



RC25NT

eine neues, gleisfreundliches Drehgestell für den schweren Güterverkehr



1. ELH – Drehgestelle aus Halle an der Saale
2. Güterwagendrehgestelle – Anforderungen
3. RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes
4. RC25NT – konstruktive Lösungen
5. RC25NT – lauftechnische Erprobung
6. RC25NT – Zusammenfassung und Ausblick

Dr.-Ing. Walter Kik, Arge Care

Dipl.Ing. Detlef Scholdan, ELH

Dipl.Ing. Norbert Gabriel, ELH



ELH Eisenbahnlaufwerke Halle GmbH & Co. KG

- gegründet 1998 durch Privatisierung der Drehgestellfertigung des DB - AW Halle
- ca. 120 Beschäftigte, Kapazität ~ 3000 DG / Jahr
- Kunden
Deutschland, Polen, Schweiz, Österreich, Großbritannien, Schweden, Frankreich, Tschechien und anderen europäischen Ländern, aber auch in Übersee
- Produkte:
 - Güterwagendrehgestelle der Y25 – Familie
 - Kundenspezifische Modifikationen
 - Dreiaxelige Drehgestelle
 - angetriebene Drehgestelle für Gleisbaumaschinen auf Basis Y25
 - angetriebene Drehgestelle für hohe Radsatzlasten mit hohem Laufkomfort
 - Drehgestelle für diverse Spurweiten
 - Drehgestellsanierung





Produktbeispiele



Y25Lsif – Kundenspezifische Anpassung

Y25Lsi-C – Y25 mit Kompaktbremse



ELH3-25 – Schwerlastdrehgestell für 25 t RSL

HR2 – 22,5 t RSL mit Reisezugwagenkomfort



Aber: zunehmende Laufleistungen und höhere Auslastungen in Verbindung mit härteren Anforderungen für die Fahrzeugzulassung erfordern neue Güterwagenfahrwerke



Güterwagendrehgestelle – Anforderungen Lebenszyklus

Entwicklung / Fertigung

- Kostengünstige, zeitsparende Technologien
- Geringer Materialeinsatz
- Sichere Prozessbeherrschung

Zulassung

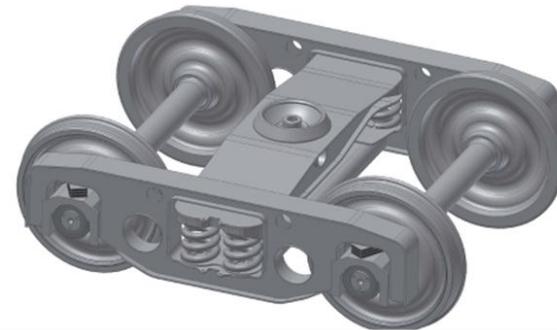
- Erfüllung aller Zulassungskriterien
- Einfacher, schneller Zulassungsprozess
- Zulassung ohne umfangliche Versuche

Betriebseinsatz

- Ausreichende Tragfähigkeit
- Ausreichende Laufgüte
- Standardisiert, austauschbar
- Einfach montierbar
- Hohe Lebensdauer
- verschleißarm

Instandhaltung

- Lange Instandhaltungsfristen
- verschleißfest
- Einfach demontierbar
- Verwendung von Standardteilen



Ausmusterung

- umweltneutral
- recyclingfähig



Güterwagendrehgestelle – Anforderungen

Wichtung von Anforderungen

Bereich / Anforderung	Beteiligter	DG – Hersteller	Waggonbauer	Wageneigentümer	Wagennutzer / Mieter	Instandhalter	Infrastrukturbetreiber	Zulassungsbehörde für das Drehgestell	Erfüllungsgrad bei dem Referenzdrehgestell Y25Lsd1
Materialaufwand in der Fertigung		10	-	-	-	-	-	-	80%
Aufwand an Fertigungsstunden		10	-	-	-	-	-	-	100%
Anzahl der verwendeten Teile		10	-	-	-	3	-	-	100%
Komplexität des DG - Aufbaues		10	-	7	-	7	-	-	70%
Modularität des DG - Aufbaues		10	-	4	-	-	-	-	50%
Verkaufspreis		10	10	10	3	-	-	-	100%
Tragfähigkeit		5	10	10	10	-	4	-	22,5 t
Eigenmasse		5	10	10	10	-	-	-	90%
Lauftechnische Höchstgeschwindigkeit		5	5	5	5	-	3	-	80%
Einhaltung der lauftechnischen Grenzwerte		10	5	5	5	-	10	10	80%
Stabilität des Laufverhaltens		10	5	5	5	-	10	10	80%
Beanspruchung des Oberbaues		10	0	0	0	0	10	8	80%
Beanspruchung / Verschleiß des Drehgestelles		10	5	10	5	2	0	8	80%
Beanspruchung des Wagenkastens		5	10	10	5	2	0	3	80%
Beanspruchung der Ladung		5	5	5	10	2	0	-	80%
Lärmentwicklung		5	5	5	10	2	10	7	
Zuverlässigkeit		10	10	10	10	2	10	5	95%
Verwendung von Gleichteilen		5	1	4	1	10	-	-	95%
Verfügbarkeit von Ersatzteilen		5	1	10	10	10	-	-	95%



Güterwagendrehgestelle – Anforderungen Zusammenfassung

Das
Drehgestell
Y25 ist der
Maßstab
für
Neuent-
wicklungen!

Ein neues Güterwagendrehgestell muss aus Sicht ELH folgende Anforderungen erfüllen:

Einfach und kostengünstig in der Herstellung

Einen Verkaufspreis nahe am Y25 ermöglichen

25 t Radsatzlast bei gleicher oder geringerer Masse als Y25

Gleiche Anschlussmaße und Bauraum wie Y25

sichere Einhaltung und Unterbietung aller zulassungsrelevanten Grenzwerte der Fahrtechnik

reduzierte Infrastrukturbelastung, verringerter Eigenverschleiß

reduzierte Lärmentwicklung

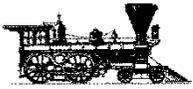
modularer Aufbau

Nutzung bewährter, standardisierter Bauteile und einfache Instandhaltbarkeit

Für den Betreiber kein Zulassungsrisiko darstellen



Radial Controlled **25** t Radsatzlast **N**ew **T**echnologie
RC25NT



RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes Lauftechnisches Konzept

Konsequenz aus den Anforderungen:

das neue Drehgestelle muss radial einstellbare Radsätze haben

Problem:

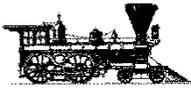
Stabilität in der Geraden \leftrightarrow Radiales Stellvermögen im Bogen

Lösung:

aktiv gesteuerte Radsätze \leftarrow keine Elektroenergie verfügbar
 \leftarrow Kostenrahmen nicht zu halten

passiv gesteuerte Radsätze mit Radsatzkopplung

ja, aber welche Bauform?



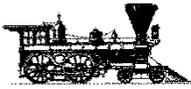
RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes Lauftechnische Berechnung

Untersuchung zur Auswahl der optimalen Federsteifigkeiten
zur Auswahl der optimalen Kopplungsvariante

Basis Einsatz der Fahrzeuge auf allen europäischen Netzen

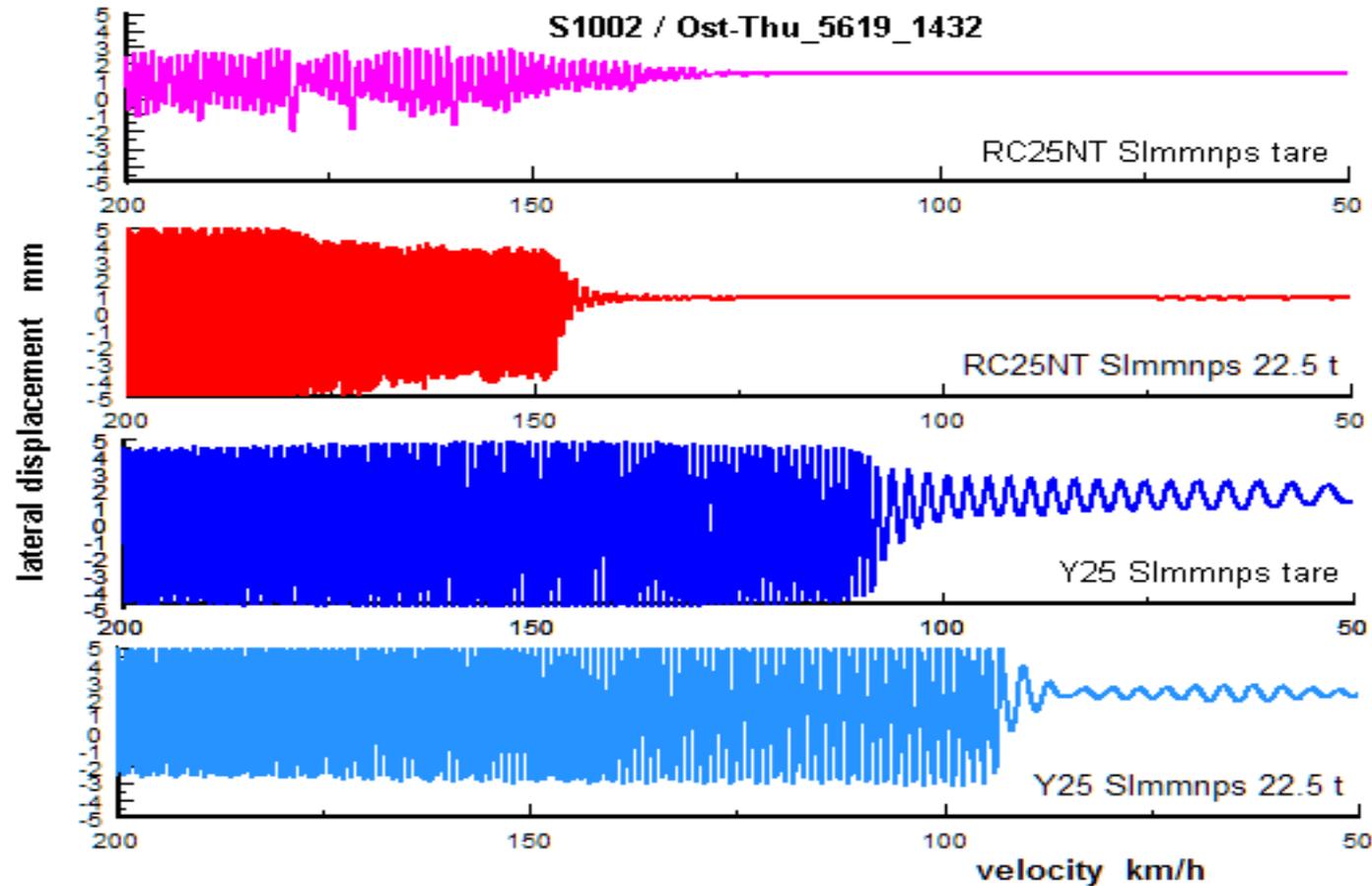
Netz	Schienentyp	Schieneneinbauneigung	Laufflächenprofil
BR	BS 113 A	1:20	P8, ORE S1002
DB	UIC 60E1, UIC 60E2	1:40	ORE S1002
FS	UIC 60E1	1:20	ORE S1002
NS	UIC 60E1, UIC 54, NP46	1:20 and 1:40	ORE S1002
NSB	UIC 60E1, UIC 54, S 49	1:20	P8, ORE S1002
ÖBB	UIC 60E1, UIC 54, S 49	1:40	ORE S1002
PKP	UIC 54	1:20 (1:40)	ORE S1002
SBB	UIC 60E1, UIC 54E	1:40	ORE S1002
SJ	SJ 43, SJ 50	1:30	ORE S1002
SNCF	UIC 60	1:20	ORE S1002

Berechnung für einen sehr langen Wagens Habbins
einen sehr kurzen Wagens Smmnps



RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes lauftechnische Berechnung - Ergebnisse

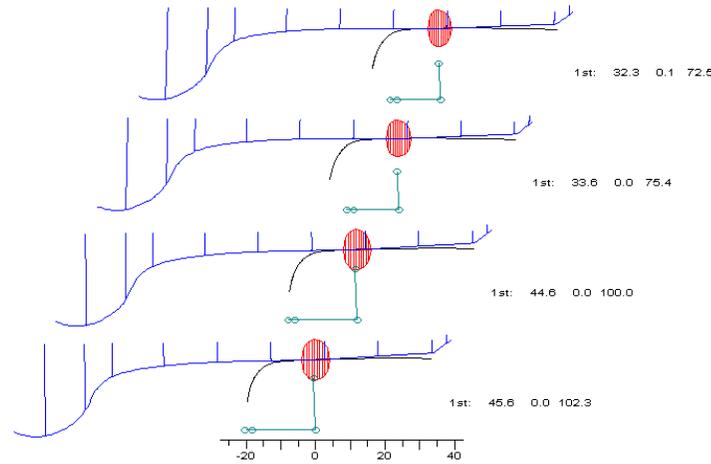
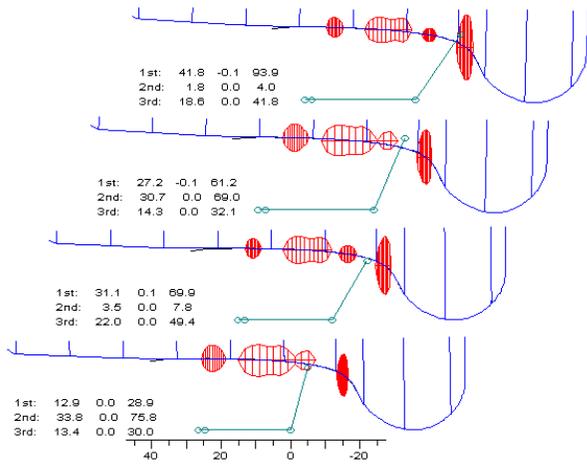
Stabilität des kurzen Wagens Smmnps bei sehr hoher äquivalenter Konizität





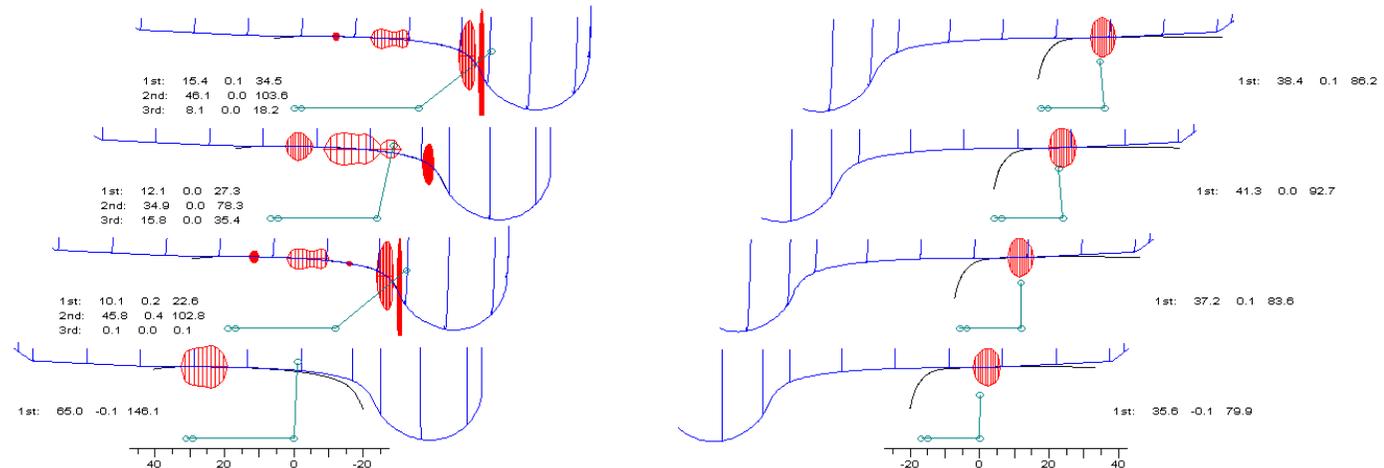
RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes lauftechnische Berechnung - Ergebnisse

Rad- Schiene Kontakt des langen Wagens Habbins im Bogen R=250m



mit Drehgestell RC25NT
 $a_q = 1,1 \text{ m/s}^2$

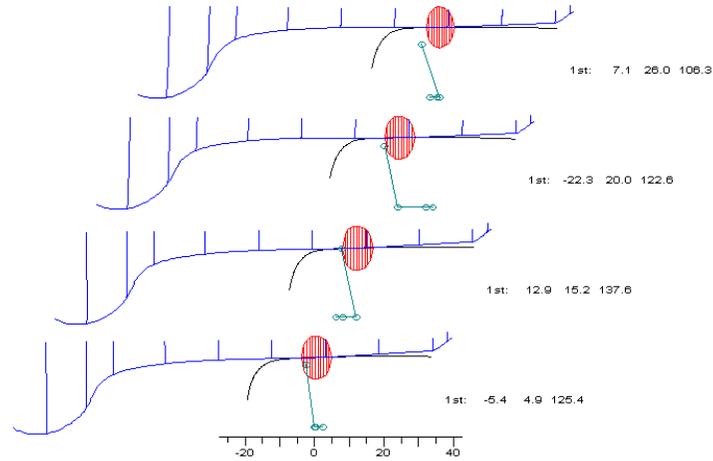
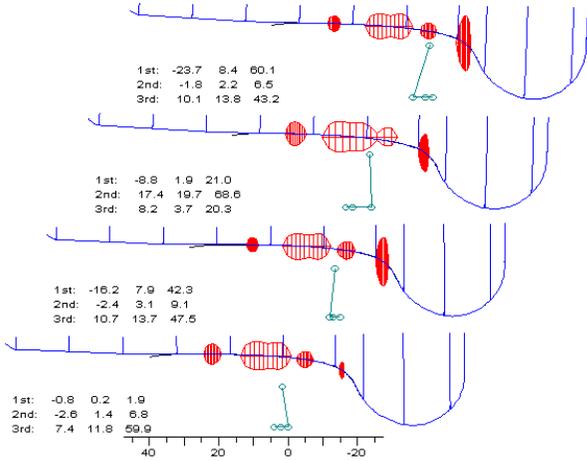
mit Drehgestell Y25
 $a_q = 1,1 \text{ m/s}^2$





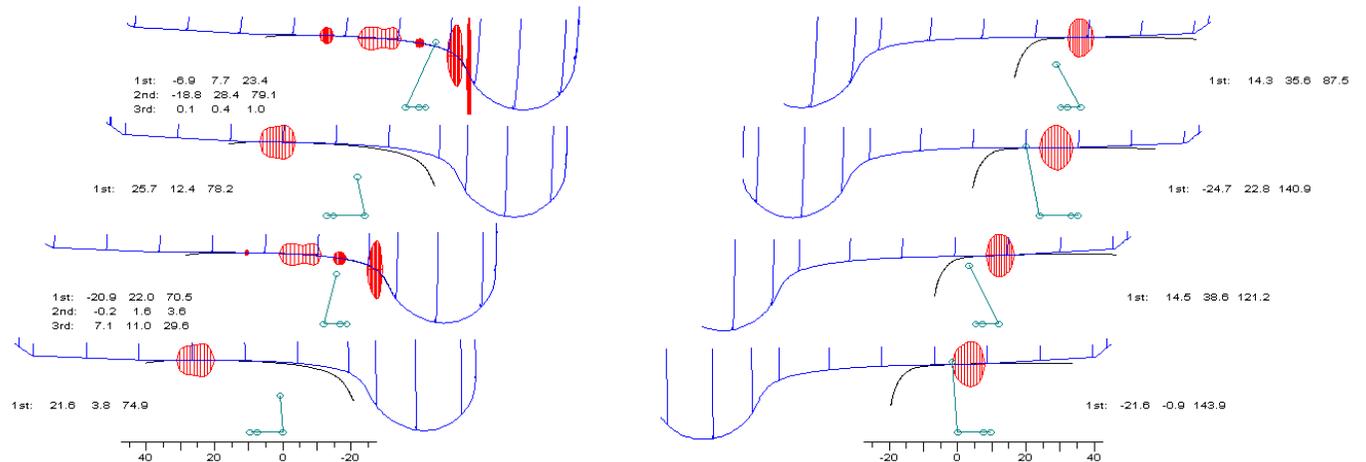
RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes lauftechnische Berechnung - Ergebnisse

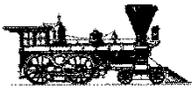
Rad- Schiene Kontakt des langen Wagens Habbinss im Bogen R=250m



mit Drehgestell RC25NT
 $a_q = -0,8 \text{ m/s}^2$

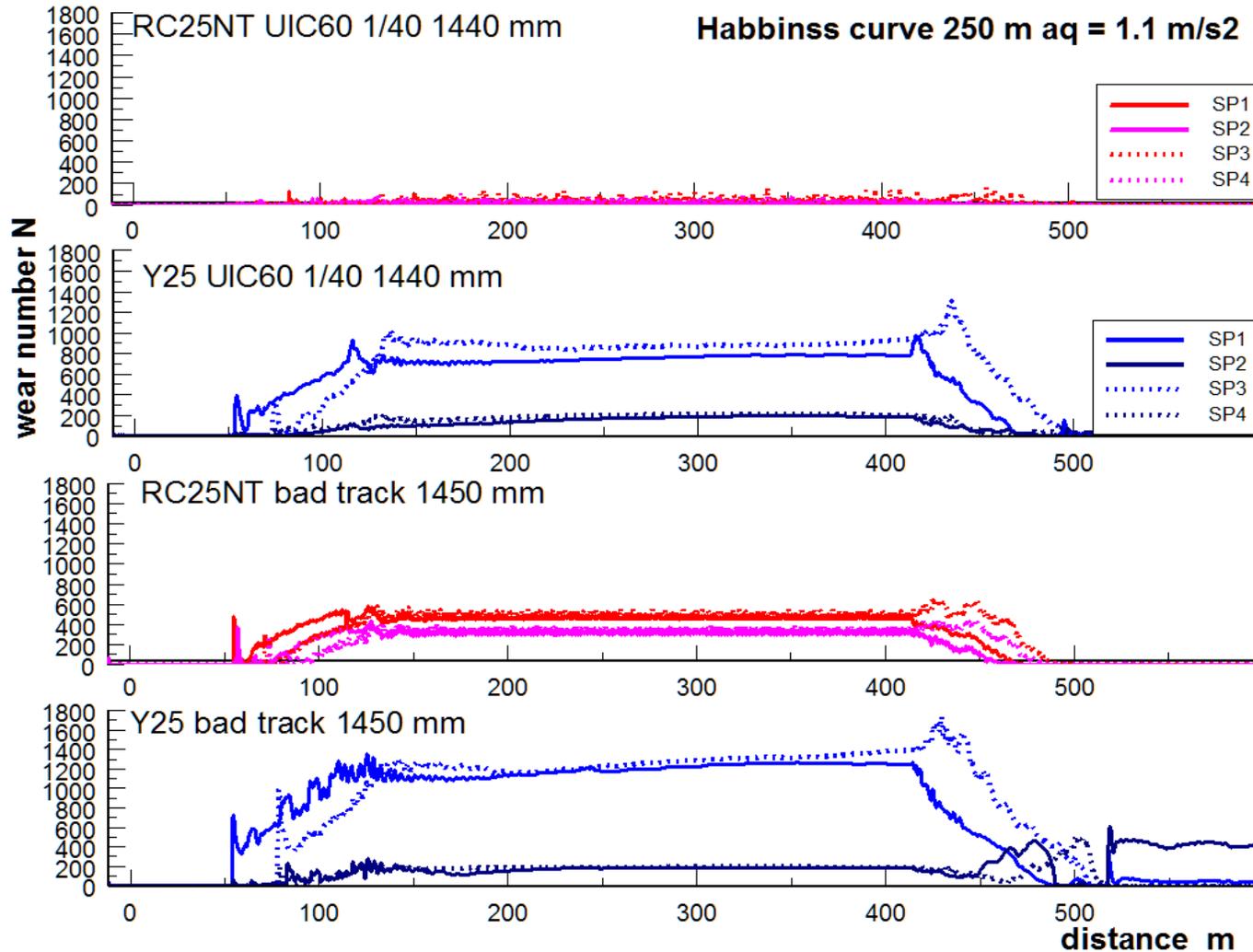
mit Drehgestell Y25
 $a_q = -0,8 \text{ m/s}^2$

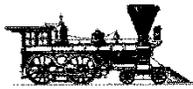




RC25NT – Umsetzung eines neuen Konzeptes lauftechnische Berechnung - Ergebnisse

Radverschleiß des langen Wagens Habbinsss im Bogen R=250m mit $a_q=1,1\text{m/s}^2$





Problem:

Definierte Längs- und Quersteifigkeiten,
nur wenig lastabhängig



Lastabhängigkeit der vertikalen
Federung

Lösung:

2 Federsysteme
und Quersteifigkeiten
Sekundärfederung realisiert vertikale Federsteifigkeiten

Primärfederung realisiert Längs-

Problem

Reduzierung der Lärmentwicklung

Lösung

Einsatz von Gummifederelementen in einer Federstufe, Vermeidung direkter
metallsicher Kontakte

Problem

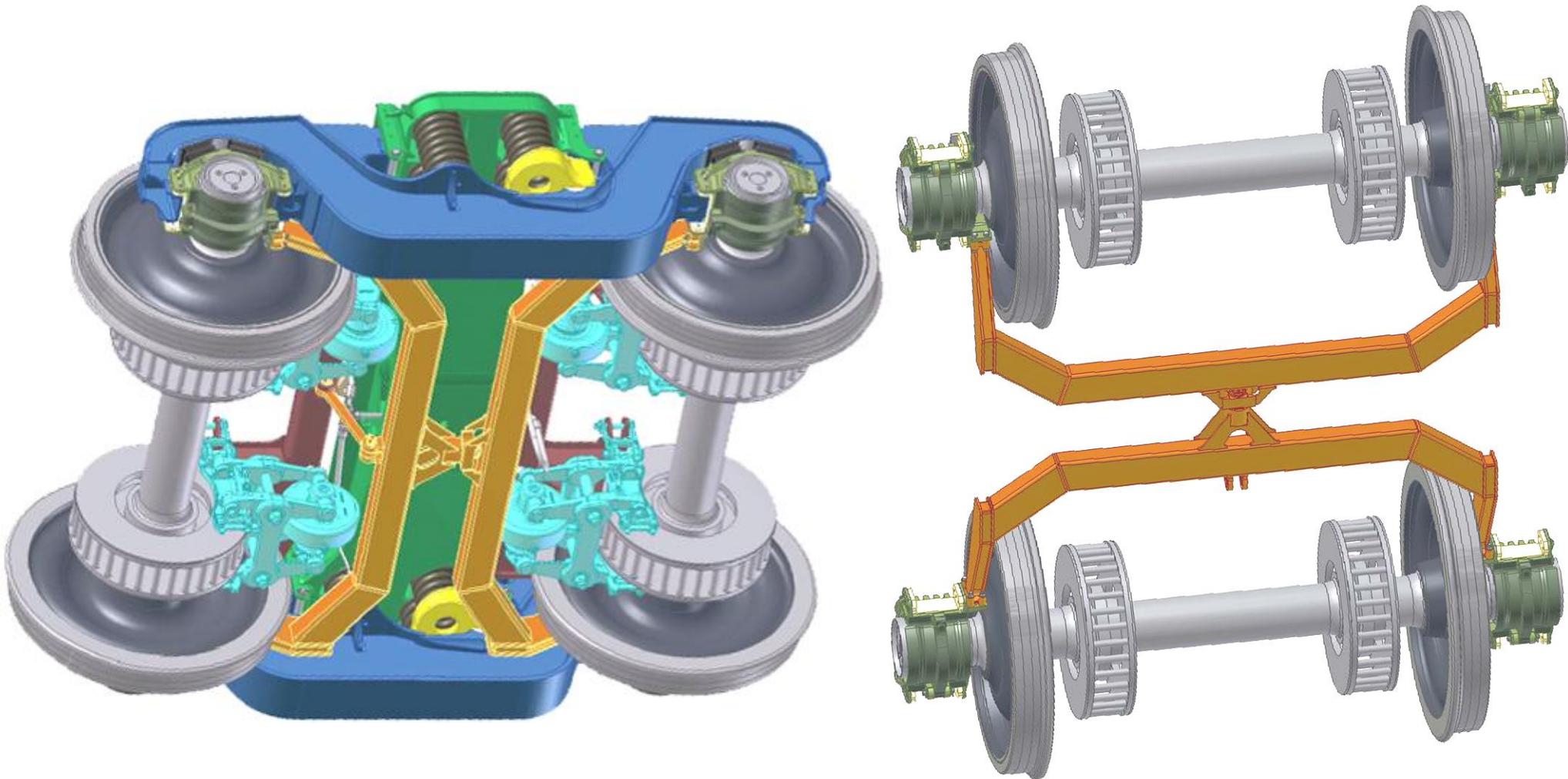
Modularer Aufbau des Drehgestelles, einfache Fertigung

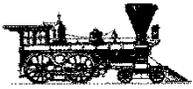
Lösung für alle 3 Fragen

→ Dreiteiliger Drehgestellrahmen

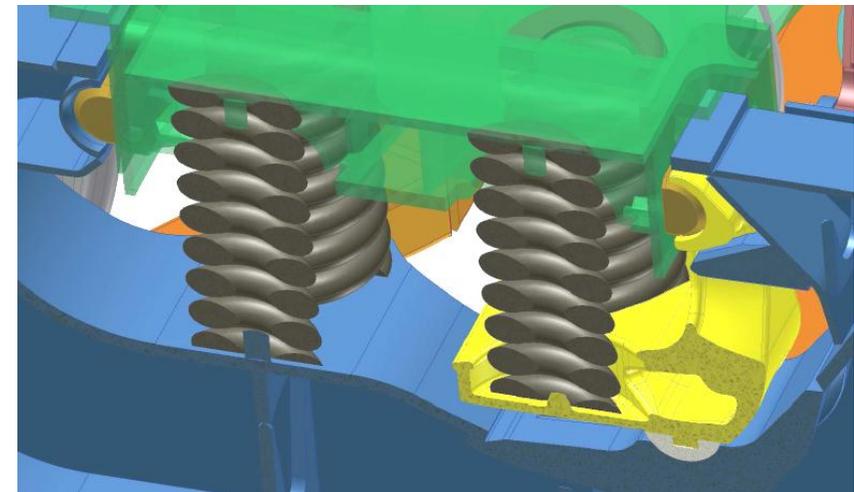
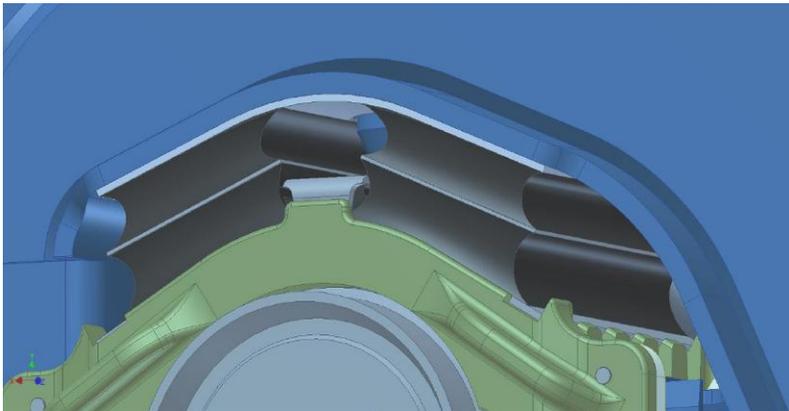
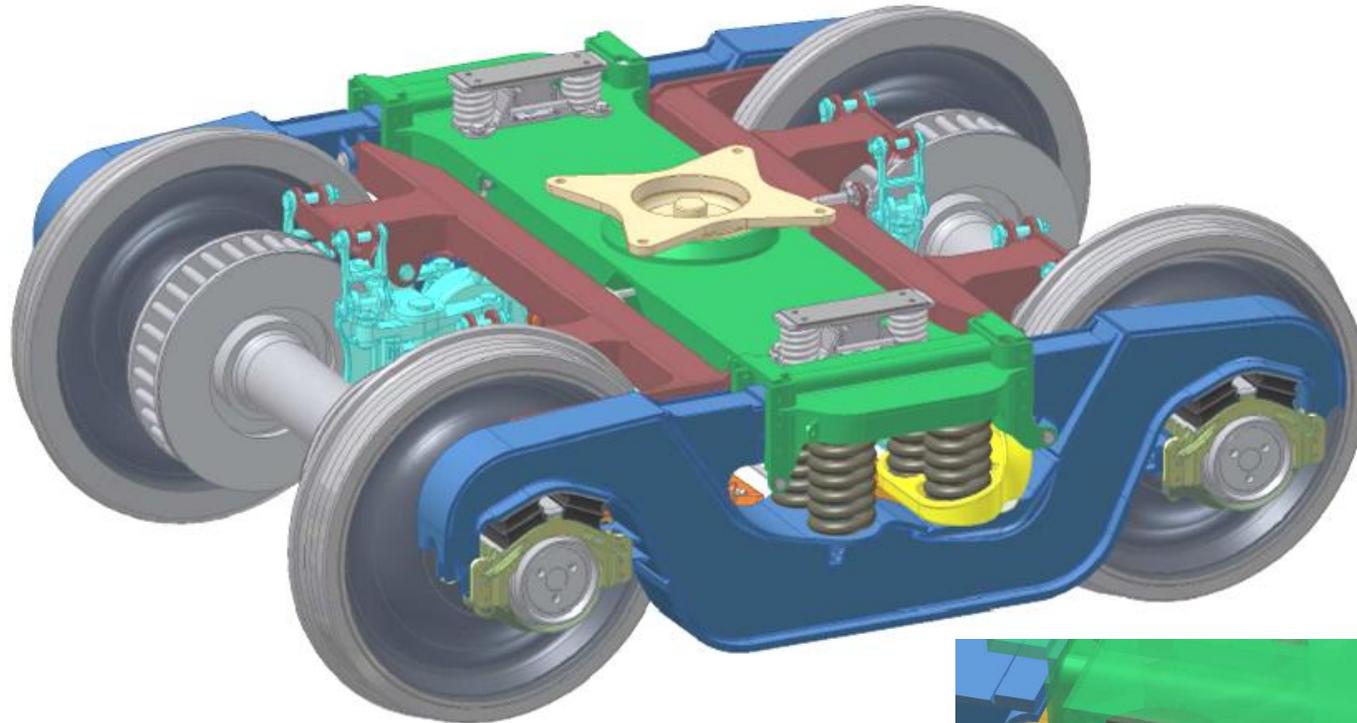


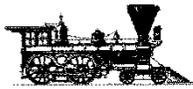
RC25NT – konstruktive Lösungen Konstruktionsansicht





RC25NT – konstruktive Lösungen Konstruktionsansicht





RC25NT – lauftechnische Erprobung Versuchswagen

Ziel: Zulassung als standardisiertes Drehgestell nach prEN 16235:

Weg: vollständige lauftechnische Erprobung nach EN14363 mit 2 Wagentypen:

Wagen	Drehzapfenabstand	Eigenmasse
Habbins AAE Cargo	17,72 m	26,5 t
Smmnps OnRail	6,31 m	19,0 t



Habbins



Smmnps

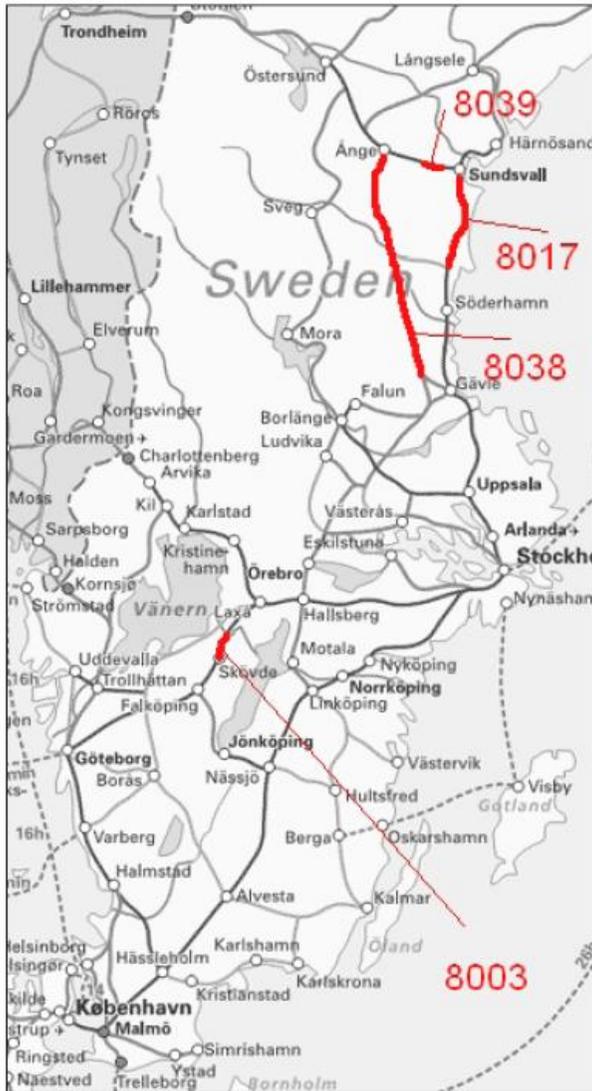


RC25NT – lauftechnische Erprobung Versuchsabwicklung





RC25NT – lauftechnische Erprobung Versuchsabwicklung



DEUTSCHES
AKKREDITIERUNGSSYSTEM
PRÜFWESSEN GMBH
DAP-PL-3866.99

Die Prüfstelle Schienenfahrzeuge
TÜV SÜD Rail GmbH ist
als Prüfstelle akkreditiert gemäß
DIN EN ISO/IEC 17025:2005
DAR-Registriernummer: DGA-PL 3866.99,
beim Eisenbahn-Bundesamt anerkannt als
Prüfstelle für eisenbahntypische Prüfungen an
Eisenbahnfahrzeugen
Identifikationsnummer EBA – 007 / 04 / 10 und
bei Transport Canada zertifiziert für
Rail impact tests gemäß
CAN/CGSB-43.147-2005.
Certificate No. ASD 4067-31-37A.

Prüfbericht

Fahrtechnische Prüfung eines Drehge- stells RC25NT

Auftraggeber

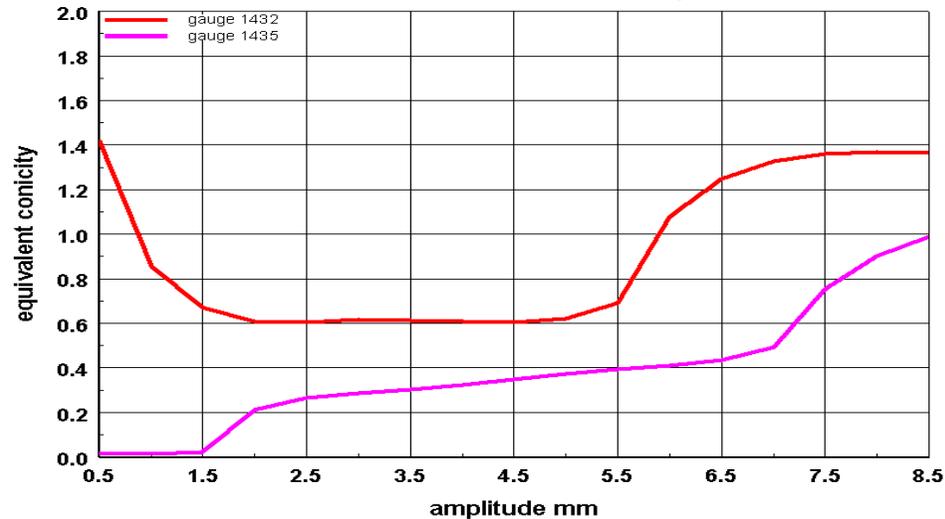
ELH Eisenbahnlaufwerke Halle GmbH &
Co.KG



Rail

Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.

modified wheel profile / UIC60 1/30

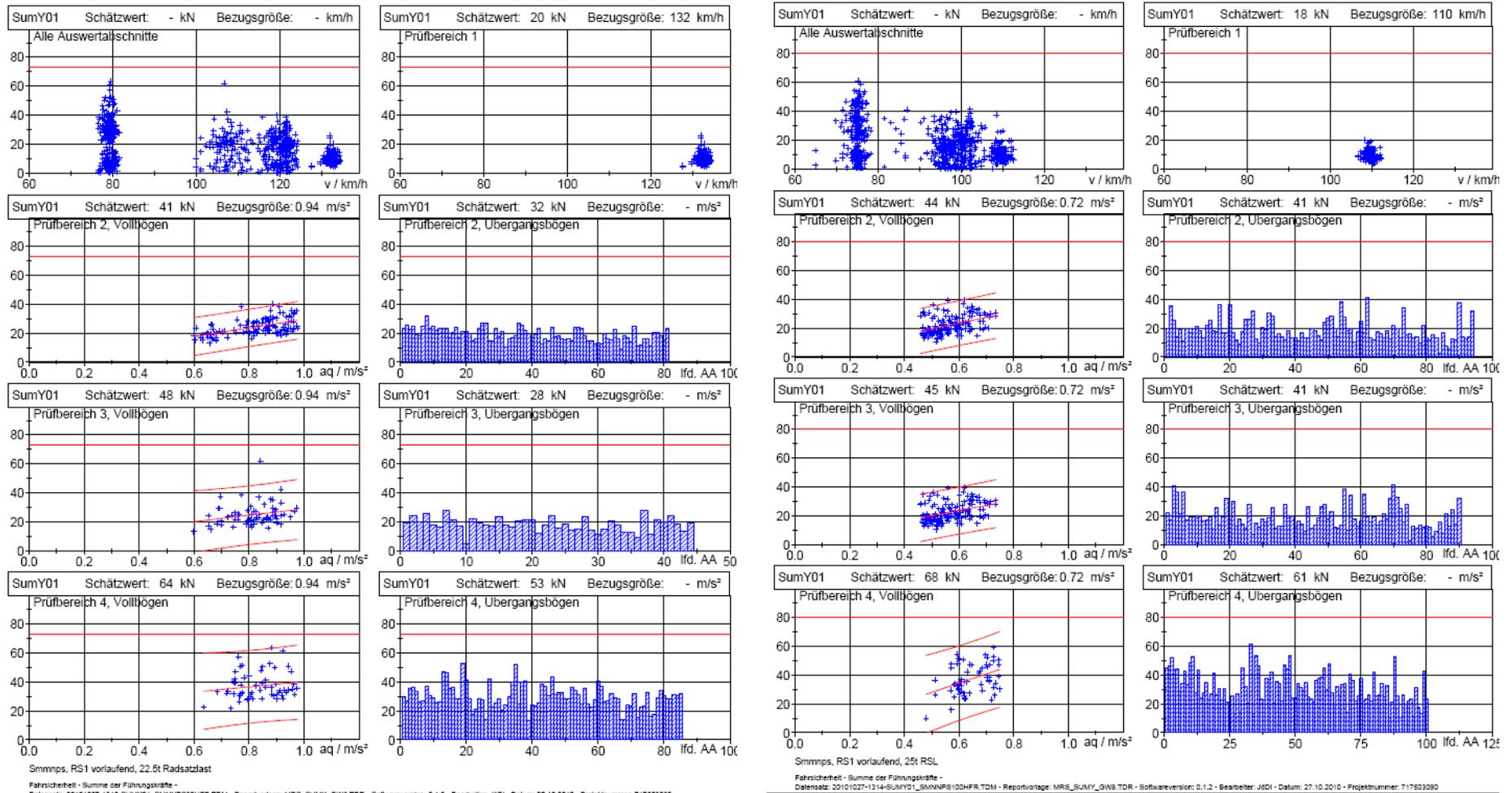




RC25NT – lauftechnische Erprobung Versuchsergebnisse

Summe Y für den beladenen Smmmps – Wagen, führender Radsatz bei 22,5 t RSL

25 t RSL

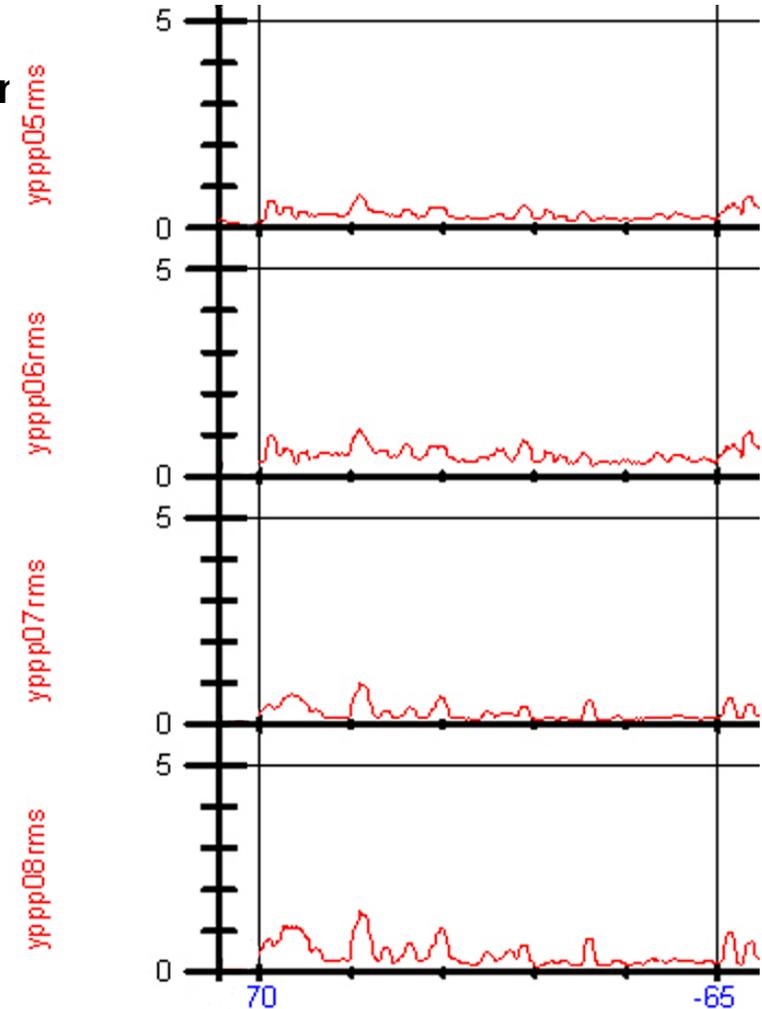
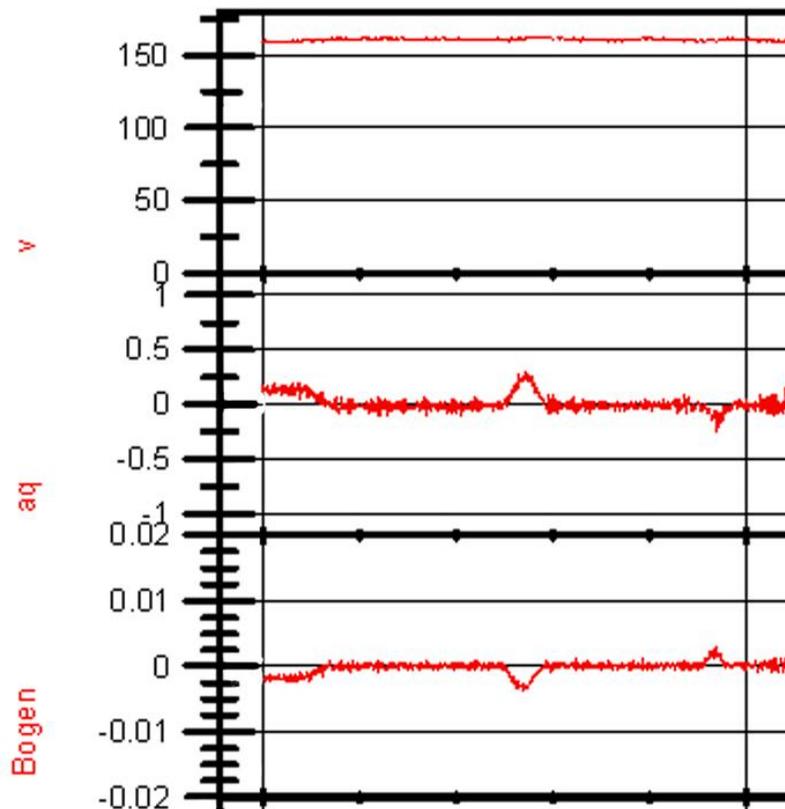




RC25NT – lauftechnische Erprobung Versuchsergebnisse

Sehr hohe Laufstabilität in der Geraden

- Testen des Geschwindigkeitspotentials
- Hochtastfahrten bis 160 km/h, leer und beladert beide Wagentypen

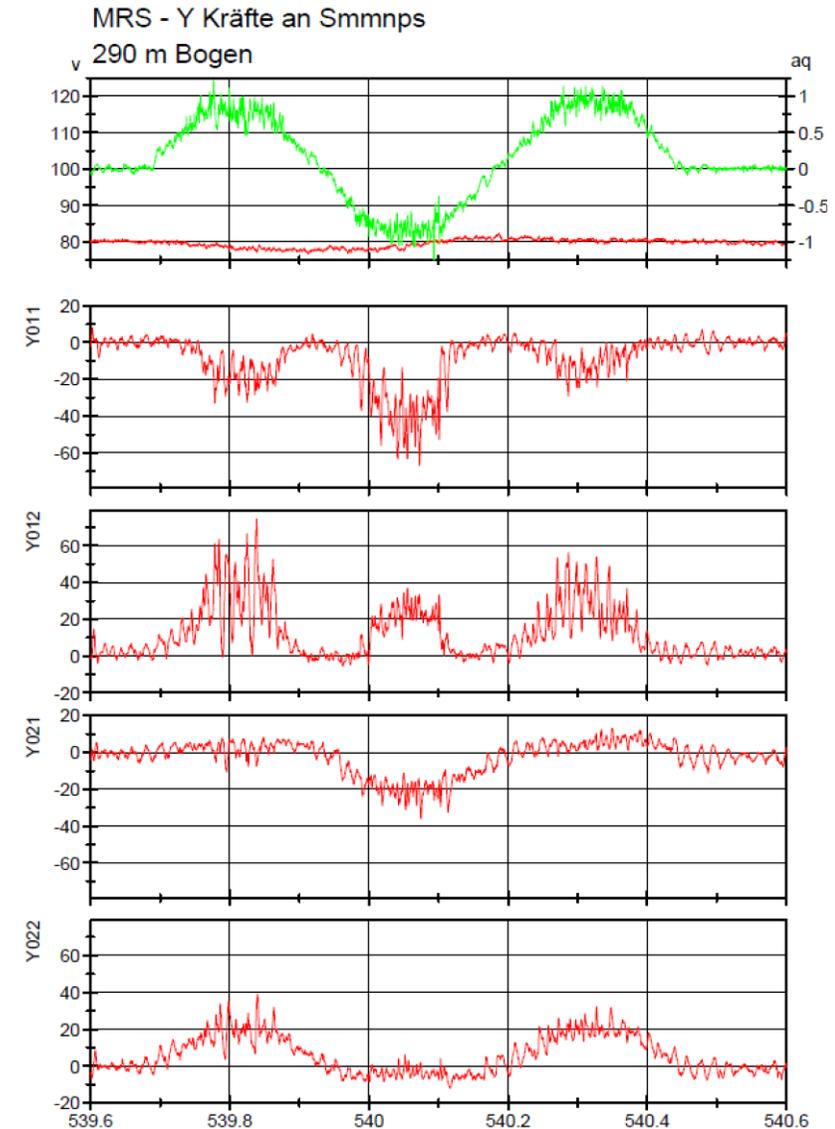




RC25NT – lauftechnische Erprobung

Offene Fragen

- **Dämpfung vertikal**
Vertikalbeschleunigungen an Störstellen zu groß,
Fahrzeug schwingt zu lange nach
→ neuer Dämpferwerkstoff
- **Dynamik lateral**
Hohe Dynamik der lateralen Radsatzbewegungen
erhöht den statistischen Erwartungswert
beladener Smmnps neigte bei bestimmten
Gleiszuständen zu einem Querschwingen in der
Primärfederung mit ~1,5 Hz
Nicht sicherheitskritisch, erfüllt aber nicht den
Anspruch des Drehgestelles
→ Ergänzung einer Lateralen Dämpfung in der
Primärfeder
- **Optimierung der Konstruktion**





RC25NT – lauftechnische Erprobung optimierte Variante

Zum Nachweis der Wirkung der Optimierungen erfolgten 2011 nochmals Fahrversuche mit beiden Wagentypen

- Dabei konnten alle notwendigen zulassungsrelevanten Grenzwerte eingehalten werden.





RC25NT – Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

Entwicklungsziele wurden erreicht

Nächste Entwicklungsschritte:

Abschluss Dauerschwingversuch
Zertifizierung nach TSI Wag und prEN16235
Betriebserprobung mit ca. 70 Drehgestellen
Technologische Vorbereitung Serienfertigung

Entwicklung einer Variante mit Klotzbremse

Entwicklung einer Variante für den HGV – Güterverkehr



RC25NT

eine neues, gleisfreundliches Drehgestell für den schweren Güterverkehr



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Besuchen Sie uns auf www.elh.de