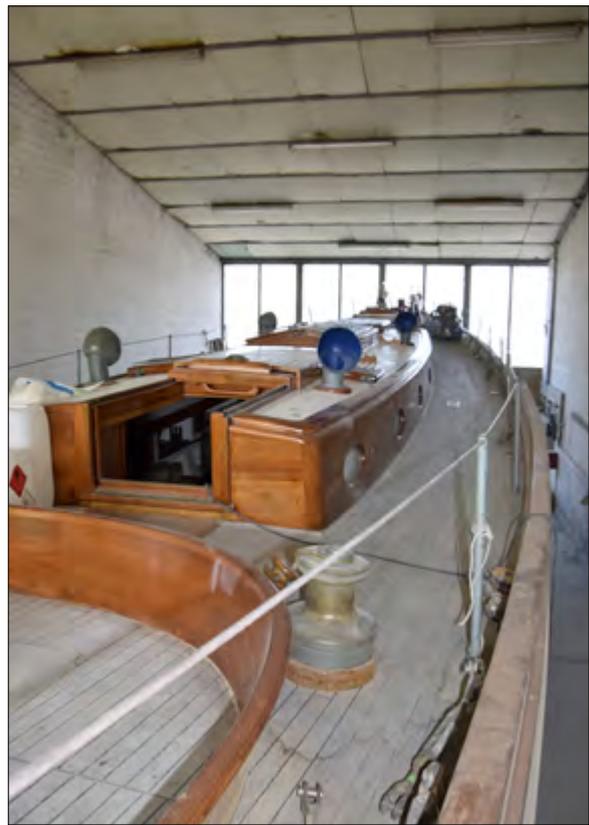


14. November 2020: Staubzustand auf dem Schiffsdeck....





07.05.2021: Decksaufbauten/Kajüte weitgehend lackiert



Stand 07. Mai 2021: Kajütaufbau lackiert, Pflicht, Ruderanlage und Maschinenelektrik warten noch auf die Bearbeitung. Schiff steht noch in der Halle auf dem Werftgelände Kressbronn.



Im Bereich der Ruderanlage, Schiffssteuerung ist (07.05.21 noch Arbeit angesagt

05 Revision Schiffselektrik

Der Schadensbericht umfasst die Gesamte Schiffselektrik und empfiehlt, diese komplett auszutauschen.

Dieser Empfehlung ist der Verein nachgekommen und lässt durch Fachfirmen die 220 V und die 12 Volt Elektrik komplett neu aufbauen. Dazu werden komplett getrennte Stromkreise aufgebaut.

Zentrales Steuerungsinstrument ist der Schaltkasten, der an die gleiche Stelle gesetzt wird wie der bisherige Kasten, allerdings auf die Rückseite des vorderen Schotts. Damit ist der Schaltkasten dem Zugriff der späteren Fahrgäste entzogen.

Grundsätzlich wird im Schiff mit Kabelkanälen gearbeitet, die vollständig neu ins Schiff verlegt werden müssen. Dazu müssen die Öffnungen für die Kanäle hergestellt werden, was ein insgesamt zeitaufwändiges Unternehmen ist.

Die Kanäle für das 220 V Bordnetz und das 12 V Bordnetz werden vollkommen getrennt durch das Schiff verlegt. Wo es geht werden die Kabelkanäle im Schiff parallel verbaut, damit die Herstellung der verschiedenen Bordnetze etwas vereinfacht wird.

Montagevorbereitung und Montage der Kabelkanäle wird durch die Firma Elektro-Service Jürgen Wieck aus Ailingen durchgeführt. Ebenso die Montage des 12 Volt Bordnetzes.

Das 220 V Bordnetzes wird durch die Firma SEElectronic GmbH Markus Hetzinger aus Tettmang erstellt.

Die Montage des Motor- und Navigationsnetzes ist aktuell noch offen!

Reparaturauftrag

- Elektrik 12 V komplett erneuern (teilweise Versicherungsschaden)
- Elektrik 230 V komplett erneuern (mit 230 V anfangen)
- Elektrik 230 V prüfen nach VDE 0100 mit Prüfprotokoll
- Elektronik erneuern, Plotter und Funk (Versicherungsschaden)

Sportbootrichtlinie und DIN EN 60092-507 – Elektrische Anlagen auf Schiffen

Bei der Erneuerung der Elektrik (12V und 230 V) müssen die Vorgaben der europäischen **Sportbootrichtlinie** sowie der **VDE** eingehalten werden. Die entsprechenden Normen und Vorgaben liegen vor (Jahnle).

Kabelkanäle einplanen und einziehen für 12 V und 230 V.

Das meiste zum Strom- und Stromanschluss auf Sportbooten regelt die **DIN EN 60092-507 – Elektrische Anlagen auf Schiffen** (Teil 507: Yachten, kostenpflichtig). Nach dieser Vorgabe sollte von einem oder mehreren Fachleuten die Begutachtung und Instandsetzung vorgenommen werden. Hier sind Laien überfordert.

Angebote liegen von der Firma Elektro Service Wieck aus Ailingen und der Firma SEElectronic aus Tett nang vor. Beide Firmen werden den Auftrag entsprechend den Angeboten gemeinsam erledigen. Die Angebote sind im → Kapitel 08_ Kosten in der Schadensdokumentation zu finden.

Schaltpläne

Für den Einbau der elektrischen Anlage wurden Pläne erstellt, die den Schiffselektrikern eine Orientierung geben, wie das Verlegen der Leitungen zu erfolgen hat. Die Verlegepläne sind als grundlegende Anhaltspunkte für die Verlegung gedacht. Die Entscheidung, wie die einzelnen Kabelkanäle im Schiff endgültig verlegt werden waren direkt vor Ort zu fällen. Dazu war Lutz Jahnle in dieser Phase der Revision immer vor Ort.

Die Kabelkanäle wurden vollständig von der Firma Elektro Service Wieck aus Ailingen verlegt, ebenso die 12 Volt Elektrik. Die Firma SEElectronic aus Tett nang verlegt die 230 Volt Elektrik.

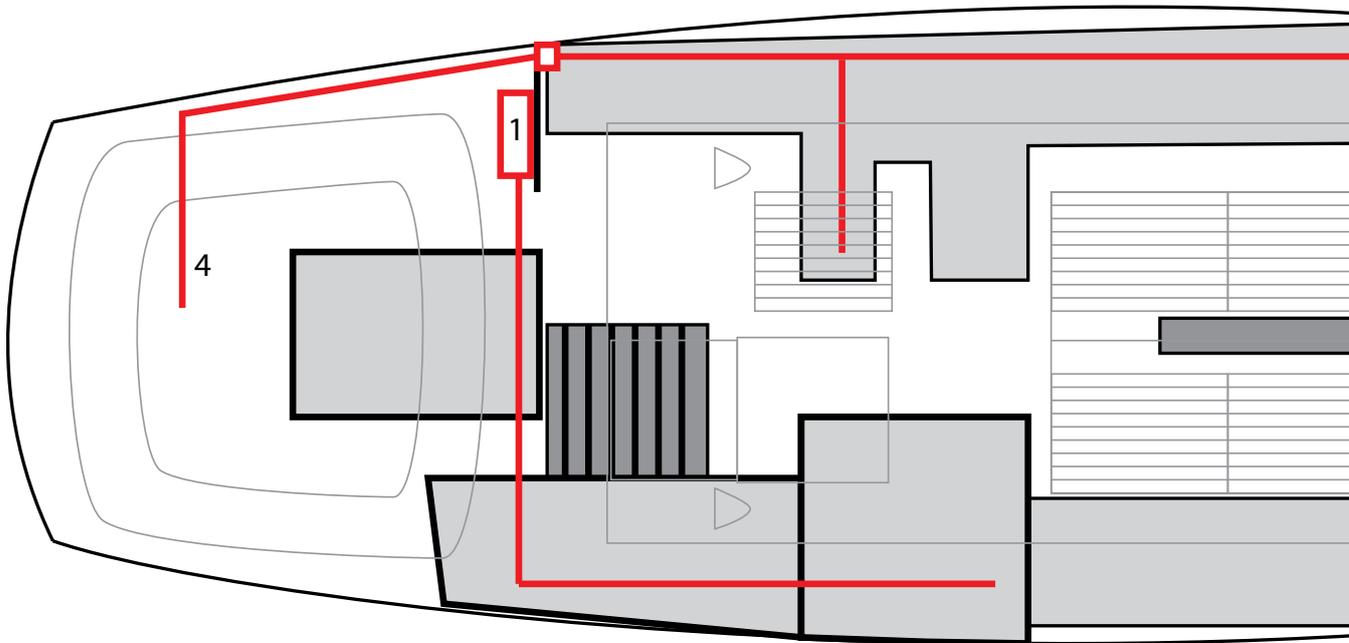


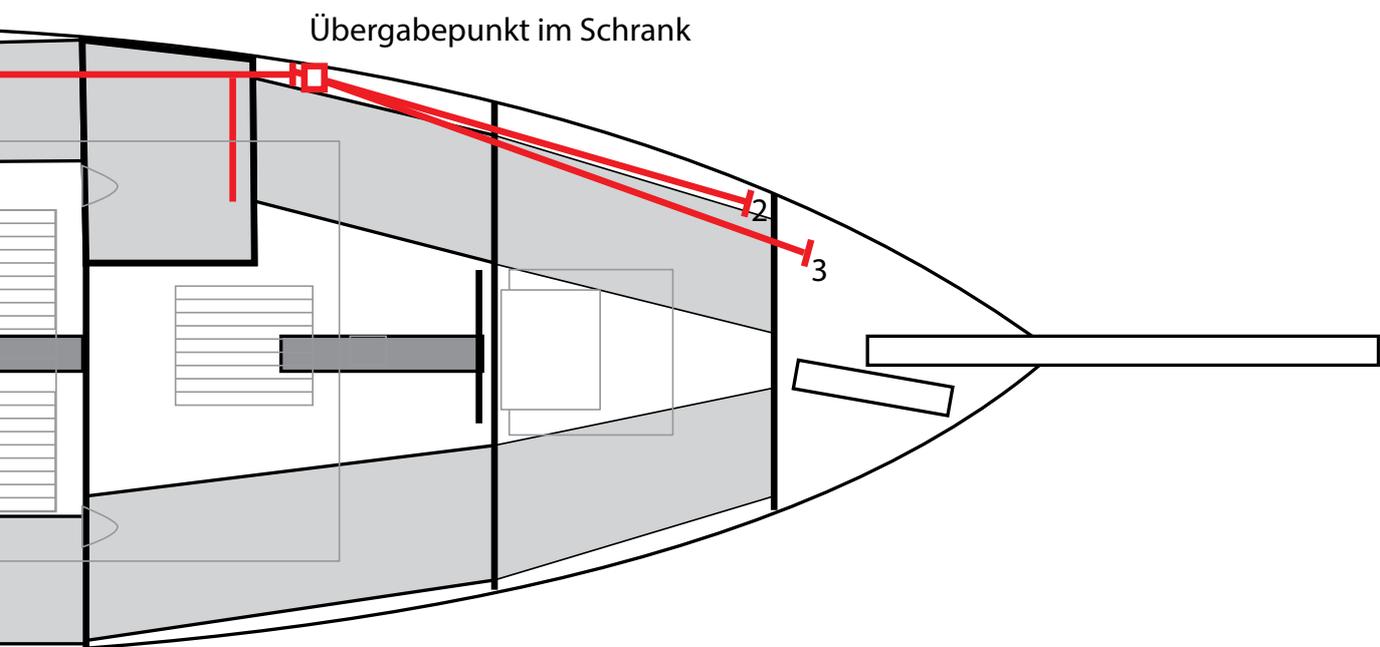
Ausgebauter amerikanischer Schaltschrank – wird ersetzt

Schaltplan 220 V

- Schaltschrank = 1
- Kabelkanal 220 V: 2 = Steuerkabel für – Bugstrahlruder
- Kabelkanal 220 V: 3 = Steuerkabel für – Ankerwinde
- Kabelkanal 220 V: 4 = Steuerkabel für Cockpit Ein/Aus
- Landstromanschluss (fehlt noch)
- Ladekabel für Batterie Bugstrahlruder (fehlt noch)
- Batteriestandort fehlt noch

Schaltplan wird noch ergänzt wenn alle Endverbraucher definiert sind

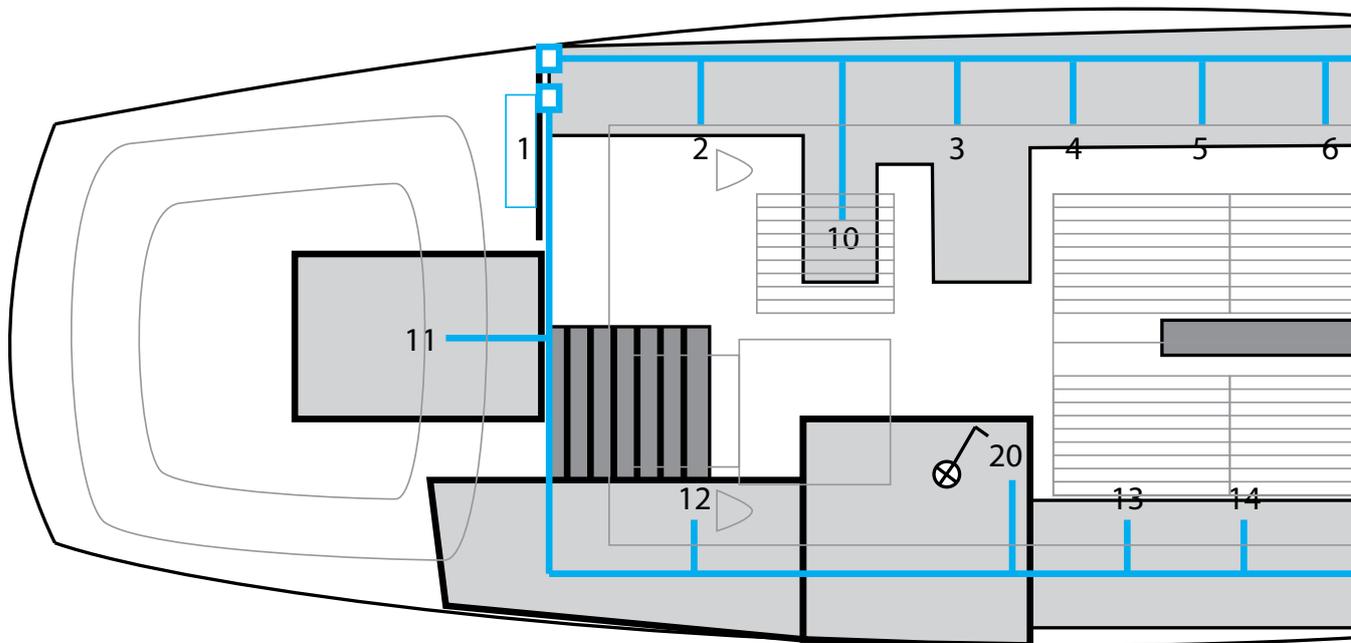




Schaltplan 12 Volt

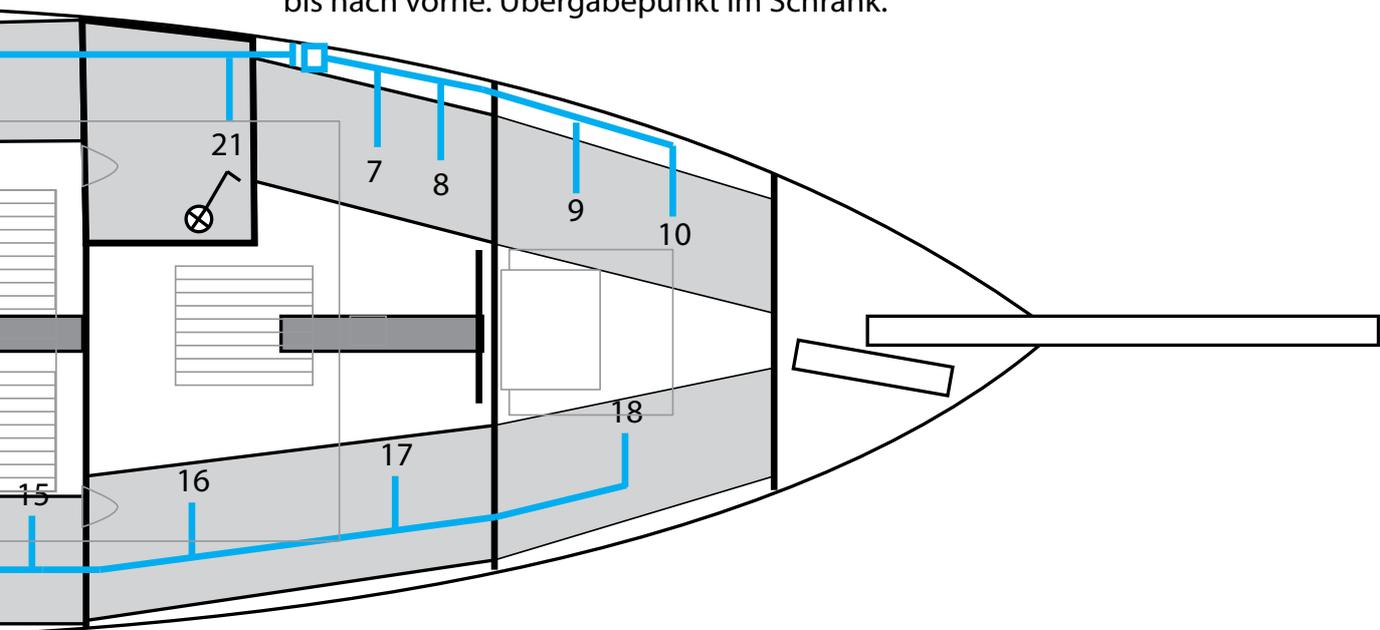
- Schaltschrank = 1
- Kabelkanal 12 V: Abzweig Beleuchtung 2 bis 10 (Backbord)
- Kabelkanal 12 V: Abzweig Beleuchtung 11 bis 18 (Steuerbord)
- Kabelkanal 12 V: Abzweig Küche 10 (Steckdose)
- Kabelkanal 12 V: Abzweig Toilette 20 mit Lichtschalter und Steckdose
- Kabelkanal 12 V: Abzweig Toilette 21 mit Lichtschalter und Steckdose
- Kabelkanal 12 V: Abzweige 6, 8, 10, 13, 15, 17 mit Steckdose

Schaltplan wird noch ergänzt wenn alle Endverbraucher definiert sind





Wechsel Kabelkanal zu Schlauch unter den Liegen bis nach vorne. Übergabepunkt im Schrank.



Oben: Durchlässe für die Kabalkanäle werden erstellt. Mühsame Hoizarbeit

Es läuft etwas zäh...

Die folgende Mail von Lutz Jahnle vom 24.02.2020 an alle zeigt zwei Dinge:

- es sind noch viele anstehende Arbeiten zu bewältigen
- die Arbeitswut mancher Mitglieder hält sich sehr in Grenzen. Oder anders ausgedrückt: es sind immer die gleichen fünf bis zehn Personen am Schiff bei den Arbeitseinsätzen zu finden. Und beim ersten Helfertreffen vor Weihnachten waren um die 30 Personen da. Irgendwie sollten hier noch ein paar Aktive dazukommen!

Hallo alle miteinander,

so pünktlich zur Fasnet gibt es weitere Infos.

Auch der Schwarzwassertanks Steuerbord in der Toilette inklusive aller Schläuche muss raus. Wenn möglich diese Woche da die Elektriker auch hier Zugang benötigen. Ferner versteckt sich dahinter ein Borddurchlass!! Deren Zeitfenster sind begrenzt, wodurch hier eure Vorarbeit wirklich wichtig ist.

Dann bitte das Boot mal komplett leerräumen. Vor allem im Vorschiff!! Hierfür stehen noch zwei leere Obstkisten zur Verfügung.

Ferner steht weiterhin an:

Ausbau aller Ventile (zur Not zerstörerisch), da viele nicht mehr benötigt werden oder auch nicht mehr funktionieren. Sollten die Borddurchlässe mitdrehen müssen diese ebenfalls ausgebaut und frisch eingedichtet werden. Anschließend werden diese mit einem Blinddeckel verschlossen (hier nicht lange rummachen und zur Not sowohl Ventil als auch Borddurchlass zerstören. Wird größtenteils eh ersetzt).

Ausbau sämtlicher Kalt- und Warmwasserschläuche in der Bilge. Anschließend gesamte Bilge reinigen.

Ausbau Borddurchlässe Deckslenzung, da hier größere eingebaut werden.
Entfernung Epoxi-Spachtel im Bereich der Borddurchlässe im Unterwasserschiff, da hier fast überall das Holz nass ist.

Abbau sämtlicher Püttingabdeckungen. Auch die unter den großen Abdeckungen. Entfernen der alten Dichtmasse rund um die Püttingeisen, Reinigen der Abdeckungen, Dichtflächen grob anschleifen (24er) und mit Dekalin wieder montieren.

Decksbeschläge, da immer wieder thematisiert, meinetwegen lediglich die undichten demontieren. Das sieht man von unten. Allerdings wurden diese wohl

noch nie demontiert, weswegen ich es noch immer befürworte alle Decksbeschläge frisch abzudichten.

Alle Persennige bzw. Abdeckungen, die sich noch in der BB-Backskiste befanden waschen und frisch Imprägnieren. Leut` die waren feucht als ich die gestern da raus hab ... Da muss dann künftig etwas besser auf das Material geachtet werden!

Mir fällt bestimmt noch mehr ein ...

@ Vorstandschaft: Macht euch mal bitte Gedanken darüber wann wir uns mal wieder bei Christian treffen können. Und der Anhänger für den Motor muss bis Ende der Woche auf dem Gelände stehen.

Dann hier noch einmal der Aufruf an alle Schreiner:

Die Schreiner könnten folgende Arbeiten übernehmen, wenn diese zu Hause den Platz dafür haben:

Groß- und Besanbaum bei der Yachtwerft Keppler abholen, Abziehen und frisch lackieren.

Wer es sich zutraut die Beting neu herzustellen, bitte gerne.

Dasselbe gilt für den Tausch des faulen Decksbalkens hinten rechts sowie der Kontrolle des Cockpitsülls.

Abdeckungen für die Kabel der Innenraumbeleuchtung anfertigen (Eiche o.ä.)
Ansonsten müssen diese Arbeiten an eine Bootswerft abgegeben werden.

Das nächste Helfertreffen ... Die Resonanz war atemberaubend. Vielleicht steigt die Motivation ja mit den frühlingshaften Temperaturen wieder etwas an. Helfertreffen am Samstag 29.02.2020 ab 10.00 Uhr am Boot

Das wars erst einmal. Wenn mir noch etwas einfällt melde ich mich noch einmal.

Grüße

Lutz

Nachtrag zur Mail: Am Freitag 28.02.2020 waren dann sechs Helfer am Boot. Vom Vorstand war ein Mitglied telefonisch verfügbar am Schiff.

A

B

C

1

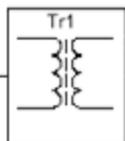
2

3

4

Landanschluß
110V / 230V

Trenntrafo



230V/50 - 60Hz



Philippi
ALC
12V / 50A

Schaltplanmuster!

Nicht TIOGA

Licht
maschine
12V / 80A

4x Solarpai
a 100Wp



Sterling
BtB Lader
12V / 80A

4x Voltronic
MPP 166
12V/12A

F7
80A

F8
50A

F12
25A

Sterling
BtB Lader
12V / 24V

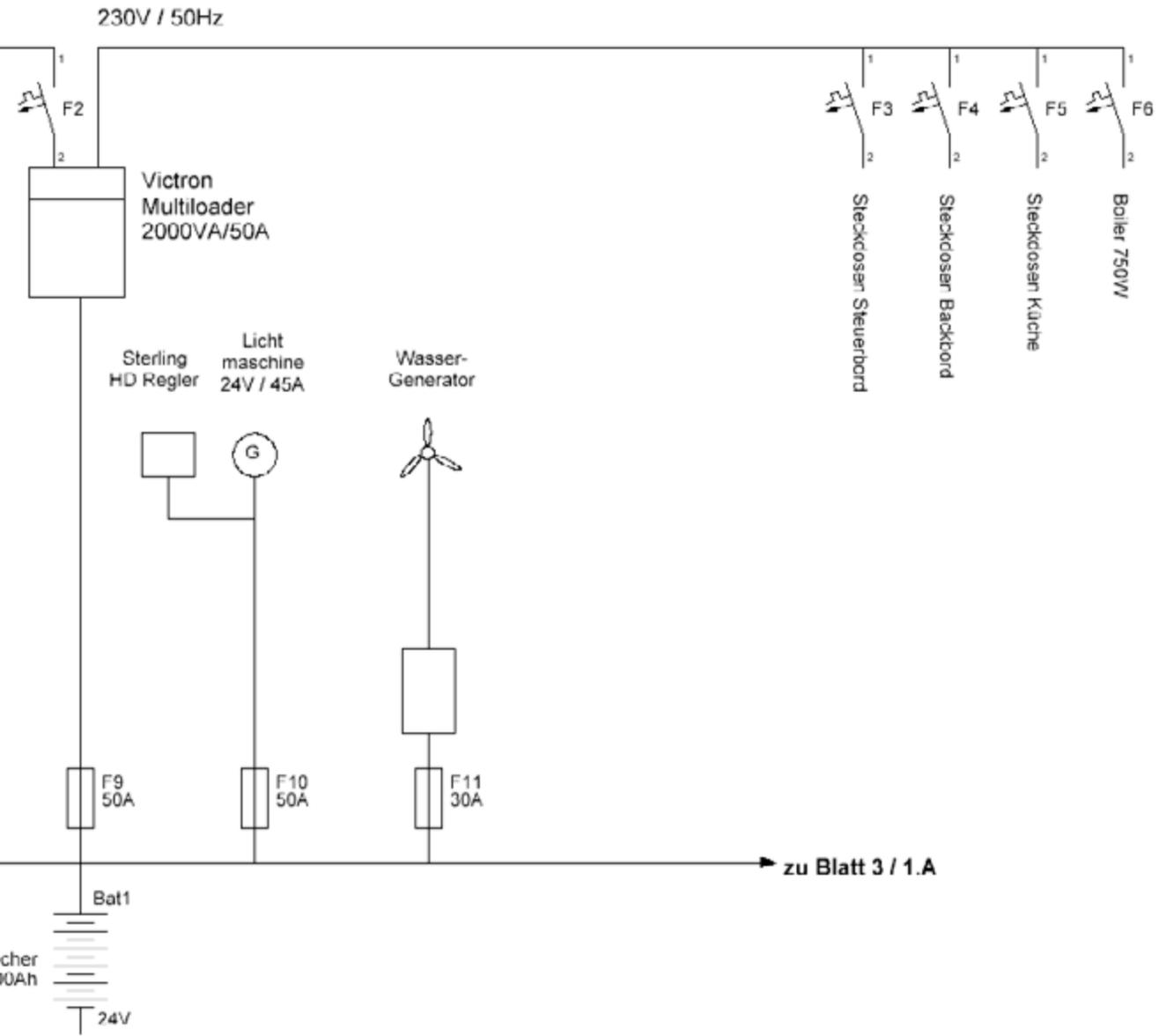
S1

Starter
12V / 105Ah
Bat2

Navigation
12V / 220Ah
Bat3

Verbrau
24V / 20

zu Blatt 2 / 1.A



Kabelkanäle verlegen

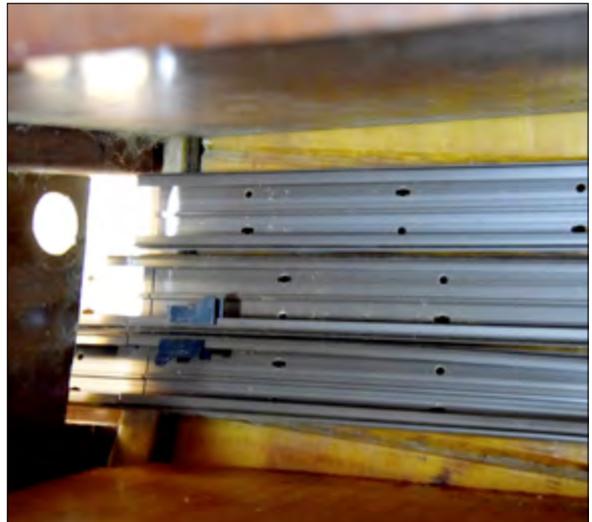
Eine der schwierigsten Arbeiten bei der Revision der „Tioga“ war sicherlich das Verlegen des 12 Volt und 220 Volt Bordnetzes. Im Vorfeld mussten dazu die Durchlässe für die Kabelkanäle, zumeist hinter den Schränken, herausgesägt werden. Eine mühsame und zeitaufwändige Tätigkeit. Ähnlich aufwändig gestaltete sich der Einbau der Kabelkanäle.

An der Backbordseite wurden drei getrennte Kanäle verlegt, an der Steuerbordseite liegen zwei Kanäle jeweils an der inneren Bordwand. Die Kanäle führen oben das 12 Volt Bordnetz, in der Mitte das 220 Volt Bordnetz und unten das see-männische Bordnetz für Motorsteuerung, Schiffsbeleuchtung usw.



Die Abbildungen zeigen verschiedene Tätigkeiten bei der Verlegung der Kabelkanäle und des Bordnetzes. Die wenigen Aufnahmen zeigen die beengten und ungünstigen Arbeitsverhältnisse, die von den Beteiligten mit Humor und teilweise schmerzenden Rücken ertragen wurden. Rechts in der Mitte sind die drei Kabelkanäle der Backbordseite innerhalb der Schränke zu erkennen, unten links die zwei Kabelkanäle der Steuerbordseite im Bereich der Toilettenschränke. Die Arbeiten an den Kabelkanälen wurden in der Kalenderwoche 08 und 09/2020 erledigt.

Der Einbau des 220 Volt Bordnetzes erfolgt in der Woche 10/2020 durch die Firma SEElectronic. Die Angebote beider Firmen sind im Schadensordner abgelegt.



Kabelkanäle liegen

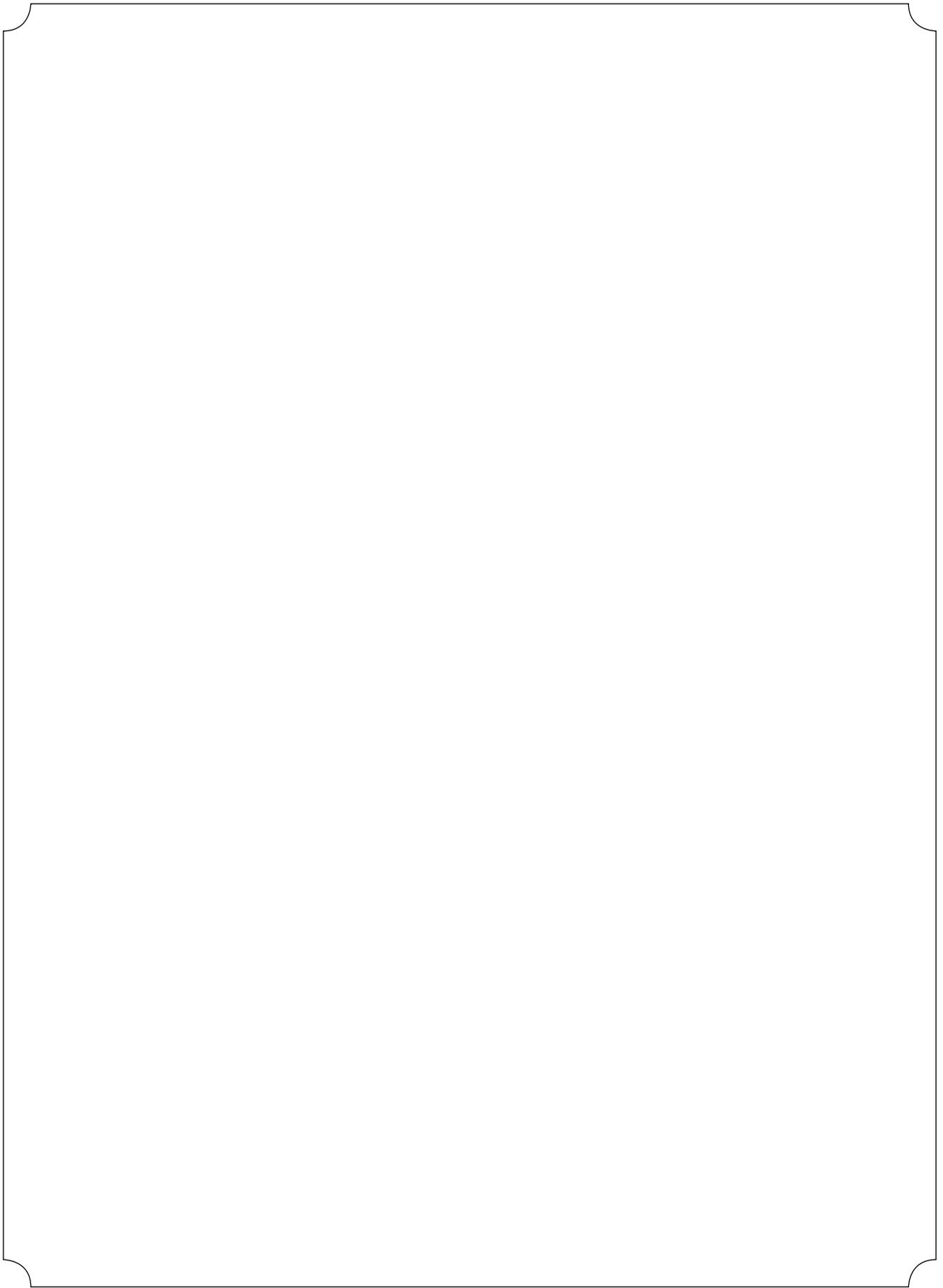
Die Kabelkanäle liegen. Ein Teil der Kabel ist verlegt. Die verlegten Kabel liegen auf dem Kartentisch mit entsprechenden Längen für die Endverkabelung, wenn die Verbraucher (Schaltschrank usw.) angeschlossen werden.

Die Abbildungen zeigen die 12 Volt-Verkabelung entsprechend dem Schaltplan auf Seite XX. Die Kabelkanäle für die 220 Volt-Verkabelung liegen, sind hier aber im Detail nicht abgebildet. Sie entsprechen dem Schaltplan auf Seite XX. So weit es möglich war, wurden die Kanäle für die 12 Volt-Elektrik und die 220 Volt-Elektrik parallel verlegt. Es gilt beim Verlegen folgende Regel: 12 Volt-Elektrik liegt im oberen Kanal, 220 Volt-Elektrik liegt im mittleren Kanal. Der dritte Kanal ist frei für eventuell benötigte Nachverlegungen.

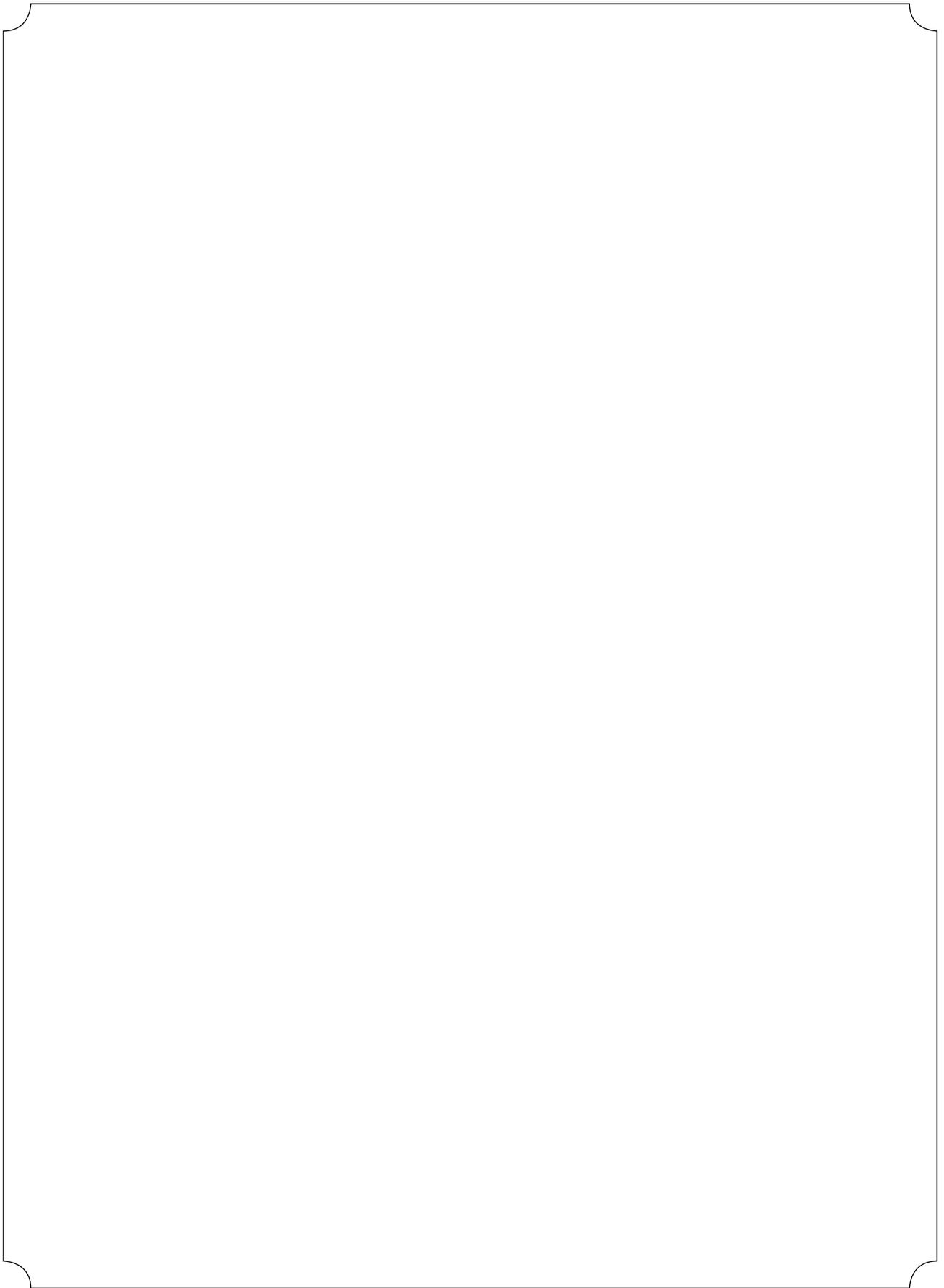




Kabelkanal in einem der Schränke und Kabelverlauf bis zur Batterie Bugstrahlruder







06 Revision Masten und Bäume

Die Revision der Masten wurde an die Firma Keppler Yachtbau in Kressbronn vergeben. In Zusammenarbeit mit dem Vereinsteam „Deck“ wurden Groß- und Besanmast für die Instandsetzung durch die Firma Keppler vorbereitet. Alle Beschläge, Saling, Rollen, also das stehende und laufende Gut wurden an beiden Masten durch Vereinsmitglieder, zum Teil mit Hilfe der Werft, entfernt. Die Masten konnten dann gut vorbereitet an die Werft zur weiteren Bearbeitung übergeben werden.

Während der Revision tauchten in den Masten noch vorher nicht erkennbare Probleme auf. Vor allem die festgestellte Fäulnis im unteren Bereich des Großmastes musste beseitigt und ausgebessert werden, damit eine dauerhafte Stabilität des Mastes sichergestellt wird. Das Gleiche gilt für Schäden, die durch Blitzschlag vor

allem an der Mastspitze des Großmastes entstanden sind. Dadurch wurde der Mast und die elektrische Anlage des Großmastes stark beschädigt.

Die beiden Masten wurden hervorragend aufbereitet und sind am 20. Februar 2020 bereit zur Lackierung – durch den Verein? Durch die Firma Keppler?

Die Art der Lackierung muss zu diesem Zeitpunkt noch festgelegt werden, da die Mastlackierung und die Lackierung der Decksaufbauten harmonisch zueinander passen müssen. Am 04. Mai 2020 sind die Masten fertig lackiert und die Beschläge können vom Beschlagteam des Verein wieder anmontiert werden. Danach steht dem Setzen der Masten nichts mehr im Weg. Wenn das Schiff dann irgendwann wieder im Wasser liegt.

Beschläge des Groß- und Besanmastes

- Beschläge und Saling an den Masten wurden vom Team „Deck“ des Vereins abgebaut. Einige schwierige Winschen mussten vor der Abnahme fachgerecht zerlegt und erst dann abgebaut werden. Dabei war die Werft behilflich.
- Alle Beschläge mussten für den späteren Anbau an die renovierten Masten beschriftet werden. Danach erfolgte die Einlagerung.
- Alle Beschläge müssen vor dem Aufbau der Masten auf Beschädigung und Funktion überprüft werden.
- Die gleiche Behandlung wie die Beschläge der Masten muss auf die Bäume des Groß- und Besanmastes übertragen werden.





Revision des Groß- und Besanmastes

- Beschläge an den Masten entfernen, reinigen und lagern. Die Demontage der Beschläge an den Masten erfolgt durch das „Team Deck – Piero Espito, Heiner Kemmer und Sascha Lutz“
- Exakte Prüfung und Instandsetzung erfolgt durch die Werft. Dabei kamen noch Schäden am Fuß des Großmastes zu Tage, die korrekt durch den Ausbau und Einleimen der neuen Versatzstücke aus dem gleichen Holz erfolgten.
- Das Abschleifen der Masten von den alten Lackschichten wurde an beiden Masten so durchgeführt, dass eine gleichartige Mastoberfläche für die spätere Lackierung vorgegeben war.





Alle vorbereitenden Arbeiten wurden durch Teams des Vereins erbracht





Herr Andrinet ist in der Werft für die Instandsetzung der Masten verantwortlich





Groß- und Besanmast komplett ausgebessert in der Halle der Yachtwerft Keppler

Vorlackierung der Masten

Die Masten sind in der Aufbau- und Lackierungsphase. Dies bedeutet, dass die Masten mehrmals vorlackiert und dass die Leitungskanäle für die elektrische Anlage aufgebaut werden. Das Lackieren geschieht mehrmals, um auch die Innenliegenden Elemente der Masten weitgehend vor Feuchtigkeit zu schützen. Die die Fallen und Kabel geschützt im Inneren des Mastes verlaufen, kann dieser Bereich nur durch eine entsprechend sorgfältige Lackierung geschützt werden. Die Abbildung zeigt den Schutzaufbau für die elektrischen Leitungen im bzw. am Mast. Im Kabelkanal werden die entsprechenden Leerrohre verlegt, die später die Leitungen für die Lichter, Windmesser usw. aufnehmen. Daneben laufen im Mast noch die verschiedenen Niederholer und Fallen. Dieses laufende Gut wird im Hohlmast gefahren, das stehende Gut wird durch die entsprechenden Beschläge befestigt.

Beschläge und Saling können erst nach der Endlackierung durch das Montageteam des Vereins wieder angebracht werden. Dem geht eine zweiwöchige Trocknungszeit voraus, damit der Lack vor der Montage aushärten kann.

Vorbereitung für die Befestigung von Groß- und Besanmast

Groß- und Besanmast stehen in der Mastspur auf dem Kiel und werden durch das Deck hindurchgeführt. Damit kein Wasser durch die Öffnung im Deck eindringen kann, wird die jeweilige Mastöffnung im Deck mit einem Mastkragen verschlossen. Die Mastfüße der beiden Maste wurden neu aufgebaut und entsprechend lackiert. Das Ergebnis ist unten dargestellt.





Besanmast bekommt gerade seine Kabelkanäle und seine Grundlackierung





Besanmast (vorne) und Großmast (hinten) bei der Verarbeitung

Exkurs: Jährliche Überprüfungen am renovierten Mast

Die durchgehenden Bolzen der Salings- oder Jumpstagbeschläge sind oft Ursachen für Fäulnis: Durch den Wantenzug können die Bolzen sich seitlich nach unten verformen, so dass ein **Langloch** am äußeren Rand des Mastes entsteht, in das Wasser einziehen kann und schnell Fäulnisschäden verursachen kann. Diese entstehen zumeist im Inneren des Mastes und sind damit äußerlich nicht sofort sichtbar.

Auch Verschraubungen von Beschlügen, die in das Hirnholz des Masttops geschraubt sind, zeichnen oft verantwortlich für Fäulnisschäden, hier kann das Wasser besonders gut von oben in den Mast einziehen.

Ebenso ist der Mastfuß fäulnisgefährdet. Steht der Mast wie bei der TIOGA unter Deck in der Mastspur, ist durch Abläufe dafür zu sorgen, dass kein Wasser in das Hirnholz des Mastes ziehen kann.

Die jährliche Überprüfung des Mastzustandes beim Ziehen und Setzen des Mastes ist unerlässlich. Dies gilt auch für alle Beschlüge sowohl an Masten wie Bäumen.

Masten und Saling sind fertig lackiert

Eine erfreuliche Mail von Lutz an alle am 04. Mai 2020 – mitten in der Corona-Pause: „Die Masten sind fertig und liegen auf der Yachtwerft Keppler im Außenbereich. Da es sich hier nicht um einen Sportboothafen, sondern um ein nicht öffentliches Betriebsgelände handelt wäre es somit grundsätzlich möglich, dass sich hier ein Helfertrupp formiert und die Beschlüge wieder anbaut.“ Soweit die Mail von Lutz. Die folgenden Bilder zeigen den fertig lackierten Besan und Großmast. Die Yachtwerft Keppler und die dortigen Mitarbeiter haben eine großartige Arbeit bei dieser Mastrevision und -aufarbeitung abgeliefert. Ich war immer mal wieder dort – wie man an den Bildern sieht – und ich muss ein großes Kompliment an die Mannschaft der Yachtwerft Keppler geben. Tolle Arbeit – die Masten haben jetzt für die nächsten Jahre eine gute Zukunft. Wenn vom Verein der obige Exkurs beachtet wird.

Lackverwendung Basislack und Endlack

Wie auf den Abbildungen erkennbar ist, wurden Masten und Saling mit einer Basislackierung und der darauf aufgetragenen Endlackierung versehen.

Basislack: Epifanes PP Klarlack Extra mit UV Filter

Als Versiegelung und professionellen Grundierlack, für einen schnellen porenfüllenden Aufbau auf Vollholz und Sperrholz. Einsetzbar im Außenbereich über der Wasserlinie. Isolierender Lack auf ölhaltigen Hölzern mit einer sehr guten Anhaftung. Durch seine Elastizität geeignet für arbeitende Holzkonstruktionen (Vollholz). Ebenfalls geeignet als Finish-Lack im Innenbereich und zur Aufarbeitung von bestehenden klaren 2-Komponenten-Lackierungen.



Mastfuß Großmast nach der Holzsanierung und Schlusslackierung

Hochglänzender Klarlack für alle Holzsorten. Empfohlene Versiegelung für ölhaltige Holzsorten wie Teak und Iroco. Beständig gegen Chemikalien, Alkohol und eine Vielzahl von Lösemitteln. Sehr gute Verlaufseigenschaften, sehr schnelle Trocknung für einen guten Schichtaufbau. Der Lack hat eine hohe Elastizität, welche auch eine Beschichtung von Vollholz ermöglicht. Trotz des enthaltenen UV Schutzes, wird im Außenbereich ein abschließender Auftrag von 2-3 Schichten Epifanes Poly-urethane Klarlack oder Epifanes Bootslack klar, für einen extra UV Schutz empfohlen.

Hinweis für Ausbesserungsarbeiten: Lack ist überstreichbar. Nass-in-nass nach 2-3 Stunden bei 20°C. Innerhalb 48 Stunden, ohne Zwischenschleifen. Nach 48 Stunden immer zwischenschleifen mit P240.

Info und Produktdatenblatt bei www.epifanes.nl

Endlack: AWLBRITE CLEAR ACRYLIC URETHANE J3005/J3006

Awlbrite Clear ist ein polierbarer, schichtbildender und klarer 3-Komponenten-Urethanlack, der als Topcoat im ultimativen Klarlack- System verwendet wird. Awlbrite Clear bietet eine längere Beständigkeit als ein herkömmlicher Klarlack, trocknet schnell und ist einfach in der Anwendung. Lack nicht unterhalb der Wasserlinie verwenden. Awlbrite Clear nicht auf unbehandeltes Holz auftragen.

Hinweise für eventuelle Ausbesserungsarbeiten: Der Mast sollte sauber, trocken, glatt und frei von Verunreinigungen sein. Achtung: Die Holzfeuchte darf nicht mehr als 15% betragen.

Alte Beschichtungen im guten Zustand gründlich mit Awlprep Surface Cleaner reinigen, dann mit einem 220 – 320er Korn zu einer matten Oberfläche schleifen. Bestehende Beschichtungen im schlechten Zustand müssen entfernt werden.

Der Schlüssel für ein gutes Ergebnis liegt darin, genug Lack aufzutragen. Dies trifft besonders bei Awlbrite Clear zu. Dies bedeutet, dass durchaus mehr Schichten aufgetragen werden können als normalerweise nötig, um ein standardmäßiges Ergebnis zu erzielen. Das heißt, wenn die Oberfläche gut aussieht sollte man noch zwei Schichten auftragen damit eine wirklich gute Oberfläche erzielt wird.

Der Lack muss gleichmäßig aufgetragen werden. In einem Intervall von 8 Stunden sind zwei Schichten aufzutragen. Der Lack muss dann zwischen 8 und 12 Stunden oder über Nacht aushärten. Danach wird der Lackiervorgang wiederholt. Empfohlen sind vom Hersteller 10 Lackschichten.

Schleifen ist nur notwendig wenn mehr als 36 Stunden seit dem letzten Anstrich vergangen sind. Die Verarbeitung und Härtung des Lacks in direkter Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Der Lack soll nicht unter 18°C und über 35°C verarbeitet werden.

Info und Produktdatenblatt bei: www.vonderlinden.de

Info und Fragen bei Yachtwerft Keppler: <https://yacht-werft.com>



Besanmast und Saling (oben) und beide Masten vor der Werft

Revision Klüverbaum, Großbaum und Besanbaum

Klüverbaum und Beting (Klüverbaumbefestigung)

Zustandsbeschreibung Klüverbaum

- Vermutlich durch einen Auffahrschaden (siehe auch Punkt drei) befinden sich Beschädigungen vorne am Klüverbaum.
- Ferner ist der aufgebrachte Ring zur Befestigung der Verstägung verschoben.
- Weiteren weist der Klüverbaum einen Riss auf der fachmännisch instandgesetzt werden muss. Weitere Beschreibung Klüverbaum und Beting siehe im Band „Schadensbericht“

Großbaum und Besanbaum

Die Aufarbeitung der beiden Bäume erfolgt in Vereinsregie. Beide Bäume sollten in den gleichen Erhaltungs- und Lackierzustand wie die Masten versetzt werden. Dies wäre aus optischen Gründen für das Schiff zu wünschen, aber auch um einen Gleichklang in der Wartung und Pflege für Bäume und Masten zu bekommen.

Der Zustand der beiden Bäume ist besser als der Mastenzustand. Es sind insgesamt nur oberflächige Beschädigungen erkennbar. Die Substanz ist gut und Faulstellen sind nicht erkennbar, könnten aber nach dem Abschleifen sichtbar werden. Wenn dem so wäre, ist eine Revision eine reine Fleißarbeit. Also Schleifen und mehrmals mit dem gleichen Lack- bzw. Lackaufbau wie bei den Masten zu Lackieren. Durch die Conora-Pandemie bedingt ist hier die Aktivität etwas reduziert. Ab Mitte Mai ist hier zu erwarten, dass sich Vereinsmitglieder finden, welche die Arbeit an den beiden Bäumen in Angriff nehmen – so die Hoffnung!

Das Problem der Baumrevision besteht aktuell (Mai 2020) auch darin, dass sich noch keine Räumlichkeiten gefunden haben, in denen die Bäume bearbeitet werden können. Dieses Problem wird wohl demnächst geklärt.

Die Bäume befinden sich in der Lagerhalle der Yachtwerft Keppler – vielleicht lässt sich die Bearbeitung der Bäume auf dem Vorplatz der Werft durchführen.



Der Klüverbaum mit Bearbeitungsstand am 08.10.2020: Im Zuge der Revision der Bordwand wird auch der Klüverbaum aufbereitet.



Der Klüverbaum ist, in Verbindung mit dem eleganten Bug der „TIOGA“ mit verantwortlich für das charakteristische Erscheinungsbild des Schiffes. Seit dem Ausbau des Klüverbaums bei der Auswässerung im Winter 1919 und der Aufnahme der Schäden liegt der Baum einfach herum – keiner traut sich an die Reparaturarbeit heran.

Und so liegt der Baum unter oder neben dem Schiff und wartet auf seine Bearbeitung und wird dabei immer staubiger und unansehlicher. Und so wie links abgebildet hat ihn der Autor am 16.06.2020 in der Werfthalle neben dem Schiff entdeckt. Eingestaubt durch die Schleifarbeiten am Schiff, kaum erkennbar im grauen Staubkleid ist er ein Bild des Jammers. Nun ja – wenn sich einer den Klüverbaum vornimmt wird er wieder ein Schmuckstück!



Bearbeitung Klüverbaum am 20.09.2020



Klüverbaum am 14. November 2020 fertig bearbeitet

Großbaum und Besanbaum

Die Aufarbeitung der beiden Bäume erfolgt in Vereinsregie. Beide Bäume sollten in den gleichen Erhaltungs- und Lackierzustand wie die Masten versetzt werden. Dies wäre aus optischen Gründen für das Schiff zu wünschen, aber auch um einen Gleichklang in der Wartung und Pflege für Bäume und Masten zu bekommen.

Der Zustand der beiden Bäume ist besser als der Mastenzustand. Es sind insgesamt nur oberflächige Beschädigungen erkennbar. Die Substanz ist gut und Faulstellen sind nicht erkennbar, könnten aber nach dem Abschleifen sichtbar werden. Wenn dem so wäre, ist eine Revision eine reine Fleißarbeit. Also Schleifen und mehrmals mit dem gleichen Lack- bzw. Lackaufbau wie bei den Masten zu Lackieren. Durch die Corona-Pandemie bedingt ist hier die Aktivität etwas reduziert. Ab Mitte Mai ist hier zu erwarten, dass sich Vereinsmitglieder finden, welche die Arbeit an den beiden Bäumen in Angriff nehmen – so die Hoffnung!

Das Problem der Baumrevision besteht aktuell (Mai 2020) auch darin, dass sich noch keine Räumlichkeiten gefunden haben, in denen die Bäume bearbeitet werden können. Dieses Problem wird wohl demnächst geklärt.

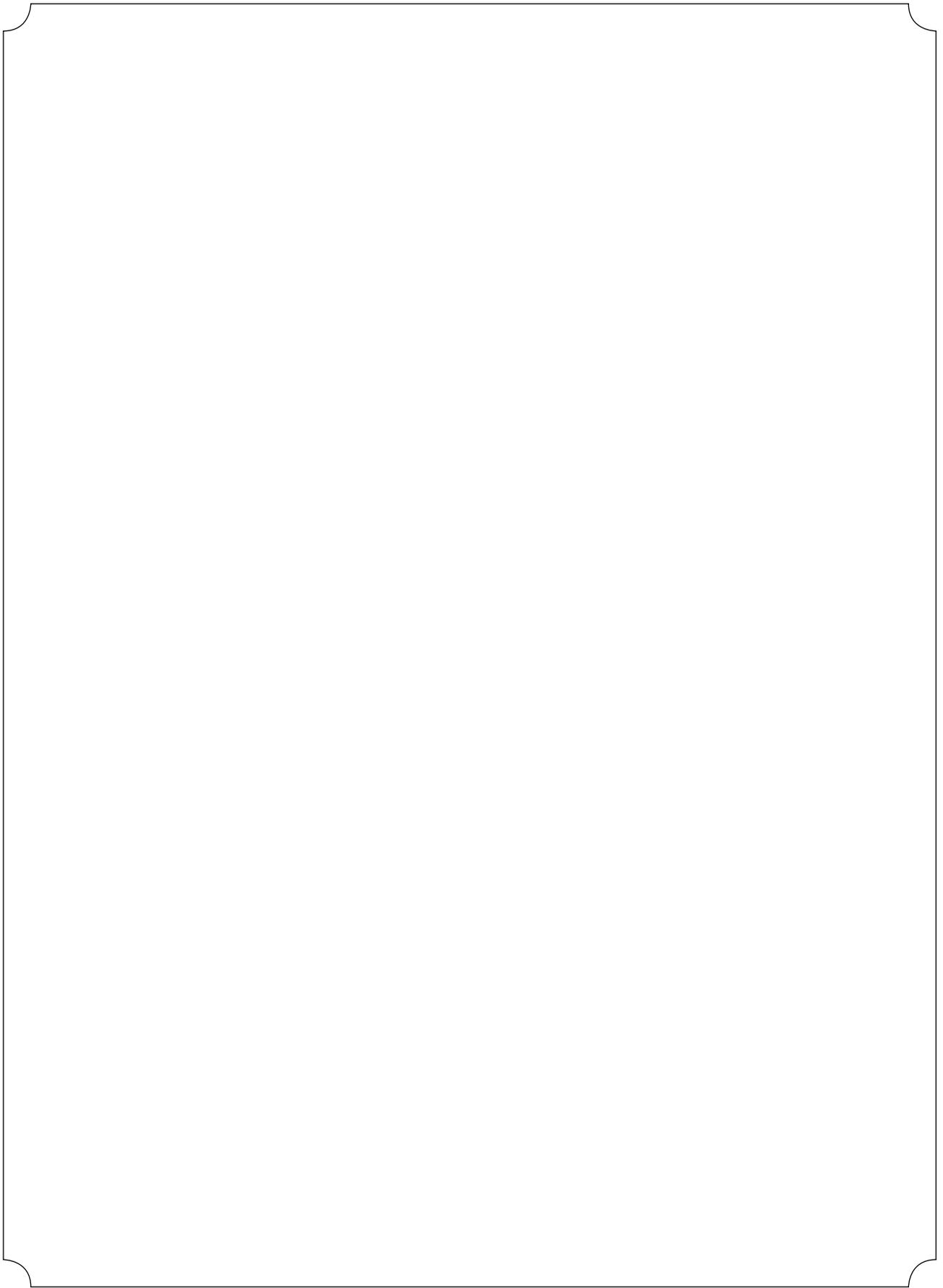
Die Bäume befinden sich in der Lagerhalle der Yachtwerft Keppler – vielleicht lässt sich die Bearbeitung der Bäume auf dem Vorplatz der Werft durchführen.



Oben: Großbaum im Herbst 2019 (Hafen Kressbronn)

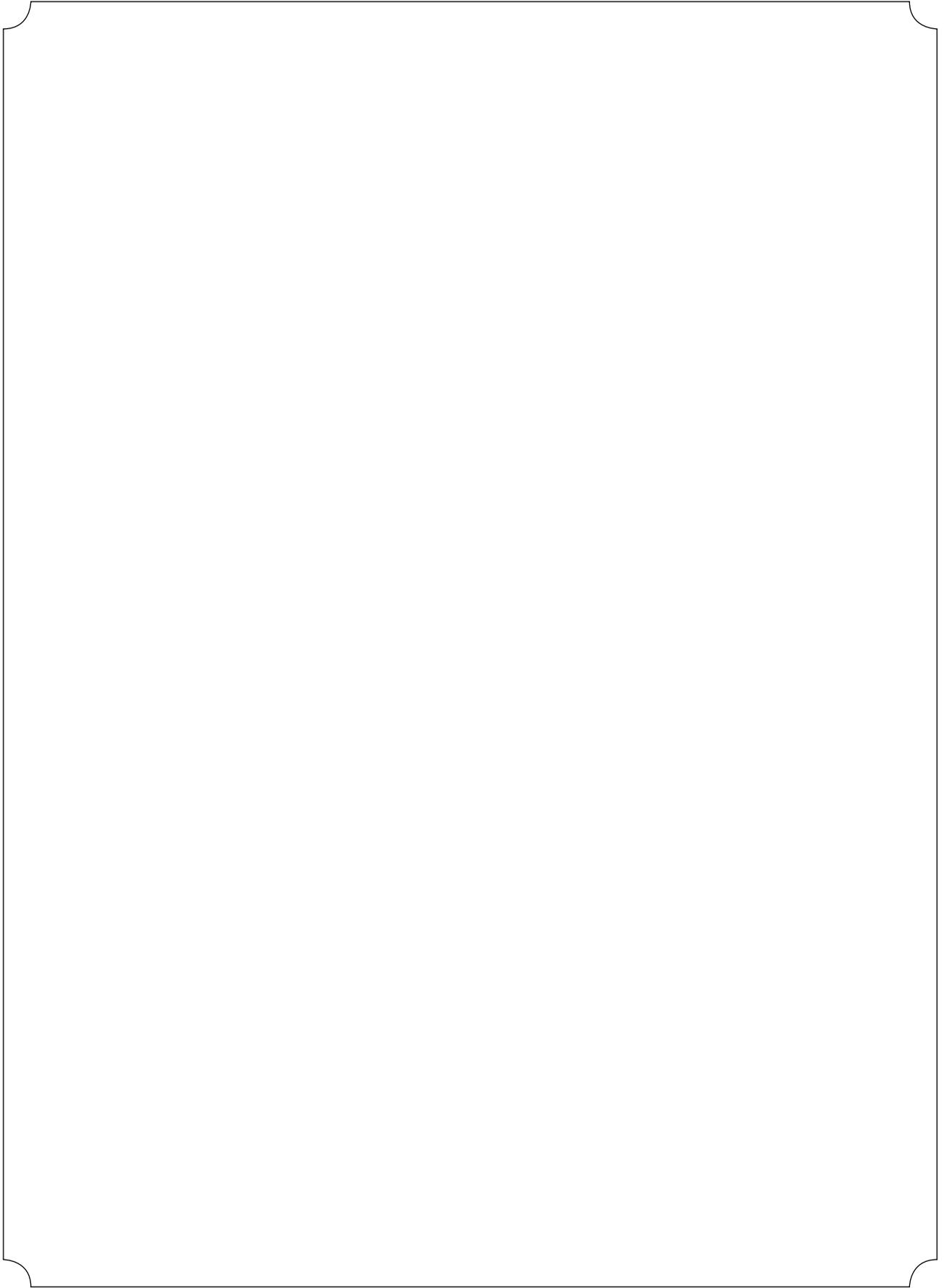
Beschläge sind montiert, Masten bereit zum Setzen

Mustertext Mustertext



Masten sind gesetzt, Bäume und Takelage aufgeriggt

Mustertext Mustertext



07 Revision Maschinenanlage

Bei der Maschine handelt es sich um einen Yanmar Schiffsdieselmotor mit 115 PS bzw. 85 Kw. Der Motor treibt einen Vier-Blatt-Verstellpropelleran, der eine Fahrt unter Maschine von max. 9,5 Knoten erlaubt.

Zur Unterstützung der Manövrierfähigkeit hat die „Tioga“ noch ein elektrisch angetriebenes Bugstrahlruder.

Wie in der Schadensbeschreibung „Kapitel 07 Maschine“ ersichtlich, ist der Motor vor allem durch den Betrieb des Schiffes im Salzwasser und durch die mangelnde Wartung stark mitgenommen und überholungsbedürftig. Um dieses durchzuführen ist der Ausbau des Motors erforderlich. Dazu muss für den Ausbau der

entsprechende Platz im Schiff geschaffen werden und der Motor von verschiedenen Hilfsaggregaten befreit werden. Erst durch diese „Verkleinerung“ ist es möglich, den Motor mit Hilfe eines Kranes aus dem Schiff zu heben und in die Werkstatt von Marc Brodbeck zu transportieren.

Dort wird der Motor vom „Team Maschine“ vollständig überholt und danach wieder ins Schiff eingesetzt.

Vorher müssen dort eine Reihe von vorbereitenden Maßnahmen durchgeführt werden: eine Ölwanne, die entsprechenden Leitungen zur Motorsteuerung sowie die Treibstoffversorgung müssen fachgerecht überprüft und teilweise neu eingebaut werden.

Ausbau des Schiffsdiesels

Der Motor ist durch den Abbau der Hilfsaggregate so klein geworden, dass er durch das Kajütdach mit Hilfe eines Krans herausgehoben werden kann. Dies erforderte eine etwas schwierige Planung, da der Kran durch den Standort des Schiffes nicht direkt an das Diesels heranfahren kann. Durch die Verlegung des Schiffes vom überdachten Standort in die Werfthalle konnte das Ausheben des Motors ermöglicht werden. Dazu waren zwei Bedingungen notwendig:

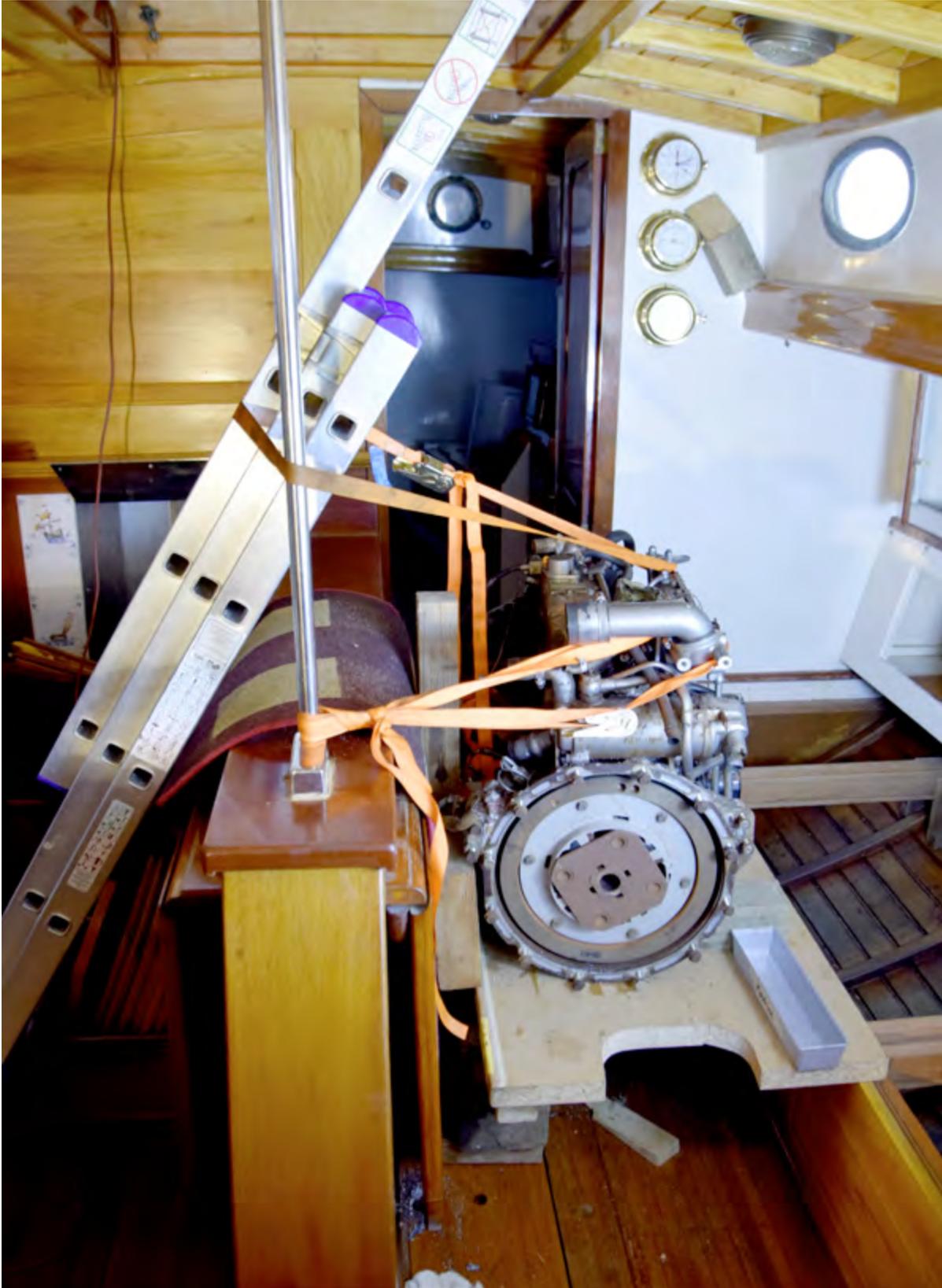
- Kran musste für das Ausheben vor Ort terminiert werden
- Anhänger oder Kleinlastwagen zum Transport des Motors und der Hilfsaggregate musste zum Wochenende ab dem 29.02.2020 vor Ort stehen.

Und es hat alles termingerecht geklappt. Der Kran war bei bestem Wetter wie geplant am 04. März vor Ort, Motor und Getriebe wurden für das Auskranen so vorbereitet, dass das Herausheben auf den vorbereiteten Anhänger eine Sache von wenigen Minuten war. Durch die Verwendung der hölzernen „Gleitschienen“ wurde vermieden, dass der Motorblock irgendwo am Schiff angeschlagen hat. Es sind nirgendwo Beschädigungen im Kabineninneren an lackierten Holzelementen zu verzeichnen.

Für den Einbau der aufbereiteten Maschine empfiehlt sich der umgekehrte Weg mit der gleichen Hebe- bzw. Absenktechnik. Am Besten mit den gleichen Personen die das Auskranen bewerkstelligt haben.



Fixierter Motorblock in der Hauptkajüte vom offenen Kajütoberlicht her gesehen



Fixierter Motorblock in der Hauptkajüte vor dem Herausheben mit dem Kran



An den „Holzschienen“ läuft der Motor nach oben



Herausheben des Motorblocks aus dem Schiff durch das Kajütdachfenster



Motor wird verladen

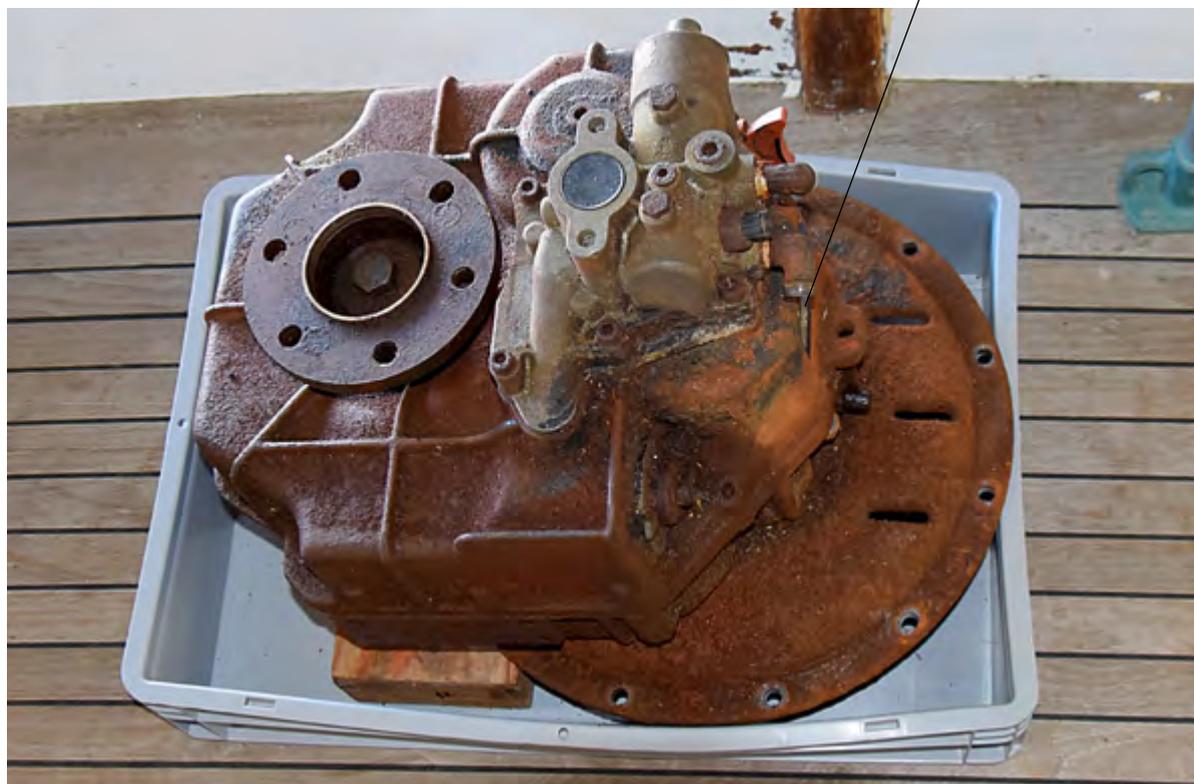


Getriebe und Motor fast fertig zum Transport in die Werkstatt

Bilge und Ölwanne

Ausbau sämtlicher Kalt- und Warmwasserschläuche und sonstiger Kabel in der Bilge. Anschließend gesamte Bilge reinigen. Die Bilge, wird auch Kielraum genannt und ist der unterste Bereich im Schiffsrumpf. Dieser Bereich wird bei vielen Booten nicht genutzt, weil sich hier das Leckwasser sammelt, das so genannte Bilgewasser. Das ist dann zum Beispiel Schmutz-, Kondens- oder Putzwasser. Damit man die Bilge, die der tiefste Punkt im Bootsrumpf ist, trocken hält, verfügen manche Schiffe auch über Absaugpumpen. Ist ein Schiff gut abgedichtet, bleibt die Bilge trocken.

Schiffe mit eingebautem Motor besitzen eine Maschinenraum-Bilge, also einen Raum zwischen dem Maschinenraum und dem Schiffsboden. Dort sammelt sich am tiefsten Punkt des Schiffes jeweils ein Öl-Wasser-Gemisch an. Die „Tioga“ verfügt über keine derartige Bilge mit Ölwanne. Diese Ölwanne muss bei der Revision unter dem Motor eingebaut werden, nachdem die Bilge gereinigt und vorhandene Leitungen abgebaut bzw. neu verlegt sind. Das Bild rechts zeigt die Situation in der Maschinen-Bilge nach dem Motorausbau. Für die Zulassung des Schiffes am See ist dieser Einbau erforderlich und bereits geplant.



ZF-Getriebe mit Typenschild und viel Rost



Unter den Motor muss eine Ölwanne in die Motorbilge eingebaut werden

Prinzipieller Schiffsmotoraufbau

Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen eine typische Version eines Schiffsdiesel-Motors. Der Motor in der Abbildung ist unter Umständen anders ausgestattet als der in der TIOGA verwendete Motor.

Abbildung 1 zeigt den Motor mit der rechten Seite (vom Schwungrad aus gesehen)

- 1 – Ansaugschalldämpfer (Luftfilter)
- 2 – Schalthebel
- 3 – Schiffsgetriebe
- 4 – Ölkühler
- 5 – Motorölpegelstab
- 6 – Motorölfilter
- 7 – Elektrische Kraftstoffansaugpumpe
- 8 – Kraftstoffpumpe
- 9 – Motoröl-Füllstutzen
- 10 – Kraftstoffeinspritzpumpe 11 – Kraftstofffilter
- 12 – Ansaugstutzen

Abbildung 2 zeigt den Motor mit der linken Seite (vom Schwungrad aus gesehen)

- 1 – Kühlmittel-Füllstutzendeckel
- 2 – Motortypenschild (auf dem Kipphebelgehäuse)
- 3 – Kühlmittelpumpe
- 4 – Riemenabdeckung
- 5 – Generator
- 6 – Seewasserpumpe
- 7 – Anlasser
- 8 – Mischkrümmer
- 9 – Abgaskrümmer
- 10 – Kühlmittel tank / Wärmetauscher

Für den Ausbau des Motors aus der TIOGA wurden Motor und Getriebe voneinander getrennt, um die beiden Teile problemlos durch das Kajütdach zu bekommen. Beim Rückbau des Motors in das Schiff müsste dies nicht mehr geschehen, da es die Platzverhältnisse für den Einbau zulassen, die Motor-Getriebeeinheit als komplettes Bauteil in die Kajüte zu bugsieren.

So ein Nebeneffekt an dem in den USA eingebauten Einbaumotor, mit dem keiner gerechnet hat war die Tatsache, dass das Getriebe offenbar von ZF stammt. Das Typenschild auf der vorherigen Seite weist dies nach.

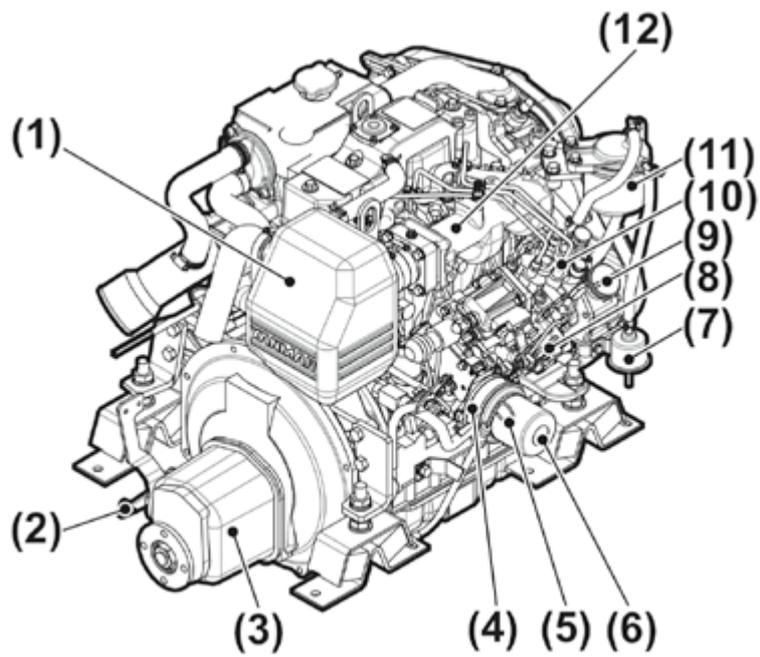


Abbildung 1

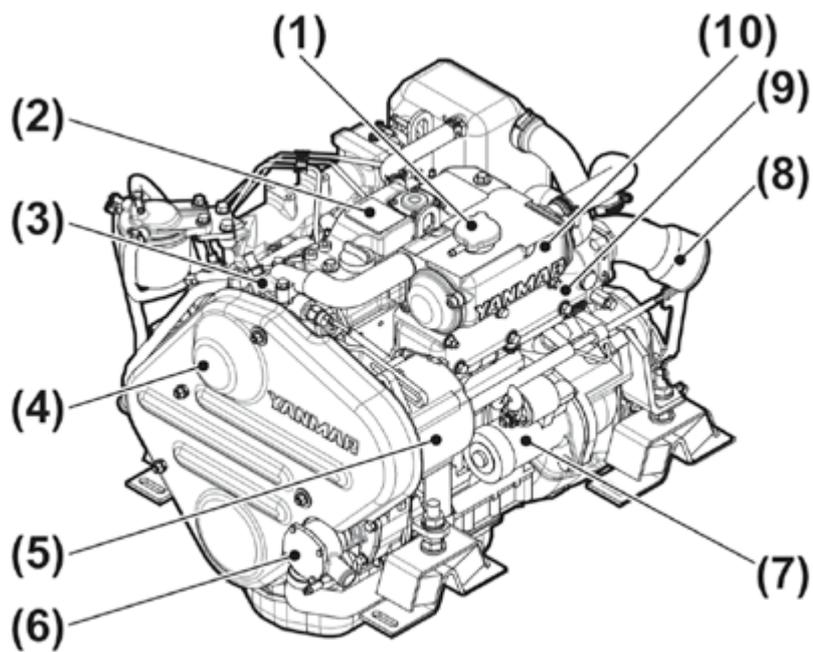


Abbildung 2

Bezeichnung der Motorteile und deren Funktion

Wie auf den Abbildungen des Motors und des Getriebes in diesem Kapitel gut erkennbar ist, liegt das Hauptproblem der Maschine in der äußeren, stark verrosteten Außenseite. Diese Verrostung hat ihre Ursache sicherlich in der mangelnden Wartung der Vorbesitzer und dem Luft-/Salzgemisch von Atlantik, Ostsee und Mittelmeer. Die Korrosion der äußeren Machinenteile muss vollständig beseitigt werden. Die Maschine selbst ist im bisherigen Betrieb gut, ruhig und sicher gelaufen, so dass nach eingehender Überprüfung davon ausgegangen werden kann, dass keine Schäden im Innenleben der Maschine vorhanden sind.

Tabelle

In der nebenstehenden Tabelle sind die wichtigsten Komponenten eines Schiffsmotors und deren Funktion aufgeführt.

Arbeitsauftrag Revision

Der Arbeitsauftrag an das Team Maschine besteht also darin, die Maschine und Getriebe so zu überholen, dass beide Komponenten funktionssicher, rostfrei und vollkommen dicht bezüglich Ölverluste und Funktion in das Schiff eingesetzt werden kann. Ein schwieriger Auftrag, der relativ schnell erledigt werden muss, da erst der Einbau des Getriebe-/Motorkombination eine Reihe von Revisionsarbeiten unter Deck und vor allem in der Kajüte ermöglichen. Ebenso hängt damit der Einbau der elektrischen Motorsteuerung, der Aufbau des Cockpits und der Ruderanlage zusammen. Dies alles kann sinnvoll erst nach dem Motoreinbau in das Schiff erfolgen.

Vor dem Einbau der Maschine sollten die renovierten Wassertanks und muss die neue Ölwanne montiert sein.

Bezeichnung des Teils	Funktion
Kraftstofffilter	Entfernt Schmutz und Wasser aus dem Kraftstoff. Kraftstofffilter regelmäßig ablassen. Das Element (Filter) muss regelmäßig gewechselt werden. Der Wasserabscheider (falls vorhanden) muss regelmäßig entleert werden. <i>Siehe Kraftstofffilter / Wasserabscheider entleeren</i>
Kraftstoffpumpe	Pumpt Kraftstoff aus dem Tank in die Kraftstoffeinspritzpumpe.
Kraftstoffansaugpumpe (falls vorhanden)	Diese Kraftstoffpumpe ist eine Handpumpe. Beim Drücken des Knopfs an der Oberseite des Kraftstofffilters wird Kraftstoff angesaugt. Die Pumpe dient auch zum Entlüften der Kraftstoffanlage.
Motoröl-Füllstutzen	Füllstutzen für Motoröl.
Motorölfilter	Filtert feine Metallpartikel und Ruß aus dem Schmieröl. Das gefilterte Motoröl wird an die beweglichen Teile des Motors verteilt. Der Filter enthält eine Patrone. Das Element muss regelmäßig gewechselt werden. <i>Siehe Motoröl und Motorölfilterelement wechseln auf</i>
Schiffsgetriebe-Füllstutzen	Füllstutzen für Schiffsgetriebe-Schmieröl. Anordnung an der Oberseite des Schiffsgetriebegehäuses.
Kühlung	Es sind zwei Kühlsysteme vorhanden: geschlossene Kühleinheit mit Kühlmittel und Seewasser. Der Motor wird von der geschlossenen Kühlung gekühlt. Der geschlossene Kreislauf wird über einen Wärmeaustauscher durch Seewasser gekühlt. Das Seewasser kühlt auch das Motor- / Schiffsgetriebeöl und die Ansaugluft (je nach Modell) durch Kühler in einem offenen Kreislauf.
Umwälzpumpe für geschlossene Kühlung	Die Wasserkreiselpumpe wälzt frisches Kühlmittel im Motor um. Die Umwälzpumpe wird über einen Keilrippenriemen angetrieben.
Seewasserpumpe	Pumpt Seewasser außerhalb des Schiffs zum Motor. Die Seewasserpumpe ist riemengetrieben und weist ein auswechselbares Gummiplügelrad auf. Nicht ohne Seewasser betreiben, da hierdurch das Antriebsrad beschädigt wird.
Ausgleichsbehälter	Das Druckventil im Füllstutzen lässt Dampf und Heißwasser in den Ausgleichsbehälter entweichen. Bei Abstellen des Motors und Abkühlen des Kühlmittels fällt der Druck im Kühlmittelbehälter. Das Vakuumventil im Stützendeckel öffnet dann und lässt Wasser aus dem Ausgleichsbehälter zurückfließen. Dadurch wird der Verbrauch an Kühlmittel reduziert. Der Kühlmittelstand in der geschlossenen Kühlung kann einfach geprüft werden. Ebenso ist das Auffüllen des Behälters äußerst einfach.
Motorölkühler	Wärmeaustauscher, der heißes Motoröl mit Kühlmittel kühlt.
Schiffsgetriebe-Ölkühler (optional)	Dieser Wärmetauscher kühlt das Schiffsgetriebeöl (KMH4A) mit Seewasser.
Turbolader (falls vorhanden)	Der Turbolader komprimiert die Luft, die in den Motor kommt. Er wird von einer abgasbetriebenen Turbine angetrieben.
Zwischenkühler (falls vorhanden)	Der Wärmeaustauscher kühlt die komprimierte Ladeluft vom Turbolader mit Seewasser, um die Ladeluftmenge zu erhöhen.
Ansaugschalldämpfer (Luftfilter)	Der Ansaugungsschalldämpfer schützt vor Schmutz in der Luft und reduziert den Schallpegel der Luftansaugung.
Typenschilder	Typenschilder mit Modell, Seriennummer und weiteren Daten sind an Motor und Schiffsgetriebe angebracht.
Anlasser	Anlasser für den Motor. Der Anlasser ist batteriebetrieben.
Generator	Wird über einen Riemen angetrieben, erzeugt Strom und lädt die Batterie.
Motorölpegelstab	Pegelstab zum Prüfen des Motorölstands.

Aufbau des TIOGA-Schiffsmotors

Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen den Aufbau des Schiffsdiesel-Motors Yanmar 43H3 mit 85 Kw wie er in der TIOGA eingebaut ist? Der Motor in der Abbildung ist unter Umständen anders ausgestattet als der in der TIOGA verwendete Motor.

Abbildung 1 zeigt den Motor mit der Hauptseite
(vom Schwungrad aus gesehen)

- 1 – Ansaugkrümmer
- 2 – Ansaugschalldämpfer
- 3 – Motorstoppknopf
- 4 – Ölkühler
- 5 – Schalthebel
- 6 – Auspuffkrümmer
- 12 – Elektrische Kraftstoffansaugpumpe
- 13 – Kraftstoffpumpe
- 14 – Motoröl-Füllstutzen
- 15 – Kraftstoffeinspritzpumpe 11 – Kraftstofffilter
- 16 – Ansaugstutzen
- 17 – Kraftstoffpumpe
- 18 – Kraftstoffeinspritzpumpe

Abbildung 2 zeigt den Motor mit der linken und rechten Seite
(vom Schwungrad aus gesehen)

- 6 – Auspuffkrümmer
- 7 – Generator
- 8 – Kühlmittelpumpe
- 9 – Motorölkühler
- 10 – Anlasser
- 11 – Einfülldeckel für Schiffsölfilter und Ölmesstab
- 19 – Seewasserpumpe
- 20 – Kühlmittelpumpe
- 21 – Kühlmittel tank / Wärmetauscher
- 22 – Kühlmittel-Einfülldeckel

Für den Ausbau des Motors aus der TIOGA wurden Motor und Getriebe voneinander getrennt, um die beiden Teile problemlos durch das Kajütdach zu bekommen. Beim Rückbau des Motors in das Schiff müsste dies nicht mehr geschehen, da es die Platzverhältnisse für den Einbau zulassen, die Motor-Getriebeeinheit als komplettes Bauteil in die Kajüte zu bugsieren.

So ein Nebeneffekt an dem in den USA eingebauten Einbaumotor, mit dem keiner gerechnet hat war die Tatsache, dass das Getriebe offenbar von ZF stammt.

Abbildung 1

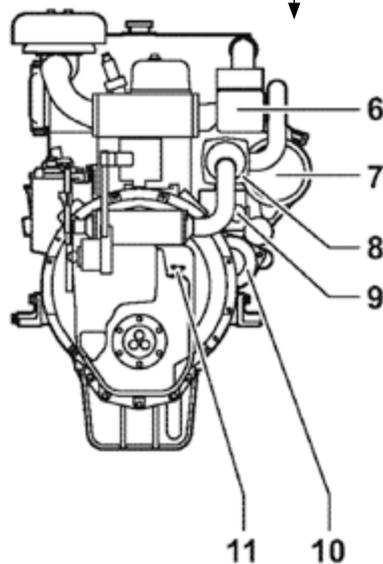
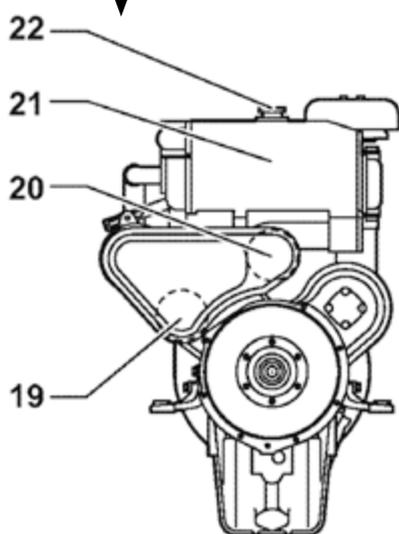
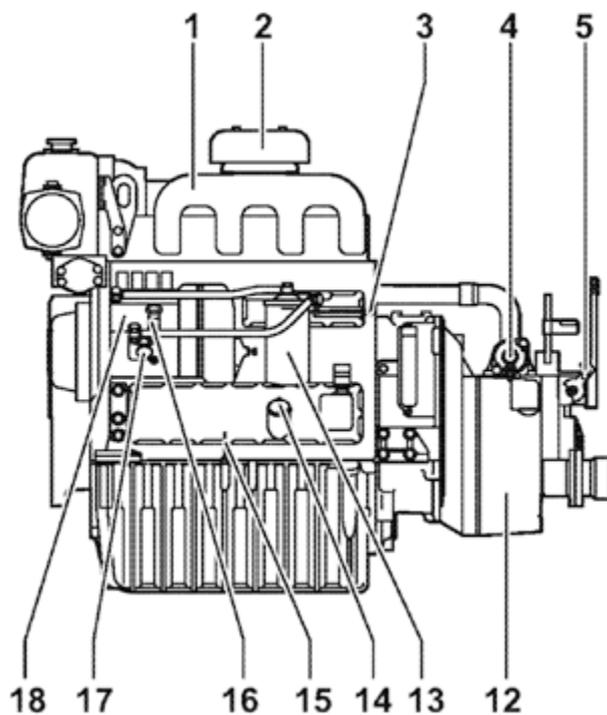


Abbildung 2

Revision Getriebe

Unten rechts ist das Getriebe beim Ausbau aus dem Schiff zu sehen. Verrostet und in der Funktion nicht mehr sicher ist es auf Seite 110 abgebildet. Aufgabe war die Wiederherstellung des Getriebes, damit die für den Schiffsbetrieb notwendige sichere Funktionalität in Zukunft gewährleistet ist.

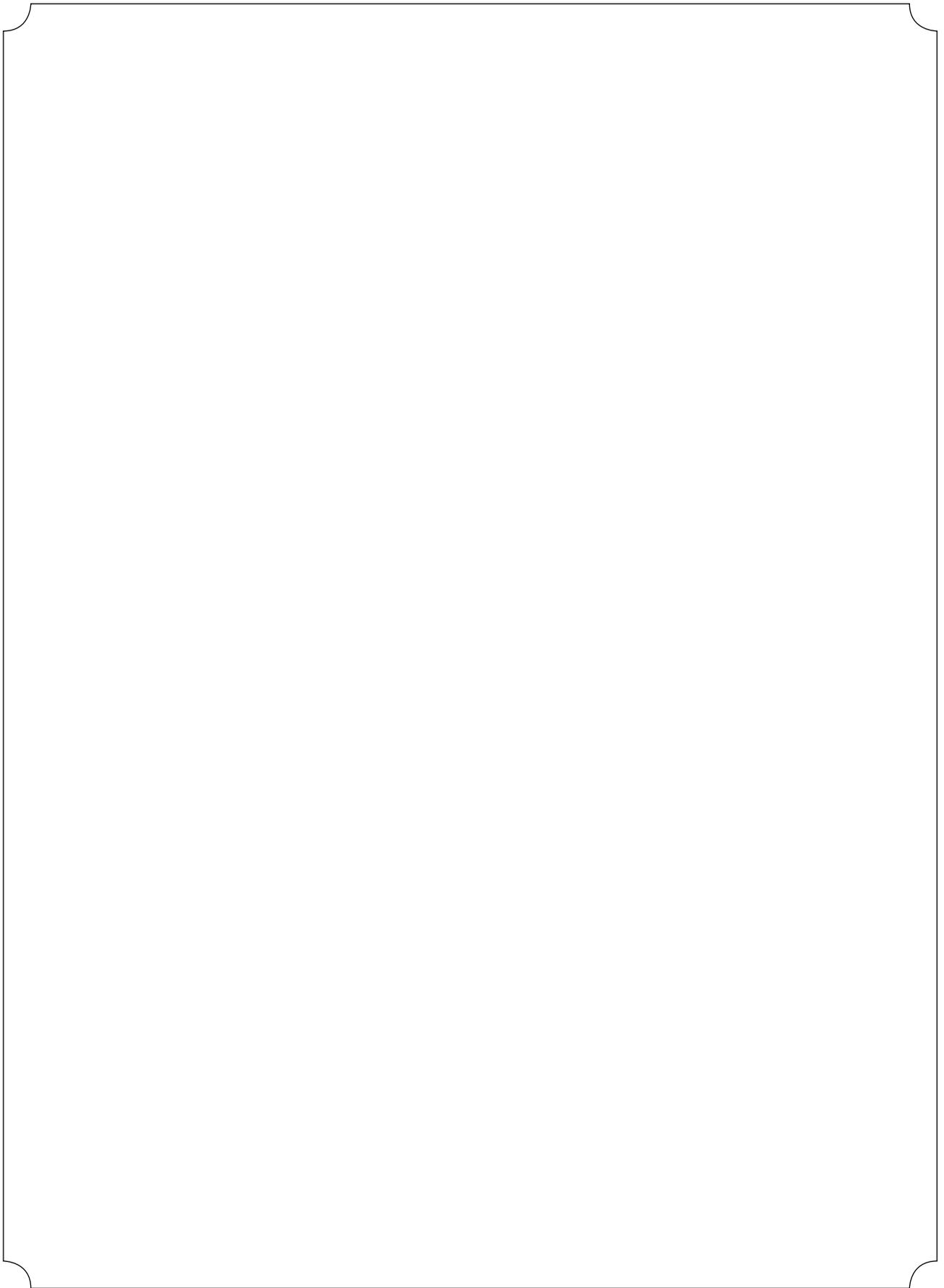
Was wurde an Revisionsarbeiten vom Motorenteam durchgeführt:

- Zerlegung der Getriebeeinheit
- Überprüfen der einzelnen Komponenten
- Entrosten
- Aufbereiten der einzelnen Komponenten wie
-
-
-
-
-
-
-





Getriebe nach der Revision – funktionsfähig wie ein neues Teil



0X Index

Vollständiges Schlagwortverzeichnis aller wichtigen Begriffe. Erleichtert das Suchen und Finden wichtiger Begriff leichter als das doch etwas reduzierte Inhaltsverzeichnis.

Vorläufiges und unkorrigiertes Stichwortverzeichnis

Symbole

1K-Lack 8

2K-Lack 8

A

Abwasserschläuche 46

AGM-Batterie 56

AGM-Batterien Bugstrahlruder 56

Ankerklüsen 82

Antifoulingsschicht 3

Aufbau TIOGA-Schiffsmotor 152

Ausbau Schiffsdiesel 140

AWLBRITE CLEAR ACRYLIC URETHANE J3005/J3006 126

B

Basislack Masten 124

Batterien Bugstrahlruder Kosten 54

Bäume 111

Besanbaum 128, 132

Besanimast 112, 114

Beschläge 112

Bezeichnung der Motorteile 150

Bilge 146

Bolzen für Verstägung 122

Bordwand 28, 32

Bugstrahlruder 54, 139

Bugstrahlruder, Mastervolt AGM-Batterie 56

C

Schiffsmotor 152

Corona-Pandemie VIII

D

Deck I, III, 73

Deckhaus 83

Decksaufbauten 73

Delphine 80

DIN EN 60092-507 – Elektrische Anlagen 94

E

Elektrik 12 V 94

Elektrik 230 V 94

Elektro Service Wieck 94

Endlack Masten 126

Epifanes PP Klarlack Extra mit UV Filter 124

Es läuft etwas zäh... 100

G

Getriebe 145

Großbaum 128

Großmast 112, 114

H

Heckantrieb – Schraube 58

J

Jährliche Überprüfung Masten 124

K

Kabelkanäle 104, 106

Kabelkanäle Masten 121

Kajüte mit Handlauf 74

Klüverbaum 128

Klüverbaum, Aufarbeitung 130

Kosten Komplettpaket Batterien Bugstrahlruder 54

Kraftübertragung Ruderrad auf Ruderblattwelle 66

L

Lackierung Deck und Deckaufbau 76

M

Maschinenanlage 139

Masten 111

Masten und Saling 124

Mastervolt AGM, 12V für Serienschaltung 56

Motorteile 150

O

Ölwanne **146**

P

Produktdatenblatt für Batterie

Bugstrahlruder **56**

Produktdatenblatt Lack Masten **126**

R

Revision Getriebe **154**

Ruderanlage **53**

Ruderanlage (über Wasser) **60**

Ruderanlage (unter Wasser) **62**

S

Saling **112**

Schaltplan 12 Volt **98**

Schaltplan 220 V **96**

Schaltpläne **94**

Schanzkleid **74**

Schiffselektrik **93**

Schiffsmotoraufbau **148**

Schiffsmotoraufbau, Prinzip **148**

Schwenkkiel **48**

Schwert **48**

SEElectronic, Tettang **94**

Seeventile **46**

T

Transport Getriebe **145**

Transport Motor **145**

U

Umsetzen TIOGA **IV**

Unterwasserschiff **1, 2, 7**

V

Verstärkung **80**

Vorlackierung Masten **120, 121**

W

Wasserlinie **28, 29, 32**

Wasserpas **29**

Y

Yanmar Schiffsdieselmoto **139**

Z

ZF-Getriebe **146, 154**

