

Zeitgemäßes Monitoring von Güterwagen

am Beispiel des innovativen Fahrwerks TVP2007

Langzeitmessungen

- Datenaufzeichnung über längeren Zeitraum
- In vielen Industriebereichen Standard
- Mit Güterwagen im produktiven Betrieb noch selten:
 - Schwierige Randbedingungen
 - Hohe Anforderungen an Langzeitmessungen



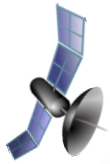
Anforderungen

- Stromversorgung
- Erschwerte Zugänglichkeit des Fahrzeugs
- Fernwartung:
Funktionsüberwachung, Konfigurationsänderungen, Softwareupdates
- Selbstständiges Absetzen von Meldungen (z.B. bei best. Kilometerstand)
- Automatisierte Datenübertragung auf Server
- Unauffälliges Erscheinungsbild des Messsystems am Wagen
- Witterungsbeständigkeit und Schmutz- bzw. Staubunempfindlichkeit

Realisierung - Allgemeiner Aufbau

Lokalisierung

- Satellitennavigationssystem



Energieversorgung
Sensorik

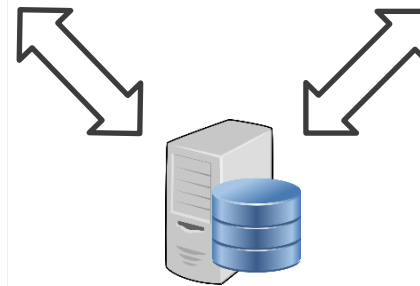
Mobilfunknetz

- Datentransfer



Internetportal

- Visualisierung
- Datenaufbereitung
- Fernwartung



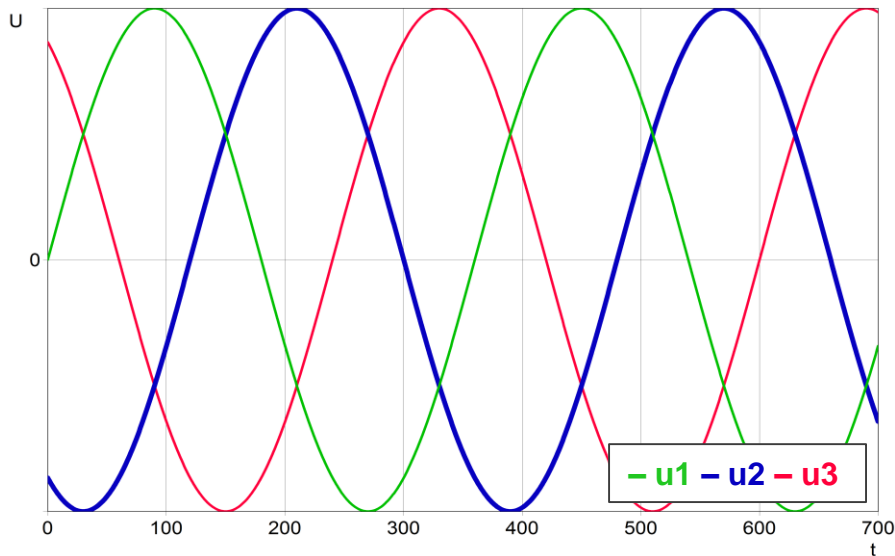
Server

- Datensicherung

Realisierung - WaggonTracker Advanced

Komponenten am Achslager:

- › Berührungsloser **Dreiphasen-Segmentgenerator**
- Autarke Stromversorgung
- Laufleistung
- Drehrichtung



Realisierung - WaggonTracker Advanced

Komponenten am Achslager:

- › Berührungsloser **Dreiphasen-Segmentgenerator**

- Autarke Stromversorgung
- Laufleistung
- Drehrichtung

- › **GPS - Antenne** im Lagerdeckel integriert

Optisch unauffällig und gegen Umwelteinflüsse geschützt in **Lagerdeckel** integriert



Realisierung - WaggonTracker Advanced

Komponenten am Wagenkasten:

- **Spannungswandler** mit integrierter Ladeelektronik
- **Akkumulatoren** zur Energieversorgung im Stillstand
- **Sensoren** über CAN-BUS Schnittstelle
- **Zentrale Recheneinheit**
 - Speicherkarte
 - GPS Empfänger
 - Mobilfunk-Modem (GSM/UMTS) zur Datenübermittlung



Realisierung - Internetportal

- Visualisierung, Funktionsüberwachung, Konfiguration und Softwareupdates

Datumsschnellwahl Startdatum Enddatum

Einträge ohne Position ausblenden

Wegpunkte

Datum	Breitengrad	Längengrad	Geschwindigkeit	Kilometerstand	Drehrichtung
29.07.2014	48,250957	22,102654	56,00	98.024,75	rückwärts
29.07.2014	48,207924	22,078136	34,00	98.019,54	rückwärts
29.07.2014	47,968189	21,696436	37,00	97.993,02	rückwärts
29.07.2014	48,154007	21,293612	0,00	97.968,05	-
29.07.2014	48,160583	21,223202	59,00	97.964,05	rückwärts
29.07.2014	48,133812	21,181473	0,00	97.960,34	-
29.07.2014	48,043270	21,078135	79,00	97.948,66	rückwärts
29.07.2014	48,076714	20,891546	77,00	97.936,95	rückwärts
29.07.2014	48,060600	20,811703	79,00	97.927,58	rückwärts
29.07.2014	47,993774	20,840818	37,00	97.919,69	rückwärts
29.07.2014	47,897659	20,778355	81,00	97.908,61	rückwärts
29.07.2014	47,789982	20,548870	35,00	97.894,5	rückwärts
29.07.2014	47,762905	20,473331	78,00	97.890,32	rückwärts
29.07.2014	47,733192	20,249716	79,00	97.873,5	rückwärts
29.07.2014	47,726418	20,157507	79,00	97.866,22	rückwärts

Konkrete Anwendung

Nachweis der vorteilhaften Laufeigenschaften des neu entwickelten Drehgestells TVP2007:

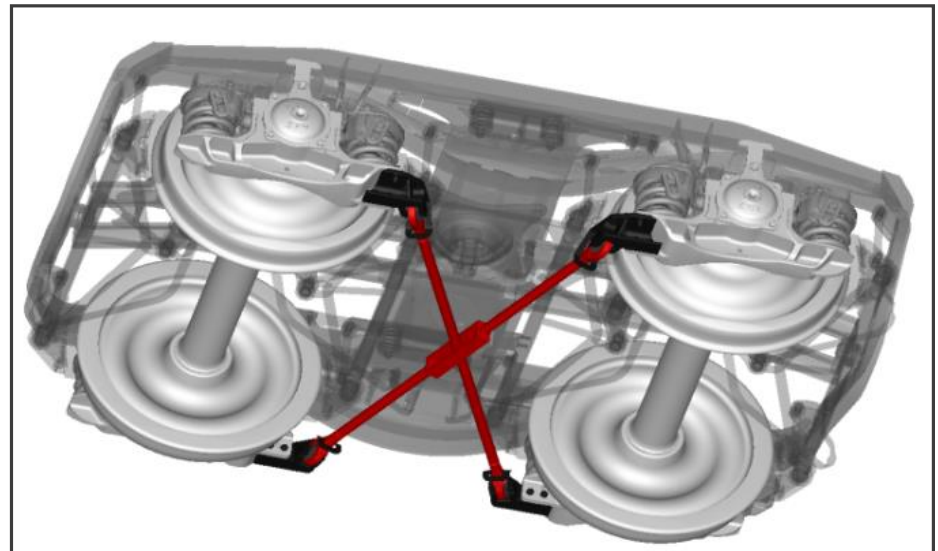
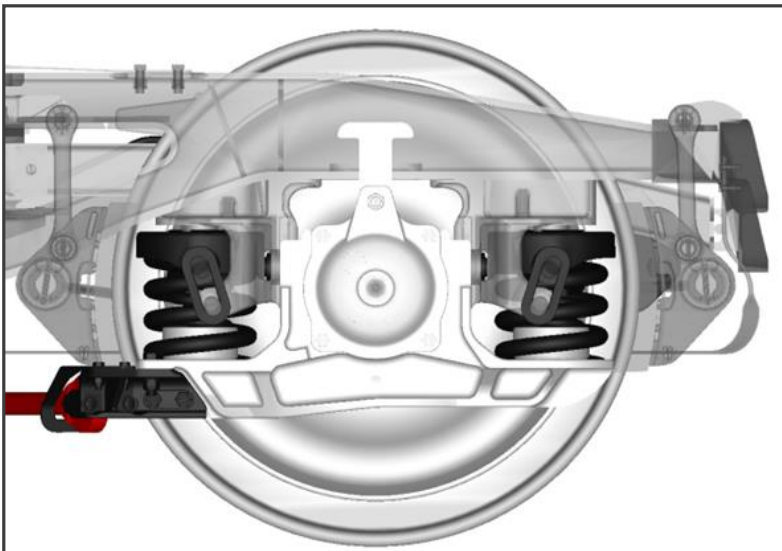
- Monitoring zweier unterschiedlicher Wagentypen (Sgnss und Talns)
- Langjähriger Einsatz unter realen Bedingungen
- Vergleich mit einem Güterwagen des Typs Sgnss ausgestattet mit herkömmlichen Drehgestellen des Typs Y25

Bei der Durchführung dieser Untersuchungen sind folgende Parteien beteiligt:

- Tatravagónka a.s. Poprad (TVP)
- Rail Cargo Wagon – Austria GmbH (RCW)
- ÖBB Technisches Services (TS GmbH)
- PJ Messtechnik (PJM)

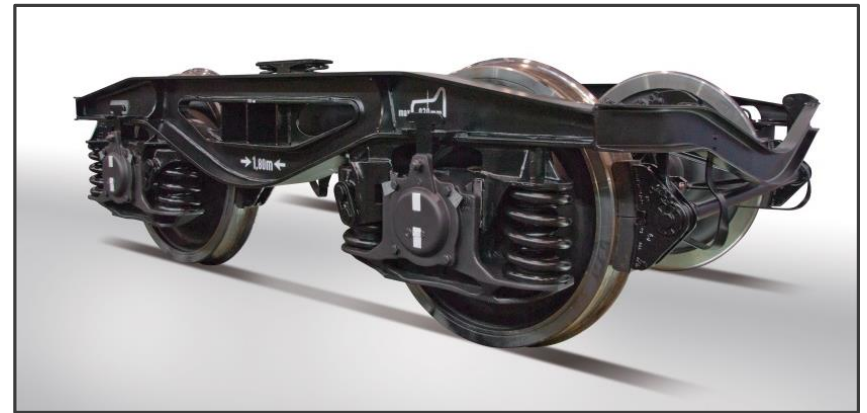
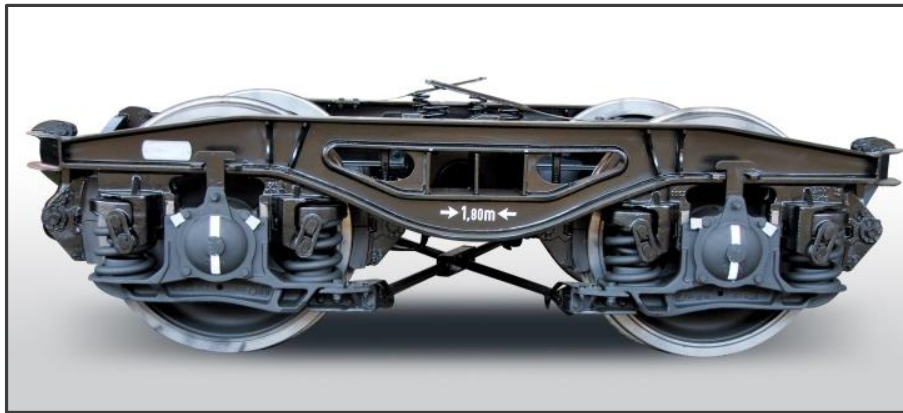
Drehgestellbauart - TVP2007

- Variante des Y25Lsd Drehgestells
- Radial einstellbare Radsätze durch
 - Längsführung mit Spiel über beidseitige Dämpfer
 - Verbindung der Radsätze mittels Kreuzanker
- Seit 2009 im Einsatz, mehr als 1500 Wagen ausgestattet



Schnittstellen

- Schnittstellen zw. Wagenkasten und Drehgestell mit Bauart Y25 ident



TVP2007

**100 %
austauschbar**

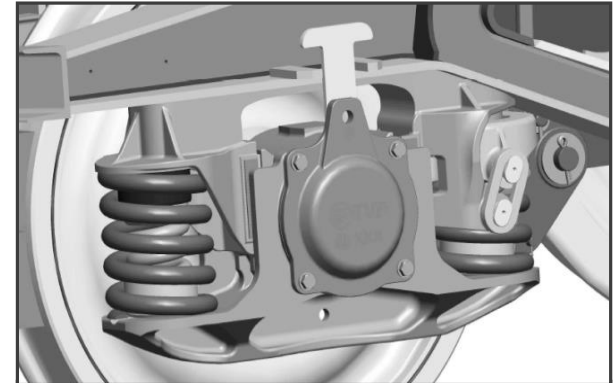
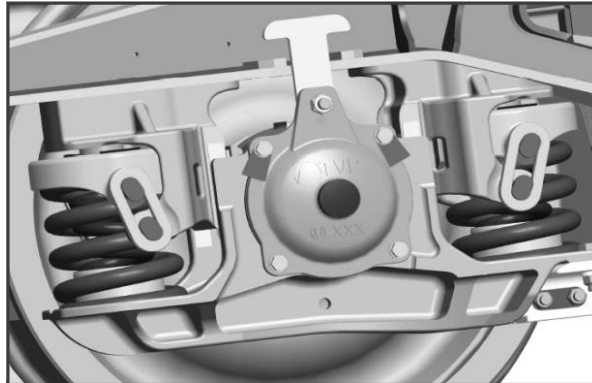
Y25

Vergleich TVP2007 mit Y25

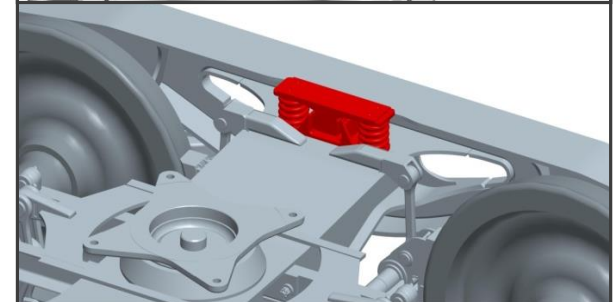
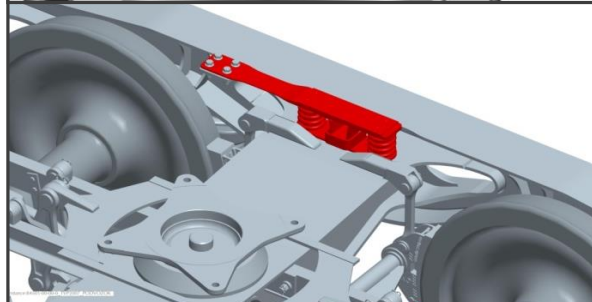
TVP2007

Y25

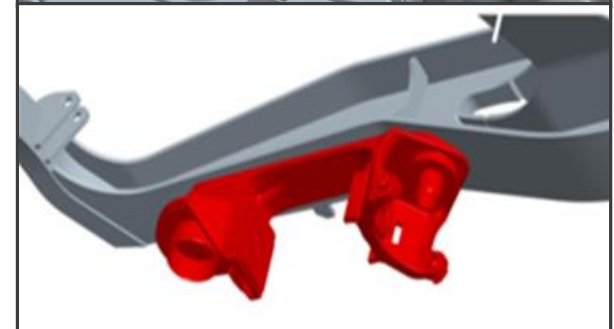
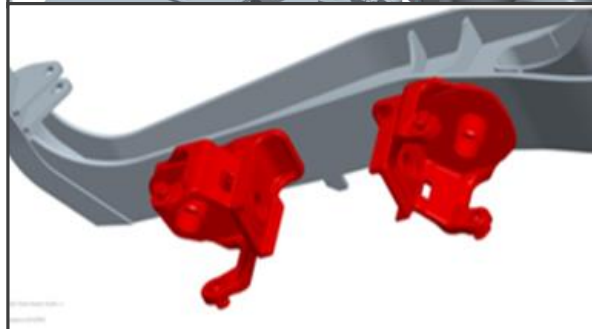
› Radsatzführung



› Gleitstück

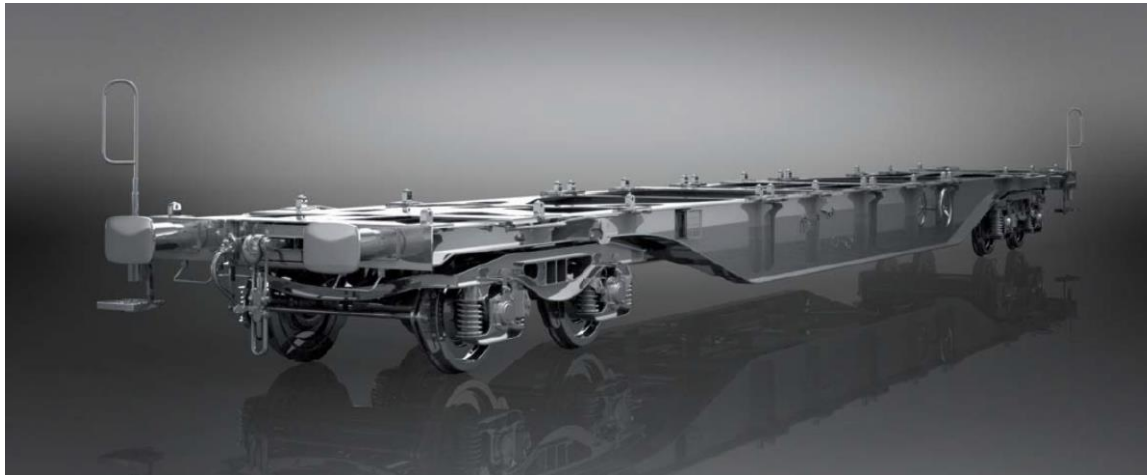


› Drehgestellrahmen

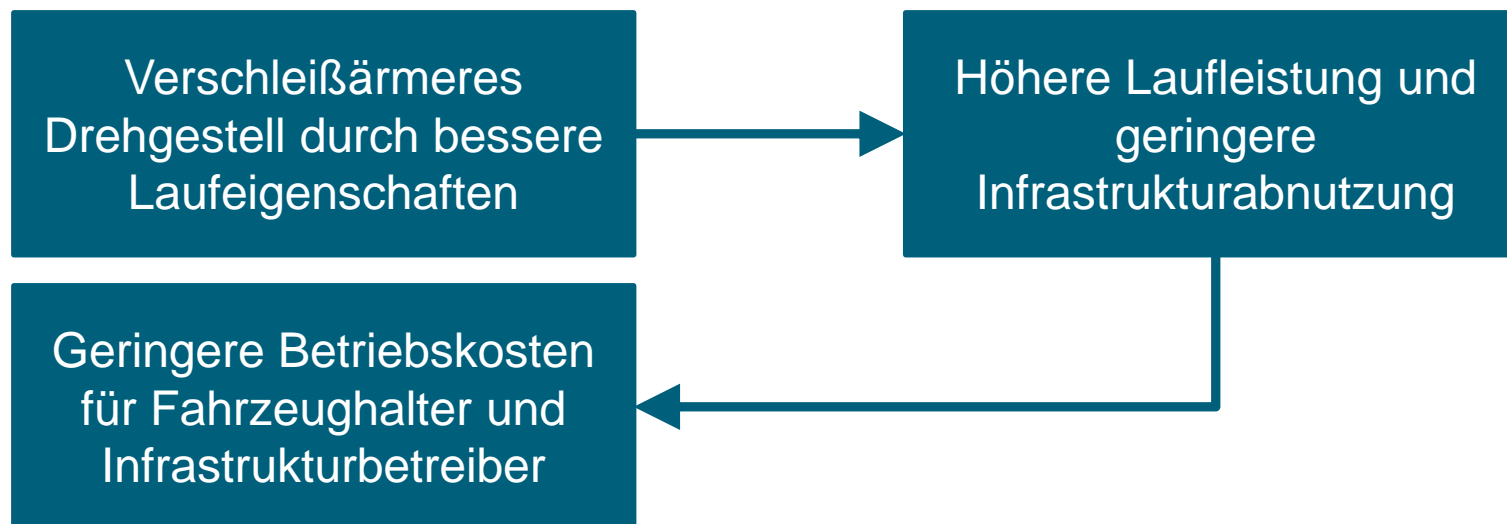


Versuchsobjekte

- Zwei 4-achsige Flachwagen des Typs Sgnss zum Transport von Containern und Wechselaufbauten (ausgestattet mit Y25 und TVP2007 Drehgestellen)
- Ein 4-achsiger Schüttgutwagen des Typs Talns mit beidseitiger Selbstentladung und Öffnungsdach zum Transport von Schüttgütern (ausgestattet mit TVP2007 Drehgestellen)



Aufgabenstellungen



- Überprüfung des verschleißärmeren Laufs des TVP2007
 - über einen längeren Zeitraum
 - unter realen Bedingungen
- Vergleich mit Drehgestellbauart Y25

Aufgabenstellung - Zielgrößen

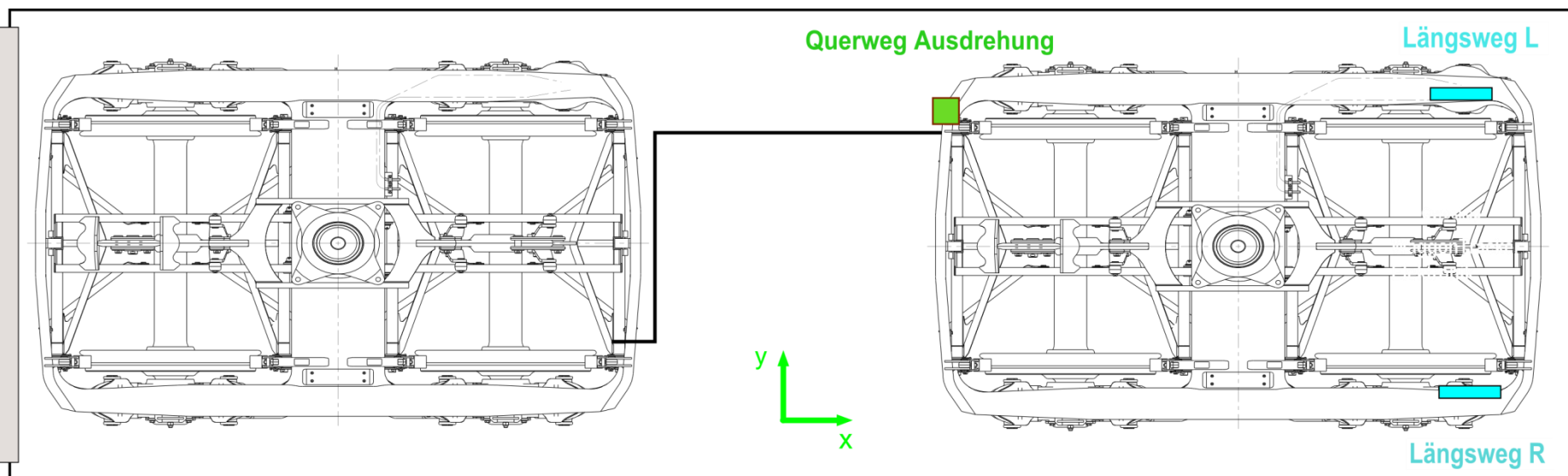
Zielgrößen zur Nachweisführung:

- **Fahrverhalten** in Bögen beeinflusst durch:
 - Radialstellung in ausgewählten Bögen mit unterschiedlichem Kurvenradius
 - Ausdrehung des Wagenkastens zum Drehgestell
- **Kilometerleistung** der Wagen
- **Tonnenkilometer** bzw. **Beladezustand** der Wagen
- **Bremsleistung** der pneumatischen Bremse zur Ermittlung des Beitrags am Verschleiß des Radprofils
- Protokollierung des **Verschleiß** typischer Teile durch regelmäßige geometrische Vermessung (Radprofil, etc.)

Aufgezeichnete Messgrößen

Radialstellung eines Radsatzes

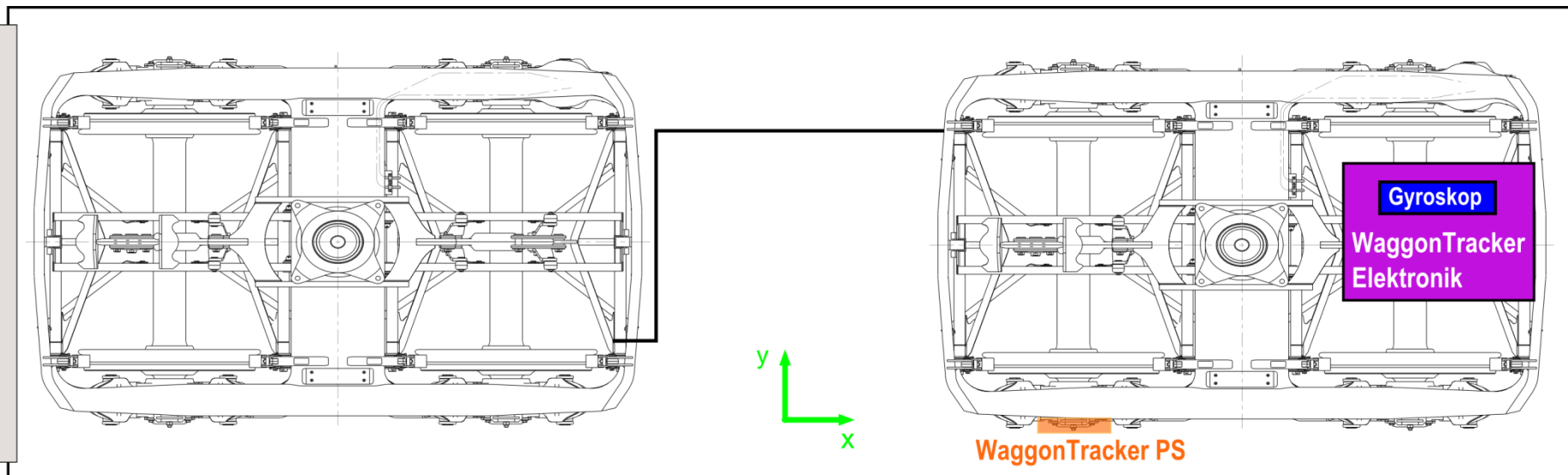
- durch **seitliche Längswege** (links und rechts) zw. Drehgestellrahmen und Radsatzaufhängung
- Ausdrehung des Wagenkastens durch **Querweg** zw. Wagenkasten und Drehgestellrahmen



Aufgezeichnete Messgrößen

Fahrweg

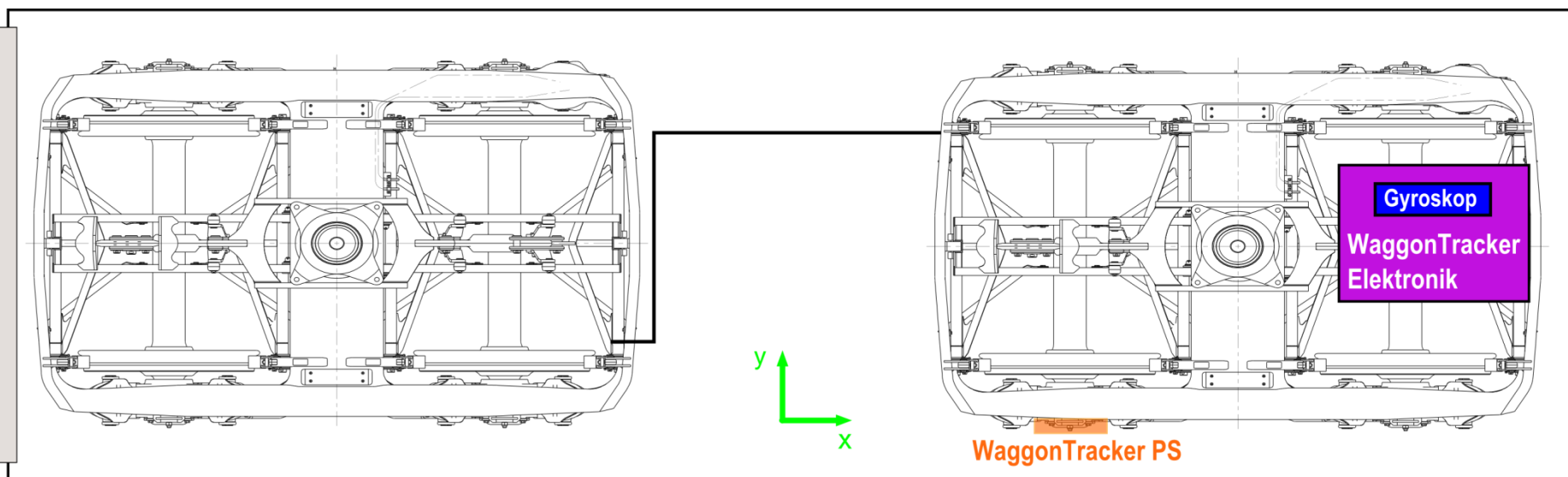
- **Position** zur Identifizierung der relevanten Gleisbögen
- Kurvenradius durch Messung der **Drehrate** um die vertikale Achse in Kombination mit der gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit



Aufgezeichnete Messgrößen

Fahrweg

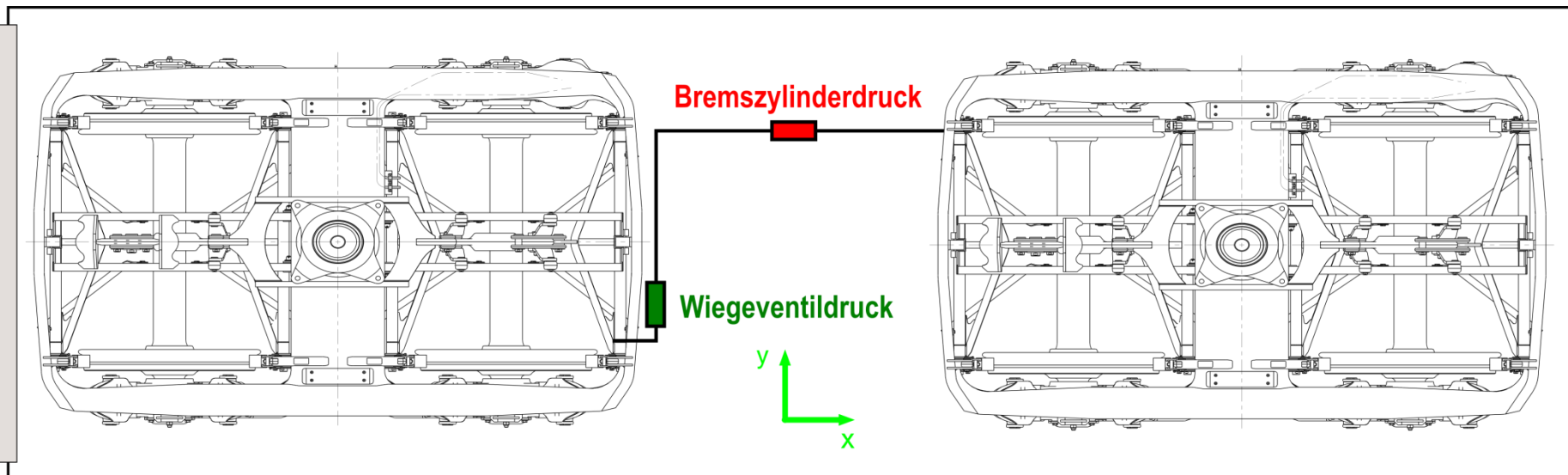
- **Fahrzeuggeschwindigkeit** über Raddrehzahl direkt aus Generator
- **Fahrtrichtungsbestimmung** über die Drehrichtung des Generators
- **Kilometerleistung** über die Raddrehzahl direkt in gefahrenen Kilometern ausgegeben



Aufgezeichnete Messgrößen

Beladung und Bremsleistung

- Beladezustand durch Aufzeichnung des **Wiegeventildrucks**
- **Bremszylinderdruck** zur Bestimmung der Bremsleistung der pneumatischen Bremse



Erfahrungen und Strecken

Erfahrungen:

- Bisher nur Tausch von verschleißbehafteten Wegsensoren notwendig
- Restliche Sensorik wie z.B. Gyroskop oder Drucksensoren, sowie Hardware zur Datenaufzeichnung und Übermittlung per Mobilfunk läuft stabil ohne nennenswerte Ausfälle

Befahrene Strecken:

- Beide Flachwagen (Sgnss) auf der Strecke Österreich – Deutschland – Niederlande und retour
- Schüttgutwagen (Talns) auf der Strecke Österreich – Ungarn, wobei der Semmering passiert wird (bekannt für besonders kleine Gleisbogenhalbmesser)

Ausblick

Ein weiterer Beitrag folgt zu den Themen:

- Auswertung und Interpretation der aufgezeichneten Daten
- Vergleich Drehgestellbauart Y25 mit TVP2007 nach langfristigem Einsatz
- Präsentation der Ergebnisse

Ein Beispiel der Ergebnisse bisher:

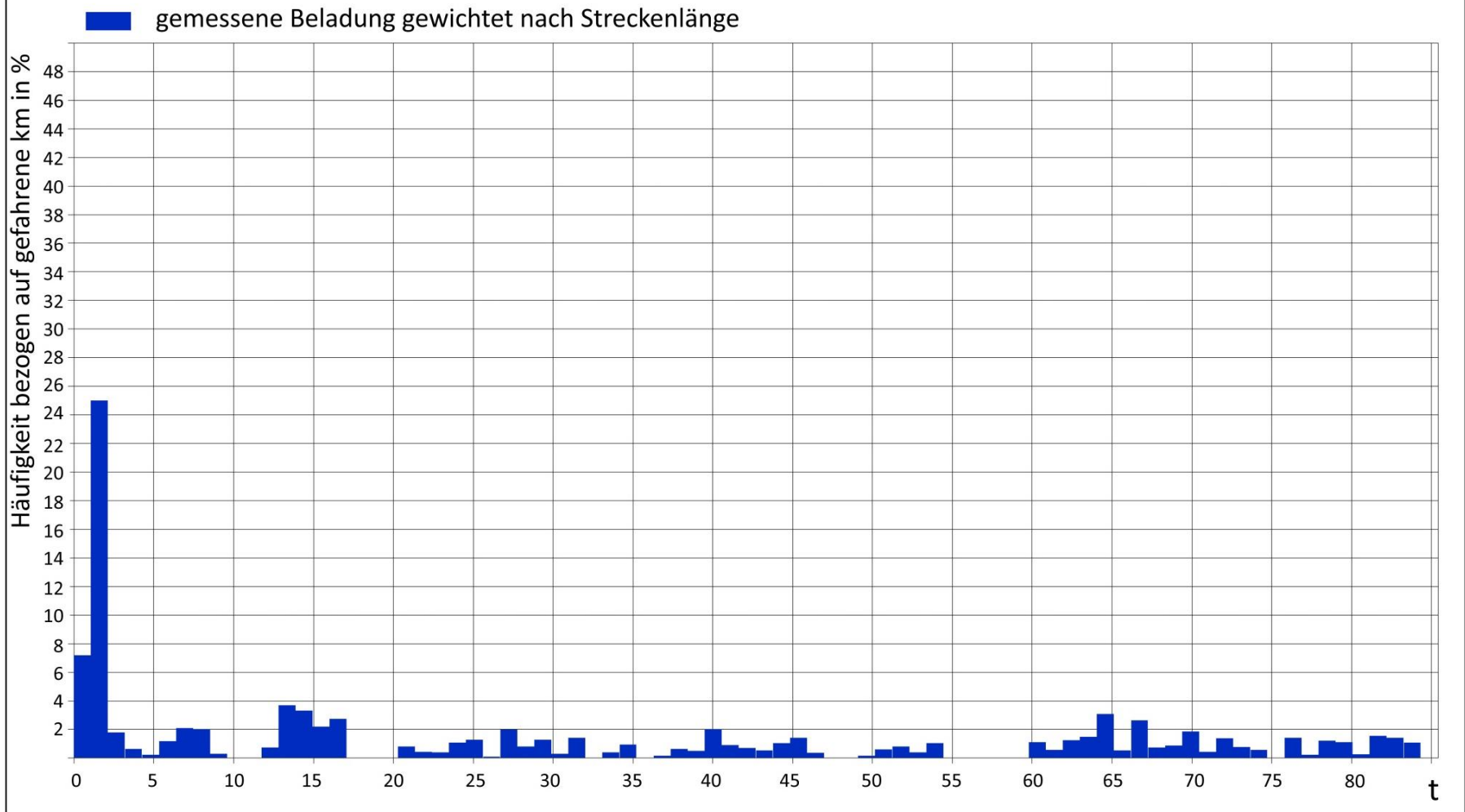
- Häufigkeitsverteilung der Beladezustände des Flachwagens mit Y25 mit Stand 2013

Häufigkeit der Beladezustände

Wagen: Sgnss Y25

ausgewertete Kilometer gesamt: 78683 km

Tonnenkilometer: 2253776 tkm



Fazit

- **Hohe Anforderungen** an die Messtechnik und Software zur Sicherung und Verarbeitung der Daten bei einer **Langzeitmessung mit Güterwagen im produktiven Betrieb**
- Mit dem **WaggonTracker ADV** wurde ein System geschaffen mit dem Langzeitmessungen **einfach und kostengünstig** realisiert werden können
- Bisher **stabiler Lauf des Messsystems** verspricht problemlosen Einsatz für weitere Jahre