

DE



© Bombardier-Tram Palermo

Dauerhafte Leistung mit Verbundwerkstoffen

.....
In der Bahninfrastruktur und in Schienenfahrzeugen
.....

exel 
COMPOSITES



Vielseitige Lösungen für die Eisenbahninfrastruktur



Beständige mechanische Leistung, geringes Gewicht, Korrosionsfestigkeit und elektrische Isolierung sind die entscheidenden Vorteile von Verbundprofilen, die interessante Anwendungsnischen in der Eisenbahninfrastruktur bieten.



Kabelkanäle Cabsys Rail® sind die bevorzugte Lösung, wenn sich erdverlebte Systeme nur schwer realisieren lassen. Sie sind leicht handhabbar, einfach einzubauen und benötigen keine Erdung. Bei Großprojekten in Großbritannien wurden Cabsys®-Produkte eingesetzt. In Deutschland ist das hoch belastbare System Cabsys Rail® das leichteste Produkt auf dem Markt und erfüllt auch die allerstrengsten Anforderungen der Deutsche Bahn. Die Profile sind für eine Stützweite von sechs Metern zwischen den Auflagern ausgelegt und können große Kabellasten sowie die von vorbeifahrenden Hochgeschwindigkeitszügen ausgehende horizontale Druckwelle aufnehmen.



Mit Verbundprofilen als Basis wurden Zugangsstrukturen von kleinen Telefonplattformen an schwer zu erreichenden Stellen bis zu Zugangsplattformen für komplette Züge eingerichtet.



Lösungen von Exel Composites zur Tunnel- und Dachverkleidungen gelangten bei verschiedenen Tunnelausbau- und Bahnhofsdachprojekten zur Anwendung, bei denen ein leichter und schneller Einbau, ein geringes Gewicht und Korrosionsbeständigkeit gewöhnlich die Schlüsselkriterien sind.



Von Exel isolierte Schienenstöße weisen die besten nur möglichen elektrischen Isoliereigenschaften auf, sind aufgrund ihrer Konstruktion und des Materials bei der Isolierung praktisch ausfallsicher und stellen somit die beste Wahl für Eisenbahn-Signalsysteme dar. Die mechanische Festigkeit der Verbindungslaschen entspricht weitgehend der Schiene und die Dauerfestigkeit geht weit über den Wert für Metalle hinaus.

Stromschienen-Abdeckungen Exel Composites liefert Stromschienen-Abdeckungen in Sonderanfertigung zum Einsatz als Isolatoren an Stromschienen. Sie dienen sowohl der Sicherheit für neben den Schienen arbeitende Personen und schützen auch die Schienen vor Verschmutzung, die zu Schäden führen und die Leitfähigkeit beeinträchtigen könnte. Stromschienen-Abdeckungen bestehen aus glasfaserverstärkten Profilen, haben ein geringes Gewicht und sind leicht einzubauen.

Isolierstangen für Übertragungsleitungen von Exel Composites werden für Nieder-, Mittel- und Hochspannungs-Anwendungen an Übertragungsleitungen und Leitungsmasten für Verteilungs- und Fahrleitungen verwendet. Die Verbundisolatoren bestehen aus einer GFK-Stange als Kern, einem Mantel aus Silikon und 2 aufgedrückten Fittings aus Metall.



Verbundprofile in Schienen- fahrzeugen

Pultrudierte Verbundprofile werden seit Mitte der 80-iger Jahre in Stadt- und Überlandbussen eingesetzt. Anwendungen für Züge und Straßenbahnen folgten in den Neunzigern. In diesem Zeitraum produzierte Exel hunderte von Spezialformen für Kunden aus dem Verkehrswesen rund um die Welt. Auf dem Schienenmarkt verteilen sich die Hauptanwendungen auf Panels für die Außenkarosserie und Innenteile. Beim Einsatz in Schienenfahrzeugen führen Verbundwerkstoffe zu erheblichen Gewichtseinsparungen, ermöglichen komplexe Formen beim Design und halten die Wartungskosten gering. All diese Merkmale wirken sich stark auf den Energieverbrauch und die Gesamtkosten aus.



VERBUNDPROFILE FINDEN IN ZUGINNENRÄUMEN ANWENDUNG, Z.B. IN DECKEN- ODER WANDPANELEN



SEITENPANELE DES "TALENT"-TRIEBZUGES

Außenkarosserie

An der Außenkarosserie können Verbundprofile mehr als einen Meter breit sein und auch integrierte Design- sowie Funktionselemente aufweisen. Gewöhnlich werden diese Teile an den Stahlrahmen des Zugs geklebt und zusammen mit der restlichen Karosserie lackiert. Obwohl stets eine ordnungsgemäße Vorbehandlung der Oberflächen vorausgesetzt wird, ist das Kleben und Lackieren einfach.

Innenteile

Dank der bereits erwähnten Merkmale und der im Vergleich mit anderen Werkstoffen überlegenen Formeigenschaften lassen sich die Innenraumsysteme von Zügen so umgestalten, dass ihr Gewicht und auch die Gesamtkosten geringer ausfallen.

Mit Verbundprofilen kann eine optimale Kombination großer, komplexer Formen mit so geringen Wandstärken ausgeführt werden, dass Gewicht gespart wird, sowie mit ausgezeichneter Oberflächengüte für den Gesamteindruck und einem angemessenen Brandverhalten für die Sicherheit der Fahrgäste erzielt werden. Die thermischen Isoliereigenschaften wirken sich auch bei Klima- oder Heizungskanälen vorteilhaft aus.

Verbundwerkstoffe bieten Material mit Merkmalen, die bei vielen Eisenbahnanwendungen entscheidend sind

Unsere Technologien zur kontinuierlichen Fertigung, Pultrusion, zum Pullwinding und zur kontinuierlichen Laminiierung ermöglichen das Design äußerst optimaler Strukturen, mit denen wir die Bedürfnisse unserer Kunden bestmöglich erfüllen können. Bei pultrudierten Profilen lassen sich in ein und demselben Profil mehrere Funktionen integrieren und so neue, innovative Konstruktionen schaffen.

Verbundwerkstoffe bieten Material mit Merkmalen, die im Verkehrswesen entscheidend sind. Verglichen mit herkömmlichen Materialien haben Verbundwerkstoffe ein sehr geringes Gewicht, weisen jedoch eine hohe mechanische Festigkeit und Steifigkeit auf.

Herstellung von Verbundmaterialien

LEICHT HERSTELLBAR Schnell rotierende, diamantbestückte Werkzeuge sind zum Schneiden, Bohren und Fräsen am besten geeignet. Staubabsaugung wird empfohlen.

LEICHT ZU HANDHABEN Mit kontinuierlichen Pultrusions- und Pullwinding-Verfahren lassen sich Profile in allen erforderlichen Längen produzieren, so dass Abfall und unattraktive Fugen vermieden werden. Trotz ihrer Länge sind Verbundprofile handlich, weisen eine ausgezeichnete Formstabilität auf und auch bei rauem Umgang treten keine dauerhaften Verformungen auf.

LEICHT ZU KLEBEN Zum Verkleben von Profilen auf Tafeln werden flexible Polyurethanklebstoffe eingesetzt. Zum Vorbereiten der Kontaktfläche reicht oft eine Reinigung mit Lösungsmittel aus, Exel bietet jedoch ebenfalls in das Profil eingeformte Abreisslagen an. Nach ihrer Entfernung hinterlassen sie eine zum Kleben bereite, saubere und aufgerauhte Oberfläche.

LEICHT ANZUSTREICHEN Durch die einwandfreie Haftung auf einer nicht korrodierenden Tragschicht überdauern lackierte Verbundwerkstoffe auch die härtesten Bewitterungsprüfungen.

• **FINNLAND:**
EXEL COMPOSITES PLC WERK MÄNTYHARJU
Tel. +358 20 7541 200
office.mantyhharju@exelcomposites.com

EXEL COMPOSITES PLC WERK KIVARA
Tel. +358 20 7541 200
office.heinavaara@exelcomposites.com

• **DEUTSCHLAND:** EXEL GMBH, VOERDE
Tel. +49 281 16412 10
office.voerde@exelcomposites.com

• **BELGIEN:** EXEL COMPOSITES N.V.
Tel. +32 55 33 30 11
office.oudenaarde@exelcomposites.com

• **CHINA:** EXEL COMPOSITES NANJING
Tel. +86 25 52 16 4669
office.nanjing@exelcomposites.com

• **AUSTRALIEN:**
EXEL COMPOSITES MELBOURNE
Tel. +61 3 8727 9600
office.melbourne@exelcomposites.com

EXEL COMPOSITES, BRISBANE
Tel. +61 (0)7 3274 1099
office.brisbane@exelcomposites.com

• **ÖSTERREICH:** EXEL COMPOSITES GMBH
Tel. +43 3862 33 180
office.kapfenberg@exelcomposites.com

• **GROßBRITANNIEN:**
EXEL COMPOSITES UK
Tel. +44 1928 701 515
office.runcorn@exelcomposites.com

Haftungshinweis: Diese Informationen werden als Dienstleistung für unsere Kunden nach bestem Wissen angegeben. Exel lehnt jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Zusicherung oder Gewährleistung spezifisch ab, die sich einschließlich der Zusicherung handelsüblicher Brauchbarkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck aus dem Verkauf oder der Verwendung von Produkten der Exel Plc ergeben. Exel Plc lehnt konkret jegliche Haftung für Folgeschäden bzw. beiläufig entstandene Schäden aller Art einschließlich entgangenen Gewinns ab.

Typische Materialeigenschaften von tragenden Verbundprofilen (E23, EN13706)

	Verbundmaterial	Stahl	Aluminium
Dichte, g/(cm ³)	1.8	7.9	2.7
Zugfestigkeit, MPa	240	250	240
Elastizitätsmodul, GPa	23	210	70
Lineare Wärmedehnung, '10 E-6/°(K)	10	12	24

DIE MATERIALEIGENSCHAFTEN VON VERBUNDMATERIAL UNTERSCHIEDEN SICH JE NACH STRUKTUR.

Vergleich von Charakteristika

	Verbundmaterial	Stahl	Aluminium
Komplexe Formen, integrierte Funktionen	ja	nein	begrenzt
Elektrische Isolierung	ja	nein	nein
Wärmedämmung	ja	nein	nein
Korrosionsbeständigkeit	ja	nein	durchschnittlich
Wartungsarm	ja	nein	ja

Verbundwerkstoffe können so formuliert werden, dass sie verschiedene europäische Brandschutzvorschriften erfüllen, z.B.:

- **DIN 5510:** S3, S4, SR2, ST2
- **NFP 92 501:** M2, M1
- **NFF 16 101:** F2, F1
- **BS 476, Teil 7:** Klasse 1, Klasse 0

Andere Klassifizierungen sind ebenfalls möglich und werden individuell geprüft. **Hinweis:** Brandschutzvorschriften können sich auf andere Charakteristika auswirken.