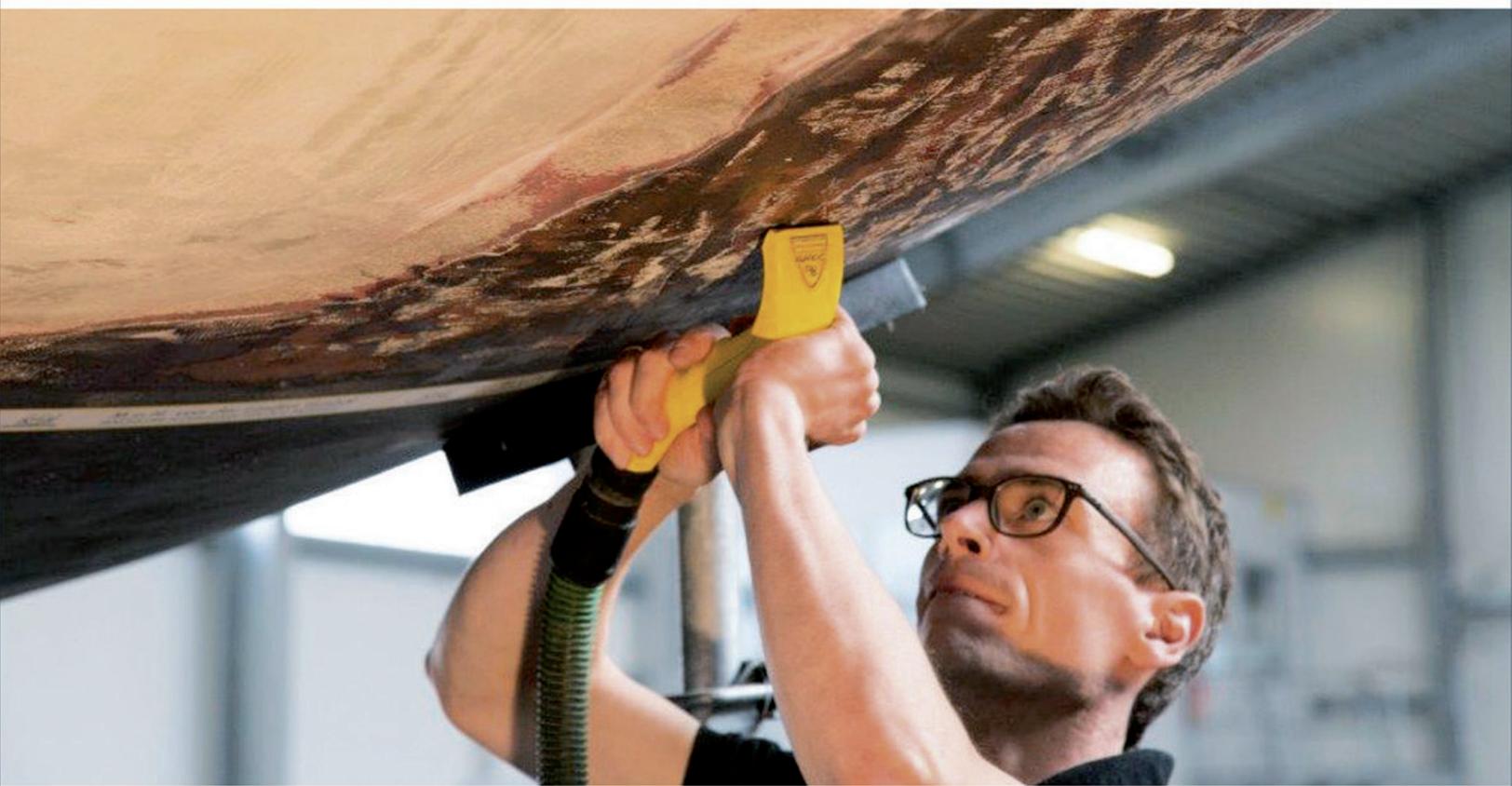


Yacht

Hauke Schmidt / Lars Bolle

DIE YACHT- WERKSTATT



Pflegen, Reparieren, Modernisieren - Anleitungen zum Selbermachen



DELIUS KLASING



DELIUS KLASING

HAUKE SCHMIDT | LARS BOLLE

DIE YACHT-WERKSTATT

**PFLEGEN,
REPARIEREN,
MODERNISIEREN**

**ANLEITUNGEN
ZUM SELBERMACHEN**

DELIUS KLASING VERLAG

INHALT

RUMPF & DECK

Sandwich-Reparatur	6
Haarrisse entfernen.....	15
Löcher verschließen.....	20
Osmose-Sanierung.....	26
Kajütdach sanieren.....	32
Spund einsetzen	34
Holzrumpf sanieren	36
Decksbelag pflegen	40
Furnier-Spund einsetzen	44
Cockpitboden erneuern.....	46
Holzpfeifen bauen	47
Neue Fenster montieren	48
Eisenkielkiel entrostet.....	56
Ruderlager tauschen	60

UNTER DECK

Holzreparatur innen.....	66
Polster erneuern	70
Autopilot einbauen.....	75

RUND UM DEN MOTOR

Einbaudiesel warten.....	78
Einhebelschaltung warten	85
Schallisolierung anfertigen.....	88
Motor einwintern	92
Dieselpest entfernen	95

RIGG & BESCHLÄGE

Gennakerbaum bauen	98
Salinge erneuern.....	102
Verklicker bauen	105
Edelstahl polieren.....	108
Ausreitbretter bauen	110
Carbon-Patches bauen.....	113

WINTERLAGER

Bootsauflagen bauen.....	116
Schlauchboot reparieren	120
Antifouling aufbringen.....	124

VORWORT

*Wer ein Problem **VERSTEHT**, kann es auch lösen. Nach diesem Prinzip führen die folgenden Anleitungen zur **ERFOLGREICHEN** Reparatur. Damit die Arbeit am Boot Spaß macht und auch noch Geld spart*

Man wächst mit seinen Aufgaben – in kaum einem Bereich ist diese Aussage so zutreffend wie bei der Pflege, Reparatur und Modernisierung älterer Segelboote. Solche betagten Schätzchen begegnen einem meist, wenn nach einigen Sommern auf Chartyachten oder pflegeleichten Jollen der Kauf des ersten eigenen Bootes ansteht. Zudem quillt der Gebrauchbootmarkt geradezu vor Angeboten über, von denen nicht wenige zu vergleichsweise geringen Anschaffungspreisen zu erstehen sind. Nicht selten mischen sich dabei jedoch Vorfreude und Unerfahrenheit zu einem riskanten Cocktail – schmeckt herrlich süß, betäubt den Verstand und führt schon wenig später zu Kopfschmerzen – nämlich dann, wenn die ersten Probleme auftauchen und die mit der Reparatur oder Überholung beauftragte Werft einen Kostenvoranschlag präsentiert. Dabei handelt es sich in der Regel um recht ordentliche Summen, denn Bootsbau ist Handarbeit.

Doch dieser Umstand kann zugleich ein großer Vorteil sein, denn mit der richtigen Anleitung und einer Grundausstattung an Werkzeugen lassen sich viele zeit- und kostenaufwendige Arbeiten in Eigenregie ausführen. Vielleicht nicht ganz so schnell wie beim Profi, vielleicht nicht immer ganz so perfekt, dafür aber mit einem guten Gefühl. Denn die Freude über eine gelungene Instandsetzung oder Verschönerung des eigenen Bootes stärkt nicht nur den Besitzerstolz, sondern erzeugt auch eine enorme Befriedigung. Nebenbei lernt man bei den Arbeiten das Boot und seine Bauweise intensiv kennen und gewinnt dadurch Sicherheit im Umgang mit seinem Schiff. Zudem kann ein von vornherein geplantes

Refit auch ein Weg sein, um günstig an eine Yacht zu gelangen. Denn offensichtliche Instandsetzungsarbeiten lassen sich normalerweise bei einer gut argumentierten Verkaufsverhandlung vom Kaufpreis abziehen. Aber Vorsicht, meistens addieren sich die geplanten Arbeitsstunden bei Laien auf mehr als das Doppelte, und auch die reinen Materialkosten sind nicht zu unterschätzen und sollten vorher gründlich kalkuliert werden.

Die in diesem Buch gezeigten Arbeitsschritte stellen jeweils einen der möglichen Reparatur- oder Herstellungswege dar, oftmals führen auch andere Methoden zum Ziel oder das Ergebnis kann durch den Einsatz von speziellem Werkzeug verbessert werden – etwa durch eine Vakuumpumpe bei Laminierarbeiten. Die Anschaffung solch teurer Gerätschaften lohnt sich für den Laien aber kaum, daher haben wir die einfachste Vorgehensweise gewählt und auf Spezialwerkzeuge verzichtet oder günstige Leihoptionen angegeben.

Zum Ende jeder Arbeit am Boot entschädigt das Ergebnis mehrfach für die aufgewendete Mühe. Und kann zu einem Phänomen führen, von dem viele Hobbyhandwerker berichten: Dass ihre Saison nicht im Herbst endet, sondern dass sie sich im Herbst auf die zweite Saison freuen – die Saison der Winterarbeit.

HAUKE SCHMIDT UND LARS BOLLE

Übrigens: Für ausgewählte Projekte dieses Buches gibt es Videoanleitungen im TV-Portal des Internetauftrittes des Magazins YACHT.



Einsichtnahme. Die Außenhaut wird großflächig abgenommen

KERNSANIERUNG

*Bei älteren Schiffen mit Sandwich-Decks gibt es häufig Probleme durch **DELAMINATION** und eingedrungenes Wasser. Ein kapitaler Schaden, der sich aber durchaus in Eigenregie beheben lässt. So wird's gemacht*

Decks in Sandwich-Bauweise sind eine feine Sache. Die Konstruktion, bei der die äußere und innere Laminatschicht durch einen Kern aus Balsaholz oder Schaum getrennt sind, ist nicht nur leicht, sondern auch sehr biegesteif. Ganz nebenbei isoliert der Verbund auch deutlich besser als ein massives Laminat, was die Temperaturen im Sommer senkt und in der Nebensaison vor Schwitzwasser schützt.

Doch wo viel Licht ist, sind auch die Schattenseiten nicht weit. Bei Sandwich-Decks beginnen die Probleme mit dem Alter. Sobald sich der Verbund aus Laminat und Kern löst, verliert die Konstruktion rapide an Festigkeit. Das Tückische dabei: Ist das Deck erst an einer Stelle geschwächt, arbeitet es beim Darüberlaufen und Segeln stärker, und der Schaden kann sich umso leichter ausbreiten. Viele Eigner älterer Boote kennen das, es beginnt mit einem harmlosen Knir-

schen oder Quietschen. Nach kurzer Zeit federt das Deck dann immer stärker, und man sackt beim Laufen regelrecht ein, so dass dringender Handlungsbedarf besteht.

Dies war auch bei einem gebrauchten H-Boot aus den 70er-Jahren der Fall. Der Aufbau beulte sichtbar ein und federte stark. Schließlich brach das Deck beim Aufriggen hinter dem Mastfuß ein. Dieser war bereits vom Voreigner mit einem Ringspant als Unterzug verstärkt worden.

JEDES LOCH EIN LECK

Abgesehen von Fehlern bei der Dimensionierung oder der Verarbeitung von Harz und Kernmaterial ist eingedrungenes Wasser die Hauptursache für das Versagen von Sandwich-Decks. Die Feuchtigkeit gelangt in der Regel durch schlecht abgedichtete Schraublöcher von Beschlägen ins Deck. Kritisch sind auch ältere Teakdecks. Oft wurde nur sehr wenig Dichtungsmasse verwendet, und die Verschraubung der Stäbe summiert sich leicht auf einige hundert Bohrungen.

Am anfälligsten sind Sandwich-Konstruktionen mit einem Kern aus Balsaholz. Das Material saugt sich vom Leck ausgehend voll und verrottet großflächig. Hier hilft nur Aufsägen und Austauschen des Kerns, von dem meist nur noch schwarzer Torf übrig ist.

Doch auch bei den vielgerühmten geschlossenenporigen Schaumkernen, wie Airex

oder Divinycell, ist Vorsicht geboten. In solchen Decks kann sich das Wasser zwar nicht so leicht ausbreiten, und der Kern verrottet auch nicht. Das heißt aber nicht, dass es nicht zu Problemen kommt.

Je nach Qualität des eingesetzten Polyesterharzes kann die Feuchtigkeit quasi zu Osmose von innen führen, in deren Folge das Laminat vom Kern reißt. Es reicht aber auch schon ein Frostwinter, um den nassen Verbund regelrecht zu sprengen, was vermutlich bei dem hier behandelten H-Boot der Fall war.

Die Reparatur eines delaminierten Decks ist ein massiver Eingriff und erfordert Überwindung – wer sägt schon gern große Löcher in sein Boot? Die größte Herausforderung ist aber, nach dem Entfernen des alten Kernmaterials wieder eine belastbare Struktur zu schaffen.

Bei größeren oder stark gewölbten Bereichen wäre eine Vakuumpumpe ideal, um Kern und Decksschale gleichmäßig zu verkleben. Da diese Technik in der Regel nur professionellen Betrieben zur Verfügung steht, wurde bewusst darauf verzichtet und stattdessen mit Gewichten gearbeitet.

Oft ist die innere Lage des Decks sehr dünn und weich. Um die Deckskontur zu erhalten, muss sie eventuell vor dem Aufsägen von unten mit einer Hilfskonstruktion abgestützt werden. In vorliegenden Fall genügte der zur Verstärkung des Mastfußes bereits eingebaute Ringspant.

Da Rumpf und Deck sowieso lackiert werden sollten, wurde nur bis zum Primer gearbeitet. Durch diese Vereinfachung war das H-Boot nach einer knappen Woche wieder seelfertig. Soll auch lackiert werden, muss die doppelte Zeit veranschlagt werden. →

WEICHES DECK – WAS NUN?

Die ersten Schritte: zunächst den **SCHADEN EINGRENZEN**, dann das Deck **AUFSÄGEN**



1 Die Latte macht deutlich, wie stark der Aufbau beim Betreten durchfedert. Hier haben sich die Glasfaserlagen vom Kern abgelöst



2 Am Übergang zum Mastfuß ist das Deck bereits gebrochen. Um den Schaden einzugrenzen, wird der gesamte Aufbau abgeklopft



3 An Stellen, an denen es dumpf klingt, ist der Kern abgerissen. Um den beschädigten Bereich herum wird mit etwas Zugabe abgeklebt



4 Mit einer Oszillationssäge wird dann das etwa vier Millimeter starke Außenlaminat rundherum bis zum Kern durchtrennt



5 Anschließend kann der Deckel mithilfe eines Stecheisens abgehoben werden. In der Regel trennt er sich problemlos vom Kern



6 Wenn dem so ist, kann er abgehoben werden. Er haftet nur noch an wenigen Stellen. Bei Balsaholz ist mehr Kräfteinsatz erforderlich

ENTKERNEN

Der feuchte **SCHAUM** und der Mastfuß werden entfernt



1 Das alte Kernmaterial kann mit der Oszillationssäge oder per Stechbeitel herausgebrochen werden. Bei Balsaholz ist etwas mehr Arbeit nötig. Das nicht verrottete Material lässt sich mit einem Stechbeisen entfernen



2 Am Mastfuß ist das Außenlaminat beim Abnehmen gebrochen. Augenscheinlich wurde hier in der Vergangenheit bereits repariert, allerdings nicht gut. Die Sperrholzunterlage ist nass und muss ebenfalls entfernt werden



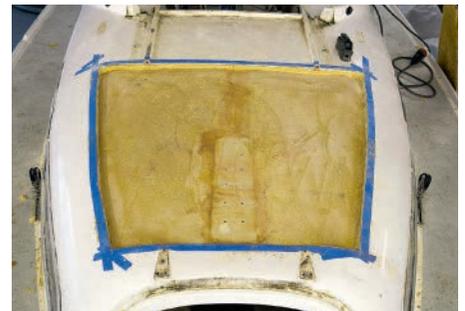
3 Beim früheren Reparaturversuch wurde das Außenlaminat lediglich mit Polyester-spachtel aufgeklebt. Dieser haftet schlecht und lässt sich mit dem Stechbeitel ohne größere Probleme abschlagen



4 Schaum- und Spachtelreste werden mit 36er-Papier abgeschliffen. Dank der groben Körnung entsteht eine sehr raue Oberfläche, auf der sich das Epoxidharz beim Einkleben des neuen Kerns optimal verkrallen kann



5 Da eine Oszillationssäge verwendet wurde, sind die Schnittkanten recht sauber. Sie sollten aber noch einmal begradigt und geschliffen werden. Dann fällt später das Einpassen des neuen Kernmaterials leichter



6 Damit beim Verschließen des Decks keine Restfeuchte einlaminiert wird, sollte die Reparaturstelle gut abtrocknen. In der Zwischenzeit können der Deckel vorbereitet und das neue Kernmaterial angepasst werden

VORBEREITEN DER DECKSSCHALE

Wie Löcher und Ausschnitte **VERSCHLOSSEN** werden



1 Um zu sehen, was einen erwartet, wurde zu Beginn der Reparatur eine kleine Pilotöffnung ins Deck gesägt. Dieser Ausschnitt wird nun wieder einlaminiert



2 Nachdem der Deckel von Schaumresten befreit und gesäubert wurde, werden die Kanten der Pilotöffnung und des Ausschnitts von unten schräg geschliffen



3 Damit das Harz beim Einkleben des Ausschnitts nicht weglaufen kann, das Loch von oben verschließen. Dafür reicht einfaches Klebeband oder eine Kunststofffolie



4 Den Ausschnitt von unten einlegen und die Fuge mit angedicktem Harz füllen. Hier wurde SIX10 aus der Kartusche verwendet. Normales Harz mit Baumwollflocken tut es auch



5 Zur Stabilisierung wird noch eine Lage 163-Gramm-Glasfasergewebe aufgelegt. Nach dem Aushärten wird die Unterseite des Deckels mit 36er-Papier grob angeschliffen



6 Die endgültige Festigkeit erhält die Reparatur durch das von oben aufgebraachte Laminat. Dazu wird der Bereich etwa 0,6 Millimeter tief ausgeschliffen. Das entspricht ...



7 ... der Dicke von 430-Gramm-Biaxialgelege und einer Lage 163-Gramm-Glasseide. Das Glas wird zu Lochgröße passend zugeschnitten, die Decklage etwas größer



8 Den Reparaturbereich mit Harz benetzen; die Glasfasern auflegen und gut durchtränken. Das Harz mit einem Spachtel einmassieren. Wenn das Glas klar geworden ist, folgt ...



9 ... Abreißgewebe. Es nimmt überschüssiges Harz auf und sorgt somit für eine gleichmäßige Oberfläche, auf der ohne Zwischenschliff weitergearbeitet werden kann

DER MASTFUSS

SPEZIALSCHAUM statt Sperrholz und Spachtel



1 Der Mastfuß soll eine stabile Unterfütterung erhalten. Dazu muss ein Keil eingeklebt werden. Als Erstes wird die Unterseite des Deckstücks von Spachtelresten gesäubert



2 Der nötige Kiel wird ausgemessen und aus Coosa-Schaum angefertigt. Das Material ist glasfaserverstärkt, sehr druckfest und lässt sich mit Holzbearbeitungswerkzeugen schneiden



3 Die Keilform wird nach dem Verkleben mit der Decksschale zurechtgeschliffen. Daher muss der Schaumrohling zunächst nur grob angepasst werden





4 Die Klebeflächen mit Epoxidharz bestreichen. Als Kleber wird ein Gemisch aus Harz und Baumwollflocken verwendet. Es sollte eine Konsistenz wie Mayonnaise haben



5 Beim Einsetzen des Schaumstücks sollte der Kleber überall herausquellen. Das überschüssige Material danach sauber abziehen, sonst muss später mühsam geschliffen werden



6 Fertig ausgehärtet wird die Unterseite plan geschliffen und das Laminat der Decksschale zum Schäften angeschrägt. Die Schräge sollte etwa der zwölffachen Materialstärke entsprechen

DEN NEUEN KERN EINSETZEN

Das Kernmaterial muss an die **KRÜMMUNG** des Aufbaus angepasst werden



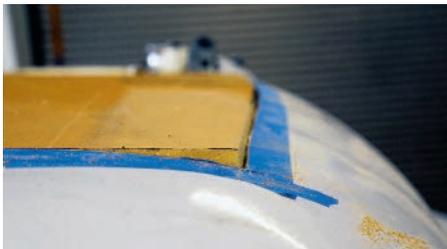
1 Mastfuß und Beschlüge werden mit Coosa-Schaum unterfüttert. Das Material ist leichter als Sperrholz und wasserbeständig. Die Dicke entspricht der des Originalkerns



2 Die Verstärkung für den Fallumlenker muss an die Rundung des Decks angepasst werden. Dazu wird die Kontur übertragen und der Schaum zurechtgeschliffen



3 Für die beschlagsfreien Flächen kommt 20 Millimeter starker Airex-Schaum zum Einsatz. Die Platten sollten möglichst passgenau zugeschnitten werden



4 Um der Kontur des Aufbaus zu folgen, muss das Material an den Ecken um etwa zwei Zentimeter gebogen werden. Um die Spannung in der Platte zu verringern, wird sie ...



5 ... von unten geschlitzt. Der Tiefenanschlag der Oszillationsäge wird auf drei Viertel der Materialstärke gestellt. Die Schnitte folgen der Außenkontur der Platte



6 Da der Aufbau auch in Längsrichtung gewölbt ist, folgen um 90 Grad versetzte Schnitte. Zudem bohrt man vier Millimeter große Löcher in den Schaum. Sie füllen sich ...



7 ... beim Verkleben mit Harz und bilden Brückenpfeiler. Wenn alle Segmente fertig sind und sich mit wenig Druck in Form bringen lassen, kann das Einkleben beginnen



8 Die Schaumoberfläche nimmt viel Harz auf. Damit die Verklebung nicht zu trocken wird, Schaum und Aufbau mit Harz benetzen. Dabei die Kanten nicht vergessen



9 Zum Kleben wird wieder eine mayonnaiseartige Mischung aus Epoxidharz und Baumwollflocken verwendet. Sie wird mit einem Zahnpachtel gleichmäßig aufgetragen



10 Die Kernsegmente auflegen und in den Epoxidkleber drücken. Dabei von einer Kante zur anderen arbeiten. So kann überschüssiger Kleber entweichen



11 Die Ränder der Platten lassen sich gut mit Klebeband fixieren. Zum flächigen Anpressen eignen sich Sandsäcke sehr gut. Werden wie in diesem Fall Autoakkus verwendet, ...



12 ... muss unbedingt darauf geachtet werden, dass sich die in der Regel weiche Innenlage des Decks nicht durchbiegt. Im Zweifel sollte das Deck von unten abgestützt werden

DECKEL DRAUF

Wie die Decksschale **AUFGEKLEBT** wird



1 Selbst wenn die Materialstärke mit der des Originals übereinstimmt, muss der Kern in der Regel noch geschliffen werden



2 Trockenprobe. Die Decksschale wird aufgelegt, um zu prüfen, wo die Dicke des Kerns noch korrigiert werden muss



3 Die Ecken und Kanten des Kerns lassen sich schlecht dünner schleifen, daher sollte dort die Oszillationssäge verwendet werden →



4 Wenn alles passt, wird der Kern mit Harz benetzt. Dann werden die Spalten und Einschitte mit einer dünnen Mischung aus Harz ...



5 ... und Microballoons ausgespachtelt, hier braun zu sehen. Anschließend wird eine Klebmischung aufgetragen



6 Dafür wird das Harz wie zuvor mit Baumwollflocken ange-dickt und mit einem feinen Zahnpachtel aufgetragen



7 Die Unterseiten von Decksschale und Mastfuß werden ebenfalls mit Harz benetzt und die Teile aufgesetzt und andrückt



8 Wie beim Einkleben des Kernmaterials werden die Kanten mit Klebeband fixiert, der Rest wird mit Gewichten ...



9 ... beschwert. Der eingeklebte Kern hat die Beulsteifigkeit des Aufbaus erhöht, trotzdem sollte das Deck abgestützt werden

FUGEN VERSCHLIESSEN

Damit die **FESTIGKEIT** des Decks wieder gegeben ist, werden die Trennstellen angeschliffet



1 Um das Außenlaminat wieder kraftschlüssig zu verbinden, wird die Trennstelle zunächst rundherum ausgeschliffen. Das Tal muss so tief sein, wie das neue Laminat aufträgt



2 Für zwei Lagen 430-Gramm-Biaxialgelege und eine Lage 163-Gramm-Glasseide muss das Deck etwas mehr als ein Millimeter ausgeschliffen werden



3 Vermutlich treten durch das Schleifen Lufteinschlüsse zutage. Sie werden zusammen mit eventuell vorhandenen Fugen mit einer Microballoon-Mischung verspachtelt