



**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**

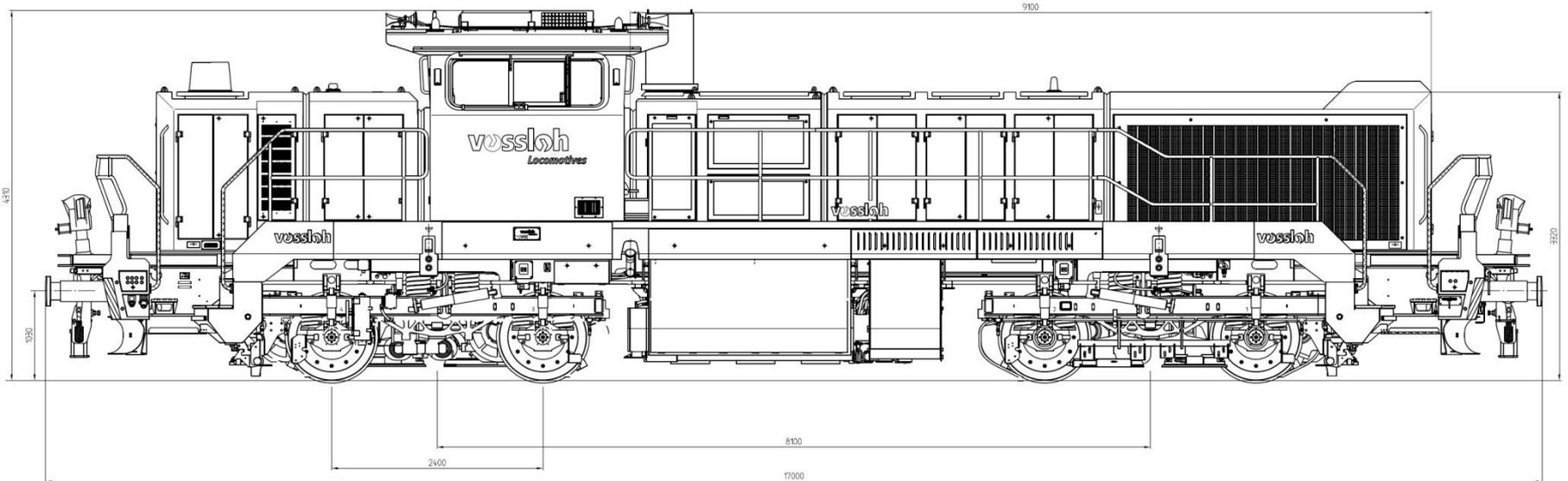
Traktion: DE





# 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:

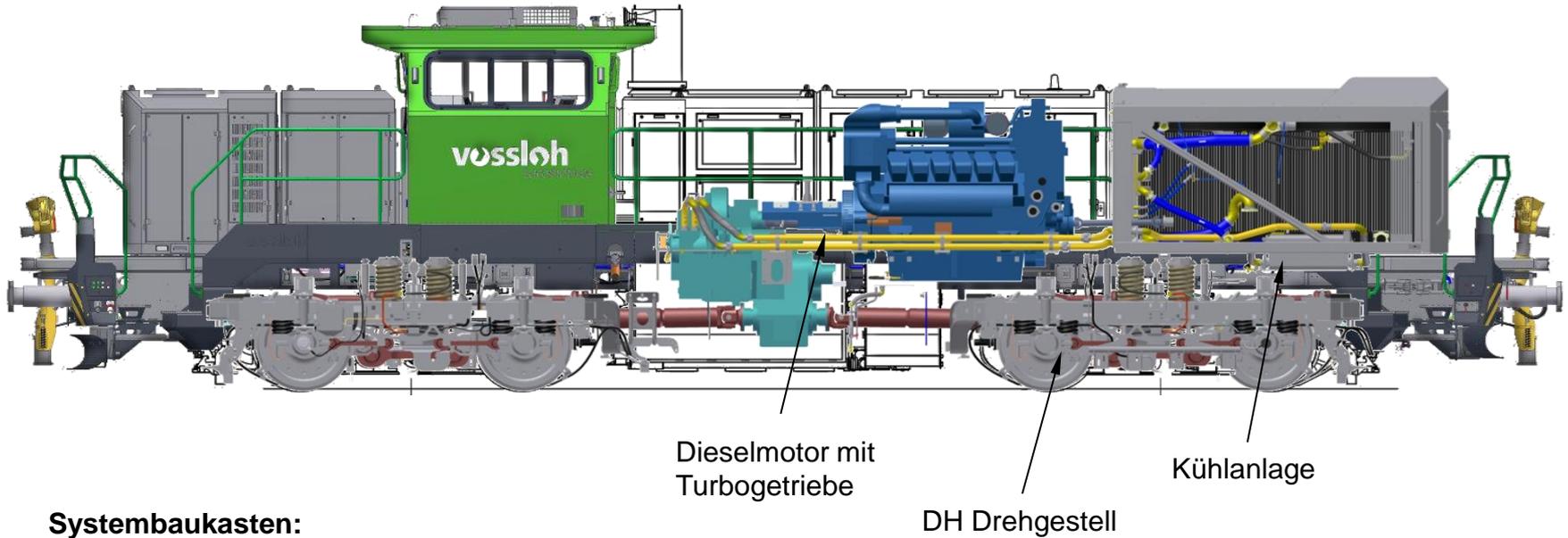
- ▶ Lokrahmen
- ▶ Führerhaus
- ▶ Druckluftanlage
- ▶ Kühler Stahlbau
- ▶ Schaltungstechnik / Leittechnik

### Standardisierte Schnittstellen:

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

# Entwicklung der neuen vierachsigen Lokomotiven

## Plattformkonzept – dieselhydraulischer Antriebsstrang

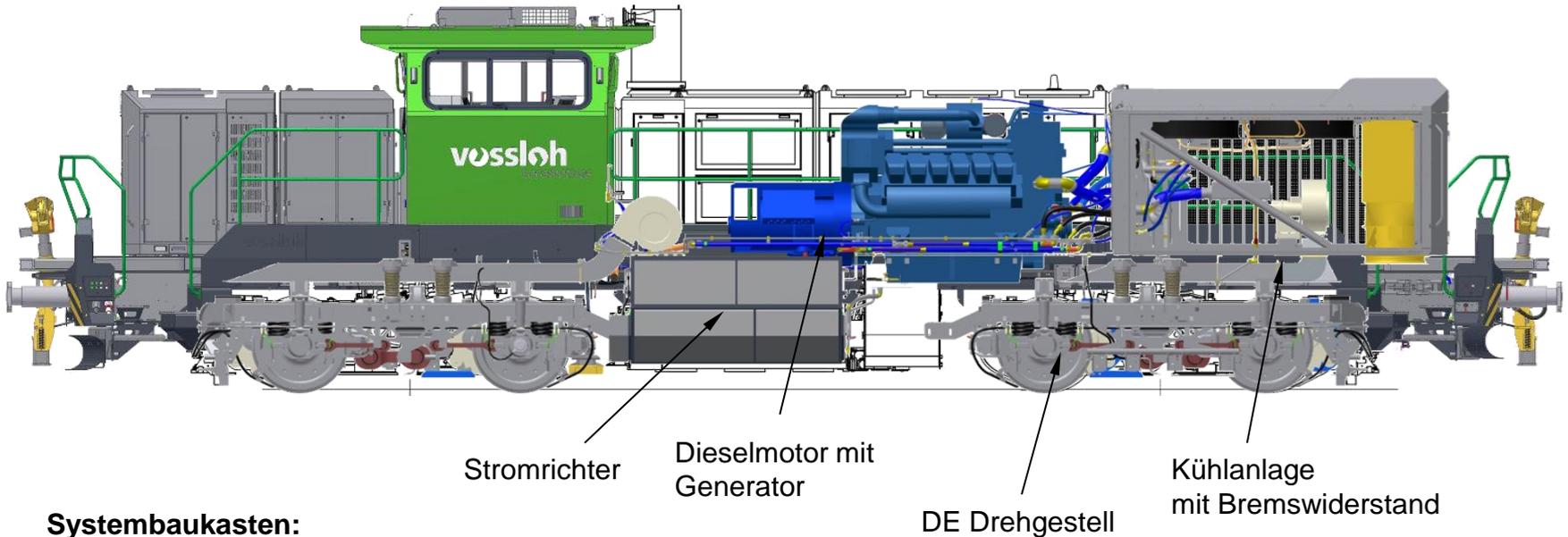


### Systembaukasten:

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

# Entwicklung der neuen vierachsigen Lokomotiven

## Plattformkonzept – dieselektrischer Antriebsstrang

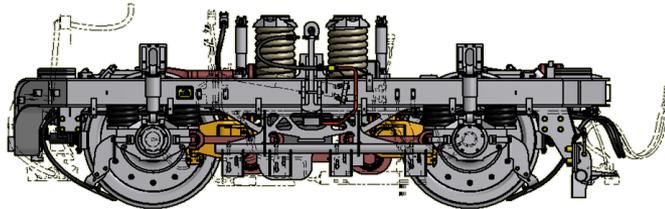


### Systembaukasten:

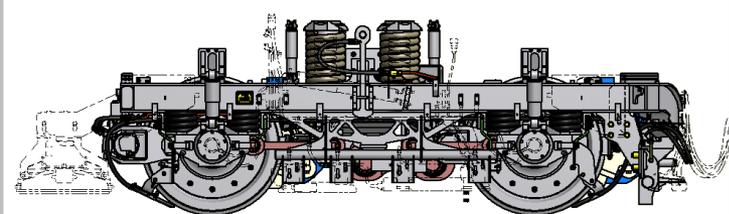
- ▶ Dieselmotor mit Generator
- ▶ Kühlanlage mit Bremswiderstand
- ▶ Tanksystem (Basis: einteilig)
- ▶ DE Drehgestelle
- ▶ Stromrichter

# 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



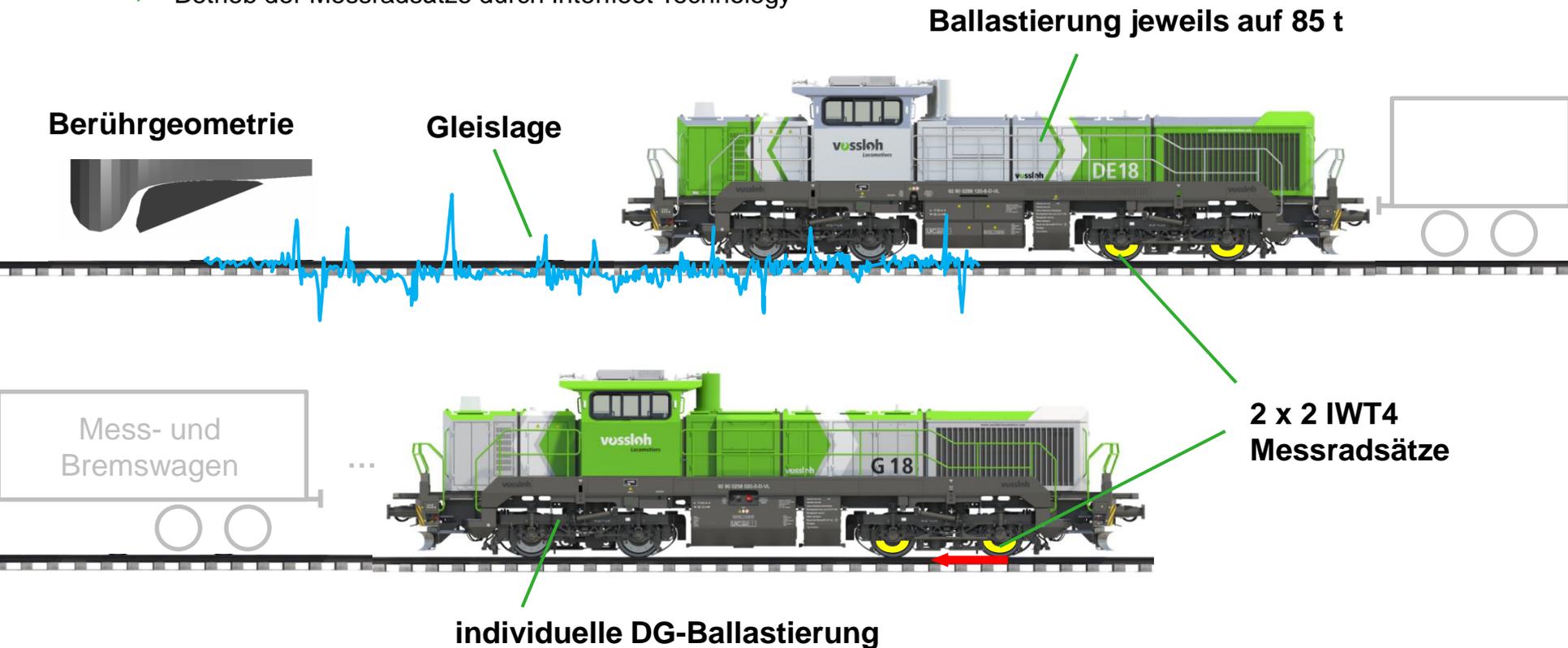
### fahrzeugseitig:

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



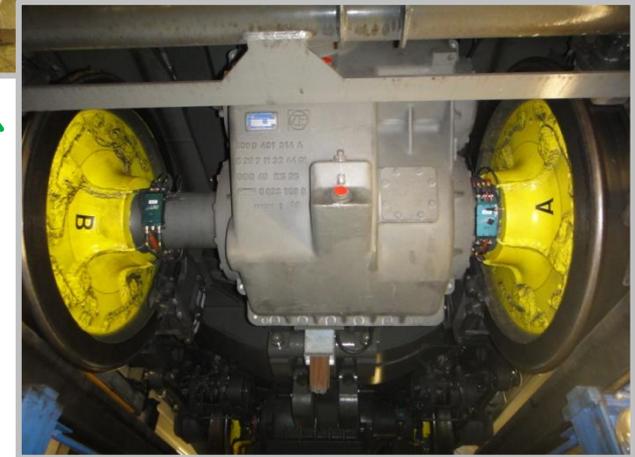
# Lauftechnische Nachweisführung

## IWT4 Radsätze als Messwerkzeuge



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

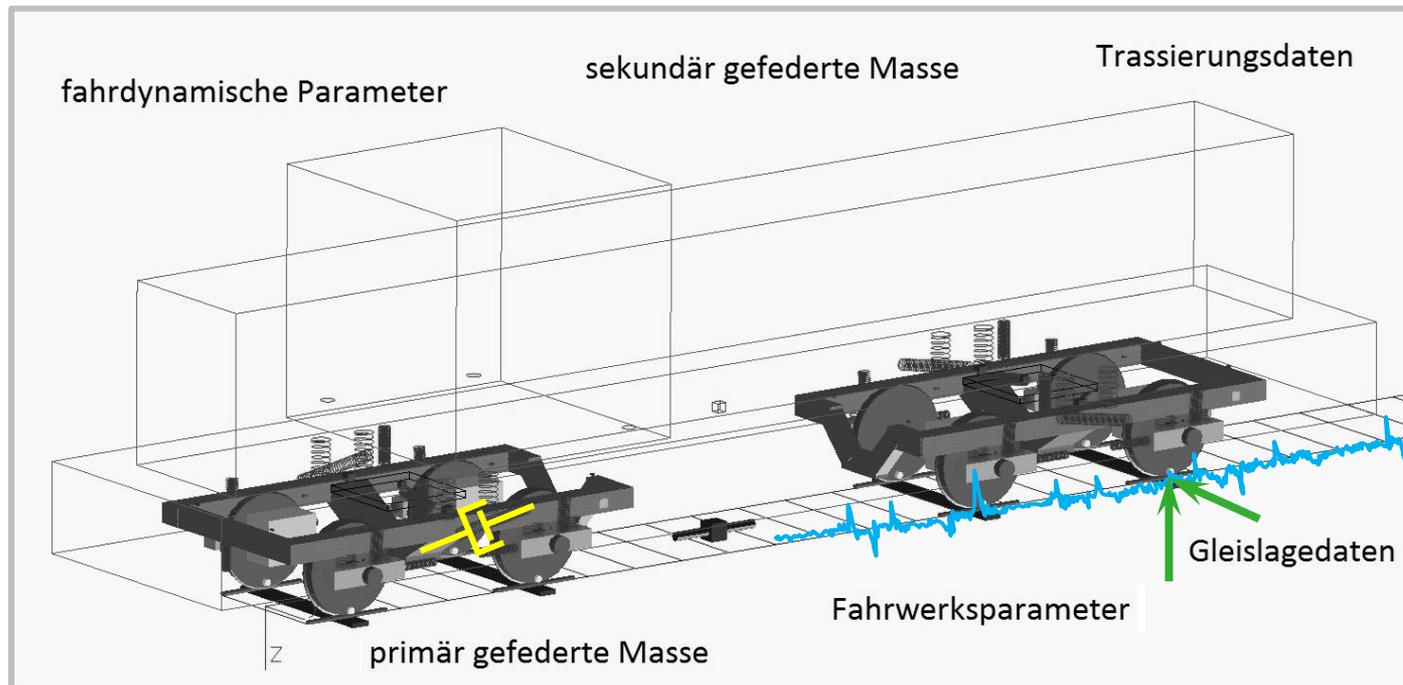
- ▶ Verwendung von Standardradsätzen
- ▶ Instrumentierung der Radscheiben
- ▶ keine mechanische Bearbeitung



# Lauftechnische Nachweisführung

## Mehrkörpermodell als Simulationswerkzeug

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

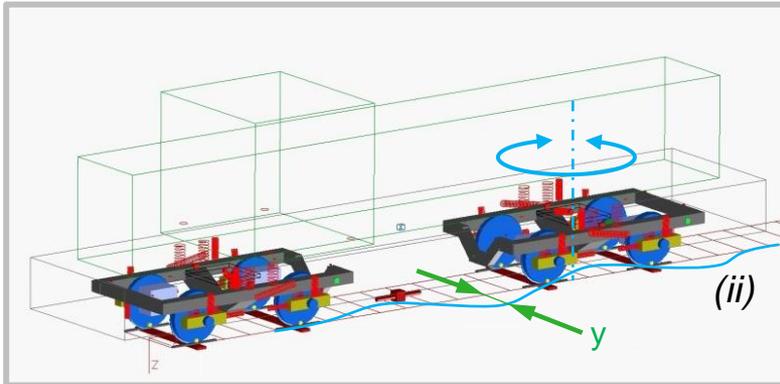


- ▶ **verschiedenste Fragestellungen**

- Engineering, FMECA-Support
- Gutachterfragestellungen
- Testkomprimierung, Zulassungsorgane

## Lauftechnische Nachweisführung

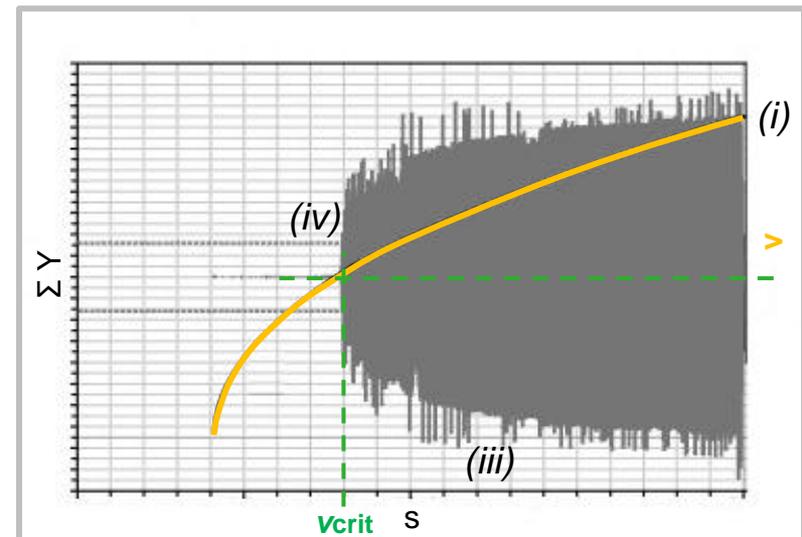
### Stabilitätsbetrachtungen als Analysewerkzeug – entwicklungsbegleitend



- ▶ Analyse etlicher Varianten der Lokfamilie auf breit gefächertem Konizitätsbereich
  - ▶ Aufspannen eines Ergebnisfeldes und Ableitung tendenzieller Aussagen
- $v_{crit} = f(\mu, Q, m+, SW, 1:X, c, d, Profile, \dots)$
- $v_{crit\_Simulation} \ll v_{crit\_Versuch}$

#### Grenzykelanalyse

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



## Die neue Lokfamilie

### Anwendung von Plattform und Baukasten

G 6	G 12 / G 18	DE 12 / DE 18
		
<p><b>Rangierdienst und Industrielok</b></p> <p>Leistung: max. 700 kW</p> <p>Gewicht: 60 bis 67,5t</p> <p>Leistungsübertragung: Hydrodynamisch</p> <p>Zukünftig dieselelektrischer Systembaukasten</p>	<p><b>Rangier- und Güterzugdienst</b></p> <p>Leistung: 1200 / 1800kW</p> <p>Gewicht: 80 bis 90t</p> <p>Leistungsübertragung: Hydrodynamisch</p>	<p><b>Rangier- und Güterzugdienst</b></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

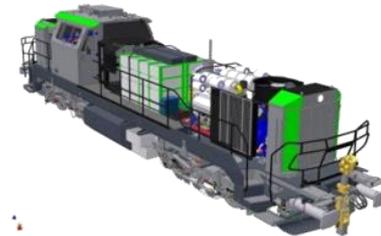
**ME**



**Hybrid**



**Batterie / Akku**



#### Konzepte für Dualmode Betrieb / Dualmode Lokomotiven



# vossloh

*Locomotives*

