

VERARBEITUNGSHINWEISE

INHALTSVERZEICHNIS

1	DIE FOREX®-PRODUKTFAMILIE	3
2	PRODUKTE MIT VERANTWORTUNG	3
2.1	RoHS Richtlinie / WEEE Richtlinie	3
2.2	REACH-Verordnung	3
3	ANWENDUNGSBEREICHE	4
4	TRANSPORT / LAGERUNG / HANDLING	5
4.1	Transport	5
4.2	Lagerung	5
4.3	Handhabung der Platten	5
5	PRODUKTEIGENSCHAFTEN	5
5.1	Temperaturabhängige Dimensionsänderung (Wärmedehnung, Dilatation)	5
5.2	Richtungsabhängigkeit von Eigenschaften (Anisotropie)	6
5.3	Elektrostatische Aufladung	6
5.4	Luftschalldämmung	7
5.5	Thermische Isolation	7
5.6	Chemische Widerstandsfähigkeit	8
5.7	Entsorgung	9
5.8	FOREX® Produktsicherheit	9
6	VERARBEITUNGSMÖGLICHKEITEN DER FOREX®-PRODUKTFAMILIE	10
7	OBERFLÄCHENVEREDELUNG	11
7.1	Digitaler Direktdruck	11
7.2	Siebdruck	12
7.3	Überlackieren	13
7.4	Versprödung der Platten nach dem Bedrucken oder Lackieren	13
7.5	Laminieren / Kaschieren	14
8	KONTURGEBUNG UND ZERSpanUNGSTECHNIK	15
8.1	Sicherheitshinweise	15
8.2	Fräsen und CNC-Bearbeitung	15
8.3	Spanlos zuschneiden	15
8.4	Sägen	16
8.5	Stanzen	16
8.6	Wasserstrahlschneiden / Laserschneiden	16
9	DREIDIMENSIONAL UMFORMEN	17
9.1	FOREX®classic und FOREX®color Platten kalt biegen	17
9.2	FOREX®classic Platten warm abkanten und biegen	17
9.3	FOREX®classic Platten flächig warm verformen (Thermoformen)	18

VERARBEITUNGSHINWEISE

10 VERBINDEN UND BEFESTIGEN..... 19

10.1 Verkleben..... 19

10.2 Bohren 20

10.3 Schrauben und Heften..... 20

10.4 Schweißen 20

10.5 Befestigung auf Unterkonstruktionen 21

10.6 Kantenabdeckung..... 21

11 REINIGEN 22

11.1 Gefahren im Zusammenhang mit dem Reinigen..... 22

12 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN 23

12.1 Die Verantwortung des Anwenders 23

12.2 Informationen und Bezugsquellen von Hilfsmitteln 23

VERARBEITUNGSHINWEISE

1 DIE FOREX®-PRODUKTFAMILIE

Die FOREX®-Produktfamilie bietet eine große Auswahl an leichten, hochwertigen Plattenmaterialien aus geschäumtem Hart-PVC für Innen- oder Außenanwendungen in einer großen Angebotstiefe. Auch Individualität ist willkommen: Sonderfarben, Spezialverpackungen und sogar die Produktion nach einer Kundenspezifikation sind fester Bestandteil des FOREX®-Angebotes.

FOREX®classic ist die Premium-Platte in der FOREX®-Produktfamilie mit besten mechanischen Eigenschaften und bewährter Oberflächengüte.

FOREX®print ist speziell ausgerichtet auf die Anforderungen der anspruchsvollen Drucktechnologien. Die besonders leichte Platte zeichnet sich durch hochweiße und gleichmäßige Oberflächen aus, welche speziell beim direkten Digitaldruck die Basis für ein perfektes Druckergebnis bilden.

FOREX®lite ist die beste Wahl für unter großem Preisdruck stehende, auflagenstarke Promotions-Druckaufträge, bei denen wirtschaftliche Überlegungen Vorrang haben gegenüber den mechanischen Eigenschaften der Platten. Deshalb sollte FOREX®lite ausschließlich flach verwendet werden.

FOREX®color vervollständigt die FOREX®-Produktfamilie um eine Auswahl an neun kraftvollen Farbtönen. Die in lebendigen Farbtönen durchgefärbten Hartschaumstoffplatten bieten höchste Farbtreue und besitzen eine hohe Steifigkeit. FOREX®color Platten sind für den Innen- und saisonalen Außeneinsatz geeignet.

FOREX®re wird mit einem Anteil von ca. 30% rezykliertem Material unter Verwendung von post-industrial (PIR) und post-consumer (PCR) Abfällen hergestellt. Die einzigartige, naturweiße und glatte Oberfläche macht FOREX®re zum bevorzugten Material für großvolumige Werbedruckkampagnen, bei denen nachhaltige Aspekte im Vordergrund stehen.

2 PRODUKTE MIT VERANTWORTUNG

2.1 RoHS Richtlinie / WEEE Richtlinie

Alle Platten der FOREX®-Produktfamilie erfüllen die Anforderungen der RoHS und WEEE Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zur Beschränkung bestimmter gefährlicher Inhaltsstoffe. FOREX® Platten enthalten keine der nachfolgend genannten Stoffe, bzw. überschreiten nicht die zulässige Höchstkonzentration von 0,1%: Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, Polybromiertes Biphenyl (PBB), Polybromierter Diphenylether (PBDE), Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP), Diisobutylphthalat (DIBP).

Darüber hinaus enthalten FOREX® Platten kein Formaldehyd, kein FCKW, kein Asbest, keine Weichmacher und kein Silikon.

2.2 REACH-Verordnung

Alle Platten der FOREX®-Produktfamilie erfüllen die Anforderungen der jeweils gültigen Fassung der Chemikalienverordnung der Europäischen Union (REACH-Verordnung). Insbesondere enthalten diese Platten keine der besonders besorgniserregenden Substanzen, die in der jeweils gültigen Fassung der ECHA-Kandidatenliste der "Substances of very high concern" (SVHC) genannt werden.

VERARBEITUNGSHINWEISE**3 ANWENDUNGSBEREICHE**

FOREX®classic findet Anwendung in vielen Bereichen der visuellen Kommunikation sowie für warmverformte Industrie-Bauteile und als fäulnisbeständiger Holzplattenersatz.

- Beschilderungen im Innen- und Außenbereich
- POS / POP Displays
- Sieb- und Digitaldruck
- Messe- und Ladenbau
- Wandverkleidungen und Raumteiler
- Innenarchitektur
- Bau- und Renovationsindustrie
- Boots- und Fahrzeugbau
- Ausstellungsbau und Museumsvitrinen
- Spielzeug- und Modellbau

FOREX®print erreicht aufgrund seiner Oberflächenbeschaffenheit eine optimale Tintenhaftung und eine hohe Farbechtheit. Das Plattenmaterial eignet sich für plane Anwendungen im Bereich Schilderbau und Werbetechnik für kurz- bis mittelfristigen Einsatz. FOREX®print ermöglicht die Umsetzung wirtschaftlicher Lösungen im Bereich der Druckanwendungen.

- Substratplatte mit für den direkten Digitaldruck optimiertem Weißton
- Kurz- und mittelfristige Werbekampagnen
- Beschilderungen in Druck- und Kaschiertechnik
- Fläche (nicht dreidimensional verformte) Anwendungen

FOREX®lite ist die beste Wahl für flache, unter Preisdruck stehende, auflagenstarke Druckaufträge

- klein- bis mittelformatige Schilder im Innenbereich
- große Substratplatten für verschnittminimierende Produktionstechnologien

FOREX®color bietet den Designern eine bestmögliche Basis bei der Farbgestaltung verschiedenster Lösungen im Bereich der visuellen Kommunikation. FOREX®color findet im Innenbereich überall dort Anwendung, wo eine kraftvolle Farbwirkung die Werbebotschaft unterstreichen soll.

- Beschilderungen und Informationstafeln
- POS / POP Anwendungen
- Ladenbau
- Messebau
- Dekorative Wandverkleidungen
- Vorgefärbte Substratplatten für Überlackierungen
- Spielzeugherstellung (z.B. Puzzles)

FOREX®re zeichnet sich durch die bekannten Eigenschaften einer PVC-Hartschaumplatte aus; hat eine gute Dimensionsstabilität und ist für flache Innen- und Außenanwendungen geeignet. Dank der sehr planen Oberflächen sind die Platten perfekt für eine beidseitige Bedruckung geeignet.

VERARBEITUNGSHINWEISE

4 TRANSPORT / LAGERUNG / HANDLING

4.1 Transport

- Die Gabelweite muss am Stapler so breit eingestellt werden, dass sich die Paletten während des Transports nicht deformieren können (bleibende Beschädigung der Platten).
- Die Spannbänder zur Ladungssicherung auf Fahrzeugen müssen immer mit Kantenschutz unterlegt sein, über die Palettenkufen geführt und nicht übermäßig angezogen werden (bleibende Beschädigung der Platten).
- Zuschnitte nur an den Kanten anfassen und große Platten zu zweit handhaben, um einerseits Druckstellen auf den Oberflächen (auch durch die Schutzfolie hindurch!) zu vermeiden und andererseits die Gefahr der statischen Aufladung zu reduzieren.
- Dünne, bedruckte Platten vorsichtig und keinesfalls nur an einer Ecke abheben (Bruchgefahr!)
- FOREX[®] Platten nicht auf verschmutzten Flächen ablegen, um das Anziehen von Staubpartikeln aufgrund von Statik zu verringern.

4.2 Lagerung

- Alle FOREX[®] Platten müssen trocken, flach waagerecht liegend und spannungsfrei (Packbänder von Paletten entfernen) bei Temperaturen um die 20 °C gelagert werden
- Verpackte Paletten und Platten dürfen nicht im Freien gelagert werden (Verformungsgefahr durch Sonnenwärmestau und Oberflächenveränderung durch Feuchtigkeit).
- Klimaschwankungen (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) vermeiden

4.3 Handhabung der Platten

- Platten 24 Stunden vor dem Bedrucken im Druckraum einlagern (akklimatisieren).
- Platten der Technologie entsprechend handhaben. Das heißt, saubere Handschuhe tragen und diese häufig wechseln, auch folierte Plattenoberflächen möglichst wenig belasten und aktuelle Maßnahmen zur Vermeidung und Ableitung von elektrostatischer Aufladung umsetzen.

5 PRODUKTEIGENSCHAFTEN

5.1 Temperaturabhängige Dimensionsänderung (Wärmedehnung, Dilatation)

FOREX[®] Platten werden größer (länger und breiter), wenn sie erwärmt werden und werden kürzer, wenn sie stark abgekühlt sind (z.B. nach einem langen Transport bei Minusgraden). Diese Längenänderung, in der Praxis vor allem durch Wärme aufgrund von Sonneneinstrahlung, wird Dilatation genannt.

Bei der Montage von Bauteilen im Außenbereich oder in besonnten Schaukästen muss die Dehnung aufgrund einer Temperaturzunahme unbedingt berücksichtigt werden. Der lineare Ausdehnungskoeffizient gibt an, um wie viel sich eine Platte von einem Meter Länge bei einer Temperaturerhöhung von einem Kelvin (d.h. von 1 °C) ausdehnt. Im Alltag hat sich für FOREX[®] Platten ein linearer Ausdehnungskoeffizient von 0,07 mm/mK bewährt.

VERARBEITUNGSHINWEISE

Hinweise

- In Mitteleuropa muss mit einem maximalen Temperaturunterschied von 60 °C (im Winter -20 °C, im Sommer 40 °C) gerechnet werden.
- Dunkle oder dunkel gemachte Platten heizen sich in der Sonne viel stärker auf (bis 60 °C) als weiße oder hell dekorierte Platten.
- Platten, die in unbelüfteten Räumen (z.B. in Schaufenstern) oder Schaukästen montiert sind, können sich durch die Sonneneinstrahlung bis auf 80 °C erwärmen, was zwangsläufig zur Deformation der Zuschnitte führt.
- Wenn beispielsweise eine dunkel eingefärbte FOREX® Platte von zwei Metern Länge an einem Frühlingstag bei 20 °C montiert wurde, dann wird sie im Hochsommer mindestens 50 °C heiß. Dieser Temperaturunterschied von 30 °C lässt die Platte länger werden und zwar um:
 $0,07 \text{ mm} \times (2 \text{ [m]} \times 30[\text{°C}]) = \text{ca. } 4 \text{ mm}$
- Die berechnete Längenänderung (Ausdehnung) muss bei der Montage von FOREX® Platten unbedingt berücksichtigt werden, da sonst Verwerfungen, Ausbeulen oder unzulässige Spannungen in den Platten entstehen können. Und natürlich muss auch daran gedacht werden, dass sich diese Ausdehnung nicht nur auf die Länge, sondern auch auf die Breite einer Platte auswirken kann.
- FOREX® Platten sind bei Temperaturen um den Gefrierpunkt wesentlich spröder als bei Raumtemperatur. Dieser innewohnenden Bruchgefahr ist bei allen Anwendungen Rechnung zu tragen.
- Temperaturwechsel sowie mögliche Windlasten (Druck und Sog) müssen bei der Auslegung der Befestigung beachtet werden.
- Dünne Platten werden zur besseren Stabilität häufig in einen Rahmen eingebaut. Die Dilatation muss aber auch hier berücksichtigt werden.

5.2 Richtungsabhängigkeit von Eigenschaften (Anisotropie)

Aufgrund des Herstellungsverfahrens (Extrusion) sind alle FOREX® Platten leicht anisotrop. Anisotropie bezeichnet bei Extrudaten die Abhängigkeit von Eigenschaften (z.B. der Biegesteifigkeit) sowie auch des optischen Eindrucks (unter gewissen Beleuchtungsbedingungen) der Herstellungsrichtung.

Hinweise

- Die auf die Schutzfolie aufgedruckten Pfeile bezeichnen die Herstellungsrichtung der Originalplatte. Zuschnitte, die im Gebrauch eine gleiche Biegesteifigkeit aufweisen oder den gleichen optischen Eindruck vermitteln sollen, müssen bezüglich der Herstellungsrichtung unbedingt gleich orientiert aus den Originalplatten ausgeschnitten werden.
- Andererseits sollten Biegekanten und tiefe Einschnitte wenn möglich quer zur Herstellungsrichtung verlaufen, um das Bruchrisiko zu vermindern.

5.3 Elektrostatische Aufladung

FOREX® Platten sind materialbedingt elektrisch hoch isolierend. Diese Materialeigenschaft verhindert, dass während des Gebrauchs (Transport, Lagerung, Handhabung, Bearbeitung) entstandene elektrostatische Aufladung einfach zur Erde hin abgeleitet wird. Daraus ergibt sich, dass elektrostatische Aufladung am Ort ihres nachteiligen Auftretens (z.B. am Ort des Bedruckens der Platten) proaktiv durch gezielte Maßnahmen neutralisiert werden muss.

VERARBEITUNGSHINWEISE

Elektrostatische Ladungen können durch Reibung (Reiben von Platten im Stapel), Trennung (Abheben vom Plattenstapel, Abziehen einer Schutzfolie), Induktion (Bewegung des Druckkopfes) und sogar durch Temperaturwechsel erzeugt werden.

Hinweise zum Verhindern und zum Neutralisieren von elektrostatischer Ladung

- Wesentlich ist die regelmäßige Kontrolle und Einregulierung der Luftfeuchtigkeit auf mind. 45% (besonders im Winterhalbjahr!).
- Offene Tore zum Druckraum vermeiden und gegebenenfalls die Druckmaschinen einhausen, um ein kontrolliertes Klima zu schaffen.
- Platten 24 Stunden vor dem Bedrucken im Druckraum einlagern (akklimatisieren) und das Bedrucken kalter Platten vermeiden.
- Schutzfolien langsam und gleichmäßig abziehen und die Platten oder Zuschnitte unmittelbar vor dem Bedrucken ein letztes Mal mit ionisierter Luft abblasen.

5.4 Luftschalldämmung

Bei manchen Anwendungen von FOREX[®]classic Platten in den Bereichen Messestandbau, Innenausbau, Raumverkleidungen, Klima und Lüftung usw. sind die akustischen Eigenschaften wichtig. Dabei sind vor allem die Luftschalldämmwerte beim Einsatz von FOREX[®]classic als Trennwände und dergleichen von Interesse.

Für einschalige, homogene Wandelemente gilt für die Luftschalldämmung das Massegesetz. Das heißt, für die erzielbaren Luftschalldämmwerte ist in erster Linie die flächenbezogene Masse ausschlaggebend. Von einem ausgesprochen leichten Plattenmaterial wie FOREX[®]classic können deshalb keine außergewöhnlichen Schalldämmwerte erwartet werden. Messungen haben aber gezeigt, dass FOREX[®]classic Platten im Vergleich mit anderen, zum Teil dickeren und/oder bedeutend schwereren Materialien, überraschend gute Dämmwerte erreichen.

Bewertetes Luftschalldämmmaß R_w

- Plattendicke 10 mm Luftschalldämmmaß R_w = 28 dB
- Plattendicke 13 mm Luftschalldämmmaß R_w = 30 dB
- Plattendicke 19 mm Luftschalldämmmaß R_w = 32 dB
- Dünnere Platten eignen sich aufgrund ihrer zu geringen Masse und der entsprechend geringeren Dämmwerte nicht zu Luftschalldämmung.

5.5 Thermische Isolation

Die Wärmeleitfähigkeit von Hartschaumstoffplatten ist deutlich geringer als diejenige konventioneller Baustoffe. So isoliert FOREX[®]classic zum Beispiel 27 Mal besser als Stahlbeton, siebenmal besser als Einstein-Backsteinmauerwerk und immer noch zweieinhalb Mal besser als eine gleich dicke einschalige Holzwand. Aufgrund des guten thermischen Isolationsvermögens eignen sich Abstandsplättchen aus FOREX[®]classic sehr gut zur thermischen Trennung von Bauteilen.

VERARBEITUNGSHINWEISE

Hinweise

- Seit einigen Jahren wird der Wärmedurchgangskoeffizient (auch Wärmedämmwert genannt) als sogenannter U-Wert angegeben. Dieser ist NICHT das Gleiche wie der frühere k-Wert und lässt sich auch nicht direkt oder durch einen festen Faktor genau umrechnen. Da aber für viele ältere Bauteile (Fenster, Außenwände, Dachkonstruktionen) nur die alten Kenndaten (k-Werte) bekannt sind, kann für den Alltagsgebrauch vereinfacht angenommen werden, dass der U-Wert in der Regel um etwa 5 Prozent höher ist als der frühere k-Wert. Bei Fenstern erhöht sich der U-Wert sogar um bis zu 30 Prozent.
- Die hier angeführten Wärmedurchgangszahlen (k-Werte und daraus abgeleitete U-Werte) für FOREX®classic Platten gelten für Verkleidungen und Isolationen von Außenwänden und im Dachbereich und generell für alle Anwendungen, bei denen eine Seite gegen außen exponiert ist (Windanfall).

Wärmedurchgangskoeffizienten dicker FOREX®classic Platten

- Plattendicke 10 mm: U-Wert circa 3,3 W/m²K, entspricht ungefähr früherem k-Wert 3,13 W/m²K
- Plattendicke 13 mm: U-Wert circa 2,9 W/m²K, entspricht ungefähr früherem k-Wert 2,74 W/m²K
- Plattendicke 19 mm: U-Wert circa 2,3 W/m²K, entspricht ungefähr früherem k-Wert 2,19 W/m²K
- Dünnere Platten eignen sich nicht für die thermische Isolation.
- Ein Temperaturanstieg von 1 K (1 Kelvin) ist gleich groß wie ein Temperaturanstieg von 1 °C.

5.6 Chemische Widerstandsfähigkeit

Der Verwender muss sich vor dem Einsatz der FOREX® Platten über deren Widerstandsfähigkeit gegenüber vor allem flüssigen Substanzen informieren. Generell ist diese abhängig von der Einwirkungsdauer, der Anwendungstemperatur, dem vorherrschenden Druck, der Reinheit und Konzentration des Mediums, der mechanischen Belastung und anderen Einflüssen.

Hinweise

- Ganz allgemein gilt, dass FOREX® Platten wässrigen Säuren, Alkalien und Salzlösungen sowie Aliphaten und Ölen widerstehen.
- Hingegen werden FOREX® Platten von Aromaten, Chlorkohlenwasserstoffen, Äther, Estern und Ketonen gequollen, bzw. angelöst.
- Genauere Angaben zur Widerstandsfähigkeit von FOREX® Platten gegenüber einer Vielzahl von spezifischen Substanzen sind auf Anfrage verfügbar. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!
- Alle FOREX® Platten dürfen NICHT mit den folgenden Lösemittel in Kontakt gebracht werden (z.B. beim Reinigen), weil diese PVC anlösen, anquellen oder bei längerem Kontakt völlig zerstören: Azeton, Benzin, Methylethylketon (MEK), Tetrahydrofuran (THF), Toluol.
- Die schädigende Wirkung einer Substanz muss nicht sofort sichtbar sein. Sie kann unter Umständen erst nach vielen Stunden, Tagen oder gar Monaten eintreten.

VERARBEITUNGSHINWEISE

5.7 Entsorgung

Abfälle, die bei der Verarbeitung der FOREX[®] Platten entstehen sowie alle Post-Consumer-Abfälle müssen in jedem Fall im Einklang mit der lokalen Gesetzgebung entsorgt werden.

Kleinmengen von verschmutzten Verarbeitungs- und Post-Consumer-Abfällen von FOREX[®] Platten können unter Beachtung der örtlichen, behördlichen Vorschriften häufig zusammen mit Hausmüll und hausmüllähnlichem Industrieabfall entsorgt werden. Dabei wird durch Verbrennen in geeigneten Anlagen mit nachgeschalteter Rauchgasreinigung der dem Material innewohnende Heizwert verwertet. Keinesfalls darf Polymermaterial in der Luft verbrannt werden, da die beim Verbrennen entstehenden luftfremden Dämpfe für alle Lebensformen schädlich sind.

5.8 FOREX[®] Produktsicherheit

Im Rahmen der vorgesehenen Verwendung stellen FOREX[®] Hartschaumstoffplatten keine Gefährdung für Mensch und Umwelt dar.

Hinweise

- Hingegen könnte das Einatmen von Dämpfen oder das Verschlucken von Stäuben, die bei der Handhabung und Verarbeitung entstehen können, bei empfindlichen Personen oder beim Arbeiten in engen Räumen ohne ausreichende Belüftung zu einer Reizung der Atemwege führen.
- Ein Sicherheitsdatenblatt, das die FOREX[®] Platten im Hinblick auf Sicherheitserfordernisse beschreibt, ist über unseren Verkaufsinnendienst erhältlich.

VERARBEITUNGSHINWEISE

6 VERARBEITUNGSMÖGLICHKEITEN DER FOREX®-PRODUKTFAMILIE

		FOREX®classic	FOREX®print	FOREX®lite	FOREX®color	FOREX®re
OBERFLÄCHEN-VEREDELUNG	Digitaldrucken	•	•	•	•	•
	Siebdrucken	•	•	•	•	•
	Laminieren Kaschieren	•	•	•	•	•
	Bemalen Besprühen	•	•	•	•	•
	Überlackieren	•	•	•	•	•
VERARBEITUNG	Schneiden Dekupieren Plotten	•	•	•	•	•
	Fräsen	•	•	•	•	•
	Laserschneiden	-	-	-	-	-
	Wasserstrahlschneiden	•	-	-	-	-
	Scheren	•	-	-	-	-
	Sägen	•	•	•	•	•
	Stanzen	•	-	-	•	-
	Abkanten mit V-Nut	•	-	-	-	-
	Warm abkanten Warmbiegen	•	-	-	-	-
	Warm umformen	•	-	-	-	-
	Kalt abkanten Kalt biegen	•	-	-	•	-
	Prägen	•	-	-	-	-
BEFESTIGUNG	Kleben	•	•	•	•	•
	Bohren	•	•	•	•	•
	Schrauben	•	•	•	•	•
	Schweißen	•	-	-	-	-

• = grundsätzlich mögliche Verarbeitungsmethode | - = nicht empfohlene Verarbeitungsmethode

VERARBEITUNGSHINWEISE

7 OBERFLÄCHENVEREDELUNG

Die unterschiedlichen FOREX® Platten können je nach Typ als Basismaterial (Substrat) für die verschiedensten Dekorationstechniken verwendet werden. Dabei steht vor allem der digitale Direktdruck, tendenziell abnehmend der Siebdruck sowie natürlich das Überlackieren im Vordergrund. Dekorationsverfahren, bei denen einseitig viel Wärme in die Platten eingebracht wird (z.B. das Heißprägen bei circa 120 °C), sind aufgrund der Schüsselungsproblematik nur erfahrenen Verarbeitern zu empfehlen.

7.1 Digitaler Direktdruck

Alle FOREX® Platten werden häufig im digitalen Direktdruck bedruckt. Dabei liefern FOREX®print und FOREX®lite dank der für den digitalen Direktdruck optimierten Oberflächen besonders beeindruckende Ergebnisse und auch FOREX®color sowie FOREX®re Platten können direkt bedruckt werden. Bei dieser Drucktechnologie sind die Substratplatten jedoch nur eine von mehreren Einflussgrößen: Schutzfolie, Bildaufbau, Druckmaschine, Maschinenbedienung und vielfältige Umwelteinflüsse sind mindestens ebenso entscheidend für ein gutes Druckergebnis.

Die meisten Flachbettdrucker, sowohl mit traditioneller UV-Härtung als auch die LED-UV-Drucker sind zum Bedrucken der FOREX® Platten geeignet. Auch wenn aufgrund der vielfältigen Einflussgrößen im Voraus keine Garantie für ein Druckergebnis 'wie gewünscht' möglich ist, kann die Beachtung der folgenden Hinweise das Druckergebnis optimieren und aufgetretene Mängel verbessern.

Hinweise

- Das Klima im Druckraum muss möglichst stabil gehalten werden. Ein Temperaturbereich von ca. 25 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 % und 60 % wird empfohlen. Im Idealfall stehen die Druckmaschinen sogar in einer eingehausten und entsprechend einfach zu klimatisierenden Umgebung, während offene Hallentore und Fenster vor allem im Winterhalbjahr wirksame Anti-Statik-Maßnahmen unmöglich machen.
- Die zu bedruckenden Platten sollten wann immer möglich einige Stunden vor der Bedruckung in der Druckumgebung akklimatisiert werden. Am besten am Vorabend dort platzieren.
- Um Verschmutzungen der zu bedruckenden Oberflächen zu vermeiden, sollten bei der Handhabung der FOREX® Platten saubere Handschuhe getragen werden. Um nach dem Druck sichtbare Abdruckspuren von Händen und Fingern auszuschließen, sollten die Platten nur an den Kanten angefasst und auch folierte Plattenoberflächen möglichst wenig berührt werden.
- Alle FOREX® Plattentypen sind ab Werk zumindest einseitig mit einer Schutzfolie ausgerüstet, auf der auch die Herstellungsrichtung und die Produktionsdaten aufgedruckt sind. Besonders beim raschen Abziehen dieser Schutzfolie wird jedoch durch die Trennung viel elektrostatische Aufladung erzeugt. Elektrostatische Aufladung ist jedoch KEIN Produkt- oder Fabrikationsfehler, sondern der extrem geringen elektrischen Leitfähigkeit des Materials geschuldet.
- Elektrostatische Aufladung muss also vor Ort beim Lagern, sowie unmittelbar vor und während des Bedruckens durch geeignete Maßnahmen neutralisiert werden. Neben den bereits in den Druckmaschinen eingebauten Antistatik-Einheiten, die regelmäßig auf ihre Wirksamkeit hin kontrolliert werden müssen, hat sich das Abblasen mit ionisierter Luft bewährt. Achtung: Herumfliegende Staubpartikel verschwinden nicht, sondern lagern sich irgendwo ab!

VERARBEITUNGSHINWEISE

- Stark anhaftende Verschmutzungen sind kaum zu entfernen, ohne dass dies später auf dem Druckbild sichtbar würde, da durch den Reinigungsprozess die Oberflächeneigenschaften stark verändert werden. Wenn zwingend mit Flüssigkeiten gereinigt werden muss, sind Isopropylalkohol (IPA) und nicht fußelnde Einwegtücher die richtigen Mittel. Um sichtbare Flecken im Druckbild zu vermeiden, darf die Reinigungsflüssigkeit keinesfalls direkt auf die Platte gesprüht werden. Zwischen Reinigung und Bedruckung muss eine Viertelstunde Abluftzeit eingehalten werden.
- Immer das für das Drucksubstrat vorgesehene Medienprofil verwenden, damit Tintenlimit, Linearisierung, Farbauftrag und -korrektur sowie Druckgeschwindigkeit, Vakuum- und Trocknerleistung von Anfang an stimmig sind. Daumenregel: Je höher die Lampenintensität, desto geringer ist die Tropfenspreitung (‘dot gain’), desto besser werden aber auch eventuelle Oberflächenmängel sichtbar.
- Vor größeren Druckaufträgen kann ein Probedruck nicht nur die Zweckmäßigkeit des Tintentyps und des gewählten Medienprofils bestätigen, sondern auch Mängel, die erst beim Bedrucken sichtbar werden, im Voraus begegnet werden. Übrigens: Von der Produkthaftung ausgeschlossen sind das Verwerfen der FOREX® Platten durch zu viel Wärme beim Bedrucken und das sogenannte ‘Banding’. Ebenfalls keine Materialfehler sind schlechte Farbhftung sowie elektrostatische Aufladung und die sich daraus ergebende schlechte Druckqualität.
- Wenn bedruckte FOREX® Zuschnitte nachträglich mit einem Schutzlaminat kaschiert werden sollen, muss die Tinte während 24 Stunden vollständig trocknen und aushärten können.

Hinweise zur Beurteilung von Mängeln

Selbst wenn scheinbar alles richtig gemacht wurde, können offensichtliche Mängel das Druckwerk unbrauchbar (unverkäuflich) machen. Um die Ursache eines unbekannten Mangels schneller eingrenzen zu können, bietet die folgende Faustregel einen ersten Ansatz:

- Mängel, die auf dem Druckwerk unregelmäßig oder quer zur Herstellungsrichtung der Originalplatte erscheinen, sind meistens dem Druckprozess geschuldet.
- Mängel, die auf dem Druckwerk regelmäßig oder in Herstellungsrichtung der Originalplatte erscheinen, können dem Fabrikationsprozess der Platte geschuldet sein und sollten durch Fachspezialist*innen des Herstellerwerks untersucht und beurteilt werden.

7.2 Siebdruck

UV-Farben und tendenziell abnehmend lösemittelbasierende Tinten sind beide gut für das Bedrucken der FOREX® Platten geeignet, wobei thixotrope Typen etwas vorteilhafter sind als flüssige Typen. Auf jeden Fall sollten neue oder unbekannte Kombinationen von Farbtypen und Substraten vor deren Serienfreigabe auf das vorgesehene Druckverfahren und die Erwartungen abgestimmt werden.

Hinweise

- Ein 150-31 Gewebe in Kombination mit einem 23er Rasterpunkt ergibt sicher einen qualitativ guten Druck. Aber auch die Einsatzbedingungen (z.B. Außeneinsatz), die Abriebfestigkeit oder eine Weiterverarbeitbarkeit des Druckgutes sind zu berücksichtigen.
- Die Kombination von sehr intensiver UV- bzw. IR-Strahlung im Trocknungstunnel (Trocknungstemperatur darf 50 °C nicht überschreiten) kann zu Verfärbungen und bei zu langer Verweildauer zu Verwerfungen der Platten führen. Darauf achten, dass die Drucke nicht überhärten, was zu Farbhftungsproblemen führen kann.

VERARBEITUNGSHINWEISE

7.3 Überlackieren

Für viele Anwendungen von FOREX® Platten wird eine genau festgelegte Farbe, z. B. eine Firmenfarbe, gefordert. Solche Farbgebung wird durch Folienkaschierung oder Überlackieren erzielt. Neben der Folienkaschierung bietet sich vor allem das Überlackieren für eine solche Farbgebung an. Darüber hinaus kann durch die wirkungsvollen UV-Lichtschutzmittel in den Decklacken auch eine wesentlich verbesserte Witterungsbeständigkeit erreicht, bzw. die UV-Schädigung hinausgezögert werden, so dass sich die Zusatzkosten für einen solchen Langzeitschutz im Außeneinsatz schnell auszahlen. Und beim Einsatz von FOREX®color können durch vorausschauende Farbwahl mehrere Schichten Decklack eingespart werden.

Hinweise für Farben und Lacke

Für die Überlackierung von FOREX® Platten werden verschiedene Farbsysteme eingesetzt:

- Für den Innenbereich: Wasserverdünnbare Einkomponentensysteme
- Für den Außenbereich: Zweikomponenten-PUR-Lacksysteme
- Lösemittelhaltige Spritzlacke für Hart-PVC (Achtung Versprödungsgefahr!)
- Acrylat-Lacke, Acryl-PVC-Lacke, Acrylat-PUR-Lacke

Aufgrund des rasanten technischen Fortschritts werden hier keine speziellen Produkte oder Hersteller empfohlen, sondern nur diese generischen Bezeichnungen genannt. Jeder Anbieter hat mehrere verschiedene Typen vorrätig, die speziell für Hart-PVC formuliert wurden. Die Verantwortung für ein akzeptables Ergebnis liegt beim Verarbeiter. Deshalb vor dem erstmaligen Einsatz eines Produktes unbedingt den Beratungsdienst des Lackherstellers ansprechen.

Hinweise

- Die Oberflächen, falls nötig, entfetten und wenn möglich leicht anschleifen (Schleifpapier K320).
- Zum Entfetten nur Isopropylalkohol (IPA) verwenden. Niemals Azeton, Trichlor, Lackverdünner und andere Reinigungsmittel, die die Oberflächen angreifen, einsetzen und die Oberflächen vor der Weiterverarbeitung gut abtrocknen lassen.
- Für die meisten Anwendungen und insbesondere für den Außeneinsatz wird empfohlen, eine Haftgrundierung vorzusehen.
- Die Trocknungstemperatur darf 50 °C nicht übersteigen.

7.4 Versprödung der Platten nach dem Bedrucken oder Lackieren

Dünne Hartschaumstoffplatten bis circa 5 mm Dicke können nach dem Lackieren oder nach großflächigem Bedrucken selbst bei mäßiger Biegebelastung brechen. Dabei setzt sich ein Riss im spröden Lack oder in der Druckfarbe in die FOREX® Platte hinein bis zum vollständigen Bruch fort (Riss Fortpflanzung). Diese Besonderheit des Materials hängt neben dem Typ der Farbe oder Druckfarbe noch von weiteren Einflussgrößen ab (Richtung der Biegebelastung, Orientierung der Biegebelastung, Geschwindigkeit der Biegebelastung, Temperatur der Platte, sowie Dicke und Rohdichte der Platte).

Anwender und insbesondere Verarbeiter und Drucker von dünnen (weniger als 5 mm dicken) Hartschaumstoffplatten sind gut beraten, bedruckte oder überlackierte Platten und Zuschnitte entsprechend vorsichtig zu handhaben, insbesondere wenn sie sich kühl anfühlen.

VERARBEITUNGSHINWEISE**7.5 Laminieren / Kaschieren**

Die Oberflächen der FOREX® Platten eignen sich sehr gut zum Bekleben mit Dekor- und Beschriftungsfolien. Für die anwendungsgerechte Folienwahl müssen der Anwendungsort (Innenbereich oder Außeneinsatz), die gewünschte Anwendungsdauer (Dauerhaftigkeit) der Folie, die Haftungsart (permanent oder wieder ablösbar) und die Verarbeitbarkeit der Folie (bedrucken, entgittern) berücksichtigt werden.

Hinweise

- Die Oberflächen vor dem Aufziehen sorgfältig reinigen und gut ablüften lassen.
- Einer möglichen statischen Aufladung (Anziehen von Schmutzpartikeln) vorbeugen.
- Mit Baumwollhandschuhen arbeiten.
- Die Bilder und Drucke nur mit einer Kaltklebefolie auf die Substratplatte aufziehen.
- Eine Qualitätsfolie mit einem permanenten und vor allem substratgerechten Klebstoffspiegel verwenden. Das heißt, berücksichtigen, dass eine Klebefolie auf einer glatten Aluminiumverbund-Oberfläche viel stärker haftet als auf den vergleichsweise rauen Oberflächen der FOREX® Platten.
- Bilder und Inkjet-Drucke vor dem Aufziehen immer konditionieren, bzw. vortrocknen (nicht aufgerollt, circa 48 Stunden bei Raumtemperatur).
- Die Einstellungen des Laminators (Druck, Parallelität der Walzen) regelmäßig überprüfen.
- Leicht angewärmt aufgebrachte transparente Abdeckfolien ergeben einen hochwertigen Oberflächenschutz ohne Lufteinschlüsse.
- Frisch aufgezoogene Bilder und Drucke drei Stunden flach ruhen lassen und in den ersten 24 Stunden keinesfalls durchbiegen (Vorsicht beim Transportieren).

Hinweise zur Beurteilung von Mängeln

- Schlechte Haftung und Blasen können meistens durch verbesserte Verarbeitungsbedingungen (korrektes Reinigen und Ablüften, höherer Walzendruck und vor allem längere Wartezeit vor dem Transport) beseitigt werden.
- Schüsselung kann als Ursache zu frisches (feuchtes) Druckgut (Schwindung) oder zu hoher Zug (zu starke Bremsung der Abwickelrolle) des Klebfilms haben.
- Falten werden oft durch verzogenen Klebefilm, schlecht ausgerichtete Walzen oder zu hohen Walzendruck verursacht.
- Vor allem auf FOREX®print, FOREX®lite und FOREX®re Platten müssen großflächige Klebfolien unbedingt völlig spannungsfrei aufgebracht werden, um Schüsselungen vorzubeugen.

VERARBEITUNGSHINWEISE

8 KONTURGEBUNG UND ZERSPANUNGSTECHNIK

8.1 Sicherheitshinweise

Mit Blick auf die hohen Umdrehungszahlen der Zerspanungswerkzeuge ist es sehr wichtig, dass sich alle maschinenseitigen Schutzeinrichtungen in gebrauchstauglichem Zustand befinden und dass diese auch benutzt werden.

Während aller spanenden Verarbeitungsprozesse muss immer die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung, mindestens jedoch eine Schutzbrille, getragen werden.

8.2 Fräsen und CNC-Bearbeitung

FOREX[®] Platten werden am besten auf modernen CNC-Portalfräsmaschinen bearbeitet. Diese sollten eine hohe Werkzeugdrehzahl bis 50'000 U/Min. und schnelle Vorschübe bis 500 mm/Sek. erlauben, um qualitativ hochwertige Fräskanten gewährleisten zu können.

Hinweise

- Die einschneidigen Fingerfräser (ø 4 bis 6 mm) der Maschinenhersteller werden besonders empfohlen, weil diese die relativ großen Spänemengen ohne Überhitzung abführen können.
- Bei einfachen Konturen (z.B. zum Abrunden von Ecken oder Anschrägen von Kanten) können als Alternative durchaus auch Oberfräsen eingesetzt werden, die mit Kopierfräsern mit Führungskugellagern bestückt sind. In diesem Fall eignet sich übrigens FOREX[®]classic auch hervorragend als Material für die Frässhablonen.

8.3 Spanlos zuschneiden

Hinweise

- FOREX[®] Platten bis 3 mm Dicke lassen sich mit stabilen Universalarbeitsmessern (Cutter-Messern) problemlos von Hand schneiden. Mehrere leichte Schnitte ergeben ein besseres Resultat als ein einzelner, kräftiger Schnitt. Den Metallmaßstab gegen Verrutschen sichern.
- Die in vielen Grafikbetrieben vorhandenen vertikalen Plattenschneidmaschinen eignen sich sehr gut zum schnellen und genauen Zuschneiden von FOREX[®] Platten. Der Hauptvorteil dieser Maschinen ist der spanlose Schneidvorgang bei stillstehender Platte (kein Verkratzen).
- Beim Einsatz von Schlagscheren sind gestauchte und einseitig abgerundete Schnittkanten unvermeidlich. Darüber hinaus muss darauf hingewiesen werden, dass beim Zuschneiden von bedruckten FOREX[®]print, FOREX[®]lite und FOREX[®]re Platten die Schnittqualität aufgrund der geringen Dichte suboptimal sein wird.

VERARBEITUNGSHINWEISE

8.4 Sägen

FOREX® Platten können sowohl mit Stichsägen als auch mit Band- und Kreissägen bearbeitet werden. Gut bewährt hat sich ein Zusammenwirken von hoher Schnittgeschwindigkeit und niedrigem Vorschub. Geeignet sind Maschinen ohne Flüssigkühlung, aber mit Span- und Staubabzug, wie sie für die Holz- und Kunststoffverarbeitung gebräuchlich sind.

Hinweise

- Nur Stichsägeblätter, die für den Einsatzbereich "Kunststoff" bezeichnet sind, verwenden.
- Bandsägeblätter mit leicht geschränkten Zähnen in einer Teilung von 2,5 mm ergeben eine gute Schnittqualität, bedingen aber auch einen eher geringen Vorschub.
- Für Hartschaumstoffplatten am besten geeignet sind Kreissägeblätter mit einer hartmetallbestückten Flach- und Trapez-Wechselzahnung in einer Teilung von circa 15 mm. Freiwinkel zwischen 10° und 15° und Spanwinkel bis zu 6° werden empfohlen. Die Schnittgeschwindigkeit liegt bei circa 3000 m/Min.

8.5 Stanzen

Hinweise

- FOREX® Platten bis circa 3 mm Dicke können auf Tiegeln mit Schneidlinienwerkzeugen gestanzt werden.
- Für bis zu 3 mm dicke Platten werden am besten Stanzwerkzeuge mit Schneidelinien (Stanzmessern) aus Bandstahl, die in 15 mm dicke, kreuzverleimte Holzplatten eingelassen sind, verwendet. Ungezahnte, mikropolierte Schneidlinien mit beidseitigem, zentrischem Facettenschliff (1,05 x 23,8 mm) haben sich als zweckmäßig erwiesen. Als Auswerfer wird eine 10 mm dicke Schaumstoffplatte (Härte 35 Shore A) eingesetzt, so dass die Schneidkanten circa 1,2 mm unterhalb der Oberfläche des Auswerferschaums liegen.
- FOREX® Platten sollten nicht bei Temperaturen unter 20 °C gestanzt werden. Hingegen verbessert ein leichtes Aufwärmen der Platten auf circa 40 °C die Qualität der Schnittkanten erheblich und verhindert deren Ausbrechen, besonders bei Stanzungen im bedruckten Bereich.

8.6 Wasserstrahlschneiden / Laserschneiden

Hinweise

- Wasserstrahlschneiden: FOREX®classic Platten bis 3 mm Dicke können durch Wasserstrahlschneiden gut geschnitten werden. Dickere FOREX® Platten sind für das Wasserstrahlschneiden eher ungünstig, weil diese Platten eine zu geringe Rohdichte und eine nicht optimale Zellstruktur aufweisen.
- Wasserstrahlschneiden mit reinem Wasser ohne Abrasivmittel und mit geringer Anfangsgeschwindigkeit um die 0,5 m/Min. bringt manchmal ein befriedigendes Ergebnis.
- Laserschneiden ist aufgrund der an das Material abgegebenen Wärme nicht zu empfehlen. Die bei diesem Verfahren entstehenden Dämpfe sind korrosiv und können sogar zur Beschädigung der Maschinen führen.

VERARBEITUNGSHINWEISE**9 DREIDIMENSIONAL UMFORMEN**

FOREX[®]classic Platten sind aus thermoplastischem Kunststoff hergestellt. Sie können also durch Erwärmen erweicht und umgeformt werden und behalten nach dem Abkühlen die neue Form. Je nach Breite der Erwärmungszone sind auch große Radien und bei vollständigem Durchwärmen der gesamten Platte auch dreidimensionale Formgebungen möglich.

FOREX[®]print, FOREX[®]lite und FOREX[®]re Platten sind aufgrund ihrer geringen Rohdichte zum dreidimensionalen Umformen schlecht geeignet und das Resultat ist oft unbefriedigend. Es wird empfohlen, diese Plattentypen nur flach (unverformt) zu verwenden.

Beim Warmabkanten und flächigen Umformen von FOREX[®]color (mit Ausnahme von schwarzem Material) können die Biegezonen und die verstreckten Flächen heller hervortreten, da die Pigmentierung beim Verstrecken ausgedünnt wird.

9.1 FOREX[®]classic und FOREX[®]color Platten kalt biegen

FOREX[®]classic und FOREX[®]color Platten bis 6 mm Dicke können innerhalb ihrer materialabhängigen Verstreckungsgrenzen und mit sehr großem Radius kalt gebogen werden.

Hinweise

- Die Plattentemperatur darf nicht weniger als 20 °C betragen (wärmer ist vorteilhafter).
- Der Mindestbiegeradius (Kaltbiegeradius) für FOREX[®]classic und FOREX[®]color beträgt circa 100 Mal die Plattendicke (z. B. 300 mm für eine 3 mm dicke Platte).
- Um dicke, steife FOREX[®]classic Platten ohne Erwärmen flexibel zu machen, können auf einer Tischkreissäge ungefähr zehn parallele Einschnitte mit einem Abstand von einer Sägeblattbreite so in die Platte eingesägt werden, dass eine Restdicke von 1 bis 2 mm erhalten bleibt.

9.2 FOREX[®]classic Platten warm abkanten und biegen

Hinweise

- Die Warmumformtemperatur für FOREX[®]classic Platten liegt zwischen 125 und 135 °C.
- Um die Zellstruktur nicht zu stark zu verstrecken und Spannungen zu vermeiden, ist ein Mindestbiegeradius von circa zweimal der Plattendicke notwendig.
- Bei dicken FOREX[®]classic Platten ab 8 mm muss vor dem Biegen der Materialüberschuss entlang der Biegeinnenkante durch eine eingefräste V-Nut entfernt werden. Danach kann die Außenseite der Biegekante vorsichtig erwärmt, ein Schenkel hoch gebogen und die entstandene Fuge sodann verklebt werden.
- Die V-Nut 1° größer als den gewünschten Biegewinkel fräsen (z.B. 91° für einen 90° Winkel), damit ein leichtes Überbiegen und damit ein maßgenauer 90-Grad-Winkel erzielt werden kann. Darüber hinaus sollte eine Restdicke von 1 bis 2 mm erhalten bleiben.
- Bei kurzen Schenkellängen kann ein Verzug vermieden werden, indem man zu lang bemessene Schenkel nach dem Biegen absägt.

VERARBEITUNGSHINWEISE

9.3 FOREX®classic Platten flächig warm verformen (Thermoformen)

FOREX®classic Platten können durch Vakuum- oder Druckformen vollflächig umgeformt und die Oberfläche sogar geprägt werden. Es muss aber berücksichtigt werden, dass die in den Zellen eingeschlossene Luft der Verformung, Verstreckung und Detailwiedergabe Grenzen setzt. FOREX®classic Platten eignen sich also vor allem für großflächige Teile mit weichen, gerundeten Konturen.

Hinweise zur Formteil- und Werkzeuggestaltung

- Radien mindestens das ein- bis zweifache der Plattendicke.
- Anzugswinkel und Wandneigungen von 5 bis 8°.
- Flächenverstreckung nicht über 1:1,2 (h:d).
- Lokale Materialverstreckungen (schlanke Überhöhungen, enge Vertiefungen, etc.) und vorzeitigen Formkontakt vermeiden.
- Eine Verarbeitungsschwindung von 0,5 bis 0,8% muss ebenso berücksichtigt werden wie die Anisotropie des Materials.
- Da expandierte Plattenmaterialien ein engeres Verarbeitungsfenster als Massivplatten haben, ergeben temperierbare Werkzeuge meistens deutlich bessere Resultate.
- Maschinen immer gut vor Zugluft abschirmen.

Hinweise zum Verformungsvorgang

- Entscheidend ist die Plattentemperatur, nicht die an der Maschine einstellbare Strahlertemperatur. Wichtig ist eine gleichmäßige und vollständige Durchwärmung der Platten. Maschinen mit separat einstellbaren Ober- und Unterheizungen und Vorblaseinrichtung sind am besten geeignet.
- FOREX®classic Platten werden am besten im thermoelastischen Bereich von 125 bis 135 °C verformt.
- Achtung: Bei Temperaturen über 180 °C wird das Material überhitzt, was zuerst zu Verfärbungen und dann zur thermischen Zerstörung führt.
- Achtung: Zur Vermeidung von Schäden an der Zellstruktur dürfen FOREX®classic Platten nicht unterhalb 120 °C verformt werden.
- FOREX®classic Platten müssen nicht vorgetrocknet werden.
- Der Faltenbildung durch Neuausrichtung der Platte, konstruktive Formänderungen und geringere Verformungsgeschwindigkeiten entgegenwirken.
- Formteile nicht auf kalte Unterlagen (Metalltische) ablegen und kurz nach dem Entformen besäumen (Deformationsgefahr).

VERARBEITUNGSHINWEISE

10 VERBINDEN UND BEFESTIGEN

10.1 Verkleben

FOREX® Platten können mit sich selbst, aber auch mit anderen Materialien verklebt werden. Aufgrund der Vielfalt an Klebstoffen mit ihren völlig unterschiedlichen Eigenschaften gewährleistet nur die Fachberatung durch die Klebstoffhersteller eine optimale, auf die Art der Fügeteile und den Anwendungsfall abgestimmte Wahl der Klebstoffe. Und falls danach gefragt wird: FOREX® Platten enthalten KEINE Weichmacher!

Die Verarbeitungsvorschriften der Klebstoffhersteller müssen genau befolgt werden und Sauberkeit am Arbeitsplatz ist unerlässlich. Damit eine einwandfreie Verklebung überhaupt möglich ist, müssen die Fügeflächen vor jeder Verklebung gereinigt werden, so dass sie trocken, staub- und fettfrei sind.

Zum schnellen, konstruktiven Verkleben (auch Kaltverschweißen genannt) von FOREX® mit gleichartigem Material (d.h. mit anderen Teilen aus Hart-PVC) eignet sich am besten ein UV-stabilisierter, transparenter Diffusionsklebstoff auf der Lösemittelbasis von THF (Tetrahydrofuran). Achtung: THF ist entzündlich - gut Lüften! Es gibt mittlerweile auch THF-freie Klebstoffe zum Verkleben von Hart-PVC, die ebenso gute Ergebnisse liefern. Wichtig ist, dass der Klebstoff transparent und soweit notwendig UV-stabilisiert ist.

Empfehlungen zum Verkleben von FOREX®classic mit andersartigen Materialien

- | | |
|---|---|
| - Naturholz, Spanplatten | Kontaktkleber / 2-Komp. PUR-Kleber |
| - Metallen (Aluminium, verzinkter Stahl) | elastischer 2-Komponenten Acrylatkleber |
| - Mauerwerk, Beton, Glas | MS-Polymer-Kleber / 2-Komp. Fliesenkleber |
| - Thermoplastischen Kunststoffen, Acrylglas | doppelseitige Klebebänder / 2-Komp. PUR-Kleber |
| - Polystyrol-Schaumstoff | 2-Komponenten PUR-Kleber |
| - Gummi, Elastomeren, Weich-PVC (Schaum) | Kontaktkleber / (weichmacherbeständig) |
| - Papier, Karton, Textil, Leder | Kontaktkleber / Dispersionskleber / Sprühkleber |

Hinweise

- Beim Verkleben von dünnen FOREX® Platten mit geringer Eigensteifigkeit mit mechanisch viel stabilen metallischen oder mineralischen Materialien muss unbedingt beachtet werden, dass entweder elastisch bleibende Klebstoffe verwendet werden oder aber vollflächig verklebt wird, weil nur so die unterschiedliche Wärmedehnung (Dilatation) der Materialien beherrscht werden kann.
- Achtung: Nicht alle mit 'MS-Polymer' bezeichneten Klebstoffe kleben wirklich gut auf den FOREX® Platten. Viele Produkte haften zwar, sind aber eher zum Abdichten als zum Kleben geeignet.
- Mit doppelseitigen Klebebändern können FOREX® Platten mit völlig andersartigen Materialien verbunden werden. Der optimale Klebebandtyp muss jedoch sachkundig auf die Materialien der Fügeteile und die Belastungsart abgestimmt werden. Die Anwendungstechnik der Klebebandhersteller hilft da weiter.
- Dicke FOREX® Platten, die vorher plan geschliffen wurden, können durch Aufkleben von Blechen oder Kunstharzplatten mit 2-Komp. PUR-Klebern zu steifen und dekorativen Verbundplatten veredelt werden, die sich für den Möbel- und Innenausbau sehr gut eignen.
- Und für den Bootsusbau können Bauteile aus FOREX®classic mit Polyesterharz und Glasfasergewebe laminiert werden, um damit Kleinkonstruktionen (z.B. Backskisten) zu realisieren.

VERARBEITUNGSHINWEISE

10.2 Bohren

FOREX[®]classic Platten können mit normalen Spiralbohrern problemlos gebohrt werden. Besonders gute Resultate werden erzielt, wenn der Spitzenwinkel circa 100° und der Drallwinkel 30° beträgt. Keine Flüssigkühlung verwenden, jedoch bei tiefen Löchern den Bohrer häufig ausfahren, um Überhitzung zu vermeiden.

Hinweise

- Um der Dilatation (Längenänderung) Rechnung zu tragen, werden beim Befestigen der Platten in der Mitte der Kanten runde Fixierlöcher gebohrt und links und rechts davon jeweils schlitzförmige Gleitlöcher gefräst.
- Zwischen den Schraubenlöchern und dem Plattenrand sollte eine Restmaterialstärke von circa 20 mm erhalten bleiben.
- Die Achsenabstände zwischen den einzelnen Befestigungslöchern sind von der Plattendicke abhängig:
 - bei 2 mm dicken Platten höchstens 200 mm
 - bei 3 mm dicken Platten höchstens 300 mm
 - bei 4 mm dicken Platten höchstens 400 mm
 - bei dickeren Platten höchstens 500 mm

10.3 Schrauben und Heften

Hinweise

- Zum Befestigen von Bauteilen auf den Oberflächen von FOREX[®]classic Platten werden am besten Spanplattenschrauben mit einem Schaftdurchmesser von 3 bis 4 mm verwendet.
- Zur Befestigung von Außenschildern auf Unterkonstruktionen aus Holz oder Metall eignen sich rostfreie Fassadenschrauben mit vormontierter Unterlegscheibe und Gummidichtung.
- Die Durchgangslöcher circa 5 bis 6 mm größer als den Schaftdurchmesser der Schrauben bohren und die Schrauben nur so stark anziehen, dass die Gummidichtung zwar satt auf der Platte aufliegt und so das Bohrloch abdichtet, aber keinen festen Druck auf sie ausübt.
- Im Gegensatz zu den meisten kompakten Kunststoffplatten lassen sich Hartschaumstoffplatten mit Heftklammern "tackern"

10.4 Schweißen

Das zweckmäßigste Verfahren zum Schweißen von FOREX[®]classic Platten ist das Warmluftschweißen. Besonders wichtig sind dabei die Vorbereitung der Schweißfugen sowie die Schweißtemperatur. Andere Schweißtechnologien (Heizelementschweißen, Ultraschall- und Hochfrequenzschweißen) sind eher zur Verarbeitung von großen Stückzahlen geeignet und daher auf FOREX[®]classic Platten kaum anwendbar.

Hinweise

- Zum Warmluftschweißen können handelsübliche Schweißdrähte für Hart-PVC, verwendet werden.
- Die Schweißfugen sollten wenn möglich einen Winkel von 60° bilden. Dicke Platten müssen beidseitig angefräst und die Bauteile dann auch beidseitig verschweißt werden.
- Die Schweißtemperatur sollte 280 bis 290 °C und die Schweißgeschwindigkeit circa 30 cm/Minute nicht überschreiten. Achtung: Der Überhitzung durch Vorwärmen der Schweißdrähte vorbeugen.

VERARBEITUNGSHINWEISE

10.5 Befestigung auf Unterkonstruktionen

Hinweise

- Für die Montage von Hartschaumstoffplatten auf Unterkonstruktionen aus Holz oder Metall sind Fugenprofile erhältlich, die auf dem Klemmprinzip basieren und meistens noch mit Dichtleisten ausgestattet sind.
- Die Plattenbefestigung erfolgt durch einen (runden) Festpunkt und mehrere Langlöcher, die als Gleitpunkte die Längenänderung aufnehmen. Bei großen Zuschnitten unbedingt auf eine zwängungsfreie Montage achten.
- Für verdeckte Befestigungen, die von der Vorderseite unsichtbar bleiben, werden meistens Spezialbeschläge verwendet. Bei Sonderkonstruktionen und dünnen Platten können an der Rückseite Reststücke aus 10 mm dickem FOREX[®]classic aufgeklebt werden, die als Zwischenträger für die eigentlichen Befestigungselemente dienen.

10.6 Kantenabdeckung

Es gibt mehrere Verfahren, die sichtbare Zellstruktur an den Schnittkanten von dicken FOREX[®]classic Platten abzudecken.

Hinweise

- Streifen aus 1 mm dickem FOREX[®]classic zuschneiden und mit Lösemittelkleber auf die Kanten kleben, dann überstehendes Material mit einer Klinge wegschneiden oder wegfräsen.
- Kantenumleimer aus Melamin, die auf der Rückseite mit Heißkleber beschichtet sind, mit einem Bügeleisen oder einer Spezialmaschine auf die Kanten aufbügeln, dann überstehendes Material mit einer Klinge wegschneiden oder wegfräsen.
- Kurze Kanten oder Löcher können mit einer geeigneten Spachtelmasse zugespachtelt und nach dem Trocknen mit Schmirgeltuch vorsichtig nachgearbeitet werden. Dieses Vorgehen empfiehlt sich aber nur, wenn schließlich eine Überlackierung vorgesehen ist.

VERARBEITUNGSHINWEISE

11 REINIGEN

Die Oberflächen von FOREX® Platten sind im Prinzip gebrauchsfertig. Um optimale Haftungsbedingungen für Lacke, Kleber und Klebfolien zu schaffen, müssen die Oberflächen vor jeder dekorativen Verarbeitung sorgfältig von Staub, fettigen Verunreinigungen und Fingerspuren gereinigt werden.

Hinweise

- Zur Reinigung der Plattenoberflächen sollte nur Isopropylalkohol (IPA) verwendet werden. Aufgrund der Beimischungen ist Brennsprit nicht zu empfehlen.
- Zum Abwischen nicht fußelnde Zellstofftücher verwenden und diese häufig erneuern.
- Stark haftende Verschmutzungen (z.B. Filzstiftspuren) können mit Faservliesprodukten entfernt werden. Dabei muss eine geringe Mattierung der Oberfläche akzeptiert werden.

11.1 Gefahren im Zusammenhang mit dem Reinigen

Hinweise

- Die meisten der für die Reinigung verwendeten Substanzen sind nicht harmlos! Haut- und Augenkontakt sowie die unbeabsichtigte Einnahme können zu Gesundheitsproblemen führen. Viele Reinigungsmittel sind zudem entzündlich und dürfen nur in gut durchlüfteten Räumen und nicht in der Nähe von Zünd- und Wärmequellen verwendet werden.
- Alle flüssigen Reinigungsmittel außer IPA müssen vor deren Anwendung auf ihre Tauglichkeit überprüft werden. Oft hinterlassen sie entweder Rückstände (auch Brennsprit), mattieren die Oberflächen (besonders Azeton) oder führen zu Versprödung des Materials (viele Lösemittel haben einen hohen Anteil an aromatischen Inhaltsstoffen).
- Achtung: Schleifen und Schmirgeln verursacht Oberflächenveränderungen, die nicht mehr rückgängig gemacht werden können.
- Das Abwischen, bzw. das Reinigen mit flüssigen Antistatikmitteln verhindert über eine gewisse Zeit die Entstehung neuer statischer Aufladung und damit das Anziehen von Schmutzpartikeln. Diese Produkte hinterlassen einen "Schutzfilm", der jedoch die Haftung von Farben und Klebstoffen beeinträchtigt. Flüssigen Antistatikmittel dürfen daher erst am Ende aller Verarbeitungsschritte aufgebracht werden.

VERARBEITUNGSHINWEISE

12 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

12.1 Die Verantwortung des Anwenders

Die Angaben in dieser Publikation stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und sind unserer Meinung nach verlässlich. Für die Richtigkeit der Angaben für jeden Fall der Anwendung und für die Resultate, die sich aus deren Gebrauch ergeben, kann jedoch keine Garantie übernommen werden.

Der Anwender oder Verarbeiter ist in jedem Fall dafür verantwortlich, dass die Materialien und Verfahren für den vorgesehenen Verwendungszweck und Einsatzort zweckmäßig, wirtschaftlich und im Einklang mit den örtlichen Gesetzen und Vorschriften sind.

In Industrie und Gewerbe übliche fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten, ein normal entwickeltes Urteilsvermögen sowie die Kenntnis und Beachtung der geltenden Vorschriften in Bezug auf Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene werden vorausgesetzt.

Im Interesse der Aktualität und Unparteilichkeit dieser Publikation hat sich 3A Composites entschlossen, keine speziellen Hilfsprodukte und Materialien oder deren Hersteller zu empfehlen, sondern immer nur generische Bezeichnungen zu nennen. Dadurch bleibt dem Käufer die Freiheit erhalten, solche Produkte von einem Anbieter seines Vertrauens zu beziehen.

12.2 Informationen und Bezugsquellen von Hilfsmitteln

FOREX[®] Platten sind seit über 40 Jahren erfolgreich auf den verschiedensten Märkten präsent. Großen Anteil an diesem Erfolg haben die einfache Verarbeitbarkeit mit handelsüblichen Maschinen und Werkzeugen sowie die Verfügbarkeit von geeigneten Zusatz- und Hilfsprodukten.

Auf der Basis ihrer jahrzehntelangen Erfahrung hat die Anwendungstechnik von 3A Composites eine Sammlung von Bezugsquellen von Maschinen, Werkzeugen und Hilfsmitteln zusammengestellt, die sich bei der Ver- und Bearbeitung der FOREX[®] Platten bewährt haben. Diese Informationen entwickeln sich immer weiter und erheben weder den Anspruch auf Vollständigkeit noch auf die technische oder wirtschaftliche Eignung für jeden einzelnen Einsatzbereich. Deshalb wird diese Zusammenstellung unter Ausschluss aller Verbindlichkeiten nur auf Anfrage an die Kunden herausgegeben.

Erwähnt sei schließlich auch, dass die in der Zusammenstellung aufgeführten Produkte von 3A Composites nicht angeboten werden und dass 3A Composites keinerlei Verantwortung übernimmt für die Qualität der erwähnten Produkte oder Dienstleistungen. Darüber hinaus stehen deren Hersteller und Anbieter in keinem wirtschaftlichen oder anderweitigen Abhängigkeitsverhältnis zu 3A Composites.