



**Die neue Lokomotivfamilie aus einem Baukasten von Antriebssystemen
von der Konzeption bis zu den lauftechnischen Nachweisen**

**Autoren: Tim Hildebrandt
Alexander Schwarz (Interfleet)**

Tradition im Lokbau

Entwicklungsstrategie

Typenprogramm heute
G 1000 / G1206 / G1700



Die neue Lokfamilie

G 6 / G 12 / G 18

Traktion: DH



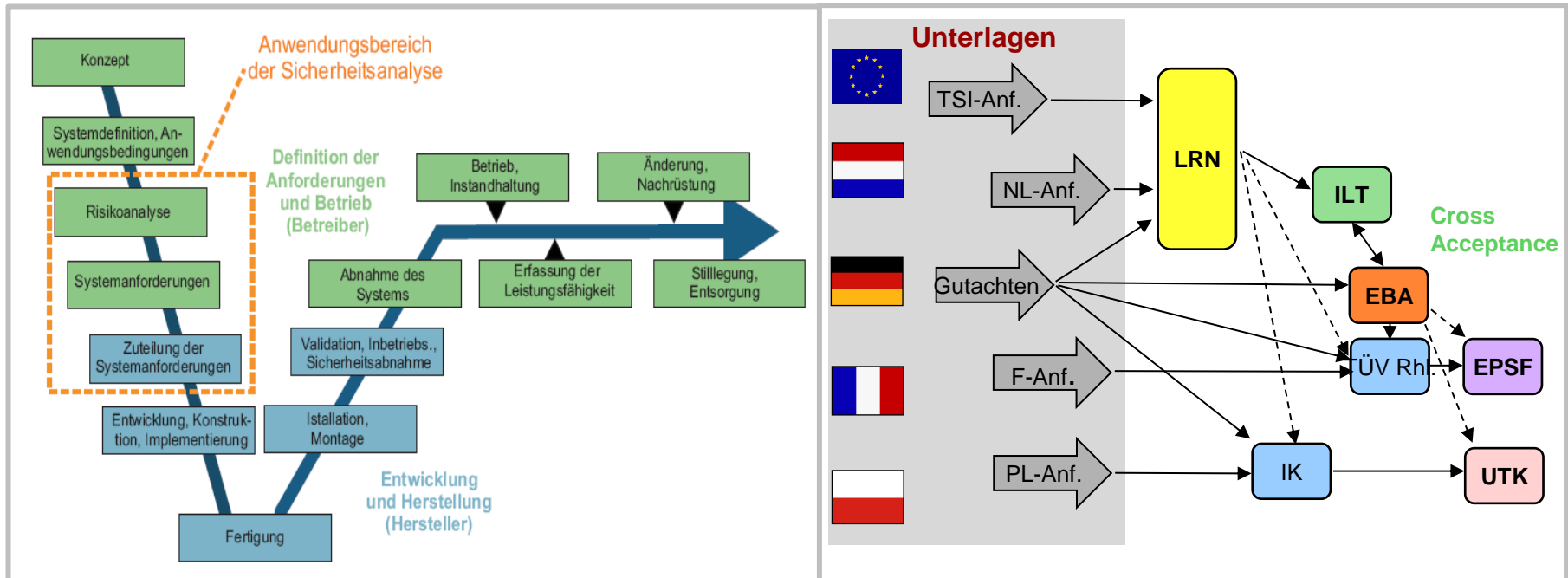
DE 12 / DE 18

Traktion: DE



Zulassung der neuen Lokfamilie

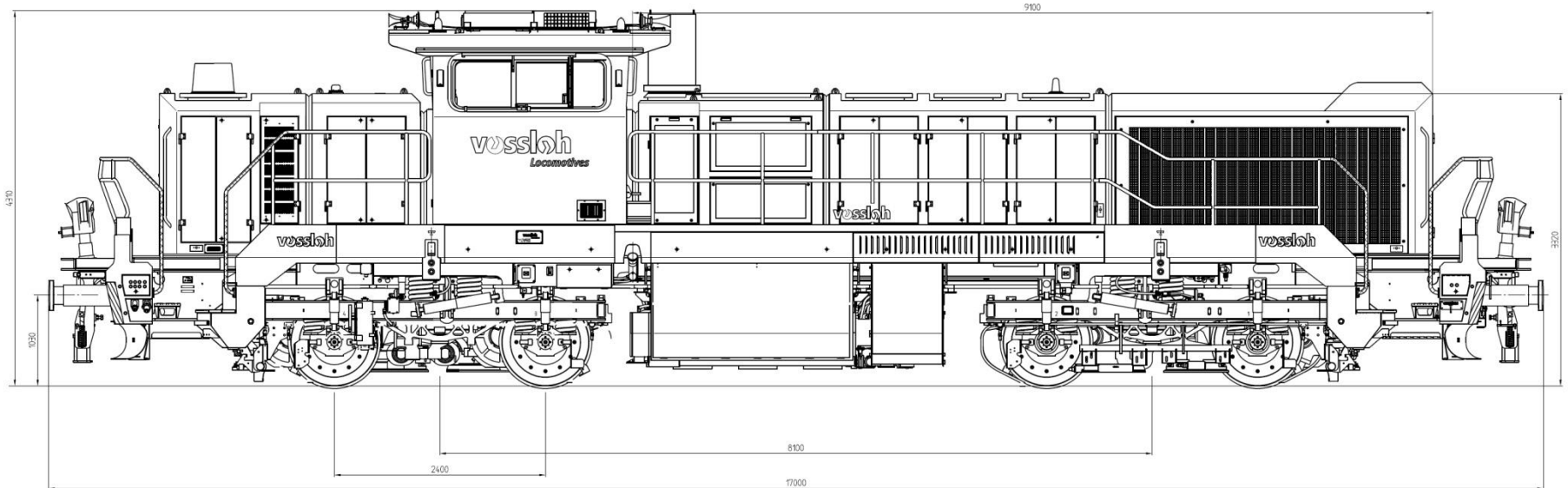
Konzept – Ablauf – Beteiligte



- Die heutigen Anforderungen für die Fahrzeugzulassung sehen Konstruktionsprozesse mit hohem Dokumentationsaufwand und aufwändigem Typtestprogramm vor.
- Um Varianten für Kunden und Antriebskonfigurationen wirtschaftlich umzusetzen, wurden Plattformkonzepte und Baukastensysteme eingesetzt

Entwicklung der neuen vierachsigen Lokomotiven

Plattformkonzept - Abmessungsplan



Ziele:

- ▶ Umsetzung der Traktion dieselektrisch und dieselhydraulisch in einem einheitlichen Loklayout
- ▶ gleiche konstruktive Lösungen und hohe Standardisierung
- ▶ Varianten für Kundenausrüstungen und verschiedene Länder müssen adaptiert werden

Entwicklung der neuen vierachsigen Lokomotiven

Architektur und gleiche Systeme / Konstruktion



Gleichteile:

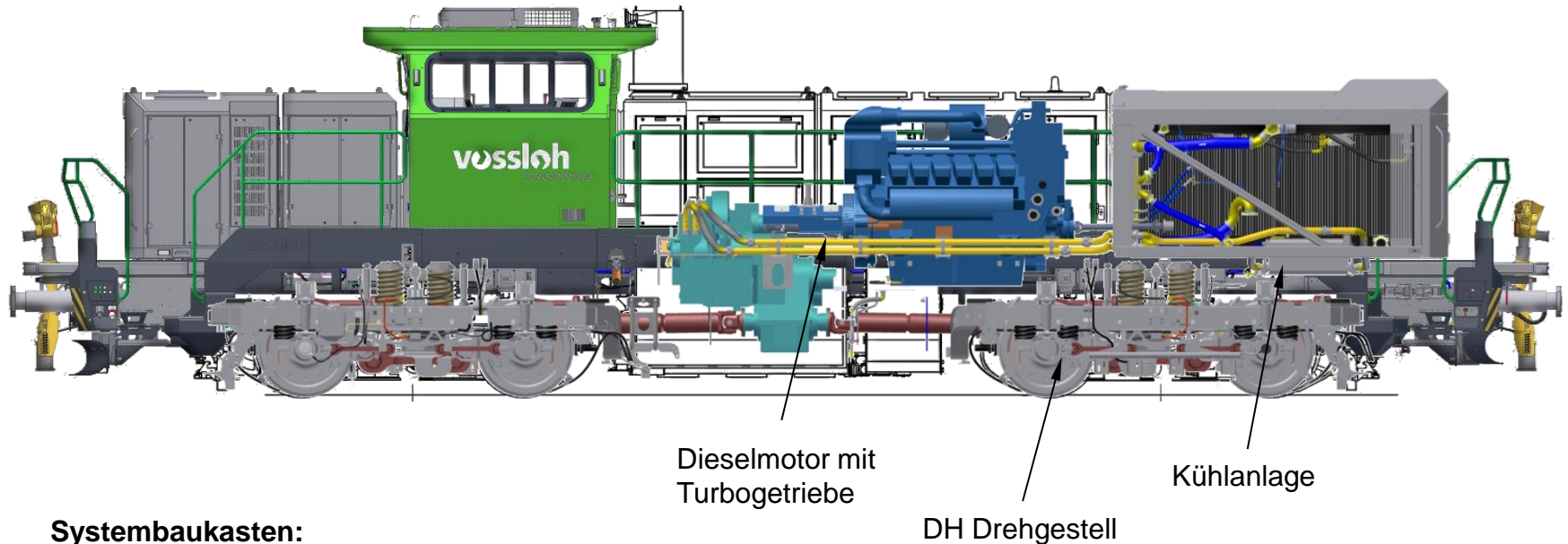
- ▶ Lokrahmen
- ▶ Führerhaus
- ▶ Druckluftanlage
- ▶ Kühler Stahlbau
- ▶ Schaltungstechnik / Leittechnik

Standardisierte Schnittstellen:

- ▶ Leistungsklassen Dieselmotoren
- ▶ Traktionsübertragung
- ▶ Tanksysteme
- ▶ Kühlsysteme
- ▶ Fahrwerke

Entwicklung der neuen vierachsigen Lokomotiven

Plattformkonzept – dieselhydraulischer Antriebsstrang

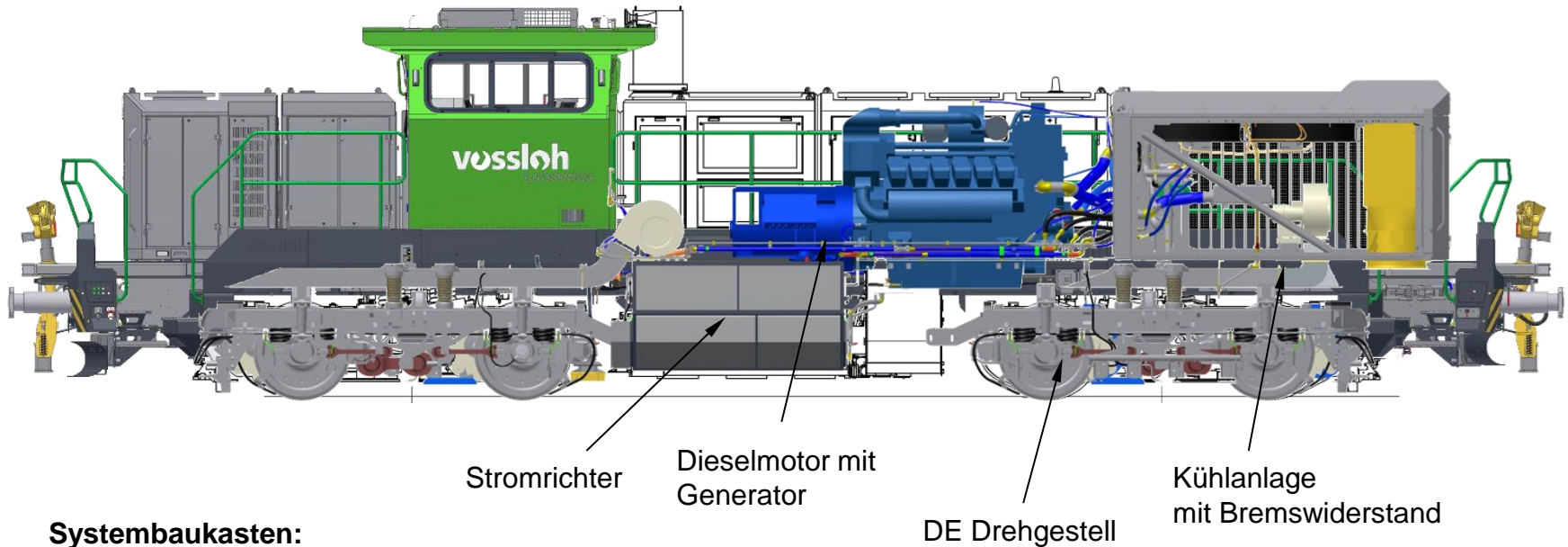


Systembaukasten:

- ▶ Dieselmotor mit Turbogetriebe
- ▶ Kühlanlage
- ▶ Tanksystem (Basis: zweiteilig)
- ▶ DH Drehgestelle

Entwicklung der neuen vierachsigen Lokomotiven

Plattformkonzept – dieselelektrischer Antriebsstrang

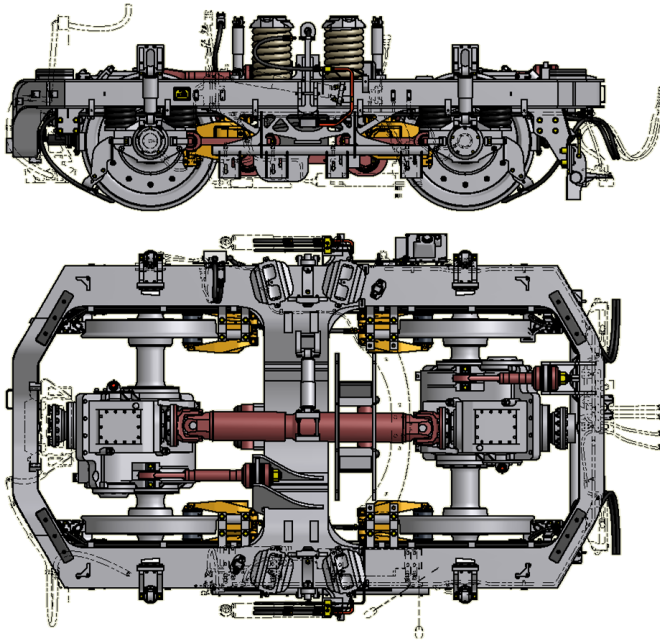


Systembaukasten:

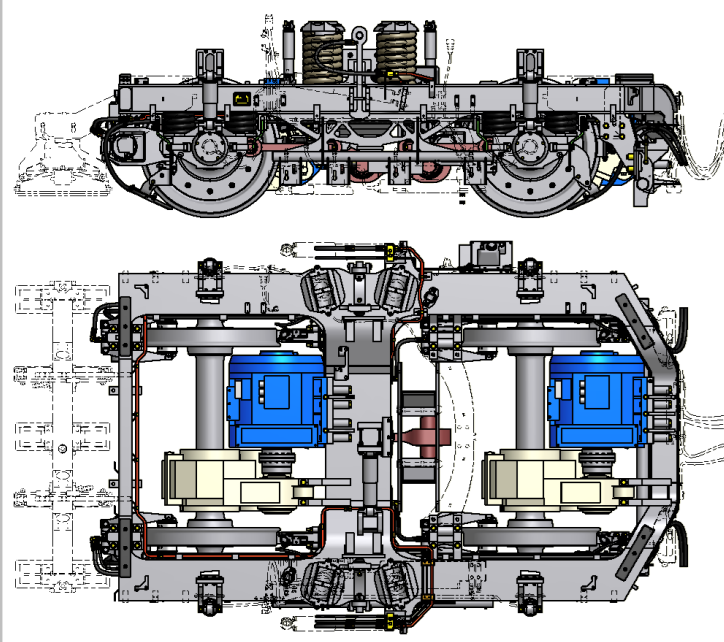
- ▶ Dieselmotor mit Generator
- ▶ Kühlanlage mit Bremswiderstand
- ▶ Tanksystem (Basis: einteilig)
- ▶ DE Drehgestelle
- ▶ Stromrichter

Die neue Drehgestellgeneration

Systembaukasten und optionale Ausrüstungen



dieselhydraulische Leistungsübertragung



dieselelektrische Leistungsübertragung

- ▶ Übernahme bewährter Konstruktionsprinzipien, z.B. Tiefanlenkung, gerader Außenlangträger (...)
- ▶ Ausrüstung mit optionalen Baugruppen, z.B. für Länderpakete
- ▶ Anwendung neuer Sicherheitsprozesse in der Konstruktion und neuer technischer Regelwerke

Lauftechnische Nachweisführung

Normative Grundlage und charakterisierende Größen

europaseitig:

- ▶ Konizitäten nach TSI: sehr niedrige und sehr hohe
- ▶ lambda-Verfahren nach EN14363
- ▶ Weichentests nach UIC 518
- ▶ gesonderte Anforderungen an äquivalente Konizität
- ▶ gesonderte Anforderungen aus Frankreich



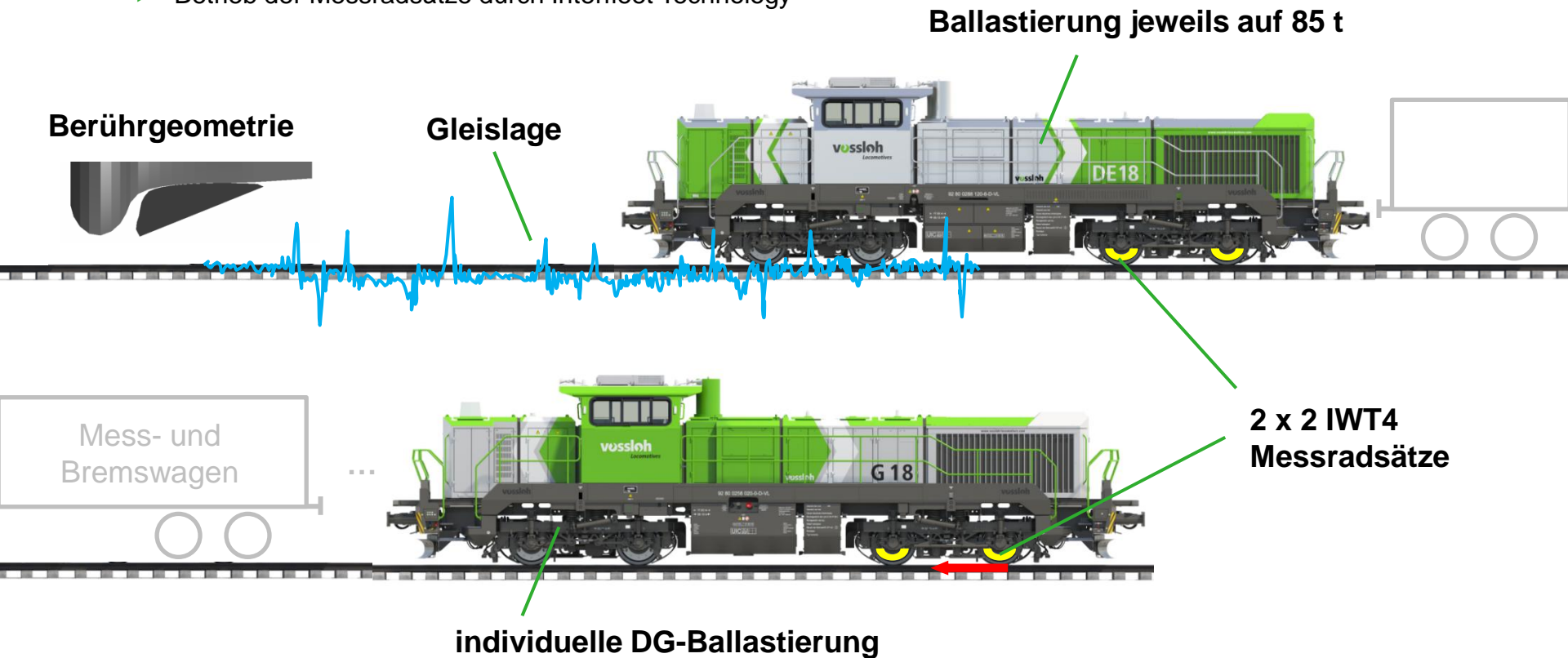
fahrzeugseitig:

- ▶ 80 t bis 90 t Varianten
- ▶ $v_{\max} = 120 \text{ km/h} \rightarrow v_{\text{test}} = 132 \text{ km/h}$
- ▶ DH / DE Antrieb
- ▶ Zugsicherungssysteme

Lauftechnische Nachweisführung

Fahrtechnische Versuche

- ▶ Tandemmessung mit 2 Lokomotiven
- ▶ Messfahrten durch die Prose AG in der Schweiz
- ▶ Betrieb der Messradsätze durch Interfleet Technology



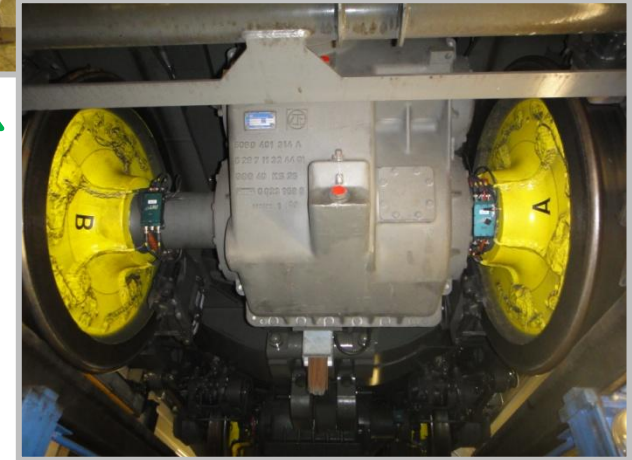
Lauftechnische Nachweisführung

IWT4 Radsätze als Messwerkzeuge



- ▶ messtechnische Ausrüstung und Kalibrierung durch Interfleet Schweden
- ▶ einbaufertige und überfuhrgeeignete Bereitstellung

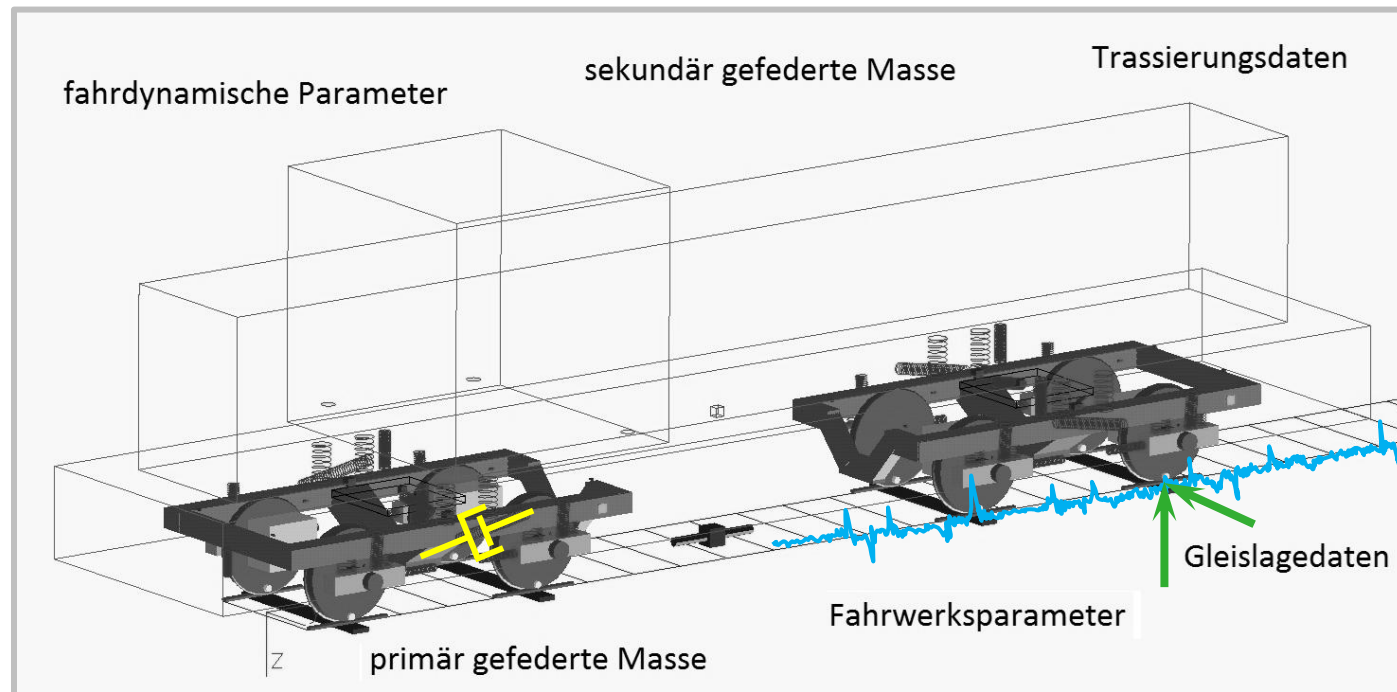
- ▶ Verwendung von Standardradsätzen
- ▶ Instrumentierung der Radscheiben
- ▶ keine mechanische Bearbeitung



Lauftechnische Nachweisführung

Mehrkörpermodell als Simulationswerkzeug

- ▶ Vorhaltung eines vollständig parametrisierten MKS-Modells
- ▶ auch hier galt das „Gleichteilprinzip“



- ▶ **verschiedenste Fragestellungen**

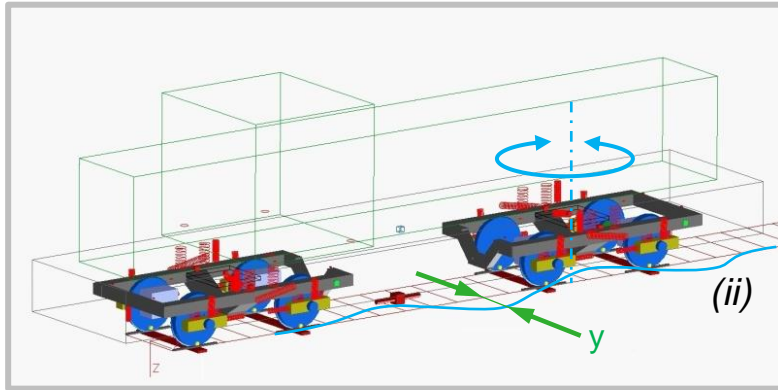
Engineering, FMECA-Support

Gutachterfragestellungen

Testkomprimierung, Zulassungsorgane

Lauftechnische Nachweisführung

Stabilitätsbetrachtungen als Analysewerkzeug – entwicklungsbegleitend



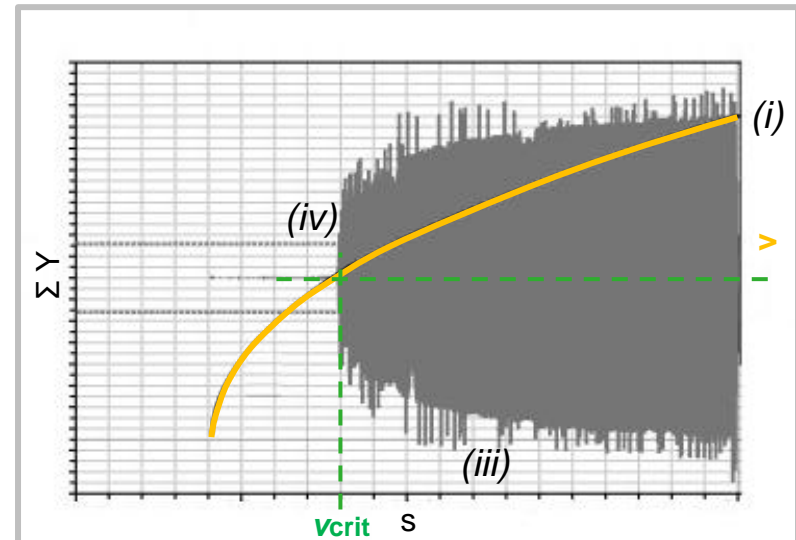
- ▶ Analyse etlicher Varianten der Lokfamilie auf breit gefächertem Konizitätsbereich
- ▶ Aufspannen eines Ergebnisfeldes und Ableitung tendenzieller Aussagen

→ $v_{crit} = f(\mu, Q, m+, SW, 1:X, c, d, Profile, \dots)$

→ $v_{crit_Simulation} \ll v_{crit_Versuch}$

Grenzzzykelanalyse

- ▶ Start Simulationslauf bei sehr hoher v (i)
 - ▶ laterale Anregung durch Sinusstörung im Gleis (ii)
 - ▶ Einstellen von grenzstabilem Fahrzeuglauf (iii)
 - ▶ Zusammenbrechen des Grenzzzyklus (iv)
- Ermittlung der kritischen Geschwindigkeit



Die neue Lokfamilie

Anwendung von Plattform und Baukasten

G 6	G 12 / G 18	DE 12 / DE 18
 <p>Rangierdienst und Industrielok</p> <p>Leistung: max. 700 kW</p> <p>Gewicht: 60 bis 67,5t</p> <p>Leistungsübertragung: Hydrodynamisch</p> <p>Zukünftig dieselelektrischer Systembaukasten</p>	 <p>Rangier- und Güterzugdienst</p> <p>Leistung: 1200 / 1800kW</p> <p>Gewicht: 80 bis 90t</p> <p>Leistungsübertragung: Hydrodynamisch</p>	 <p>Rangier- und Güterzugdienst</p> <p>Leistung: 1200 / 1800 kW</p> <p>Gewicht: 80 bis 90t</p> <p>Leistungsübertragung: Elektrisch</p>
<p>Optionale Ausrüstungen: diverse Länder- und Kundenpakete, u.a. Technologien zur Kraftstoffverbrauchsoptimierung</p>		

Weiterentwicklung der neuen Lokfamilie

Zukünftige Antriebssysteme für wirtschaftlichen Betrieb

G 6 / G 12 / G 18

Traktion: DH



DE 12 / DE 18

Traktion: DE



Erweiterung zukünftiger DE Produktbaukasten

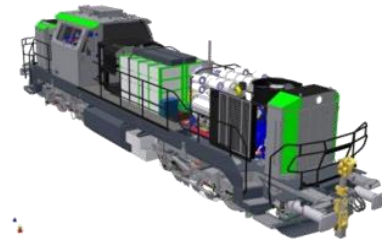
ME



Hybrid



Batterie / Akku



Konzepte für Dualmode Betrieb / Dualmode Lokomotiven



vossloh

Locomotives

