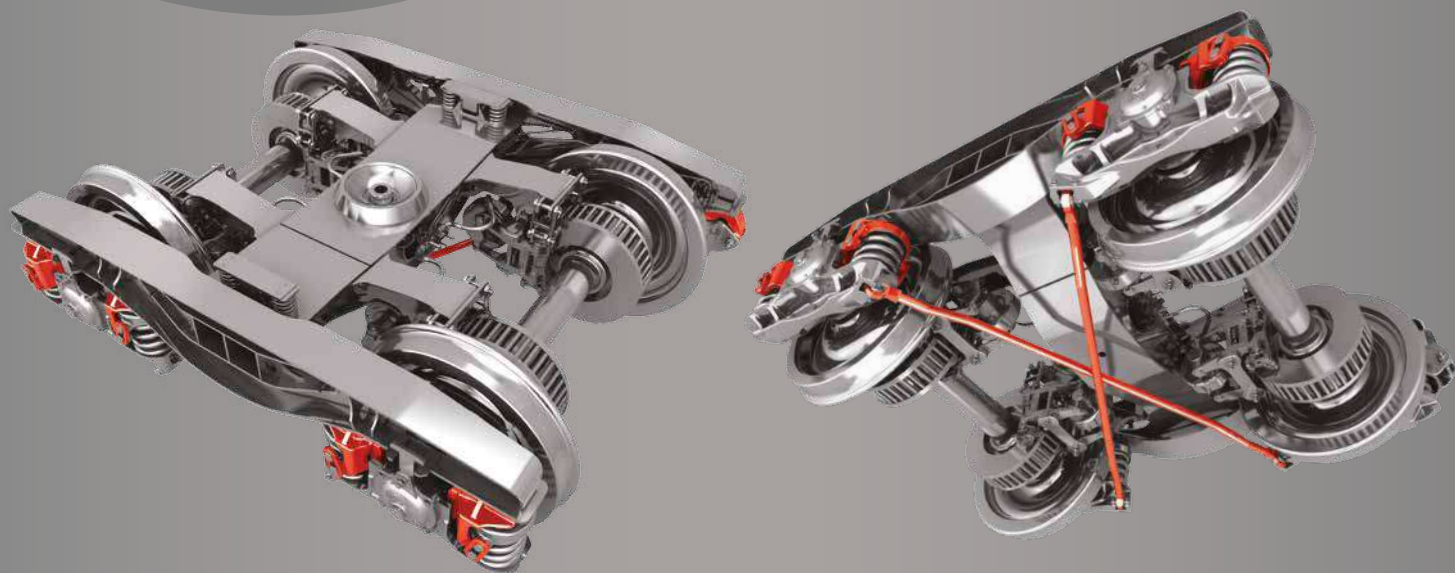


2 – AXLE BOGIE 2 – ACHSIGES DREHGESTELL

TVP NG-DBS

www.tatravagonka.com



up to 30%
lower
wheelset wear

*bis 30%
niedrigerer
Verschleiß
von Radsätzen*



level of TSI
noise from
78 dB(A)

*TSI-Lärmpegel
ab 78 dB(A)*



up to 10 %
lower energy
consumption

*bis 10 %
niedrigerer
Energie-
verbrauch*



weight
of 5t

*Gewicht
5t*



100%
interchangeability
with Y25

*100 %
Austausch-
barkeit
mit Y25*

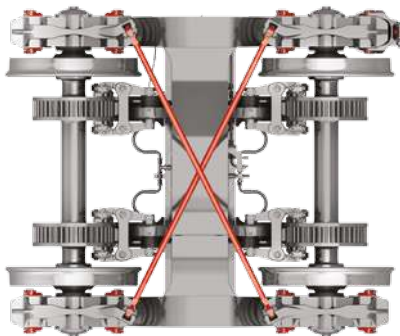


The new bogie was developed based on the previous version with participation of
Entwickelt wurde das neuartige Drehgestell auf Basis der Vorgängerversion unter maßgeblicher Teilnahme von

Rail Cargo Group
Member of OBB

TECHNICAL PARAMETERS OF THE BOGIE

TECHNISCHE PARAMETER DES DREHGESTELLS



TVP NG-DBS bogie is an alternative to the standard Y25 bogie
 Das Drehgestell TVP NG-DBS ist eine Alternative zu dem Standard-Drehgestell Y25

Main differences comparing to standard bogie: headstock-free frame, suspension, disc brake and cross-coupling for improvement of the running properties
 Vom Standard-Drehgestell unterscheidet es sich u.a. durch kopfstücklose Ausführung des Rahmens, Federung, Scheibenbremse und Kreuzankerkopplung zur Verbesserung des Fahrverhaltens

Maximum axle load / Maximale Radsatzlast	22,5 t/axle
Maximal bogie speed (including brake) up to max. axle load of 22.5 t Maximale Geschwindigkeit des Drehgestells (einschließlich der Bremse) bis max. Radsatzlast 22,5 t	120 km/h
Weight / Gewicht	5,0 t
Suspension stroke from empty condition (wagon weight 20 t) to the loaded condition (wagon weight 90t) Federweg vom leeren Zustand (Wagengewicht 20 t) Bis zum beladenen Zustand (Wagengewicht 90 t)	48 mm
Distance between side bearers / Abstand der Gleitstücke	850 mm
Bogie centre pivot height at wagon weight of 20 t Höhe der Mitte der Kugeldrehpfanne bei einer Wagenmasse von 20 t	925 mm
Wheel diameter max/min / Raddurchmesser max./min.	920/840 mm
Wheel base / Achsstand	1 800 mm
Track gauge / Spurweite	1 435 mm
The wheelsets are connected by means of the cross-coupling for securing of running stability on a straight track Radsätze sind mit Kreuzanker gekuppelt um die Stabilität der Fahrt auf der geraden Strecke zu gewährleisten	
Brake type / Typ der Bremse	disc / Scheibenbremse
Size of lateral play clearances in wheelset guiding Größe des Querspiels in der Radsatzführung	+/- 10 mm
Size of longitudinal clearances in wheelset guiding Größe des Längsspiels in der Radsatzführung	+/- 8 mm

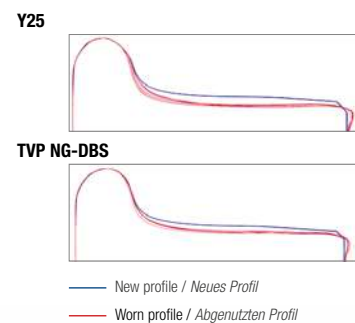
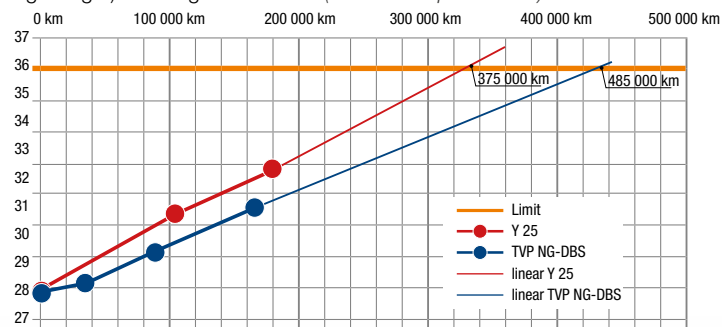
ADVANTAGES OF THE BOGIE

VORTEILE DES DREHGESTELLS

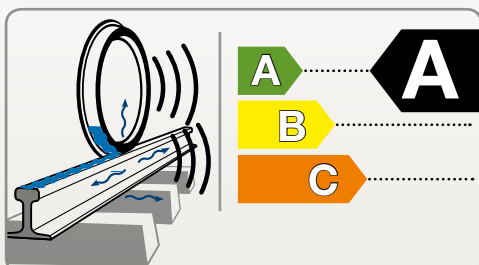
1. REDUCTION OF WHEEL WEAR UP TO 30% /
REDUKTION DES RADVERSCHLEISSES BIS ZU 30%



Sh (wheel flange height) – average values / Sh (Höhe des Spurkranzes) – Durchschnittswerte



2. LEVEL OF TSI NOISE FROM 78 dB(A) (MEASURED VALUE ACCORDING TO TSI NOISE FROM 78 dB(A)) / TSI- LÄRMPEGEL AB 78 dB(A) (GEMESSENER WERT NACH TSI LÄRM AB 78 dB(A))



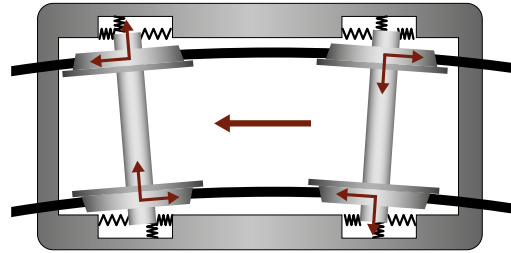
Classifying wagons into „very silent wagons“ category, on the basis of the Executive Commission Regulation (EU) 2015/429.

Garantiert Einordnung der Wagen zu den „sehr leisen Wagen“ aufgrund der Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2015/429.

class / Klasse	dB(A)	noise / Lärm
A	< 80 dB(A)	very quiet / sehr ruhig
B	80-83 dB(A)	silent / schweigend
C	> 83 dB(A)	noisy / laut

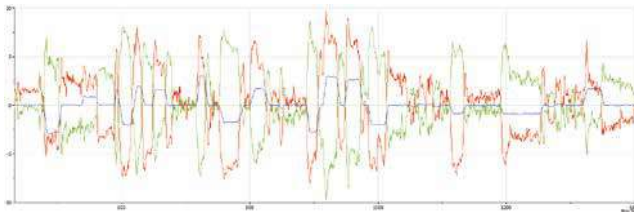
3. REDUCTION OF ACTUAL NOISE IN SMALL CURVES REDUKTION DES REALEN LÄRMS IN ENGEN BOGEN

Radial steering – more suitable positions of wheelsets to rails that secures elimination of squealing and screeching during curve negotiation.
Radiale Steuerung - radial richtige Position der Radsätze im Gleisbogen, garantiert die Eliminierung von Knarren und Kreischen bei der Bogendurchfahrt.

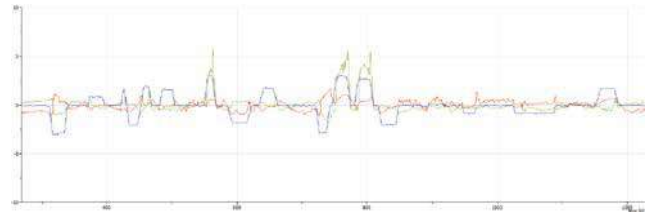


4. RADIAL STEERING – REDUCTION OF DYNAMIC EFFECTS ON THE TRACK RADIALE STEUERUNG – REDUKTION VON DYNAMISCHEN AUSWIRKUNGEN AUF DIE STRECKE

Radial steering - comparison of taking the radial position by wheelsets in a curve at TVP NG-DBS and Y25 (measurement results).
Radiale Steuerung - Vergleich der Stellung der radialen Radsatzposition im Bogen des Drehgestelle TVP NG-DBS und Y25 (Ergebnisse aus der Messung).



TVP NG-DBS bogie - left wheel - right wheel - radius
 Drehgestell TVP NG-DBS - linkes Rad - rechtes Rad - Halbmesser



Y25 bogie - left wheel - right wheel - radius
 Drehgestell Y25 - linkes Rad - rechtes Rad - Halbmesser

Longitudinal movement shift of steering wheel on the first wheelset to running direction in actual operation.
Längsverschiebung am ersten Radsatz in der Radsatzführung in der Fahrtrichtung im realen Betrieb.

5. TRACTION ENERGY SAVINGS UP TO 10% IN THE SMALLEST CURVES ENERGETISCHE SPARSAMKEIT BIS ZU 10% IN KLEINSTEN BÖGEN

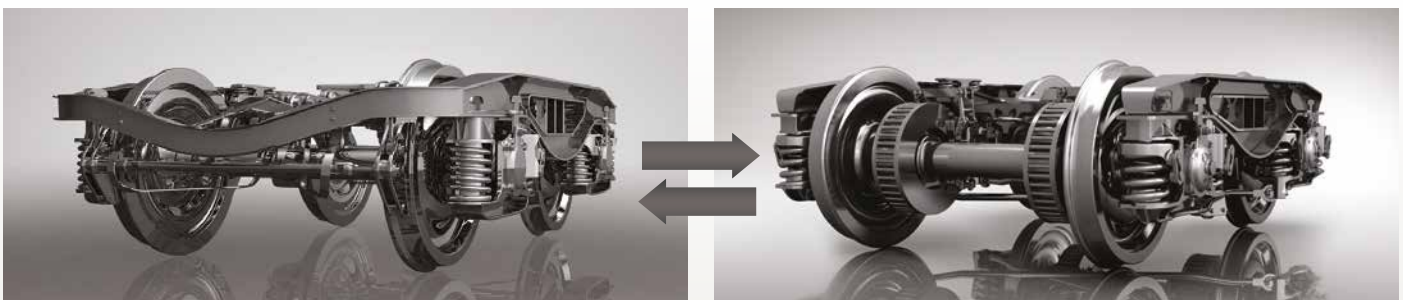
Performed comparative verification of traction energy savings through a test in cooperation with TU Berlin and VTG.
Durchgeführte vergleichende Prüfung des Energieverbrauches in Zusammenarbeit mit TU Berlin und VTG.



Assigned Analysis Files (Curve / Track Section)	Curve 1 – Y25	Curve 2 – Y25	Curve 3 –Y25	Curve 4 –Y25	Curve 5 –Y25	Straight –Y25
	Curve 1 – TVP NG-DBS	Curve 2 – TVP NG-DBS	Curve 3 – TVP NG-DBS	Curve 4 – TVP NG-DBS	Curve 5 – TVP NG-DBS	Straight – TVP NG-DBS
Related Curve Class Radius (m) (Curvature /m-1/)	300-500 (0,0033-0,0020)	500-700 (0,0020-0,0014)	700-1000 (0,0014-0,0010)	1000-1500 (0,0010-0,0007)	1500-2500 (0,0007-0,0004)	Straight Railroad
Ehook-Y25 /kJ/	2324,7	7050,4	3047,6	3142,2	6376,1	2474,1
Ehook-TVP NG-DBS /kJ/	2078,9	6835,7	2991,5	3102,6	6355,6	2463,4
Energy Reduction (Exemplary)	245,8 kJ (10,6%)	214,7 kJ (3,0%)	56,1 kJ (1,8%)	39,6 kJ (1,3%)	20,5 kJ (0,3%)	10,7 kJ (0,4%)

6. INTERCHANGEABILITY WITH Y25 / VERTAUSCHBARKEIT MIT Y25

Interface between the wagon and TVP NG-DBS bogie is identical with Y25 bogie.
Interface zwischen dem Wagen und Drehgestell TVP NG-DBS ist identisch mit dem Drehgestell Y25.



7. MAINTENANCE FRIENDLY – MAINTENANCE TECHNOLOGY COMPARABLE WITH Y25 MAINTANANCE FRIENDLY – TECHNOLOGIE DER INSTANDHALTUNG VERGLEICHBAR MIT Y25

Possibility to use the existing equipment of the repair shops.
Möglichkeit der Ausnutzung vorhandener technologischen Ausrüstung in den Reparaturwerkstätten.

8. THE LOWEST WEIGHT IN TF (TRACK FRIENDLY) CATEGORY OF BOGIES
 NIEDRIGSTES GEWICHT IN DER KATEGORIE TF (TRACK FRIENDLY)
 VON DREHGESTELLEN

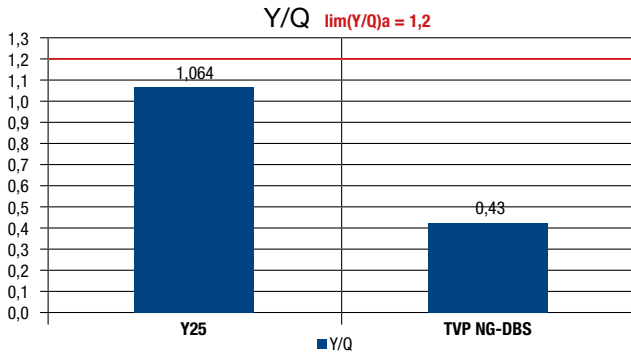


Bogie weight is 5t. / Gewicht des Drehgestells 5t.

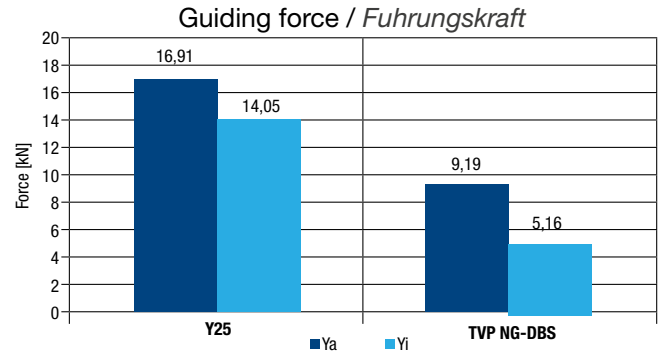
9. HIGHER SAFETY AGAINST DERAILMENT IN COMPARISON WITH Y25 THROUGH
 REDUCTION OF GUIDING FORCES / HÖHERE ENTGLEISUNGSSICHERHEIT GEGENÜBER
 ZU Y25 DURCH ERNIEDRIGUNG VON FÜHRUNGSKRÄFTEN

Thanks to new wheelset guiding with modified suspension characteristics and with cross-coupling, safety against derailment under quasi-static conditions are significantly improved.

Dank der neuen Radsatzführung mit veränderter Charakteristik der Federung und mit Kreuzkopplung hat sich die Entgleisungssicherheit unter quasistatischen Bedingungen deutlich verbessert.



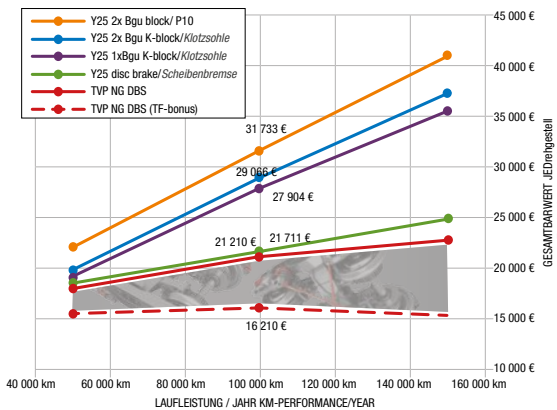
In the picture, there are average values of guiding and wheel forces ratio.
 Im Bild sind die Durchschnittswerte vom Verhältnis der Führungs- und Radaufstandskraft dargestellt.



In the picture, there is a comparison of guiding forces on the outer Ya wheel and the inner Yi wheel.
 Im Bild ist der Vergleich von Führungskräften am äußeren Ya und inneren Yi Rad dargestellt.

10. DETERMINATION OF LCC OF VARIOUS BOGIES / BRAKE SYSTEMS COMBINATIONS
 CALCULATION OF TATRAVAGONKA WITH USING OF THE LCC MODEL FROM THE TECHNICAL
 INNOVATIVE CIRCLE FOR RAIL FREIGHT TRANSPORT (TIS) / ERMITTLUNG DER LCC
 VERSCHIEDENER DREHGESTELL-/BREMSSYSTEM-KOMBINATIONEN BERECHNUNG
 DURCH TATRAVAGONKA UNTER VERWENDUNG DES LCC-MODELLS DES TECHNISCHEN
 INNOVATIONSKREISES SCHIENENGÜTERVERKEHR (TIS)

Overall current value of different types of bogies in relation to specific annual performance in km during 20 years of operation
 Gesamtkosten von verschiedenen DG-Arten abhängig von Jahreslaufleistung in 20 Jahren



Calculated values consist of purchase price, costs for scheduled and unscheduled bogie maintenance, whereby, where applicable, an operational discount in the scope corresponding to 10% of operation at SBB CFF FFS tracks is deducted.

Highlighted area up to the dashed line represents a potential for further reduction of LCC for TVP NG DBS in case of adoption of benefits for track-friendly bogies. The graph displays 10% bonus in the amount of 0.025 €/km for the bogie.

Basic assumptions of return value model / LCC:

- Calculation method: Interest rate internal method/ Payback-method (economic return)
- Internal interest rate: 8 %
- Calculation period: 20 years with carrying value for the rest of the operational period
- Growth rate of costs/returns: always 2.5 % p.a.

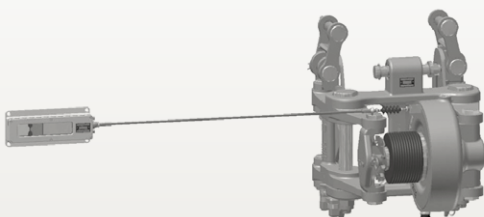
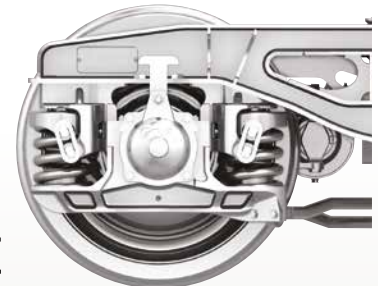
Berechnete Werte bestehen aus: Einkaufspreis, planmäßigen u. außerplanmäßigen Instandhaltungskosten der DG. Die Darstellung berücksichtigt 10% Rabatt beim Betrieb auf Strecken SBB CFF FFS. Der hervorgehobene Bereich bis zur Strichlinie stellt das Potenzial weiterer Senkung von LCC für TVP NG DBS im Fall der Annahme von vorbereiteten Vorteilen (Rabatte) für die Track-friendly-DG dar. Der Graph stellt 10 % vom Bonus gleich 0,025 €/km.

Grundlegende Annahmen Ertragswert-/ LCC-Modell:

- Berechnungsmethode: Interne Zinsfußmethode / Payback-Methode
- Interner Zinssatz: 8 %
- Kalkulationszeitraum: 20 Jahre mit Restwert für Restlebensdauer
- Kosten-/ Ertragssteigerungsrate: jeweils 2,5 % p.a.

11. SUSPENSION WITHOUT USING ATYPICAL MATERIALS
 IN THE PRIMARY SUSPENSION
 DIE FEDERUNG OHNE VERWENDUNG VON ATYPISCHEN
 MATERIALEN IN DER PRIMÄR FEDERUNG

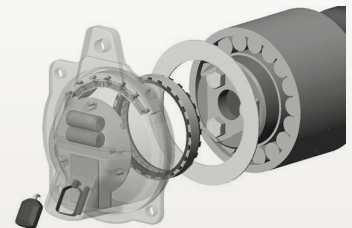
ADDITIONAL EQUIPMENT OF THE BOGIE
 ZUSATZAUSRÜSTUNG DES DREHGESTELLS



Brake pads wear indicator
 Anzeiger
 Bremsbelagsverschleißanzeige



Hand brake indicator
 Handbremsanzeige



Preparation for monitoring system
 Vorbereitung für Monitoring Systeme