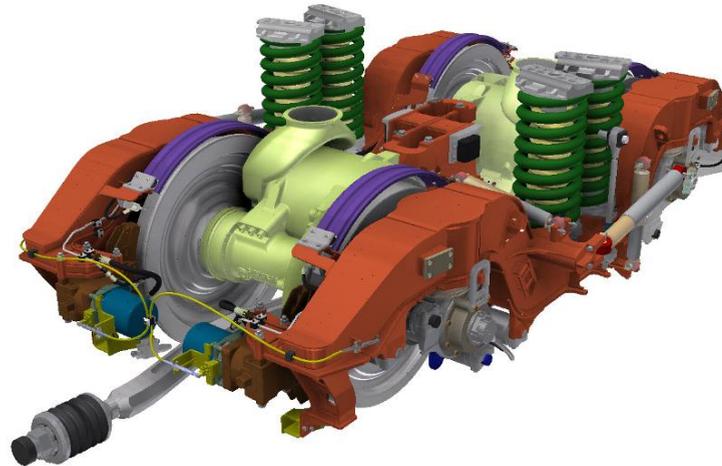


Entwicklung der Drehgestelle für die dieselelektrische Meterspurlokomotive Gmf 4/4 287 der Rhätischen Bahn und Vorstellung des Gesamtkonzeptes



Kurzprofil PROSE

- Ingenieur- und Messdienstleistungen
- Sitz in Winterthur, Berlin und München
- Unabhängig, in Privatbesitz
- gegründet vor 30 Jahren
- ca. 60 Mitarbeiter
- Akkreditierte Prüfstelle
- Entwicklung Schienenfahrzeuge
- Führung von Zulassungsprozessen
- Trouble Shooting

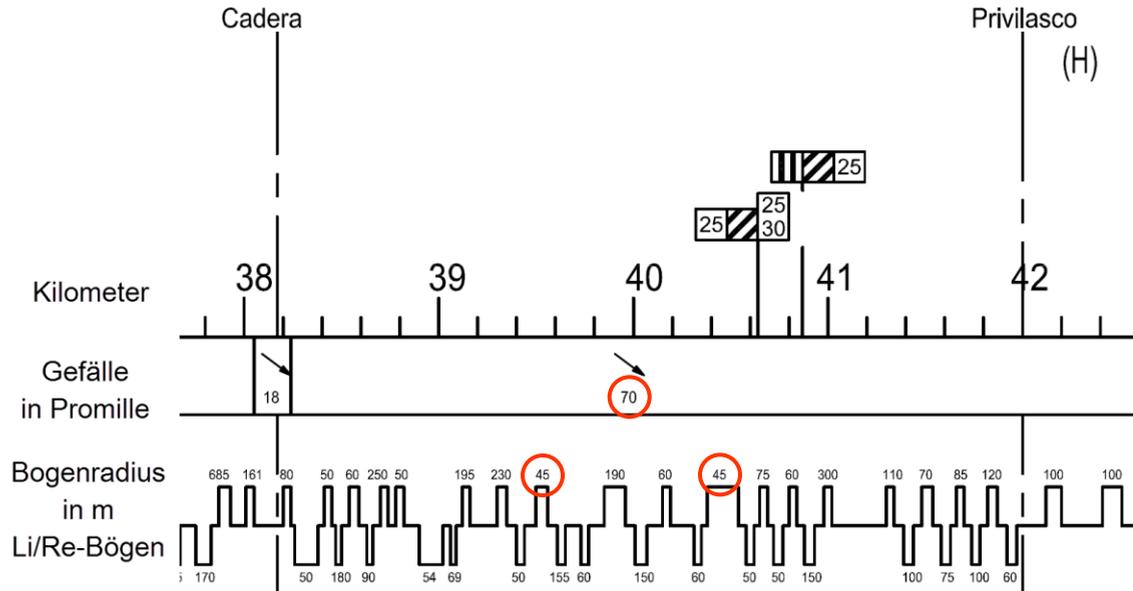
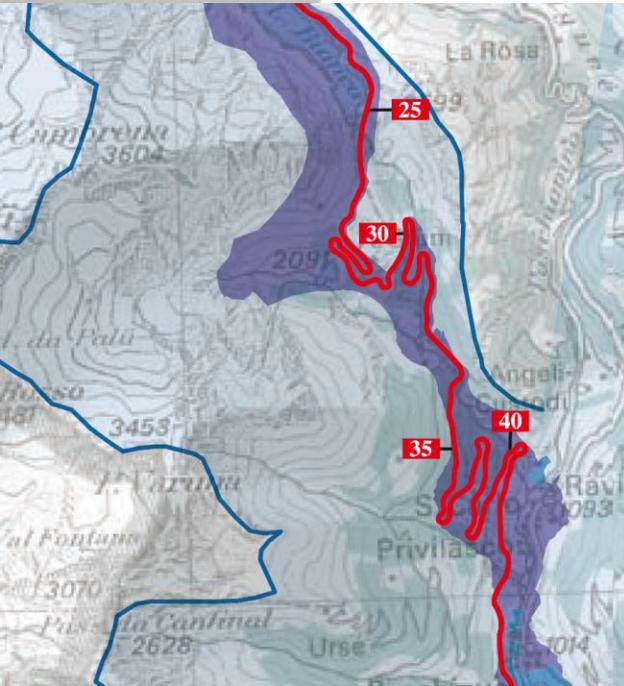
Kurzprofil der Rhätischen Bahn (RhB)

- Längste Meterspurbahn in der Schweiz
- Teilweise UNESCO Weltkulturerbe



Kurzprofil der Rhätischen Bahn (RhB)

z.B. Bernina-Strecke (St. Moritz – Tirano)



„Leistungsstarke Diesellokomotive für den Geschäftsbereich Infrastruktur“

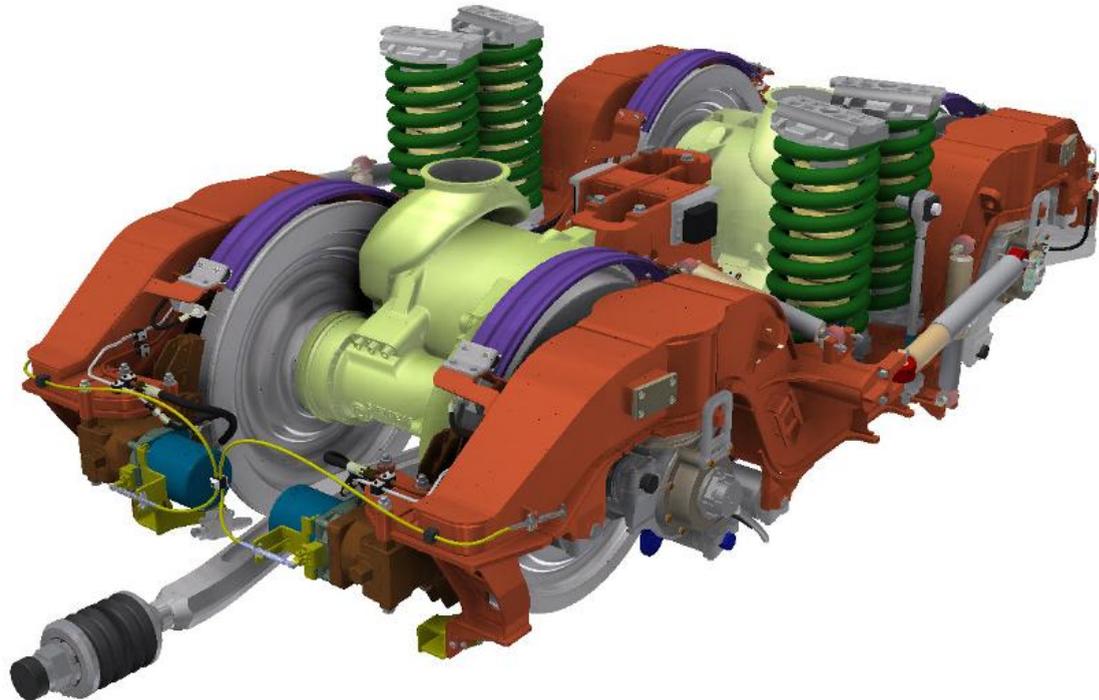
- SCHALKE liefert 4 Diesellokomotiven
- Bo‘Bo‘, dieselektrisch
- Nennleistung 1‘800 kW
- Nennmasse 64 t, 16 t Radsatzlast
- Drehzapfenabstand 9‘800 mm

... für den
Baueinsatz, die
Schneeräumung
und die
Entpannung von
Fahrzeugen

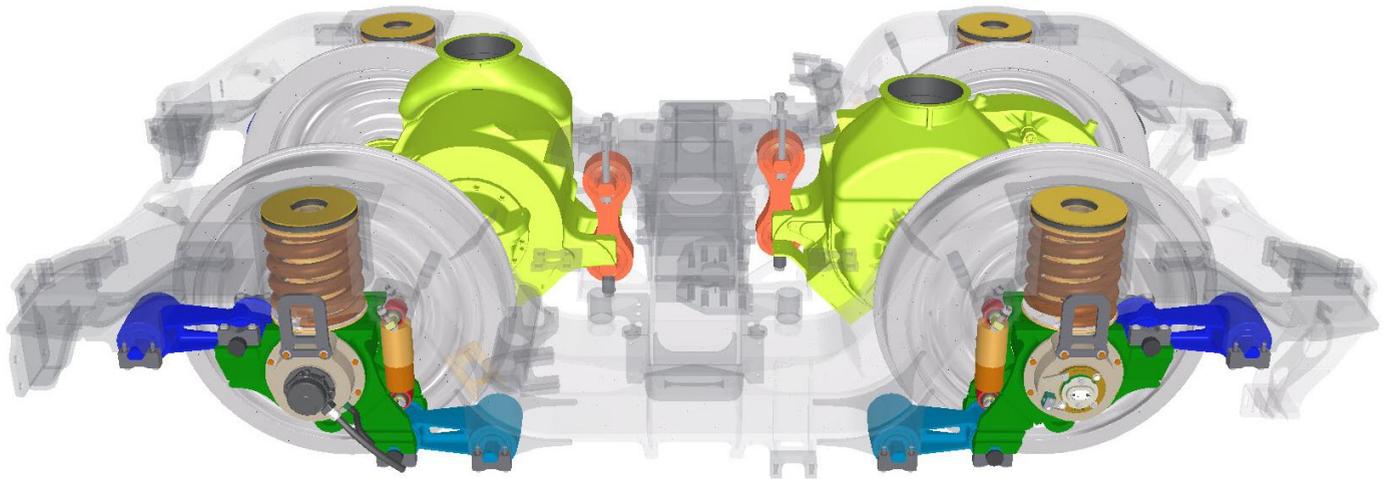


PROSE entwickelte Drehgestell

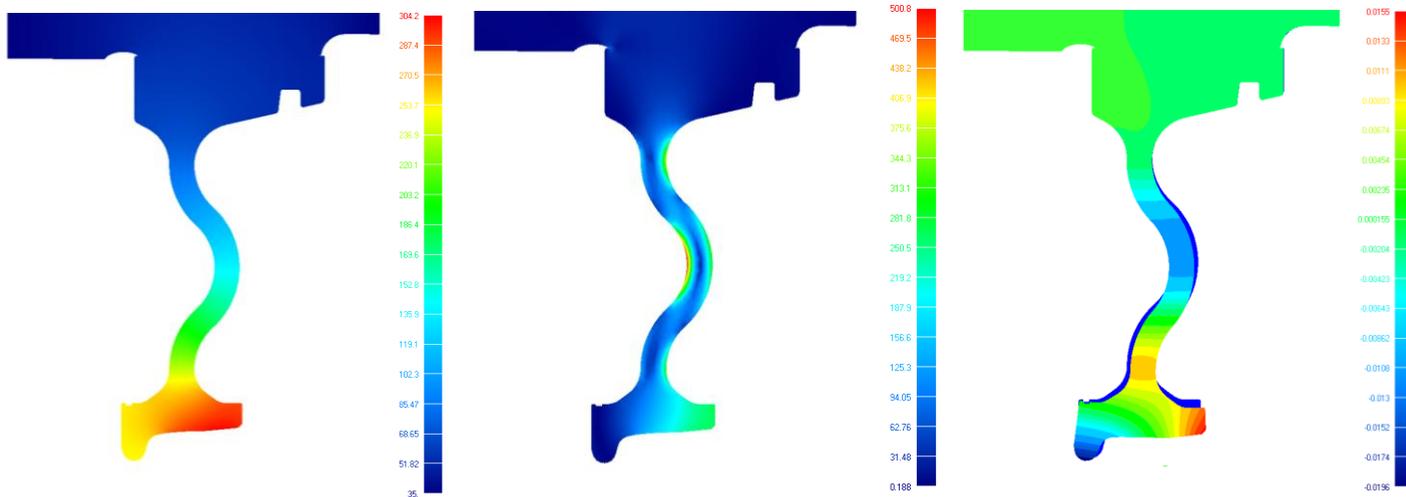
- Spurweite 1'000 mm
- Radsatzstand im Drehgestell 2'300 mm
- Raddurchmesser neu 1'070 mm



Radsatz, Antrieb und Achsführung

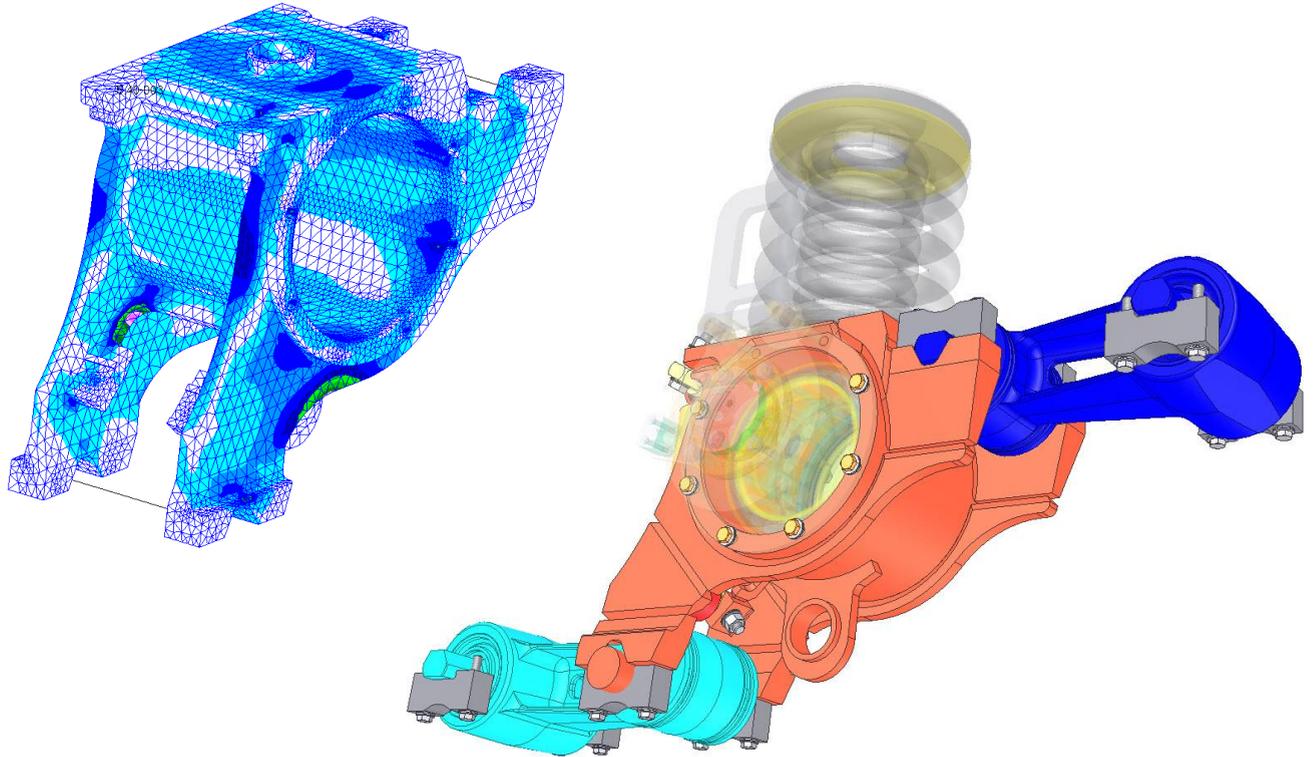


Rad - Thermische Berechnung

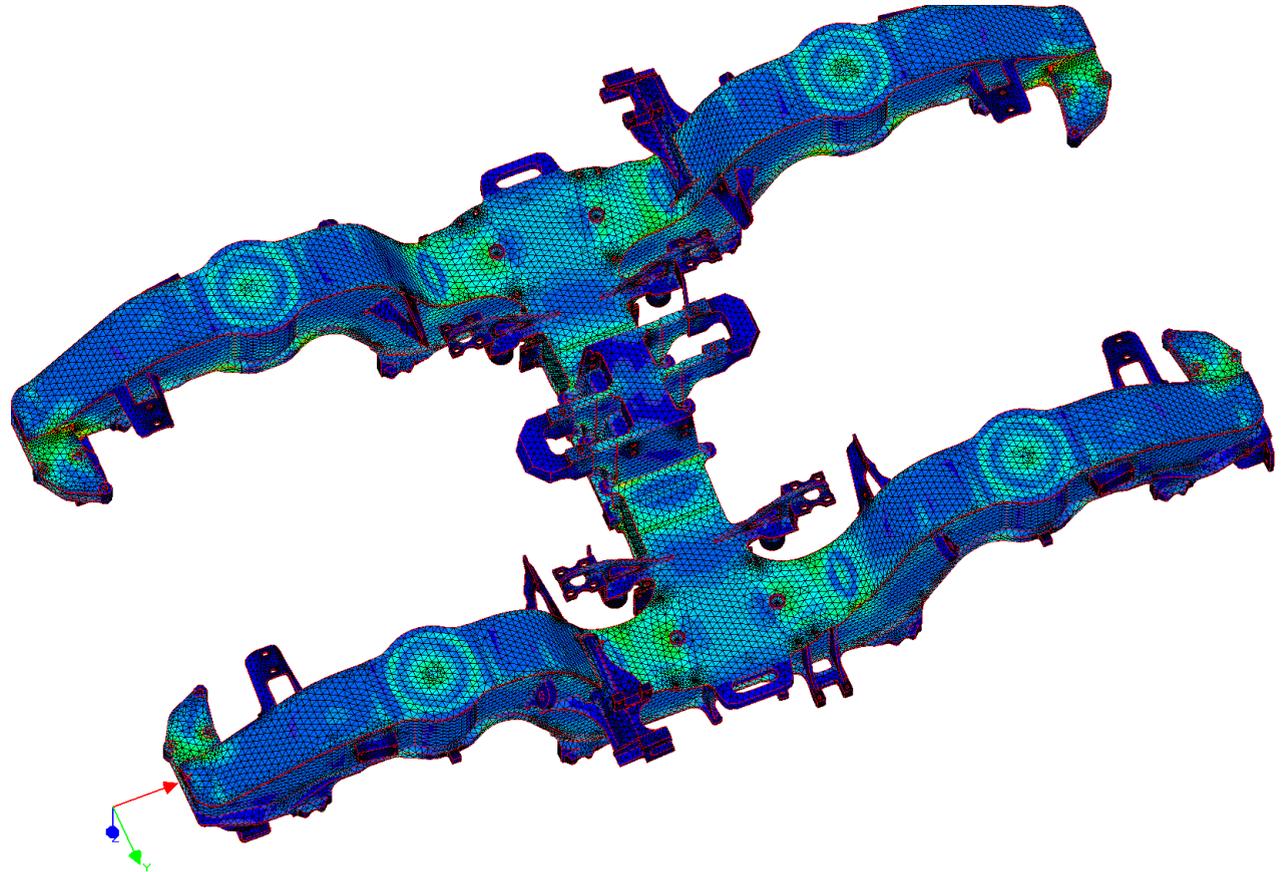


- Temperatur, Spannungen und Verformung bei
 - Beharrungsbremse im Gefälle (im Bild)
 - Mehrfach Schnellbremse aus v_{\max}

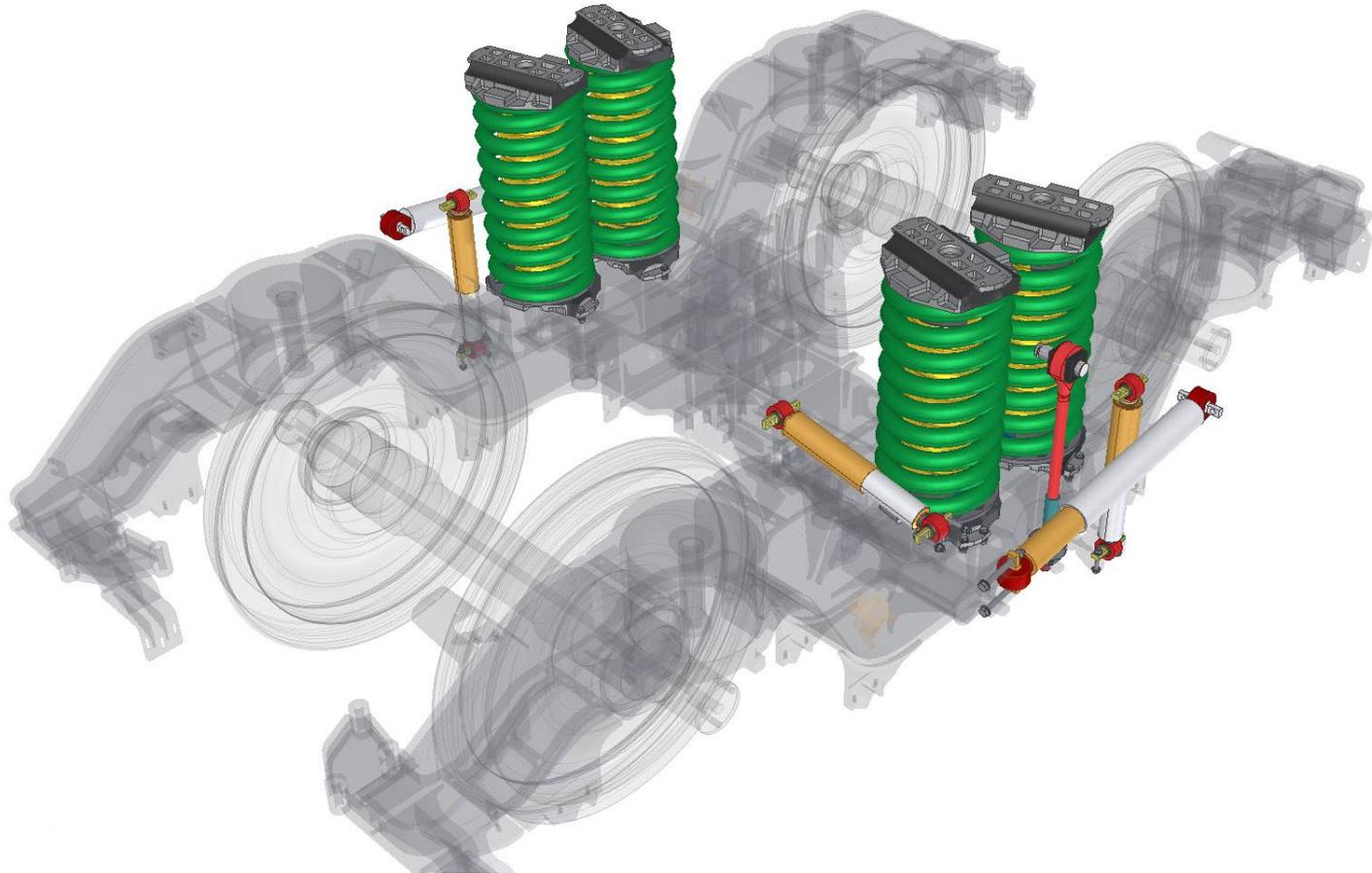
Lagergehäuse



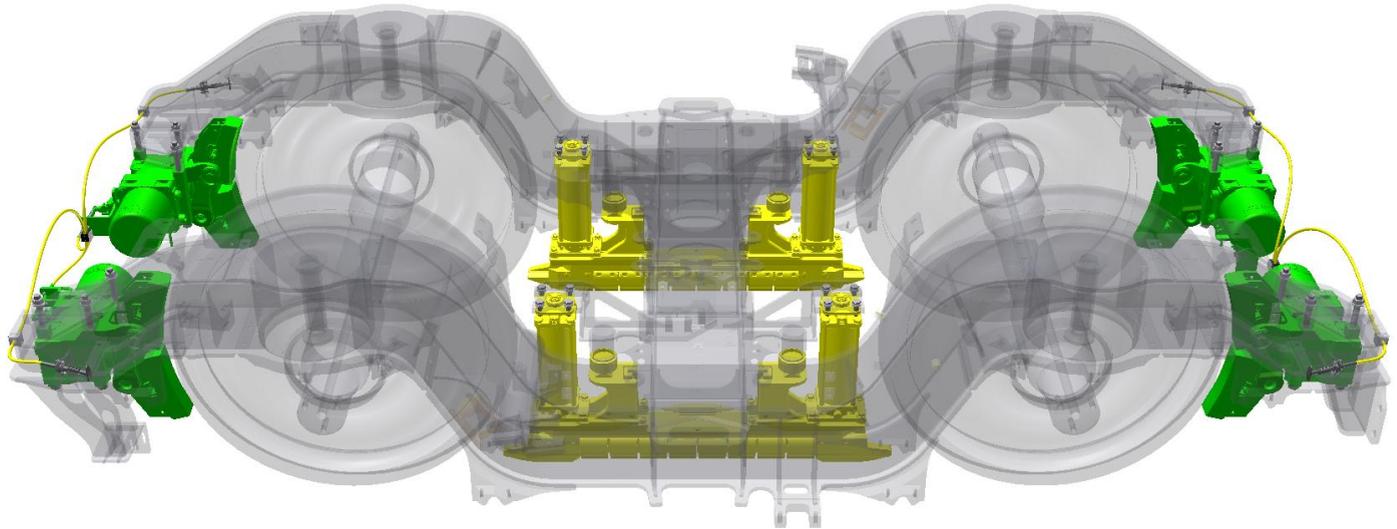
Drehgestellrahmen



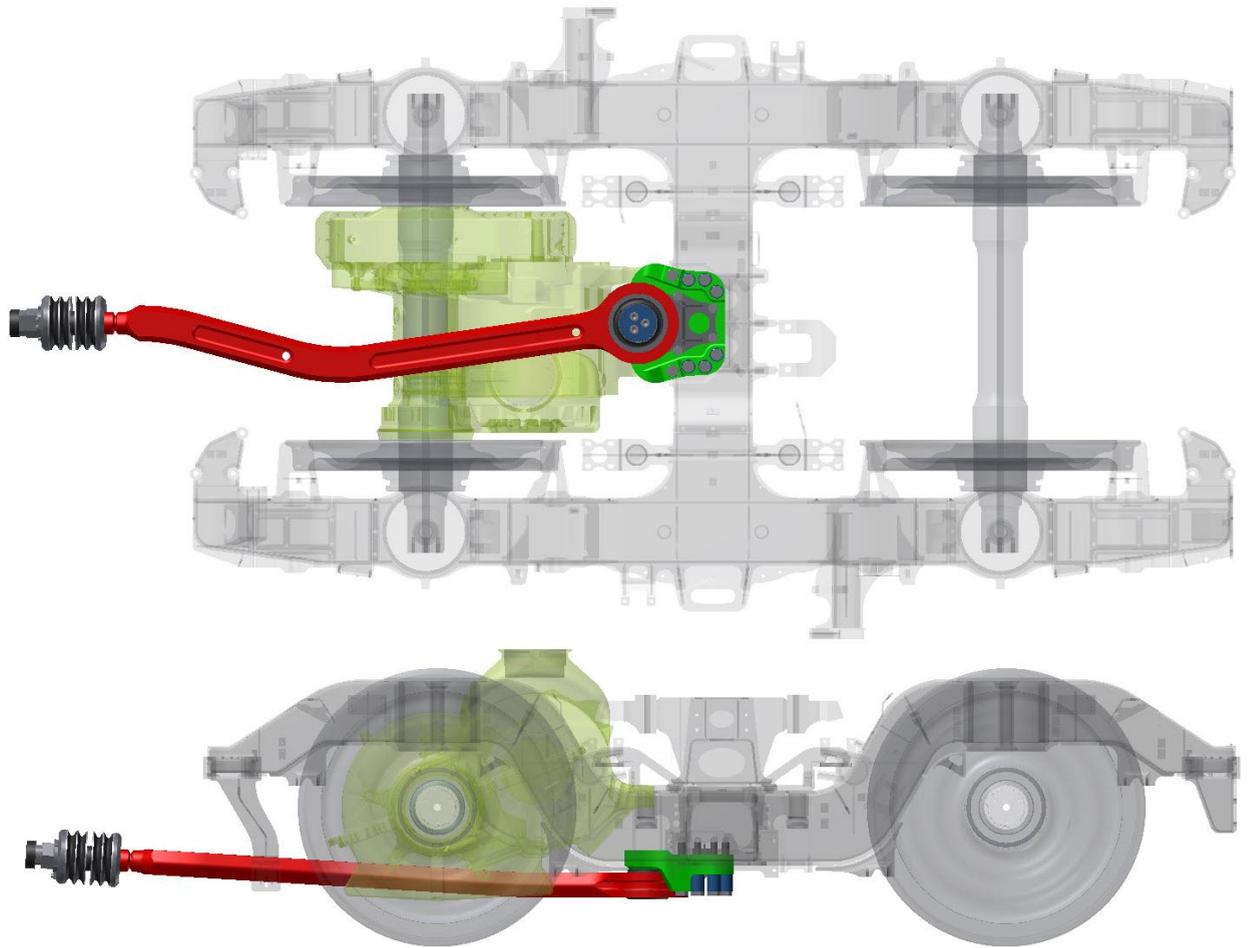
Sekundärfederstufe



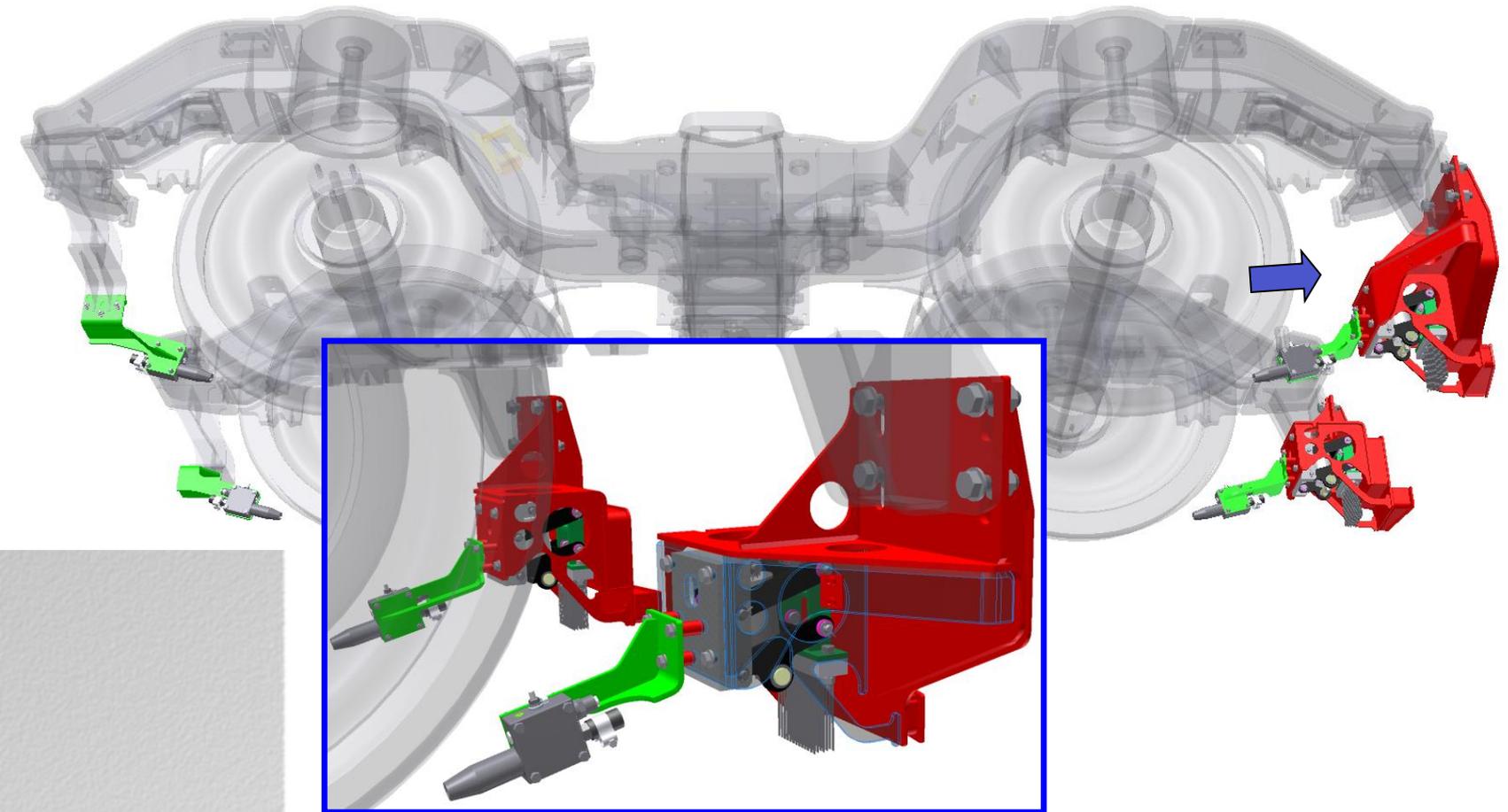
Bremsausrüstung



Längskraftübertragung

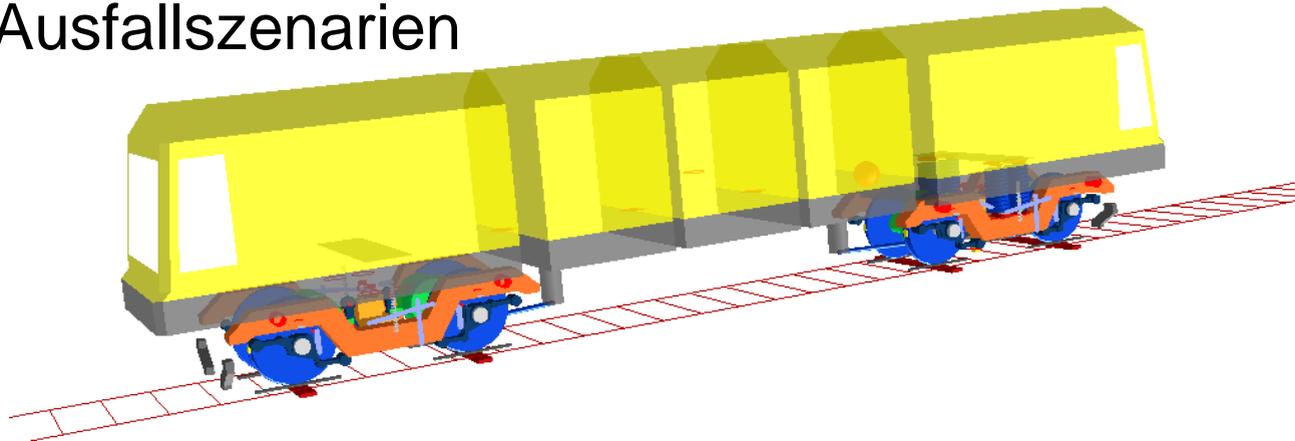


Anbauteile

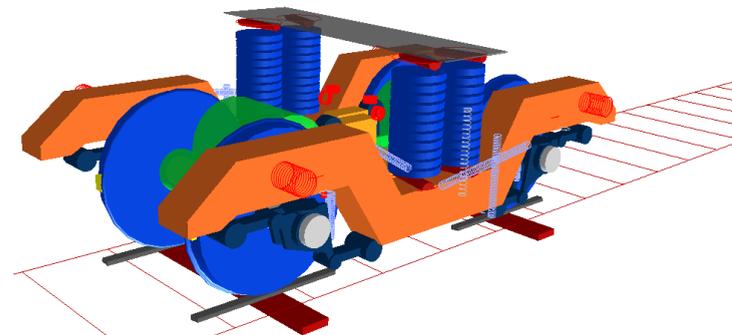
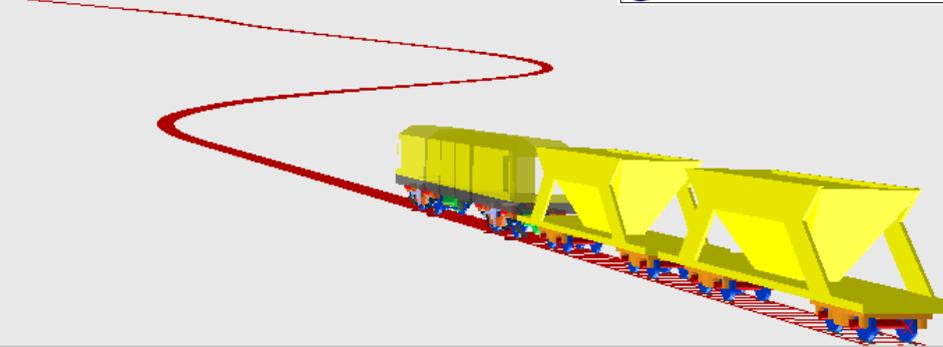
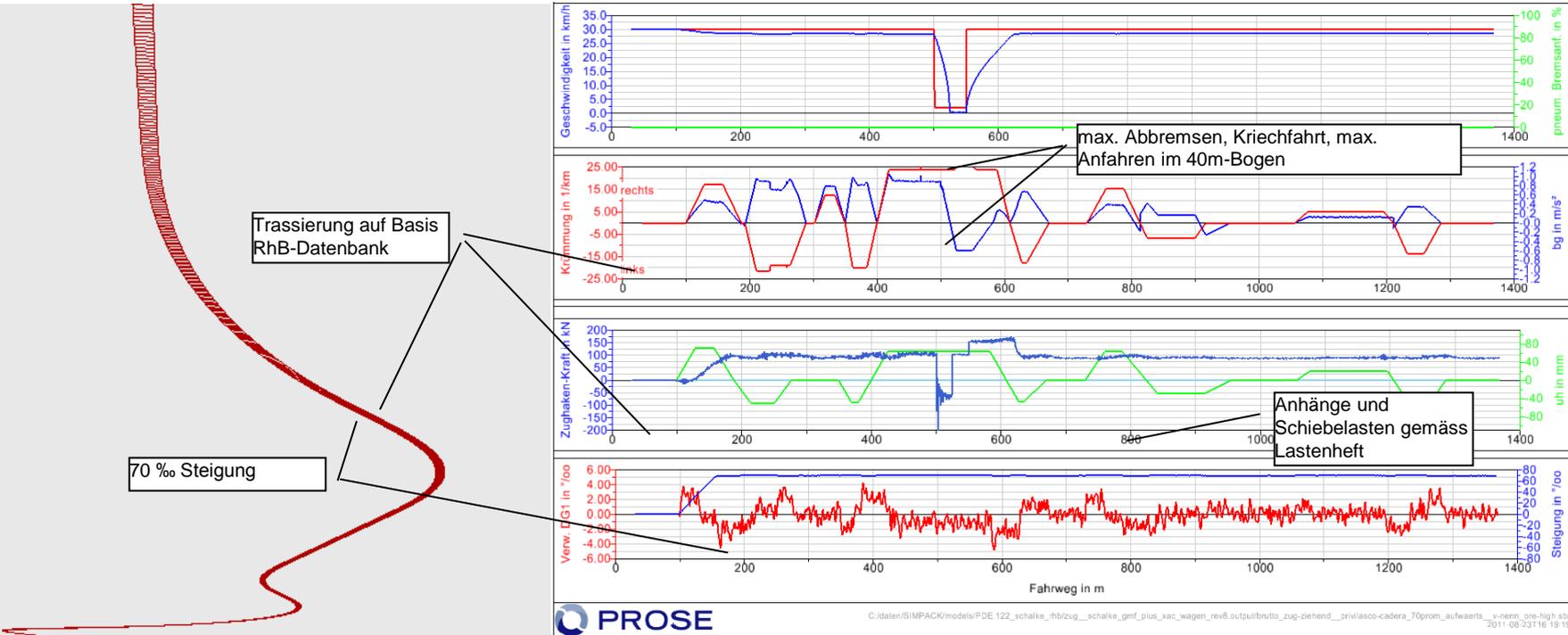


Fahrtechnische Simulationsrechnungen

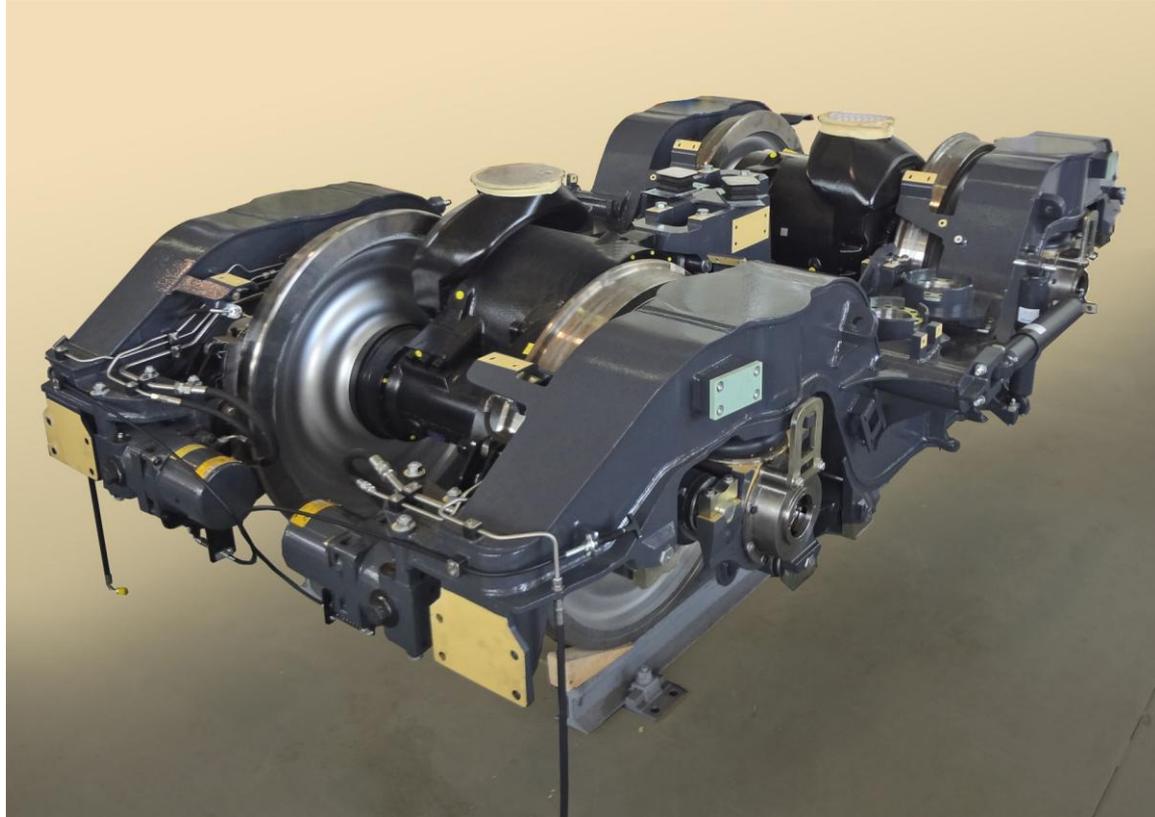
- Entgleisungssicherheit im verwundenen Gleisbogen
- Neigungskoeffizient
- Eigenwertanalyse
- Laufstabilität
- Dynamische Simulationen von Bogen- und Geradeausfahrten
- Fahrkomfort
- Ausfallszenarien



Exemplarische Betriebsbedingungen



Das Ergebnis!



DG 1 an der Erstmusterprüfung im Juli 2012
(noch ohne Sekundärfeder)

Historie SCHALKE

- gegründet 1872 durch Friedrich Grillo als Zulieferbetrieb für den Bergbau
- seit 1900 Bau von Kokereimaschinen
- seit 1937 Bau von Lokomotiven
- 1993 Ruhrkohle Einheitslokomotive, über 100 Stück ausgeliefert
- 2001 Cargotram Dresden
- Schwerpunkt heute:
 - Schienenfahrzeuge Bergbau
 - Wartungs- und Servicefahrzeuge



Kurzprofil Schienenfahrzeuge

- Schienenfahrzeuge
- Wartungs- und Servicefahrzeuge



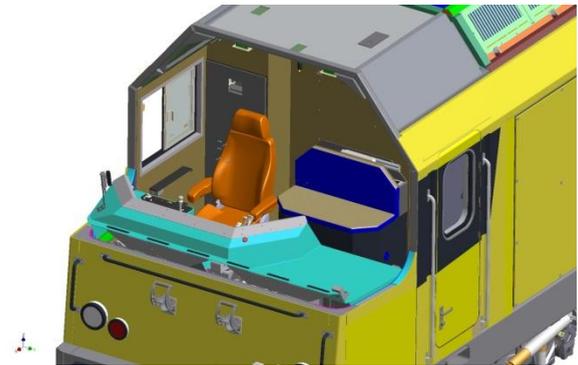
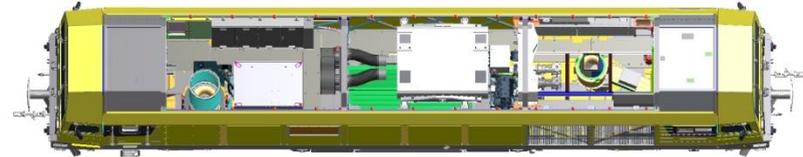
Gmf 4/4 287 für die RhB

- Vertragsunterzeichnung mit der Rhätischen Bahn Dezember 2009
- Beginn Fertigung Lokkasten Frühjahr 2011
- Montage Lokomotive 1 ab Januar 2012
- Inbetriebsetzung seit Oktober 2012
- Einsatz bei RhB ab Q3/2013



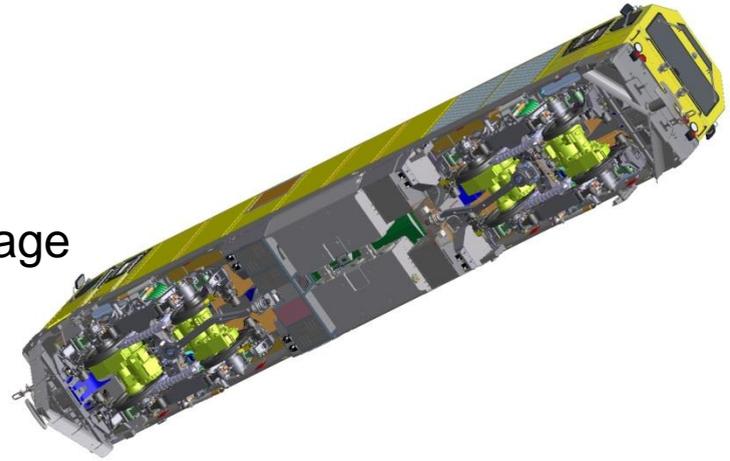
Gmf 4/4 287 Rhätische Bahn

- 1.800 kW Nennleistung
- 64 t Fahrzeugmasse
- V (max) 100 km/h
- Anfahrzugkraft 230 kN
- Dauerzugkraft 160 kN
- Spurweite 1000 mm
- Radsatzlast 16 t
- Maße:
 - Länge 16690 mm
(über Mittelpuffer)
 - Breite 2650 mm
 - Höhe 3692 mm
- Flüssigkeitsgekühlte elektrodynamische Bremse (1000 kW)



Gmf 4/4 287 Rhätische Bahn

- Leichtbauweise
- MTU 12V 4000 R43L Dieselmotor (Stage III b)
- HUG Partikelfilter
- einseitige Haugg Kühlanlage
- Siemens Traktionssatz
- hydrostatischem Antrieb der Kühlerlüfter
- Druckluftbetriebene Klotzbremse
- Magnetschienenbremse
- Vakuumbremssystem für indirekte Bremse von RhB Wagen
- Einsatz auch in Mehrfachtraktion



Ausrüstung + Zusatzausstattung

- SELECTRON SPS
Fahrzeugsteuerung
- Telematikanbindung
RUF via UMTS / WLAN
zur Überwachung,
Konfiguration und
Diagnose
- Simulationsbetrieb zu
Schulungszwecken inkl.
Streckensimulation mit
LOCSIM
- Funkfernsteuerung

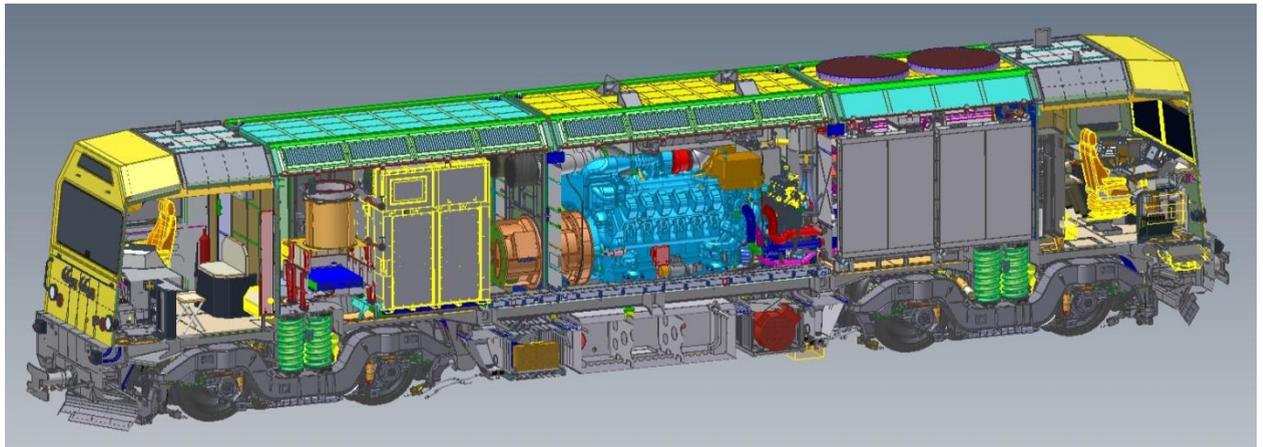


Strecke Erstfeld-Göschenen (Gotthardbahn)
Bahnhof Wassen

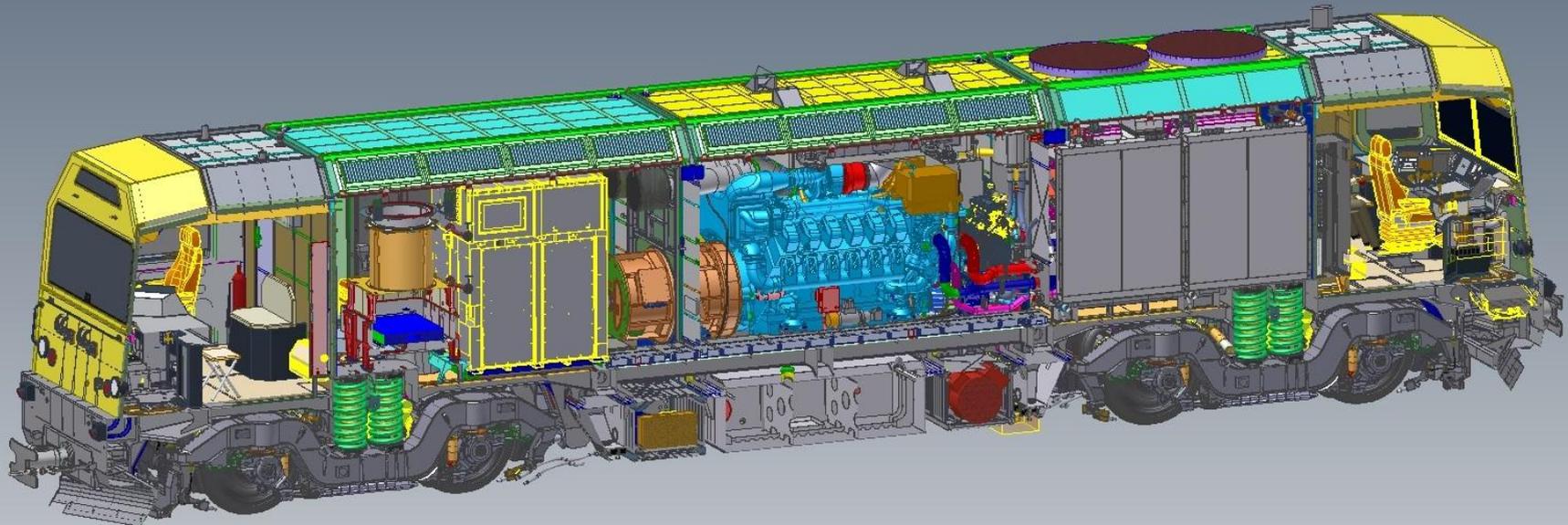


Konstruktive Herausforderung

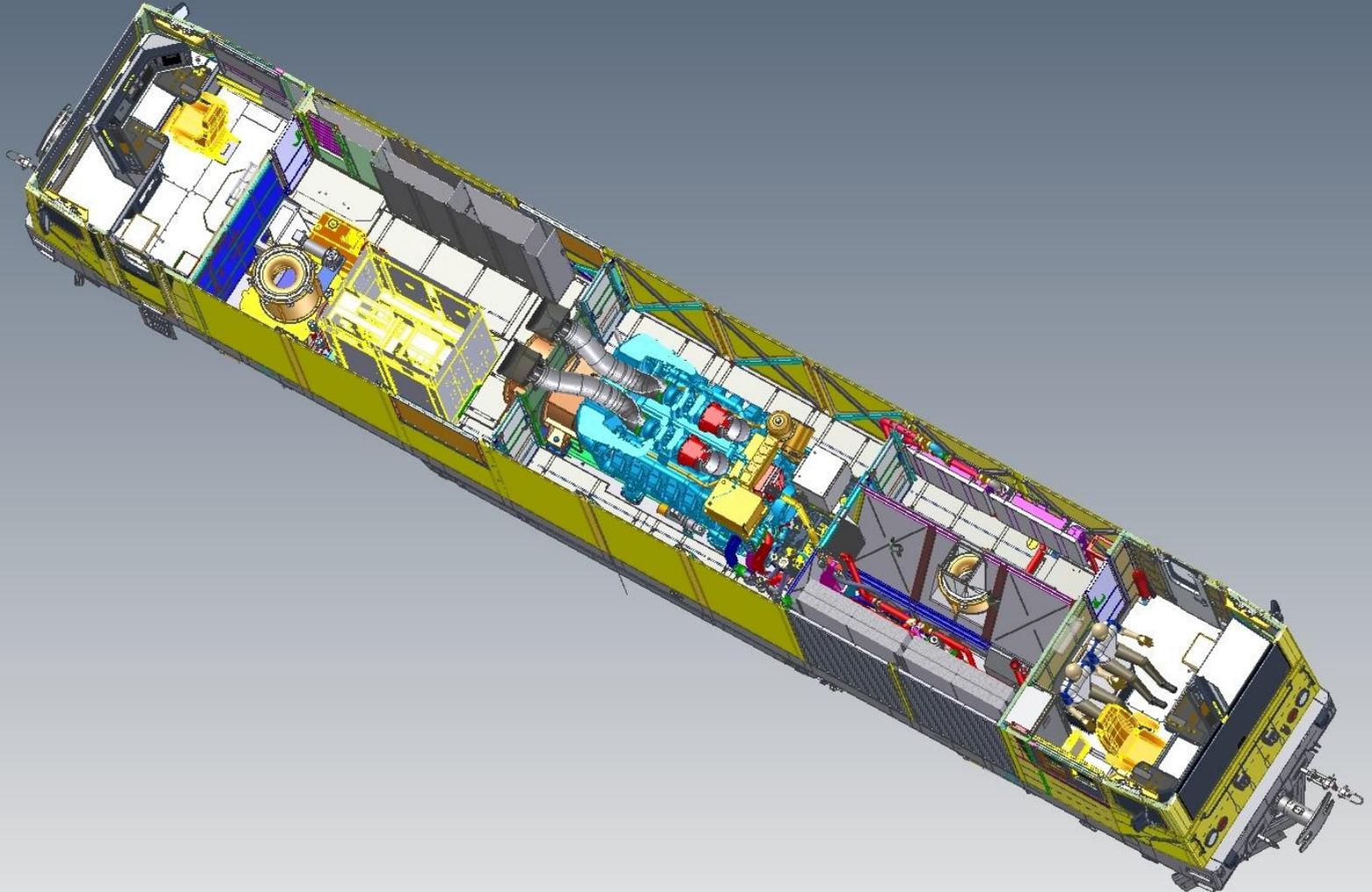
- 1800 kW Leistung und Maximalgewicht 64t
- Bauartbedingte Einschränkungen (Tunnelprofil, Meterspur)
- Einsatzfähigkeit und Zuverlässigkeit unter extremen klimatischen Bedingungen (-35 bis +40° C)
- Steigungen 70‰ und 140 t Anhängelast (Doppeltraktion)
- Steigungen 25‰ und 420 t Anhängelast (Doppeltraktion)



Anordnung der Komponenten - 1



Anordnung der Komponenten - 2



Herausforderung Wintertauglichkeit

- Hohe Verfügbarkeit -
speziell auch im Winter
- Einsatzbereich bis -
35° C
- Einsatz zur Schnee-
räumung als
Triebfahrzeug für
Schneefräse / -schleuder
- Schutz vor
eindringendem
feinkristallinen Schnee
- Vereisungsgefahr,
speziell Drehgestelle +
Unterflurkomponenten



Fertigung / Montagephase



↑ Gitterbauweise Lokkasten,
Sektion Fahr- und
Hilfsdiesel

← Aufsetzen Lok 1

Endmontage / Inbetriebsetzung



Besondere Anforderungen Realisierung

- Hoher konstruktiver Aufwand
 - Auslegung auf extreme Einsatzbedingungen
 - Aufwändige technische Lösungen, z.B.
 - Kühlung (Motor und E-Bremse)
 - Luftführung
 - Aufrüsten bei tiefen Temperaturen (z.B. Vorwärmen kritischer Komponenten)
- Fahrzeugsteuerung und Diagnosesystem

Typenprüfung Lok 1 ab Mai/Juni



Blick in die Zukunft

Rangier- / Servicelokomotive Typ ADE / ATE

- in Modulbauweise
- für kleine Umgrenzungsprofile von U-, Stadt- und Schmalspurbahnen
- Fahrzeug-Umgrenzungsprofile kleiner als UIC 505-1
- Austauschbare Energieversorgungsmodule





Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

PROSE AG
Zürcherstrasse 41
CH-8400 Winterthur
www.prose.ch

Schalcker Eisenhütte
Maschinenfabrik GmbH
Hunscheidtstrasse 176
44789 Bochum
www.schalke.eu