

Neuentwicklungen der Stadler Pankow GmbH

Dipl-Ing. Ronny Wandtke Leiter Technik

Wandtke; September 2011 www.stadlerrail.com

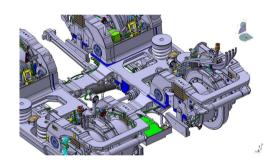


1. Tango Stuttgart



2. Stadler Tilgersystem zur Reduzierung von Vibrationen

3. Der neue Flirt



4. KISS der neue Doppelstocktriebzug





1 Tango Stuttgart (DT 8.12)

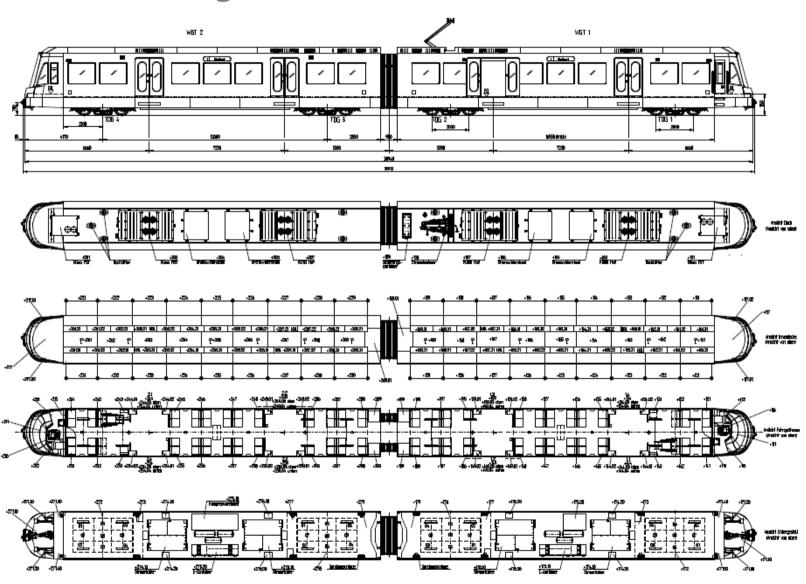
Kunde	Stuttgarter Straßenbahnen AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart	
Anzahl der Fahrzeuge	20	
Erste Lieferung	2012	
Fahrzeuglänge	39.110 mm	
Fahrzeugbreite	2.650 mm	
Höhe über Dachgeräten	3.715 mm	
Fußbodenhöhe HF	1.000 mm	
Leergewicht	59.000 kg	
Spurweite	1.435 mm	
Doppelschwenkschiebetüren	4 x je Seite	
Raddurchmesser	740 mm (neu)	
Fahrdrahtspannung	750 V	
Antrieb	8 x Drehstrom-Asynchronfahrmotor	
Max. Geschwindigkeit	80 km/h	
Sitzplätze	106 (inkl. Klappsitze)	
Stehplätze (4 Pers./m²)	149	
Min. Kurvenradius	45 m	
Max. befahrbare Steigung	9 %	



Designbild Lindinger Design Hannover



1 Geräteanordnung



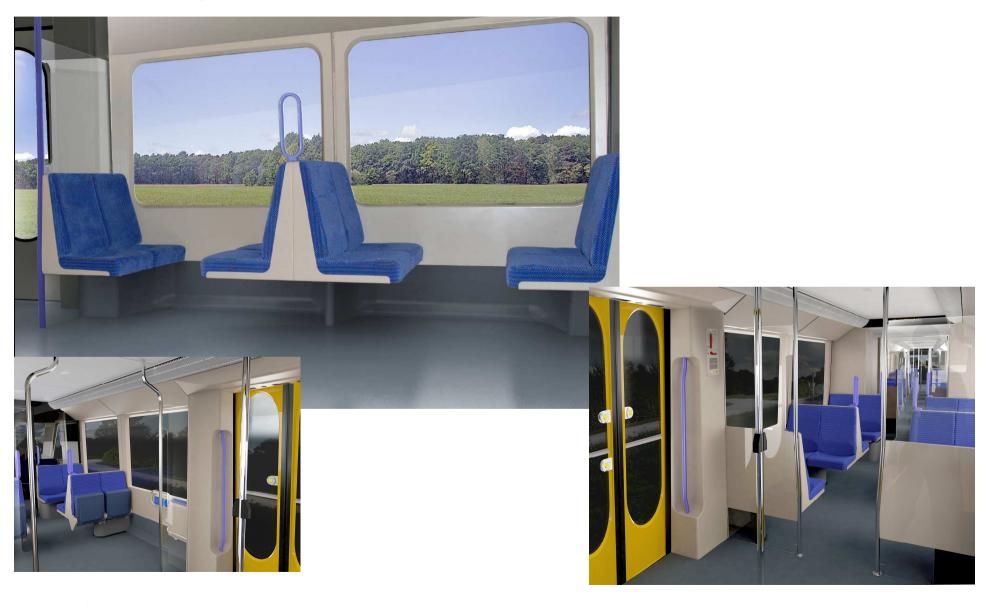


1 Außendesign



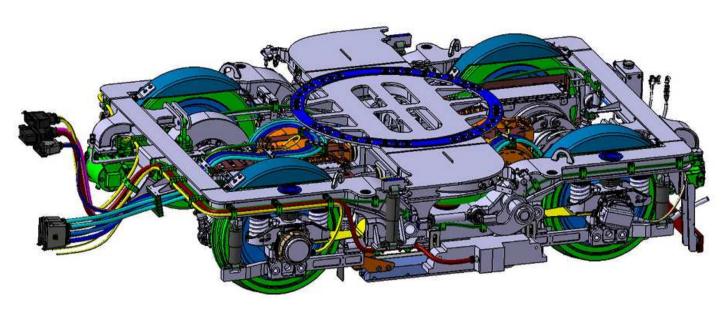


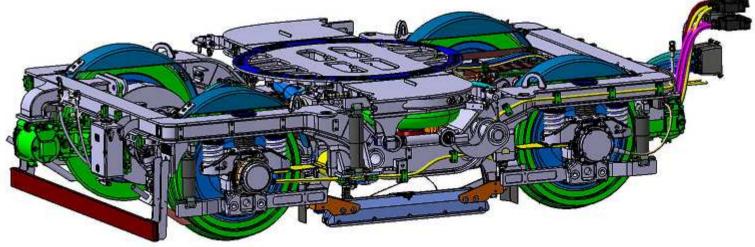
1 Innendesign





1 Drehgestelle







1 Führerraum

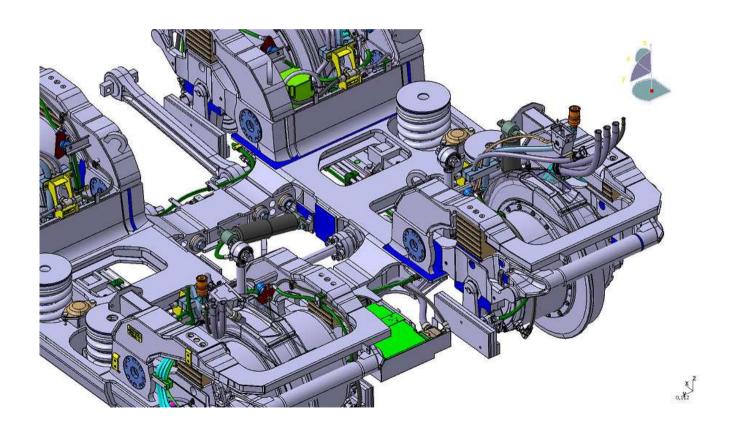






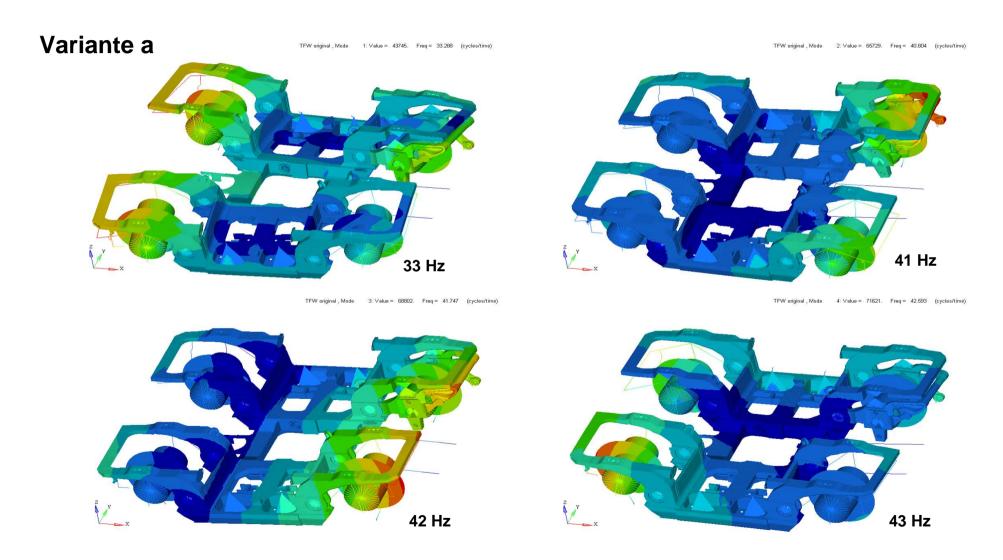
2 Stadler-Tilgersystem

Entwicklung zur Reduzierung von Vibrationen





2 Triebfahrwerk ohne Tilger

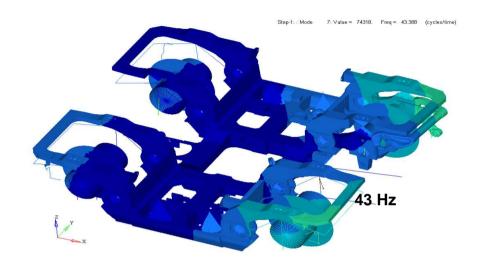


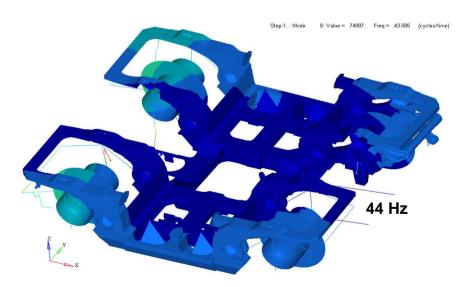
Wandtke; September 2011 www.stadlerrail.com

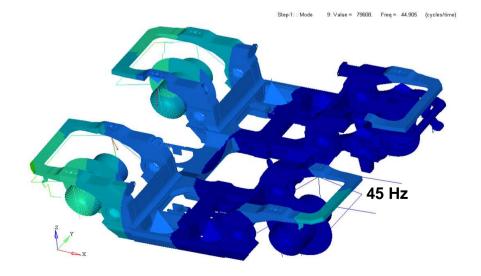


2 Triebfahrwerk mit Tilger









Wandtke; September 2011 www.stadlerrail.com



KISS -

der neue Doppelstocktriebzug





1. Technische Anforderungen

<u>Allgemein</u>

- Projektierung von 2- bis 6-teiligen Fahrzeugen
- Motorisierung soll auf Gefäßgröße zugeschnitten sein
- universelles Rohbaukonzept in möglichst dichter Anlehnung an Auslegung SBB
- Beachtung neuer internationaler Normen*:
 - > Crash (EN 15227)
 - Schallschutz (TSI Noise / DIN EN ISO 3381 und 3095)
 - Brandschutz (DIN 5510, prEN 45545, TSI SRT)
 - Behindertenfreundlichkeit (TSI PRM)



Mittelwagen Stadler Deutschland nach TSI PRM:

- •Die gewonnen 560 mm mehr zwischen den Drehgestellen bringen bis zu einer Sitzreihe im OG und UG
- •Fahrscheinautomaten, Bistro Einrichtungen etc. müssen zwingend im NF Bereich dieses Wagens angeordnet sein (Anti Diskreminierung)
- •Gerade beim Ausbau nach TSI PRM mit ausreichender Anzahl rollstuhlgerechten Parkflächen, Wendeflächen und Begleitersitzen wird jeder mm benötigt.



Anordnung Antriebe

Rückblick in die Zugdynamik:

DoSto EMU 3 - 4 Antriebsachsen, also zwei Traktionsanlagen

DoSto EMU 4 - je nach Dynamik 4-6 Antriebsachsen, also 2-3 Traktionsanlagen

DoSto EMU 5 - 6 Antriebsachsen, also 3 Traktionsanlagen

DoSto EMU 6 - je nach Dynamik 6-8 Antriebsachsen, also 3-4 Traktionsanlagen

Zusatzanforderung:

Die Züge sollen erweiterbar, in andere Gefäßgrößen umgruppierbar und in der Dynamik ausbaubar sein.

Die verschiedenen Gefäßgrößen und o.a. Anforderungen lassen sich mit einem reinen Triebkopfkonzept nicht modular umsetzen.

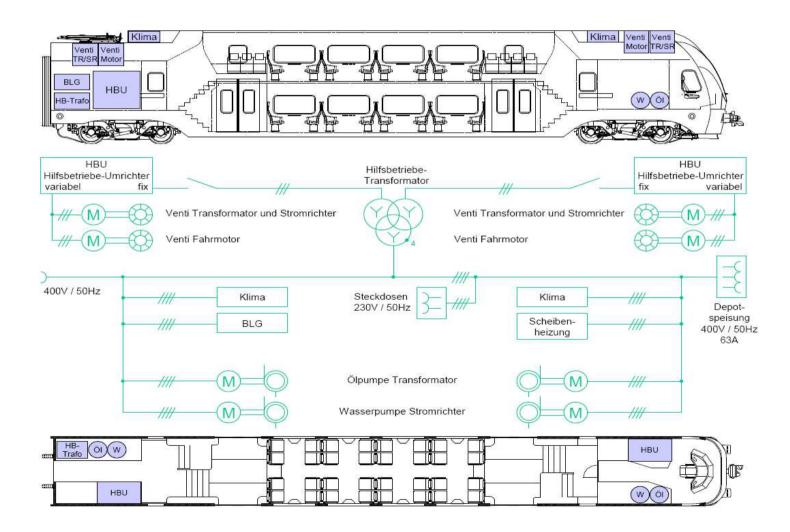
Mit hoher Baugleichheit ist aber folgendes möglich:

Da alle Wagenenden mit 3210 mm baugleich sind, ist grundsätzlich an jedem Wagenende der Einbau einer identischen Antriebsanlage möglich, egal ob Endwagen oder Mittelwagen. Über die durchgehende Hochspannungsleitung ist die Versorgung auch außerhalb der Endwagen möglich.

Es wird die weitgehend baugleiche Lösung wie in den SBB Endwagen hinten verwendet.



Hilfsbetriebeversorgung - Bordnetzversorgung





Design







Innenraumgestaltung









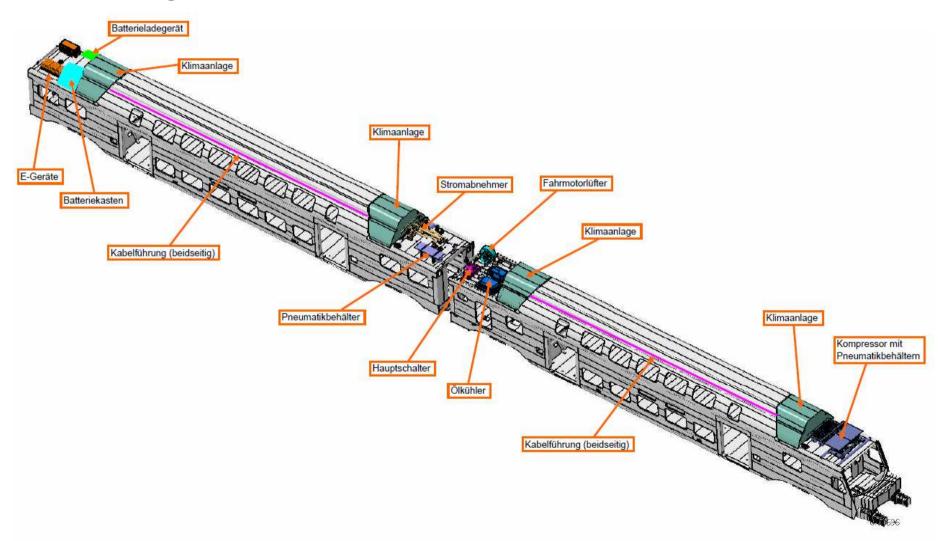








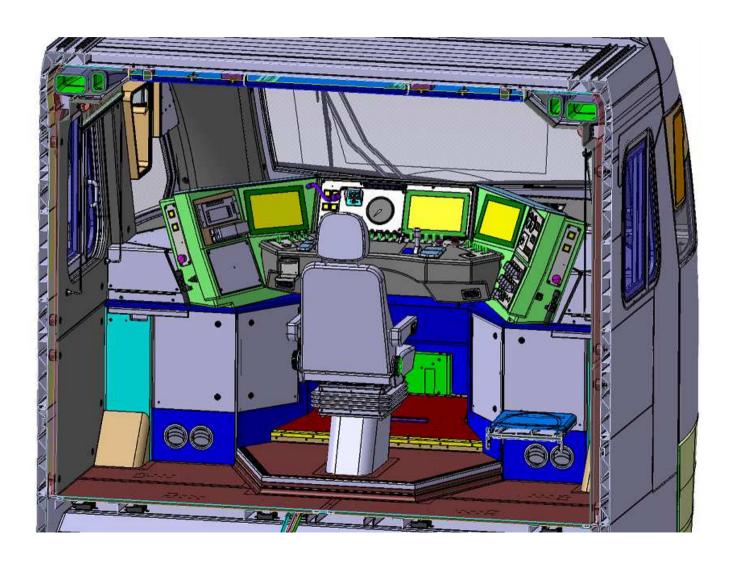
Geräteanordnung



Wa 20



Führerraum





Technische Daten Beispiel KISS ODEG

Technische Merkmale

- Wagenkasten bestehen aus vollständig geschweißter Aluminium-Integral-Bauweise.
- · Heller klimatisierter Fahrgastraum mit individueller Gestaltung
- · LED Beleuchtung des Fahrgastraumes
- Großzügig gestaltete Einstiegsbereiche fördern optimalen Fahrgastfluss.
- Für 550-er Bahnsteige optimierte Einstiegshöhe
- · 3 geschlossene WC-Systeme mit Babywickeltisch
- Ein WC entspricht der TSI PRM für Personen mit eingeschränkter Mobilität.
- · Ergonomisch gestalteter Führerstand
- · Luftgefederte Trieb- und Laufdrehgestelle
- 8 Einstiegstüren pro Seite
- Mehrfachtraktionsfähig
- · Höchstgeschwindigkeit 160 km/h
- Erfüllung der Anforderungen der DIN EN 15227 (Crash-Norm)
- Erfüllung der Anforderung der TSI PRM und TSI Noise
- Erfüllung Brandschutzstufe 3 nach DIN 5510-1 und Betriebsklasse 2 nach CEN/TS 42545-1
- · Sitzbereiche mit vergrößertem Sitzteiler
- · Spaltüberbrückung an allen Türen
- Videoüberwachung im Innenraum

Fahrzeugdaten

Kunde	BeNEX/Arriva International	
Anzahl	16	
Inbetriebsetzung	2012	
Einsatzstrecken	Netz Stadtbahn Berlin/	
	Brandenburg	
Spurweite	1.435 mm	
Länge über Kupplung	105.220 mm	
Fahrzeugbreite	2.800 mm	
Fahrzeughöhe	4.630 mm	
Fußbodenhöhen		
Unterdeck	440 mm (über SO)	
Oberdeck	2.515 mm (über SO)	
Einstiegsbreite	1.300 mm (lichte Weite)	
Einstiegshöhe	500 mm	
Sitzplätze	428	
I. Klasse	24	
2. Klasse	204 (davon 80 Klappsitze)	
Dienstmasse	205,8t	
Achsanordnung	2'Bo' + 2'2' + 2'2' + Bo'2'	
Drehgestellachsstand	2.500 mm	
Triebraddurchmesser	920 mm (neu)	
Anfahrzugkraft	200 kN	
Höchstgeschwindigkeit	160 km/h	
Max. Beschleunigung	0,63 m/s ² bis 80 km/h	



Designbeispiel CFL









Technische Daten Beispiel CFL

Fahrzeughreite 2800 mm Fahrzeughöhe 4630 mm Begrenzung gemäß EBO G2 Achsstand 2500 mm Raddurchmesser max/min 920/850 mm Leistungsdaten 5ahrleitungsspannung Fahrleitungsspannung 15 kV; 16,7 Hz Maximale Leistung am Rad 3000 kW Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 5itze 1. Klasse Sitze 2. Klasse 232 Glappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1. Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Ausstattung 147	lauptabmessungen	
Fahrzeughöhe 4630 mm Begrenzung gemäß EBO G2 Achsstand 2500 mm Raddurchmesser max/min 920/850 mm Leistungsdaten 15 kV; 16,7 Hz Fahrleitungsspannung 15 kV; 16,7 Hz Maximale Leistung am Rad 3000 kW Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 27 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1. Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147	Länge über Kupplung	79,4 m
Begrenzung gemäß	Fahrzeugbreite	2800 mm
Achsstand 2500 mm Raddurchmesser max/min 920/850 mm Fahrleitungsspannung 15 kV; 16,7 Hz Maximale Leistung am Rad 3000 kW Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität Sitze 1. Klasse 27 Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung	Fahrzeughöhe	4630 mm
Raddurchmesser max/min 920/850 mm	Begrenzung gemäß	EBO G2
Leistungsdaten Fahrleitungsspannung 15 kV; 16,7 Hz Maximale Leistung am Rad 3000 kW Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 27 Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Achsstand	2500 mm
Fahrleitungsspannung 15 kV; 16,7 Hz Maximale Leistung am Rad 3000 kW Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Transportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 27 Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Raddurchmesser max/min	920/850 mm
Maximale Leistung am Rad 3000 kW Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Transportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 27 Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Leistungsdaten	•
Dauerleistung am Rad 2000 kW Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 27 Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Fahrleitungsspannung	15 kV; 16,7 Hz
Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h 200 kN Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) 1.32 m/s² begrenzt Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Maximale Leistung am Rad	3000 kW
Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt) Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Transportkapazität Sitze 1. Klasse Sitze 2. Klasse Klappsitze Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² Ausstattung 1.32 m/s² begrenzt 1.16 m/s² 400 kN 160 km/h 160 km/h 170 km/h 171 km/s² 171 km/s² 172 km/s² 173 km/s² 174 km/s 175 km/s² 176 km/s² 177 km/s² 177 km/s² 177 km/s² 178 km/s²	Dauerleistung am Rad	2000 kW
Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze) 1.16 m/s² Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147	Maximale Anfahrzugkraft bis 54 km/h	200 kN
Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse 400 kN Höchstgeschwindigkeit 160 km/h Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 23 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Anfahrbeschleunigung (alle Sitzplätze belegt)	1.32 m/s² begrenzt
Höchstgeschwindigkeit	Mittlere Beschleunigung 0-100km/h (Sitzplätze)	1.16 m/s²
Fransportkapazität 27 Sitze 1. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Maximale Bremskraft der elektrischen Bremse	400 kN
Sitze 1. Klasse 27 Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Höchstgeschwindigkeit	160 km/h
Sitze 2. Klasse 232 Klappsitze 42 Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung 147	Transportkapazität	·
Ausstattung 42	Sitze 1. Klasse	27
301 (280) 301 (280) Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4%	Sitze 2. Klasse	232
Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung	Klappsitze	42
Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen) 10,4% Stehplatzfläche Total 37 m² Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung	Sitzplätze Total (wenn Klappsitze 50% zählen)	301 (280)
Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m² 147 Ausstattung	Anteil 1.Klasse in % (von Festsitzen)	10,4%
Ausstattung	Stehplatzfläche Total	37 m²
	Max. Anzahl Stehplätze bei 4P/m²	147
Anzahl WC (davon 1 Rollstuhlgerecht) 3	Ausstattung	•
	Anzahl WC (davon 1 Rollstuhlgerecht)	3



Flirt ENR

Wandtke; September 2011 www.stadlerrail.com 25



4 FLIRT

Ziele

Upgrade auf Stand der Normung (TSI, EN)

TSI PRM, TSI SRT, TSI CC, TSI Lok&Pas

Steigerung der Wirtschaftlichkeit

- Höhere Fahrgastkapazitäten
- Senkung der Betriebskosten
 - Energieeffizienz
 - geringerer Radverschleiss
 - Instandhaltungsoptimierung
- Senkung der Herstell- und Einmalkosten
 - Standardisierung
- Gewicht für den 4- Teiler mit AC- Ausrüstung 130 t