TECHNISCHER KATALOG

GFK-Profile
für den Transportsektor



tecnipul composites

INNOVATIONEN BEI VERBUNDWERKSTOFF
SEIT 1998

Spezialist für GFK-Profile, seit 1998

Tecnipul ist ein Unternehmen, das sich auf das Design und die Herstellung von GFK-Profilen (glasfaserverstärkten Kunststoffen) im automatisierten Pultrusionsverfahren spezialisiert hat. Diese Technologie ermöglicht die Herstellung von Längsprofilen mit komplexen Geometrien, hoher Maßgenauigkeit, hervorragenden mechanischen Eigenschaften und einer hochwertigen Oberflächenqualität.

Von unserem Standort in Els Prats de Rei (Barcelona) liefern wir GFK-Profile wie Seitenwandverkleidungen, Bodenplatten, Belüftungskanäle, Dachpaneele und Dachschürzen für Straßenbahnen, Züge, Busse und Lkw-Karosserien.

Unser Leistungsangebot umfasst Engineering und Design, Fertigung, mechanische Bearbeitung, das Verkleben von Inserts und Lackierung. Damit bieten wir einen umfassenden Service und garantieren die Homogenität, Rückverfolgbarkeit und Qualität jeder Lieferung.

+25
JAHRE ERFAHRUNG

10.000 m²
INDUSTRIEANLAGEN

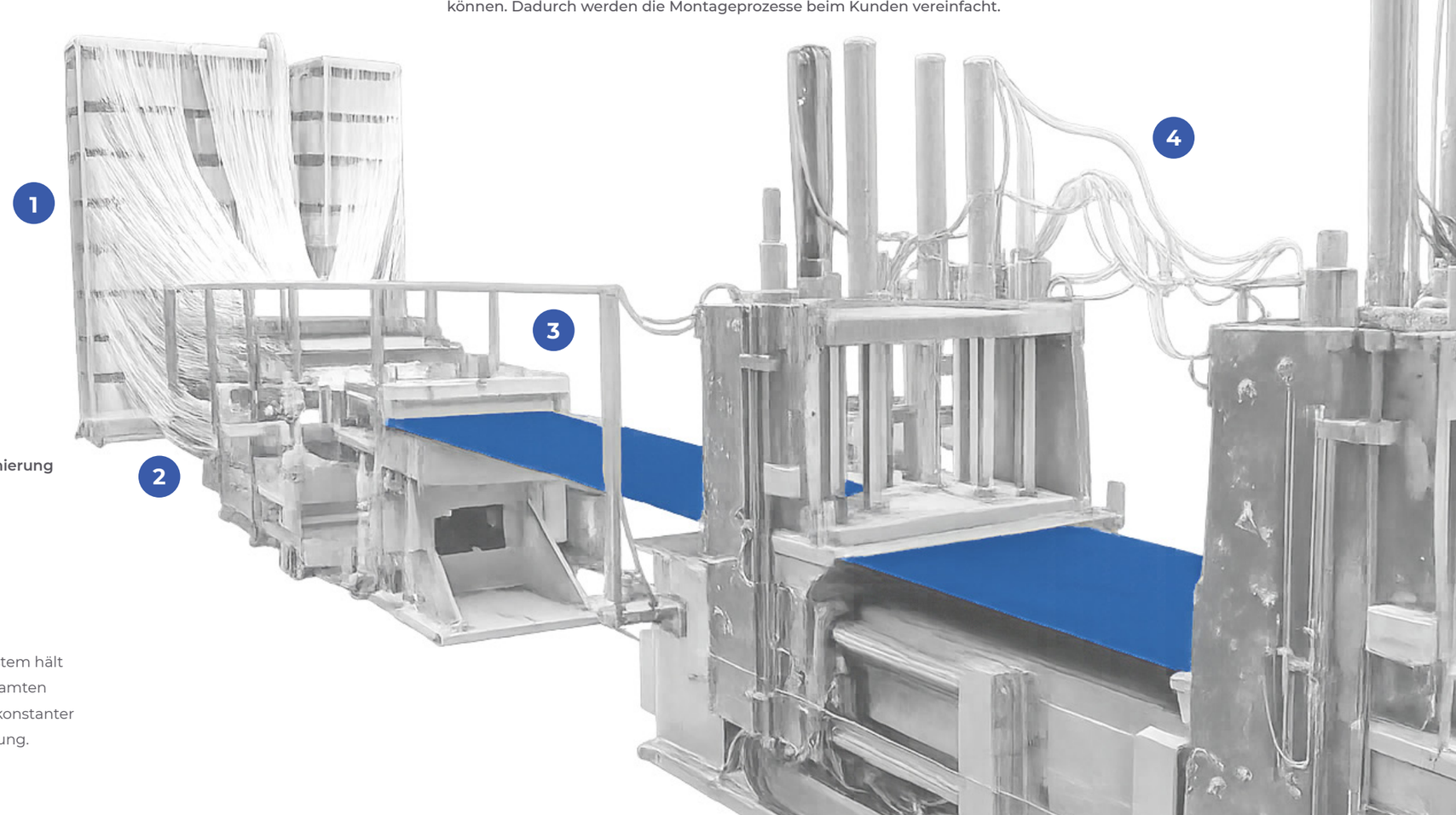
23
PULTRUSIONSLINIEN

3
CNC-BEARBEITUNGSZENTREN

Pultrusion nach Maß

Unsere mehr als 25-jährige Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Bahnherstellern, Ingenieurbüros, Fahrzeugbauern und Verkehrsbetreibern ermöglicht es uns, Profile zu entwickeln, die an die technischen, funktionalen und normativen Anforderungen jedes Projekts angepasst sind.

- → **Komplexe Geometrien__** Die Pultrusionstechnologie ermöglicht die Entwicklung von Profilen mit Geometrien und Querschnitten, die an die spezifischen Anforderungen jeder Anwendung angepasst sind, wobei verschiedene Funktionen in einem einzigen Profil integriert werden.
- → **Brandschutzeigenschaften__** Wir haben spezifische Harzformulierungen entwickelt, um die Anforderungen an das Brandverhalten im Schienenfahrzeugsektor zu erfüllen (EN 45545, Klassifikation HL2).
- → **Integrierte Funktionen__** Wir integrieren in einem einzigen Profil Funktionen, die traditionell mehrere unabhängige Teile erfordern, wie Führungen, Verstärkungen oder Befestigungssysteme. Dadurch wird die Anzahl der Komponenten reduziert und die Montage vereinfacht.
- → **Physikalisch-mechanische Eigenschaften__** Mit einer Dichte von etwa 1,7–1,9 g/cm³ und einem außergewöhnlichen Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht bieten unsere GFK-Profile eine Kombination aus Leichtigkeit, mechanischer Festigkeit und Langlebigkeit – entscheidende Eigenschaften für den Einsatz im Schienenfahrzeug- und Busbau.
- → **Montagefertige Profile__** Dank unserer eigenen Kapazitäten für mechanische Bearbeitung, das Verkleben von Inserts und Lackierung können wir vollständig fertigbearbeitete Profile liefern, die direkt in das Fahrzeug integriert werden können. Dadurch werden die Montageprozesse beim Kunden vereinfacht.



1 Zuführung der Rovings
Die Rovings bestehen aus einer Vielzahl von Glasfaserfilamenten, die zu einem Faden gebündelt sind, und bilden die strukturelle Grundlage des Profils.

2 Einbringen von Gelegen
Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des Profils werden Bänder aus multidirektionalen Endlosglasfasern oder Glasfasergewebe eingebracht.

3 Formgebung und Imprägnierung
Die Fasern werden im Formwerkzeug durch das Harzinjektionsverfahren imprägniert.

4 Zugsystem
Ein kontinuierliches Zugsystem hält das Profil während des gesamten Produktionsprozesses mit konstanter Geschwindigkeit in Bewegung.





Mechanische Bearbeitung

Wir verfügen über drei CNC-Bearbeitungszentren mit 5 Achsen, die es uns ermöglichen, vollständig bearbeitete und montagefertige GFK-Profile zu liefern. Wir führen Zuschnitte, Bohrungen, Fräsarbeiten, Ausklinkungen, Fasen und weitere Bearbeitungsoperationen mit hoher Präzision und Wiederholgenauigkeit durch, abgestimmt auf die spezifischen Anforderungen jedes Projekts.

Montagefertige Profile

Nach Abschluss des Pultrusionsprozesses gelangen die Profile in unseren Bearbeitungsbereich, wo jedes Teil an die Kundenspezifikationen und Montageanforderungen angepasst wird.

Unsere Bearbeitungsfähigkeiten reichen von einfachen Operationen bis hin zur Bearbeitung komplexer Geometrien, die eine hohe Maßgenauigkeit und Wiederholbarkeit in großen Serien erfordern. Wir kombinieren 5-Achsen-CNC-Zentren mit konventionellen Maschinen, um eine flexible Lösung zu bieten, die an die Eigenschaften jedes Bauteils angepasst ist.

Dieser umfassende Service ermöglicht es uns, die Profile vollständig fertigbearbeitet und bereit für die Integration ins Fahrzeug zu liefern. Dadurch werden Zwischenabläufe für den Kunden eliminiert, Montagezeiten verkürzt sowie kontrollierte Toleranzen und die Rückverfolgbarkeit des Produkts gewährleistet.



Lackierung

Tecnipul verfügt über langjährige Erfahrung in der Lackierung und Endbearbeitung pultrudierter Profile, insbesondere von Verkleidungskomponenten für Anwendungen im Schienenfahrzeug- und Transportbereich.

Wir verfügen über zwei zugelassene und zertifizierte Lacksysteme, die entwickelt wurden, um die Anforderungen der EN 45545 hinsichtlich Brandverhalten, Rauchentwicklung und Toxizität zu erfüllen.

Die Integration aller Prozessschritte – Pultrusion, mechanische Bearbeitung, Klebearbeiten und Lackierung – sowie unsere mehr als 15-jährige Erfahrung als Lieferant von Komponenten für den Schienenfahrzeug- und Bussektor ermöglichen es uns, eine schlüsselfertige Gesamtlösung anzubieten und uns als zuverlässiger Entwicklungspartner für diese anspruchsvollen Projekte zu positionieren.

Klebearbeiten

Tecnipul ist gemäß EN 17460 für Klebverbindungen von Schienenfahrzeugen und deren Komponenten in der Kategorie A3 zertifiziert und verfügt über speziell geschultes und qualifiziertes Personal für die Ausführung von Klebeverbindungen.

Wir verfügen über einen speziell ausgestatteten Bereich für die Verarbeitung technischer Klebstoffe, in dem die Umgebungsbedingungen hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchtigkeit kontrolliert werden. Jede Klebeverbindung wird nach festgelegten und validierten Verfahren zur Oberflächenvorbehandlung, zum Klebstoffauftrag und zur Aushärtung ausgeführt. Dadurch gewährleisten wir eine hohe Qualität, Wiederholgenauigkeit und Rückverfolgbarkeit des gesamten Prozesses.

Unsere Erfahrung umfasst die Montage von Gewindeeinsätzen und Befestigungselementen in GFK-Profilen, insbesondere für Anwendungen wie Verkleidungen, Bodenplatten und weitere Komponenten für den Schienenfahrzeug- und Transportsektor.

Die Belieferung dieser Sektoren erfolgt über spezifische Kits für jedes Fahrzeug bzw. Projekt. Diese enthalten alle für die Endintegration erforderlichen Profile. Jedes Kit wird mit Referenznummer versehen, eindeutig gekennzeichnet und montagefertig geliefert. Dadurch wird die Logistik des Kunden optimiert und die Vorbereitungszeit in der Montage reduziert.

- → **Montage von Gewindeeinsätzen** und Befestigungselementen
- → **Projektspezifische Kits,** mit Referenznummer versehen und eindeutig gekennzeichnet.
- → **Just-in-Time-Lieferung** entsprechend dem Produktionsplan des Kunden.
- → **Vollständige Rückverfolgbarkeit** von Charge, Prozess und Bauteil.



Unterschiedliche Profile, unterschiedliche Anforderungen

Jeder Bereich eines Fahrzeugs stellt spezifische Anforderungen an die Konstruktion und Leistungsmerkmale der verschiedenen GFK-Profile. Außenverkleidungen, Bodenprofile und Lüftungskanäle basieren zwar auf derselben Pultrusionstechnologie, erfordern jedoch jeweils an ihre Funktion und Einsatzumgebung angepasste Entwicklungen.



Dachverkleidung

Dieses Profil wird auf der Oberseite des Fahrzeugs installiert und dient dazu, die auf dem Dach installierten Anlagen und Komponenten zu schützen und zu verdecken. Dadurch wird eine ästhetische und aerodynamische Kontinuität des gesamten Fahrzeugs gewährleistet.

Bei der Konstruktion dieser Komponenten müssen verschiedene technische Anforderungen erfüllt werden:

→ **Oberflächenbehandlung__** Die Verkleidung ist Teil der äußeren Hülle des Fahrzeugs und erfordert daher eine hohe Oberflächenqualität, die eine visuelle Kontinuität mit der Karosserie gewährleistet.

→ **Mechanische Festigkeit__** Das Profil muss den aerodynamischen Belastungen standhalten, die während der Fahrt des Fahrzeugs entstehen.

→ **Anforderungen an Brandverhalten und Rauchentwicklung__** Da es sich um eine Komponente für Personenverkehrsfahrzeuge handelt, müssen die verwendeten Materialien die Anforderungen der EN 45545 erfüllen.

Bodenplatten



Der Hauptgrund für die Verwendung von GFK-Profilen in den Böden von Schienenfahrzeugen ist die Reduzierung der Wartungskosten über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen wie Sperrholz. GFK-Profile bieten eine höhere Dauerhaftigkeit, Feuchtigkeitsbeständigkeit und Maßstabilität und reduzieren dadurch den Bedarf an Austausch und Reparaturen.

Ein wesentlicher Vorteil dieses Systems gegenüber den üblicherweise eingesetzten Sandwichpaneelen ist seine hohe Flexibilität bei der Anpassung an unterschiedliche Projekte und Fahrzeugkonfigurationen. Dasselbe Profil kann für verschiedene Konstruktionen verwendet werden, indem lediglich das CNC-Bearbeitungsprogramm angepasst wird. Dadurch lassen sich Änderungen zu Beginn neuer Projekte schnell und effizient umsetzen.

Hauptmerkmale:

→ **Verlängerte Lebensdauer: __** Die hohe Dauerhaftigkeit von GFK ermöglicht reduzierte Wartungsmaßnahmen und optimierte Kosten über den gesamten Lebenszyklus des Fahrzeugs.

→ **Flexibilität bei der mechanischen Bearbeitung__** Ein einziges Profildesign kann durch Anpassungen der Bearbeitung für unterschiedliche Projekte verwendet werden. Dadurch lassen sich Kosten und Vorlaufzeiten gegenüber Lösungen reduzieren, die neue Formen oder projektspezifische Platten erfordern.

→ **Anforderungen an Brandverhalten und Rauchentwicklung__** Da es sich um eine Komponente für Fahrzeuge zur Personenbeförderung handelt, müssen die verwendeten Materialien die Anforderungen der EN 45545 erfüllen.

Aspekte wie strukturelle Festigkeit, Brandverhalten, Wasseraufnahme, Maßstabilität und Oberflächenqualität sind entscheidende Faktoren, die bei der Auslegung jedes Profils berücksichtigt werden, um eine optimale Integration in das Fahrzeug zu gewährleisten.



Seitenverkleidungen
(Ober-, Fensterzwischen- und Unterprofil)

GFK-Seitenverkleidungen sowie Ober-, Fensterzwischen- und Unterprofile werden zunehmend für die Außenverkleidung von Schienenfahrzeugen und Bussen eingesetzt. Dies ist vor allem auf ihre geringe Dichte (1,7 g/cm³ gegenüber 2,7 g/cm³ bei Aluminium) sowie auf die Fähigkeit der Pultrusionstechnologie zurückzuführen, komplexe Profilgeometrien herzustellen und Befestigungssysteme sowie funktionale Elemente direkt in das Profil zu integrieren.

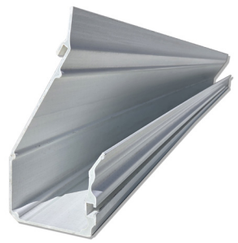
Wie bei der Dachverkleidung müssen auch diese Komponenten spezifische Anforderungen an Konstruktion und Leistungsfähigkeit erfüllen:

→ **Oberflächenbehandlung__** Diese Profile sind Bestandteil der Außenhaut des Fahrzeugs, gewährleisten eine optische Kontinuität mit der Fahrzeugkarosserie und erfordern daher eine hochwertige Oberflächenqualität.

→ **Mechanische Festigkeit__** Die Profile müssen den während der Fahrt auftretenden aerodynamischen Belastungen sowie den mechanischen Beanspruchungen standhalten, die sich aus ihrer Funktion innerhalb der äußeren Fahrzeugstruktur ergeben.

→ **Anforderungen an Brandverhalten und Rauchentwicklung__** Da es sich um Komponenten für Fahrzeuge zur Personenbeförderung handelt, müssen die verwendeten Materialien die Anforderungen der EN 45545 erfüllen.

Profile für Lüftungskanäle



Die Möglichkeit, GFK-Profile mit komplexen Geometrien und kundenspezifischen Querschnitten herzustellen, ermöglicht die Entwicklung von Lüftungskanälen, die an die begrenzten Platzverhältnisse und konstruktiven Anforderungen jedes Fahrzeugs angepasst sind.

Die Kombination aus geringer Dichte, Korrosionsbeständigkeit, geringer Wasseraufnahme sowie guten Eigenschaften hinsichtlich Brandverhalten und Rauchentwicklung macht pultrudierte GFK-Profile zu einer besonders geeigneten Lösung für Lüftungssysteme in Zügen und Bussen.

Hauptanforderungen:

→ **Komplexe Geometrien__** Möglichkeit, den Profilquerschnitt an die Platzverhältnisse und die jeweilige Fahrzeugkonfiguration anzupassen.

→ **Korrosionsbeständigkeit__** Das Material unterliegt nicht den für metallische Komponenten typischen Korrosionsprozessen und gewährleistet dadurch eine lange Lebensdauer ohne materialbedingte Degradation.

→ **Anforderungen an Brandverhalten und Rauchentwicklung__** Die verwendeten Materialien müssen die Anforderungen der EN 45545 für Schienenfahrzeuganwendungen erfüllen.



tecnipul composites

EN 17460 TBBCert

TÜV SÜD ISO 9001

www.tecnipul.com

Ctra. de Pedrafita s/n 08281 ELS PRATS DE REI (Barcelona)
T. +34 93 869 91 33 | tecnipul@tecnipul.com