

INHALT

De IJssel Coatings B.V. bietet ein komplettes Sortiment an Lackprodukten und Konstruktionsmaterialien für Neubau, Reparatur und Wartung von Freizeitbooten. Die Produkte dieses Sortiments sind sorgfältig aufeinander abgestimmt, so dass alle Produktkombinationen (das Lacksystem) optimalen Schutz gegen Sonne, Wind und Wasser bieten. Darüber hinaus überzeugen diese Materialien durch Nachhaltigkeit und einfache Anwendung.

Das Sortiment umfasst Materialien zum Schutz und zur Verschönerung von Untergründen aus Holz, Stahl, Aluminium, Epoxid und Polyester. Die Produkte können in folgende Produktgruppen eingeteilt werden:

- **IJMOPOX**
Lösungsmittelarme Zweikomponenten-Epoxidprodukte
- **VARIOPOX**
Epoxid-Konstruktionsmaterialien, Spachtelmassen und Beschichtungen ohne Lösungsmittel
- **POLTIX**
Reparaturmaterialien und Spachtelmassen auf Basis von ungesättigtem Polyesterharz
- **DOUBLE COAT**
Alle Untergründe erhalten nachhaltige Farbe und nachhaltigen Glanz mit Double Coat, einem hochwertigen Zweikomponenten-Polyurethanlacksystem.

Diese Anleitung beschreibt die Anforderungen, die ein Modell oder Stecker erfüllen muss und welche Lacksysteme für diese Anwendung geeignet sind:

| | Seite |
|-------------------------------------|-------|
| Einleitung | 2 |
| Das Modell | 2 |
| Oberflächenbeschichtung des Modells | 3 |
| Herstellung der Schablone | 5 |
| Systemmodelle – Tooling-System | |
| Systemmodelle – MDF | |
| Systemmodelle – Holz | |
| Systemmodelle – Polystyrol-Kern | |
| Systemmodelle – PU-Schaumkern | |

EINLEITUNG

Produkte aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen werden in der Regel in Negativschablonen hergestellt. Um mit diesen Schablonen ein qualitativ gutes Endergebnis zu erreichen, muss nicht nur die Schablone, sondern auch das Modell höchste Anforderungen erfüllen.

Bereits beim Entwurf des Modells und der Schablone muss der Zeichner oder Konstrukteur folgende Faktoren berücksichtigen:

- Anzahl der Produkte, die in der Schablone hergestellt werden;
- Abmessungen dieser Produkte;
- Form und Komplexität des Modells;
- Anforderungen, die an das Aussehen der Produkte gestellt werden.

Ein weiterer wichtiger Faktor, der in der Branche eine immer größere Rolle spielt, ist die Reduzierung der Styrol Emissionen bei der Verarbeitung ungesättigter Polyesterharze. Die Herstellung in geschlossenen Schablonen findet dadurch zunehmendes Interesse. Dies hat zur Folge, dass an Modell und Schablone immer höhere Anforderungen gestellt werden.

In dieser Broschüre ist unter „Modell“ Folgendes zu verstehen: der „Prototyp“, das „Original“ oder der „Formenbau“. Mit dem Produkt ist das Endprodukt gemeint, das mit der Schablone hergestellt werden kann.

DAS MODELL

Das Modell ist das Original und hat eine positive Form. Es ist die Basis für die zukünftigen Produkte. Die Herstellung eines Modells ist keine einfache Angelegenheit und kostet viele Arbeitsstunden. Es ist daher sinnvoll, vorab zu prüfen, welches Material sich am besten für das Modell eignet. Die Auswahl wird durch die Form, die Größe und die für das Modell zur Verfügung stehenden Bearbeitungstechniken bestimmt. In einigen Fällen wird das Modell später für andere Zwecke verwendet; manchmal wird z. B. ein Boot gebaut und wird dieses als Modell für eine Polyesterschablone verwendet. Wenn ein Modell später anderweitig verwendet wird, werden in der Regel andere Materialien gewählt, als wenn es sich um ein einmaliges Modell handelt.

Zuletzt wird ein Beschichtungssystem für das Modell gewählt. Dieses Beschichtungssystem muss einfach zu verarbeiten und beständig gegen die Einwirkung von Styrol, Aceton und Ethylacetat sein.

Da zwischen der Herstellung des Modells und der Schablone ein längerer Zeitraum liegen kann, muss auch die Schrumpfung und Ausdehnung des Materials, aus dem das Modell angefertigt wird, berücksichtigt werden. Dies kann auftreten, wenn Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Arbeitsbereich erheblich schwanken.

Manchmal werden die Modelle in einer Spritzkabine mit einer Lackierung versehen, wobei die Temperatur zur schnelleren Aushärtung auf 40 oder 60 °C erhöht wird. Auch in diesem Fall muss bei diesen hohen Temperaturen die Schrumpfung bzw. Ausdehnung des Materials berücksichtigt werden.

Materialien für das Modell

Das Modell kann z. B. aus einem der Materialien aus nachfolgender Tabelle gefertigt werden. Jedes Material hat seine spezifischen Anwendungsbereiche und hat Vorteile, aber auch Nachteile.

| <i>Material:</i> | <i>Anwendungsbereich:</i> | <i>Vorteile:</i> | <i>Nachteile:</i> |
|-------------------------------|---|--|--|
| Aluminium | <ul style="list-style-type: none"> kleine Modelle aus Gussaluminium große Modelle aus Blechmaterial | <ul style="list-style-type: none"> formstabil | <ul style="list-style-type: none"> spezielle Bearbeitungsmaschinen erforderlich |
| EPS, Schaum | <ul style="list-style-type: none"> mittlere und große Modelle, Untergrund für Tooling-Paste | <ul style="list-style-type: none"> preiswert einfach zu modellieren | <ul style="list-style-type: none"> nicht styrolbeständig |
| Gips | <ul style="list-style-type: none"> kleine Modelle | <ul style="list-style-type: none"> schwierige Formen sind leicht zu gießen | <ul style="list-style-type: none"> zerbrechlich saugender Untergrund |
| Holz, Sperrholz | <ul style="list-style-type: none"> mittlere und große Modelle | <ul style="list-style-type: none"> Verbesserung der Formbeständigkeit | <ul style="list-style-type: none"> feuchtigkeits- und temperaturempfindlich |
| Holz, massiv | <ul style="list-style-type: none"> kleine Modelle | <ul style="list-style-type: none"> einfach zu verarbeiten | <ul style="list-style-type: none"> feuchtigkeits- und temperaturempfindlich |
| MDF | <ul style="list-style-type: none"> mittlere kleine Modelle | <ul style="list-style-type: none"> formstabil und wenig Schrumpfung | <ul style="list-style-type: none"> feuchtigkeitsempfindlich |
| PU, Schaum | <ul style="list-style-type: none"> kleine Modelle | <ul style="list-style-type: none"> einfach zu modellieren | <ul style="list-style-type: none"> teuer |
| Stahl, Edelstahl oder poliert | <ul style="list-style-type: none"> große Modelle in großen Serien | <ul style="list-style-type: none"> formstabil | <ul style="list-style-type: none"> spezielle Bearbeitungsmaschinen erforderlich |
| Tooling-Paste | <ul style="list-style-type: none"> alle Arten von Modellen, bei denen Maßgenauigkeit erforderlich ist | <ul style="list-style-type: none"> auf EPS anzubringen leicht zu modellieren | <ul style="list-style-type: none"> feuchtigkeitsempfindlich Lösemittelbeständigkeit Tg-Wert |

Bevor das Material für das Modell gewählt wird, muss bekannt sein, wie der Formenbau und die Schablone hergestellt werden. Es ist wichtig, dass die technischen Eigenschaften der verwendeten Materialien aufeinander abgestimmt sind. Nicht nur die Beständigkeit gegen Lösungsmittel, sondern auch diejenige gegen höhere Temperaturen ist wichtig. Wenn bei der Herstellung einer Schablone viel Wärme freigesetzt wird, kann dies bei einem Modell mit einem niedrigen Tg-Wert zu Verformungen führen. Systeme, die bekannt sind für Wärmeentwicklung während der Anwendung, sind verschiedene Rapid Tooling-Systeme und Vakuum-Injektionssysteme mit einer kurzen Verarbeitungszeit.

Verstärkung des Materials

Ein Modell kann mit Laminat versehen werden, um dem Modell eine höhere Steifigkeit, Festigkeit und Formbeständigkeit zu verleihen. Hierfür kann am besten ein Epoxidlaminat gewählt werden. Als Verstärkungsmaterial eignet sich Glasfasergewebe. Die Verwendung eines Epoxids wirkt Schrumpfung entgegen und gewährleistet die beste Haftung auf dem Untergrund. Polyesterharze oder Kombinationen von Polyester und Epoxid sind nicht zu empfehlen.

Variopox-Produkte sind lösungsmittelfrei und daher auch auf EPS anwendbar. Um ein EPS-Modell styrolbeständig zu machen, kann das Modell auch mit einem geeigneten Epoxid- oder Polyurethan-Verbindung vorbehandelt werden.

Tooling-Systeme

Eine neue Entwicklung bei der Herstellung von Modellen ist die Formgebung von Polystyrolschaumblocken mit einer CNC-Fräsmaschine. Diese Polystyrolschaumblocke werden zunächst mit einer speziellen Fräs- oder Tooling-Paste auf der Basis von Epoxid, Polyurethan oder ungesättigtem Polyester beschichtet. Diese Tooling-Systeme müssen, wie Lacksysteme, beständig gegen Lösungsmittel und Styrol sein. Eine gute Beständigkeit gegen Lösungsmittel verhindert die Verformung während der Schlussbeschichtung mit einem Beschichtungssystem und während der Herstellung der Schablone.

OBERFLÄCHENBESCHICHTUNG DES MODELLS

Lacksystem

Normalerweise wird das Modell mit einem Lacksystem versehen, bevor hieraus eine Schablone gefertigt wird. Durch das Lacksystem kann das Aussehen des Endprodukts festgelegt werden. *Bei der Auswahl des Lacksystems ist es von wesentlicher Bedeutung, dass alle Schichten des Systems einschließlich der Spachtelmassen styrolbeständig sind.* Wenn ein Teil des Lacksystems unzureichend styrolbeständig ist, führt dies zu Oberflächenfehlern in der Schablone. Nicht alle Zweikomponentenlacke sind styrolbeständig. Ein Beispiel für einen Decklack mit guter Styrolbeständigkeit ist Double Coat.

Es ist leicht festzustellen, ob eine Oberfläche beständig gegen Lösungsmittel oder Styrol ist. Legen Sie ein in einem Lösungsmittel getränktes Stück Watte ca. 10 min auf die Oberfläche des Modells. Wenn die Oberfläche nach 10 Minuten mit einem Nagel leicht zu beschädigen oder aufgelöst ist, ist die Beständigkeit unzureichend. In einem solchen Fall muss die Oberfläche zuerst mit Variopox Sealer behandelt werden bevor Sie fortfahren.

Auch darf das Lacksystem des Modells die Aushärtung des Gelcoats für die Schablone nicht beeinträchtigen; Polyester-Gelcoat härtet manchmal auf Epoxid-Lacksystemen schlecht aus. Ein Epoxidprodukt als Abschlusschicht ist daher nicht zu empfehlen.

Bei der Auswahl des Materials, aus dem das Modell angefertigt wird, muss berücksichtigt werden, wie die Lackierung angebracht wird. Wenn das Modell in einer Spritzkabine mit einer Lackierung versehen und die Temperatur für eine schnellere Durchhärtung auf 40 oder 60° C erhöht wird, muss dies bereits bei der Wahl des Materials für das Modell berücksichtigt werden. Die Schrumpfung oder Ausdehnung des Materials bei diesen erhöhten Temperaturen muss minimal sein.

Das nachfolgende Schema enthält eine Übersicht über das Produktsortiment von De IJssel Coatings zur Behandlung von Modellen. Auf Anfrage stellen wir Ihnen gerne ausführliche Informationen über unser Lacksystem sowie Arbeitspläne zur Verfügung.

In allen Fällen muss der Untergrund sauber, staubfrei und trocken sein, bevor das Lacksystem angebracht werden kann. Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, sollten Stahl und Aluminium am besten gestrahlt werden. Wenn eine Spachtelmasse aufgetragen werden muss, ist stets eine Zweikomponenten-Spachtelmasse zu verwenden.

| | <i>Produktname</i> | <i>Beschreibung</i> |
|-------------------|--|---|
| Grundierungen | Variopox Sealer | Zweikomponenten-Epoxid-Sealer, lösungsmittelfrei. Gute Füllkraft, beseitigt die Saugwirkung des Untergrunds. Verhindert Lösungsmittelretention |
| | Ijmopox ZF Primer | Primer mit hervorragender Haftung auf Metallen |
| | Tweecolux | Schnelltrocknende und gut schleifbare Grundierung. Pro Tag können mehrere Schichten angebracht werden |
| Spachtelmassen | Poltix Rijplamuur Poltix Sputplamuur Poltix Superplamuur Poltix Vezelplamuur Ijmofix | Fünf verschiedene Polyesterspachtel mit schneller Trocknung und guter Schleifbarkeit. Verschiedene Typen: Messerspachtel, Spritzspachtel oder Flächenspachtel |
| | Variopox Plamuur Variopox Finishing Plamuur Variopox LG Plamuur | Drei verschiedene Epoxid-Spachtelmassen mit geringer Schrumpfung, geeignet zur Beschichtung kleiner und großer Oberflächen |
| Zwischenschichten | Ijmopox HB Coating | Füllende Zweikomponenten-Zwischenschicht mit Epoxid |
| Deckschichten | Double Coat Modellak | Zweikomponenten-Polyurethanlack mit schneller Trocknung. Speziell für kleinere Modelle. Hochglanz. Nach 24 Stunden beständig gegen Gelcoat |
| | Double Coat | Harter und kratzfester Zweikomponenten-Polyurethanlack. Hervorragende Fließigenschaften, sehr gut geeignet für große Oberflächen. Hochglanz oder seidenmatt, lieferbar in verschiedenen |

MODELL, SCHABLONE UND PRODUKT

| | Produktname | Beschreibung |
|--|-------------|--------------|
| | | Farben |

Oberflächenstruktur des Modells

Indem die Oberfläche des Modells mit einer bestimmten Struktur versehen wird, erhält das Polyester-Endprodukt die gleiche Struktur. Die Struktur des Modells kann mithilfe der Deckschicht eingestellt werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, z. B.:

| Effekt: | Erzielbar durch: |
|---------------------|---|
| Antirutsch-Struktur | Double Coat Hoogglans, Double Coat Modellak oder Double Coat Zijdeglans Antirutschpulver beimischen und mit einer Luftspritze auftragen. Manchmal wird als Alternative z. B. Material mit einem rutschfesten Motiv auf das Modell geklebt. |
| Hochglanz | Double Coat Modellak mit Luftspritze oder Double Coat Hochglanz mit Pinsel, Rolle oder Luftspritze auftragen. |
| Kunstledernarbung | Hier wird Kunstleder mit dem gewünschten Motiv eingesetzt. Dieses Material wird auf das Modell aufgeklebt. |
| Tropfenstruktur | Double Coat Hochglanz, Double Coat Modellak oder Double Coat Seidenglanz mit einer Luftspritze mit großer Düse bei niedrigem Druck anbringen. |
| Seidenglanz | Double Coat Seidenglanz mit Luftspritze anbringen. Eine Seidenglanz-Oberfläche kann nicht nachbearbeitet werden, da der Glanz dadurch beeinträchtigt wird. |

Antirutsch-Motive oder Kunstleder-Motive, die auf die Oberfläche geklebt werden, müssen styrolbeständig sein.

HERSTELLUNG DER SCHABLONE

Auch die Schablone oder Negativform kann aus verschiedenen Materialien hergestellt werden. Die Wahl hängt von der Größe, dem Entwurf des Modells und der Anzahl der Produkte ab, die mit der Schablone hergestellt werden müssen. In vielen Fällen wird hierfür glasfaserverstärktes Polyesterharz gewählt. Alternative Materialien sind Epoxid, Vinylester oder Stahl.

Wenn glasfaserverstärktes Polyesterharz gewählt wurde, ist es wichtig zu wissen, ob das Endprodukt einseitig oder beidseitig glatt sein muss. Hierdurch wird nämlich die Konstruktion der Schablone bestimmt. Ein Produkt, das beidseitig glatt sein muss, erfordert ein geschlossenes Schablonensystem:

| Produktanforderungen | Schablonentyp | Herstellungsmethode |
|----------------------|------------------------|---|
| einseitig glatt | offene Schablone | <ul style="list-style-type: none"> • Handlaminierung • Spritzen |
| beidseitig glatt | geschlossene Schablone | <ul style="list-style-type: none"> • Kaltpressung • Vakuum-Injektionsverfahren • Druckinjektion • RTM |

Die Schablone kann aus einem Stück hergestellt werden, wenn das Modell an allen Punkten „lösend“ ist. Dies bedeutet, dass das Modell keine Winkel kleiner als 90° aufweisen darf. Für eine Schablone mit spitzen Winkeln muss eine mehrteilige Schablone gewählt werden.

Umgebungsbedingungen

Genau wie bei der Herstellung des Modells ist es bei der Herstellung der Schablone wichtig, im Arbeitsbereich eine konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu gewährleisten. Schwankungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit können zu Schrumpfung oder Ausdehnung des Modells führen, vor allem, wenn es aus Holz gefertigt ist. Auch können durch eine ungleichmäßige Aushärtung des Polyestermaterials Spannungen in der Schablone auftreten. Dadurch wird die Glasfaser in der Schablone sichtbar. Deshalb muss die Temperatur und Luftfeuchtigkeit während der Aushärtung Tag und Nacht möglichst konstant sein.

Vorbereitung des Modells

Bevor mit der Herstellung der Schablone begonnen werden kann, ist eine Vorbereitung des Modells erforderlich. Zuerst muss man sich vergewissern, dass das Lacksystem des Modells vollständig ausgehärtet und styrolbeständig ist. Wenn dies der Fall ist, kann das Modell mit einem Trennmittel versehen werden.

Je nach Wahl des Trennmittels muss das Modell vier- bis fünfmal mit Trennwachs behandelt werden. Nach jeder Schicht muss einige Stunden gewartet werden, damit die Lösungsmittel aus dem Trennwachs verdampfen können. Jede Schicht Trennwachs muss vollständig poliert werden. Leichte Trennwachs-Rückstände können auf der Schablone sichtbar werden, weshalb sorgfältig poliert werden muss.

Bei sehr komplizierten Modellen oder wenn Zweifel bestehen, ob die Form des Modells „lösend“ ist, kann über dem Trennwachs eine Schicht flüssiges PVA-Trennmittel aufgebracht werden. Es setzt allerdings viel Fachkompetenz voraus, dies ohne Schlieren durchzuführen. *Modelle mit Strukturmaterial auf Vinylbasis (z. B. einem Antirutsch-Profil oder Kunstleder-Profil) müssen immer mit einem PVA-Lösungsmittel behandelt werden.*

Auftragen des Gelcoat

Nachdem alle Schichten Trennwachs angebracht und poliert sind, wird das Modell sorgfältig von Staub gereinigt. Die erste Schicht von 350 µm Mallengelcoat wird gleichmäßig mit einem Pinsel aufgetragen. Es muss darauf geachtet werden, dass sich keine Dünnstellen in der ersten Schicht bilden. Das Gellieren dieser Schicht muss nach ca. 20 Minuten beginnen. Dies kann erreicht werden, indem dem Mallengelcoat bei 20° C 2 % MEK-Peroxid hinzugefügt wird. Wenn das Modell eine Form mit tiefen Stellen hat, kann das Aushärten des Mallengelcoat an diesen tieferen Stellen durch zurückgebliebenen Styroldampf verzögert werden. Um dies zu vermeiden, muss das Modell gedreht werden.

Nach 3 Stunden kann eine zweite Schicht von 350 µm Mallengelcoat aufgetragen werden. Es muss vorher geprüft werden, ob die erste Schicht ausreichend ausgehärtet ist. Wenn der zweiten Schicht Mallengelcoat eine andere Farbe hinzugefügt wird kann festgestellt werden, ob die zweite Schicht ausreichend dick aufgetragen wurde.

Laminieren

Wenn nach 6-8 Stunden die Schicht Mallengelcoat ausreichend ausgehärtet ist, empfiehlt es sich, in den spitzen Winkeln ein Roving zu laminieren. Dies verhindert Lufteinschlüsse beim Auflegen der ersten Glasmatte. Nach dem Mallengelcoat wird eine Schicht Glasgewebe laminiert, die 24 Stunden aushärten muss. An Stellen mit vielen Rundungen oder schwierigen Winkeln können erst Streifen Glasmatte laminiert werden. Hierzu wird eine feine Matte von 225 g/m² verwendet. Als Alternative zum Roving können in den spitzen Winkeln Streifen Balsaplast angebracht werden.

Es empfiehlt sich, die vorgeklebten Streifen aushärten zu lassen, zu schleifen und dann die erste vollständige Matte anzubringen. Verwenden Sie wiederum eine Matte von 225 g/m². Nach 24 Stunden kann diese geschliffen werden, so dass hervorstehende Glasfasern entfernt werden. Durch Entfernen dieser Fasern wird verhindert, dass sich in den folgenden Glasmattenschichten Lufteinschlüsse bilden. Die Schablone wird mit einer Glasmatte von 300 oder 450 g/m² gefertigt. Als Faustregel für die Stärke der Schablone gilt drei- bis viermal die Stärke des Produkts, das in der Schablone gefertigt wird.

Zusätzliche Steifigkeit wird erreicht, indem an den ebenen Teilen der Schablone eine Polyurethan-Schaumstoffplatte verklebt und laminiert wird. Die Platte wird zunächst zugeschnitten und die Seiten werden abgeschrägt. Mit Balsaplast oder IJmobond kann die Schaumplatte auf die Schablone geklebt werden. Nachdem der Klebstoff ausgehärtet ist, wird über dem Schaum eine Schicht Glasmatte von 450 g/m² angebracht.

24 Stunden nach dem Anbringen der letzten Schicht Glasmatte wird die Schablone aus der Form gelöst. Durch die Verwendung von Holz- oder Nylonkeilen werden Beschädigungen an der Schablone und dem Modell verhindert.

Datum: März 16

Haftungsausschluss

Die Daten auf diesem Blatt beruhen auf einer jahrelangen Produktentwicklung und Praxiserfahrungen und sind am Tag der Herausgabe richtig. Dennoch kann De IJssel Coatings BV keinerlei Haftung für gemäß diesen Daten durchgeführte Arbeiten übernehmen, da das Endergebnis durch Faktoren mitbestimmt wird, die außerhalb unserer Verantwortung und unseres Einflusses liegen. De IJssel Coatings BV behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an diesem Blatt vorzunehmen. Dieses Produktblatt ersetzt alle bisherigen Ausgaben.