

.....

UMWELTPRODUKTERKLÄRUNG

.....



TALENT 2

Der *BOMBARDIER® TALENT® 2* zeigt unser Engagement Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, die eine nachhaltige Mobilität schaffen.



BOMBARDIER
the evolution of mobility

TALENT 2

Entwickelt für nachhaltige Mobilität



Die TALENT 2 Züge setzen einen hohen Maßstab für ökologische Nachhaltigkeit im Schienenverkehr. Die vorliegende Umweltproduktklärung bietet eine detaillierte Sicht auf die Umweltauswirkungen des TALENT 2 Zuges über seinen gesamten Lebensweg.

Kommunikation der Umweltleistung – ISO 14025

Wir kommunizieren die Umweltleistung unserer Produkte mithilfe von Umweltproduktklärungen (Environmental Product Declarations, EPDs) nach dem Internationalen EPD®-System.

Unsere EPDs werden in Übereinstimmung mit den Produktkategorieregeln für Schienenfahrzeuge (PCR 2009:05) sowie nach den Grundsätzen und Verfahren der ISO 14025:2006 erstellt.

TALENT 2 - Wichtige Fakten und Zahlen

Anzahl der Wagen	4
Masse	136 855 kg
Kapazität	221 Sitze
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Energieverbrauch	6,35 kWh/km
Verwertbarkeit / Recyclingfähigkeit	96% / 92%

Diese Daten basieren auf der TALENT 2 Nürnberg Konfiguration.

EPDs sind Teil des *BOMARDIER® ECO4®* Produktportfolios. Sie basieren auf der Methode der Ökobilanz und fungieren als extern validiertes Kommunikationsmittel, um unseren Kunden und weiteren Anspruchsgruppen vollständige Transparenz zu gewährleisten. Die externe Validierung wird durch unabhängige Gutachter durchgeführt, welche durch das technische Komitee des Internationalen EPD®-Systems und/oder der EG-Öko-Audit-Verordnung (EMAS) zugelassen sind.

Die 4-teilige Variante des TALENT 2 (BR 442) der Deutschen Bahn AG für die S-Bahn Nürnberg bildet die Grundlage für die spezifischen Umweltinformationen dieser EPD (TALENT 2 NUE).



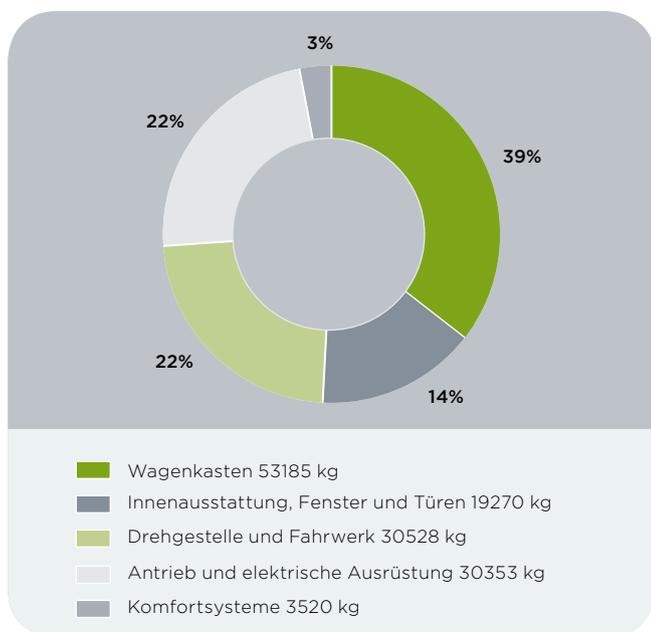
Materialzusammensetzung

Der *TALENT 2* wurde mit dem Schwerpunkt entwickelt gefährliche Stoffe und die damit einhergehenden toxischen Emissionen zu eliminieren, um eine sicherere Umgebung für unsere Kunden, Fahrgäste und Mitarbeiter zu gewährleisten. Die Bombardier Liste der Regulierten Substanzen ermöglicht den Konstrukteuren solche Stoffe entlang der Lieferantenkette zu identifizieren und auszuschließen, wodurch wir sie aktiv aus unseren Fahrzeugen entfernen können.

Material [kg]	Herstellung	Wartung	Gesamt
Metalle	119 020,6	20 184,5	139 207,7
Polymere	5 120,5	5 423,6	10 544,1
Elastomere	1 826,6	258,9	2 085,5
Glas	2 527,0	419,7	2 946,8
Flüssigkeiten	1 716,7	1 616,0	3 332,7
MONM	2 691,3	380,6	3 071,9
Andere	3 952,7	7 570,7	11 523,4
Gesamt	136 855,3	35 854,2	172 712,1

Materialzusammensetzung des *TALENT 2* NUE, einschließlich der Materialien für die Wartung bei 32 Jahren Einsatz. Die Materialien sind nach ISO 22628:2002 klassifiziert.

Das folgende Diagramm zeigt die Zuordnung der Gesamtfahrzeugmasse des *TALENT 2* NUE zu den fünf Hauptproduktgruppen, welche in den Produktkategorieregeln für Schienenfahrzeuge (PCR 2009:05, Version 1.1¹) definiert werden.

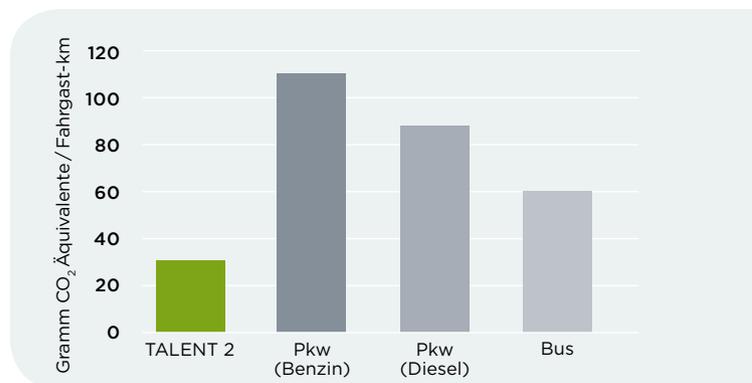


Modularer Aufbau des *TALENT 2* NUE nach PCR 2009:05, Version 1.1.

Energieeffizienz

Größtmögliche Energieeffizienz wird durch das energieoptimierte Abstellkonzept, die Rückspeisung der elektrischen Bremsenergie und die elektronische Unterstützung des Zugführers für eine energiesparende Fahrweise (optional) erreicht. Der Energieverbrauch des *TALENT 2* NUE Zuges beträgt 6,35 kWh/km.

Die Streckenenergieverbrauchsdaten basieren auf einer Messfahrt auf der DB-Strecke zwischen Nauen und Neustadt/Dosse, die einer typischen S-Bahn-Verkehrsstrecke mit 3 Halten entspricht. Die Lastannahmen für die Fahrzeughilfsbetriebe basieren auf dem EG-Vertrag Nr. FP6-031458. Die Fahrgastauslastung beträgt 50%, d.h. 111 Fahrgäste je Zug.



Im Vergleich zu Reisen mit dem Pkw oder Bus können bis zu 71% der entstehenden fossilen CO₂-Emissionen pro Fahrgastkilometer vermieden werden.²

Lärm

Der *TALENT 2* Zug ist nach TSI Lärm (2006) zugelassen, siehe Grenzwerte in der Tabelle unten. Die Geräuschgrenzwerte sind bei einem Abstand von 7,5 m von der Schienenmitte und 1,2 m über der Schienenoberkante definiert.

Lärm	dB(A)
Stillstandgeräusch	< 68
Anfahrtgeräusch	< 82
Vorbeifahrtgeräusch bei 80 km/h	< 81
Vorbeifahrtgeräusch bei 160 km/h	< 90

¹ Produktkategorieregeln (PCR) für die Erstellung einer Umweltproduktdeklaration (EPD) für Schienenfahrzeuge, UNCPC CODE: 495, PCR 2009:05, Version 1.1, International EPD Consortium (IEC).

² UmweltMobilCheck: Internetanwendung zum Vergleich der Emissionen und des Energieverbrauchs von unterschiedlichen Transportmitteln für den Passagiertransport in Deutschland – Wissenschaftlicher Bericht; im Auftrag der Deutsche Bahn AG, 2008.

Lebenswegbetrachtung

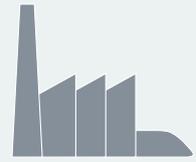
Umweltprofil des TALENT 2



Rohstoffgewinnung



Entsorgung



Herstellung



Betrieb

Bei Bombardier ist die Betrachtung des gesamten Lebensweges unserer Produkte Teil der Entwicklung, wodurch wir den Einfluss unterschiedlicher Entwicklungsentscheidungen sowie die daraus resultierenden Umweltauswirkungen deutlich machen können.

Ökobilanz

Ressourceneffizienz, Abfallaufkommen und Gesamtweltauswirkungen werden über alle Lebenswegphasen des TALENT 2 NUE Zuges nach der ISO 14040:2006-Methode³ bestimmt. Die Ergebnisse basieren auf einem vierteiligen TALENT 2 Zug, der für 32 Jahre im Einsatz ist mit einer durchschnittlichen Laufleistung von 250.000 km pro Jahr.

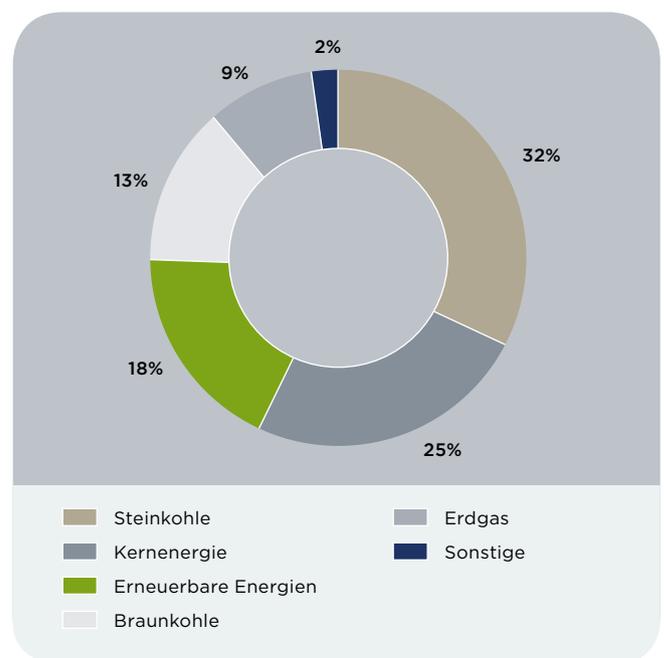
Alle Lastannahmen der Fahrzeughilfsbetriebe basieren auf dem EG-Vertrag Nr. FP6-031458, wobei hier die Methode und die Betriebsprofile der Energieverbrauchssimulation verwendet wurden. Die simulierten Betriebszenarien beinhalten eine 80%ige Rückspeisung der Bremsenergie. Die Entsorgungsphase des Lebensweges wird auf Basis der heute zur Verfügung stehenden Techniken bestimmt. Die potenziellen Gutschriften durch Materialrecycling und energetische Verwertung

³ Bombardier-Dokument: 3EST7-3295 Ökobilanz des TALENT 2 Elektrotriebzuges für die S-Bahn Nürnberg.

sind nicht in der Tabelle der Umweltauswirkungen enthalten.

Stromversorgung

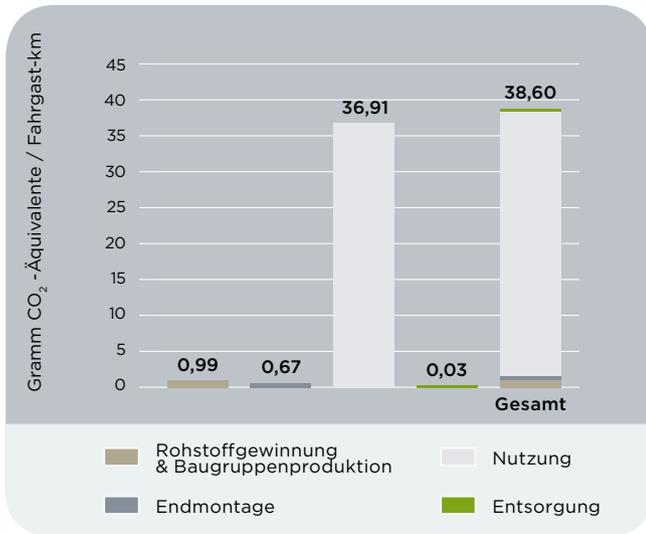
Der Strom für Schienenfahrzeuge der Deutschen Bahn AG stammt hauptsächlich aus Steinkohle und Kernenergie. Für die Modellierung der Nutzungsphase des Lebensweges des TALENT 2 Zuges wurde der Strommix der Deutschen Bahn AG von 2009 verwendet.



Mit der Stromversorgung des TALENT 2 NUE werden 500g CO₂-Äquivalente je kWh emittiert.

CO₂-Bilanz

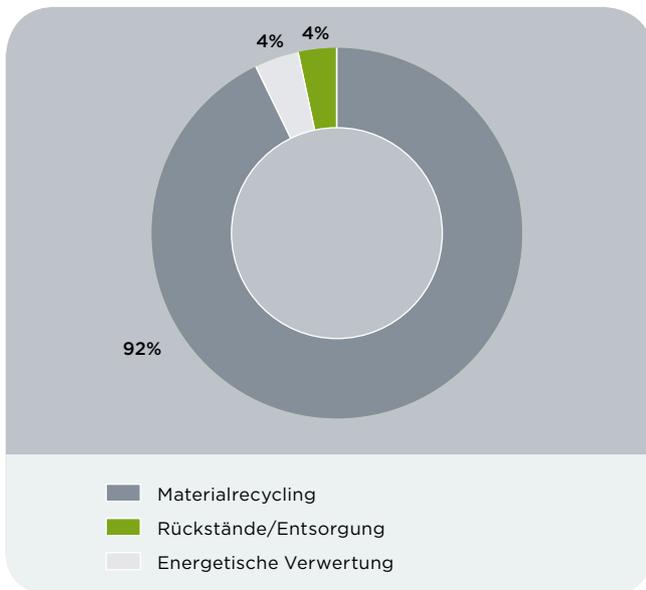
Die Treibhausgasemissionen (Greenhouse gas, GHG) des *TALENT 2* NUE betragen über den gesamten Lebensweg lediglich 38,60 g CO₂-Äquivalente bezogen auf einen Fahrgast pro gefahrenen Kilometer.



Beitrag der einzelnen Lebenswegphasen zur Gesamtmasse der CO₂-Äquivalente.

Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit

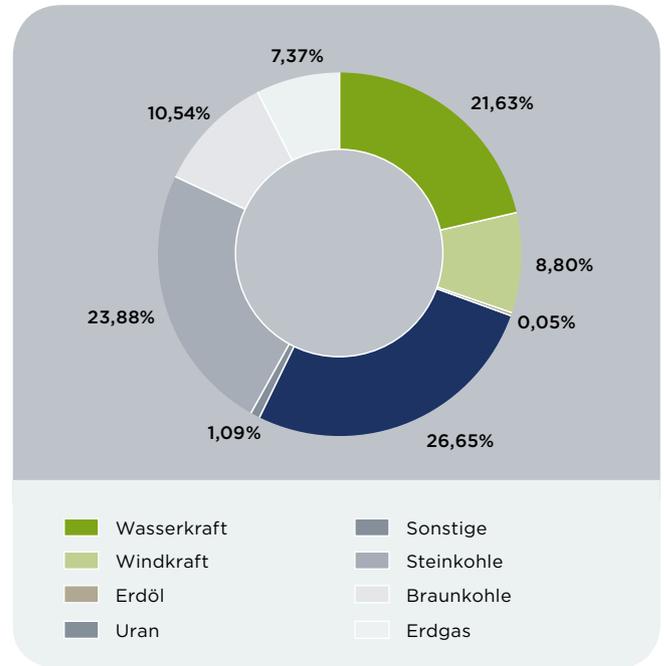
Durch die Verwendung von Materialien mit hoher Recyclingfähigkeit und die Berücksichtigung der Demontagefähigkeit bereits zu Beginn der Produktentwicklung wird die Verwertbarkeit des *TALENT 2* Zuges maximiert. Die stoffliche und energetische Verwertung ergeben zusammen eine Verwertungsrate von 96%.



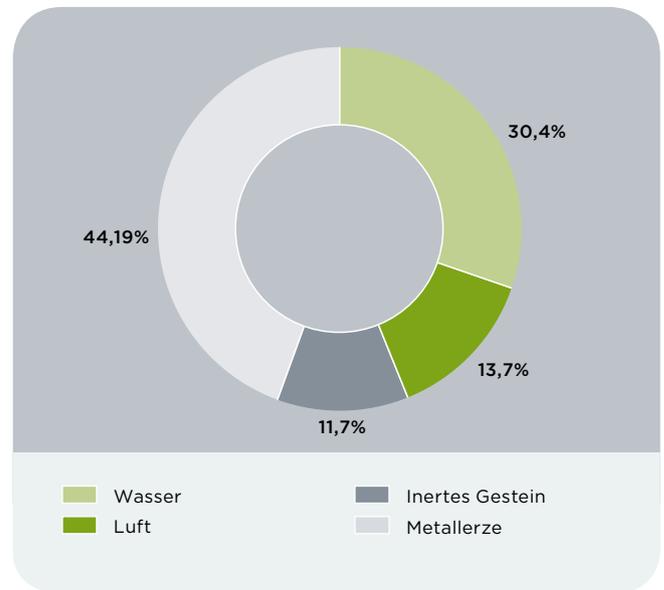
Kalkulierte Verwertbarkeit in der Entsorgungsphase des *TALENT 2* NUE nach ISO 22628.

Nutzung energetischer und stofflicher Ressourcen

In den folgenden Abbildungen wird die Verwendung erneuerbarer und nicht-erneuerbarer energetischer sowie stofflicher Ressourcen über den gesamten Lebensweg des *TALENT 2* Zuges prozentual dargestellt; grüne Farbtöne repräsentieren dabei erneuerbare Ressourcen, graue Farbtöne nicht-erneuerbare Ressourcen.



Nutzung energetischer Ressourcen über alle Lebenswegphasen des *TALENT 2* NUE; dargestellt in Prozent des gesamten Heizwertes.



Nutzung stofflicher Ressourcen über alle Lebenswegphasen des *TALENT 2* NUE; dargestellt in Masseprozent der gesamten stofflichen Ressourcen.

Detaillierte Umweltauswirkungen

	Vorgelagertes Modul	Kernmodul	Nachgelagertes
Erneuerbare Ressourcen	Rohstoffabbau und Baugruppenproduktion	Endmontage	Nutzung
Material (kg/Fahrgast-km)	1,59E-02	1,03E-02	5,63E-01
Wasser	1,04E-02	7,36E-03	3,89E-01
Luft	5,53E-03	2,94E-03	1,74E-01
Kohlendioxid	1,32E-05	1,46E-06	1,27E-05
Sonstige	2,71E-07	6,70E-12	4,61E-07
Energie (MJ/Fahrgast-km)	1,22E-03	5,14E-04	1,04E-01
Wasserkraft	8,97E-04	2,24E-04	2,07E-02
Biomasse	1,08E-06	0,00E+00	2,15E-06
Windkraft	7,10E-05	2,53E-04	8,34E-02
Solarenergie	1,30E-04	2,24E-05	1,26E-04
Sonstige	1,17E-04	1,47E-05	2,85E-05
Nicht-erneuerbare Ressourcen			
Material (kg/Fahrgast-km)	2,31E-02	1,37E-02	7,14E-01
Inertes Gestein	5,01E-03	3,40E-03	1,49E-01
Natürliche Zuschlagstoffe	4,93E-06	4,70E-06	2,36E-04
Kupfererze	1,49E-03	1,32E-07	5,63E-04
Metallerze	1,66E-02	1,03E-02	5,64E-01
Energie (MJ/Fahrgast-km)	1,23E-02	9,78E-03	6,39E-01
Uran	1,87E-03	3,85E-03	2,48E-01
Erdöl	2,74E-03	1,66E-04	7,49E-03
Steinkohle	4,18E-03	2,26E-03	2,21E-01
Braunkohle	7,77E-04	2,55E-03	9,69E-02
Erdgas	2,69E-03	9,49E-04	6,65E-02
Abfall			
Abfall (kg/Fahrgast-km)	7,72E-03	3,43E-03	1,50E-01
Gefährlicher Abfall	3,34E-05	4,09E-06	9,79E-05
Ungefährlicher Abfall	7,68E-03	3,43E-03	1,50E-01
Umweltwirkungskategorien (Fahrgast-km)			
Versauerungspotential (AP) [kg SO ₂ -Äquiv.]	5,00E-06	1,08E-06	5,72E-05
Eutrophierungspotential (EP) [kg Phosphat-Äquiv.]	4,40E-07	1,36E-07	5,29E-06
Treibhauspotential (GWP 100 years) [kg CO ₂ -Äquiv.]	9,87E-04	6,67E-04	3,69E-02
Ozonabbaupotenzial (ODP, stationär) [kg R11-Äquiv.]	5,23E-11	1,03E-10	6,69E-09
Ozonbildungspotenzial (POCP) [kg Ethen-Äquiv.]	4,32E-07	1,56E-07	4,32E-06

Modul	Gesamt
Entsorgung	
2,56E-04	5,90E-01
1,02E-04	4,07E-01
1,54E-04	1,83E-01
2,66E-08	2,74E-05
1,65E-14	7,32E-07
5,99E-06	1,06E-01
2,65E-06	2,18E-02
0,00E+00	3,23E-06
2,98E-06	8,37E-02
3,62E-07	2,79E-04
2,18E-09	1,60E-04
3,00E-04	7,51E-01
4,14E-05	1,57E-01
3,41E-07	2,46E-04
1,56E-09	2,05E-03
2,58E-04	5,91E-01
1,31E-04	6,62E-01
4,61E-05	2,54E-01
1,15E-05	1,04E-02
2,80E-05	2,27E-01
3,11E-05	1,00E-01
1,44E-05	7,01E-02
5,46E-05	1,61E-01
2,67E-06	1,38E-04
5,19E-05	1,61E-01
2,39E-08	6,34E-05
2,96E-09	5,87E-06
3,08E-05	3,86E-02
1,24E-12	6,85E-09
1,65E-09	4,91E-06

Definitionen

Versauerungspotential

Das Gesamtmaß des Versauerungspotentials einiger Substanzen, welches durch den Umrechnungsfaktor von Schwefeloxiden, Stickoxiden und Ammoniak in Versauerungsäquivalenten (SO_2 -Äquivalente) angegeben wird.

CO₂-Bilanz

Die CO₂-Bilanz eines Fahrgastes pro gefahrenen Kilometer stellt die Menge der über den gesamten Lebensweg des Zuges emittierten Treibhausgase (Greenhouse gas, GHG) dar. Die Gesamtmasse der emittierten Treibhausgase wird in CO₂-Äquivalenten angegeben.

Eutrophierungspotential

Das Gesamtmaß des aquatischen Eutrophierungspotentials einiger Substanzen, welches durch den Umrechnungsfaktor von Phosphor- und Stickstoffverbindungen (Abwassereinleitungen und Luftemissionen von NO_x und NH₃) in Phosphatäquivalenten angegeben wird.

Treibhauspotential

Das Gesamtmaß des Beitrags einiger Gase zum Treibhauseffekt durch deren Umrechnung in Kohlendioxidäquivalente.

Ökobilanz

Die Ökobilanz ist eine Methode für die Beurteilung der Umweltauswirkungen entlang aller Phasen des Produktlebensweges „von der Wiege bis zur Bahre“ (d.h. Rohstoffgewinnung, Rohstoffaufbereitung, Herstellung, Transport, Nutzung, Reparatur und Instandhaltung, sowie Beseitigung oder Verwertung).

Ozonabbaupotential

Das Gesamtmaß des Ozonabbaupotentials einiger Substanzen, welches durch den Umrechnungsfaktor von halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen, die zum Abbau der Ozonschicht beitragen, in R11-Äquivalenten angegeben wird.

Photochemisches Ozonbildungspotential

Das Gesamtmaß des bodennahen photochemischen Ozonbildungspotentials einiger Substanzen, welches durch einen Umrechnungsfaktor in Ethen-Äquivalenten angegeben wird, die zur Bildung von Photooxidantien beitragen.

Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit

Die Recycling- und Verwertungsrate eines neu hergestellten Schienenfahrzeuges werden in Massenprozent angegeben. Dabei beinhaltet die Recyclingrate die stoffliche Verwertung und Wiederverwendung; die Verwertungsrate beinhaltet stoffliche und energetische Verwertung als auch Wiederverwendung.

Design for Environment

Die Einbeziehung der ökologischen Nachhaltigkeit in die Entwicklung unserer Produkte ist bei Bombardier von grundlegender Bedeutung und hat eine Schlüsselfunktion bei der Konstruktion modernster Schienentransportsysteme. Eine umweltgerechte Produktentwicklung mit Blick auf den gesamten Lebensweg steht im Mittelpunkt unserer Strategie zur Produktverantwortung.

Die Maximierung von Energie- und Ressourceneffizienz, die Vermeidung von schädlichen Substanzen und der damit einhergehenden toxischen Emissionen sowie die Verbesserung der Recyclingfähigkeit unserer Produkte sind das Ergebnis ausgefeilter Arbeitsprozesse für das Produktdesign und entlang unserer gesamten Lieferkette.

Das Bombardier Transportation Design for Environment Kompetenzzentrum (CoC DfE), in Zusammenarbeit mit unserem Netzwerk von DfE-Experten, fungiert als Katalysator, indem es wichtige Werkzeuge, Fachkompetenz und zentrale Koordination für Projekte in aller Welt bereitstellt.

Weitere Informationen zum Design for Environment und Umweltprodukterklärungen bei Bombardier finden Sie unter:
www.csr.bombardier.com/en/products/our-product-reponsibility-strategy

Bombardier Transportation GmbH

Standort Hennigsdorf
Abteilung MLM/TAVE - Design for Environment
Am Rathenaupark
16761 Hennigsdorf
Germany

Tel +49 330289 0
Fax +49 330289 2088

Bombardier Transportation Sweden AB

Abteilung MLM/TAVE
Centre of Competence - Design for Environment
Östra Ringvägen 2,
SE-721 73 VÄSTERÅS
Sweden
Tel +46 10 852 0000
Fax +46 10 852 7111

www.bombardier.com

Die PCR-Prüfung wurde durch den Fachausschuss des Internationalen EPD®-Systems durchgeführt:

Joakim Thornéus (Chair)

Swedish Environmental Management Council

E-mail: joakim@environdec.com

Unabhängige Überprüfung der Deklaration und Daten in Übereinstimmung mit ISO 14025:2006.

Intern Extern

Martin Erlandsson, Individual Verifier, c/o IVL

**Swedish Environmental Research Ltd., Box 21060,
SE-100 31 Stockholm, Sweden**

Tel: +46 8 598 563 30, Fax: +46 8 598 563 90

E-mail: martin.erlandsson@ivl.se

Umweltprodukterklärungen innerhalb einer Produktkategorie, jedoch in unterschiedlichen Programmen sind möglicherweise nicht vergleichbar. Diese EPD ist bis zum 20.12.2013 gültig.

Registrierungs-Nr. S-P-00190 UN CPC 49520

Datum: 01.12.2010



Weitere Informationen zum Internationalen EPD®-System finden Sie unter www.environdec.com.

Unabhängige Überprüfung der Deklaration und Daten in Übereinstimmung mit EMAS/Umwelterklärung, Standort Hennigsdorf.

Intern Extern

Jürgen Schmallenbach

EMAS -Prüfer (DAU-Reg.-Nr. DE-V-0036)

INUTEC Consulting & Certification, c/o

Schillerstraße 1/5

D-89077 Ulm, Deutschland

Tel: +49 731 93541-0, Fax: +49 731 93541-20

E-mail: schmallenbach@inutec.de