

# **Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element des Schienengüterverkehrs – Innovationsnotwendigkeiten und -strategien**

**Jürgen Hüllen**

**Sprecher Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)  
c/o VTG AG**

**Berlin, den 3. Juni 2016, Konferenz „Verkehrsökonomik und –politik“**

---

**A**

**Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element im SGV**

**A**

**Vorstellung Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**

**B**

**Bisherige Ergebnisse des TIS**

**C**

**Praktische Umsetzung der TIS-Erkenntnisse**

**D**

**Politischer Handlungsbedarf**

**A**

**Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element im SGV**

**A**

**Vorstellung Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**

**B**

**Bisherige Ergebnisse des TIS**

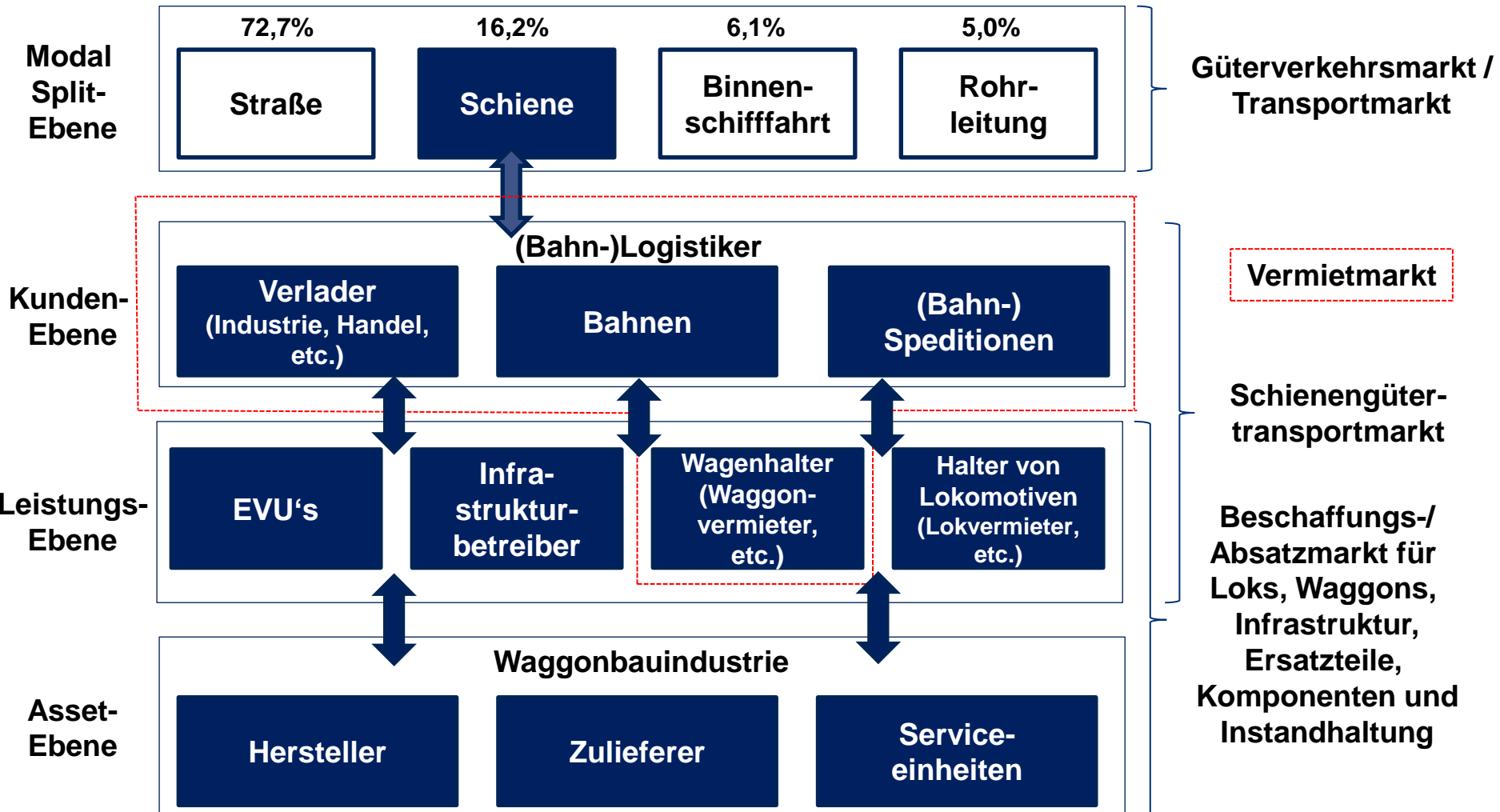
**C**

**Praktische Umsetzung der TIS-Erkenntnisse**

**D**

**Politischer Handlungsbedarf**

# Europäischer Schienengüterverkehrsmarkt - Definition der verschiedenen Märkte



Modal Split Angaben 2010, Quelle: European Commission, EU-transport in figures, statistical pocket book 2012.

# Hauptakteure des Schienengüterverkehrs



# Der europäische Waggonmarkt ist von einer äußerst geringen Innovationsfähigkeit geprägt

Dieser **Mangel an Innovationsfähigkeit** in der Branche hat u. a. folgende Ursachen:

- **Markt** für neue Eisenbahngüterwagen ist in Europa **klein** und **volatil**  
→ **geringer Volumenmarkt/hohe Entwicklungskosten.**
- Innovationen dürfen **Kompatibilität des Güterwageneinsatzes** nicht einschränken.
- **Anforderungen der Wagenhalter** an Basis-Innovationen **nicht ausreichend definiert.**
- **Umsetzungsgeschwindigkeit** von Basis-Innovationen **gering.**
- Innovationen müssen **wirtschaftliche Vorteile für Wagenhalter** bringen.
- Wirtschaftlicher **Nutzen** einer Innovation bei Güterwagen fällt **nicht** zwangsläufig bei den **Wagenhaltern** an.



**Deshalb ist ein neuer sektorweiter Innovationsansatz notwendig.**

Quelle: Weißbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030, vorgestellt auf Innotrans, Berlin, den 20.09.2012

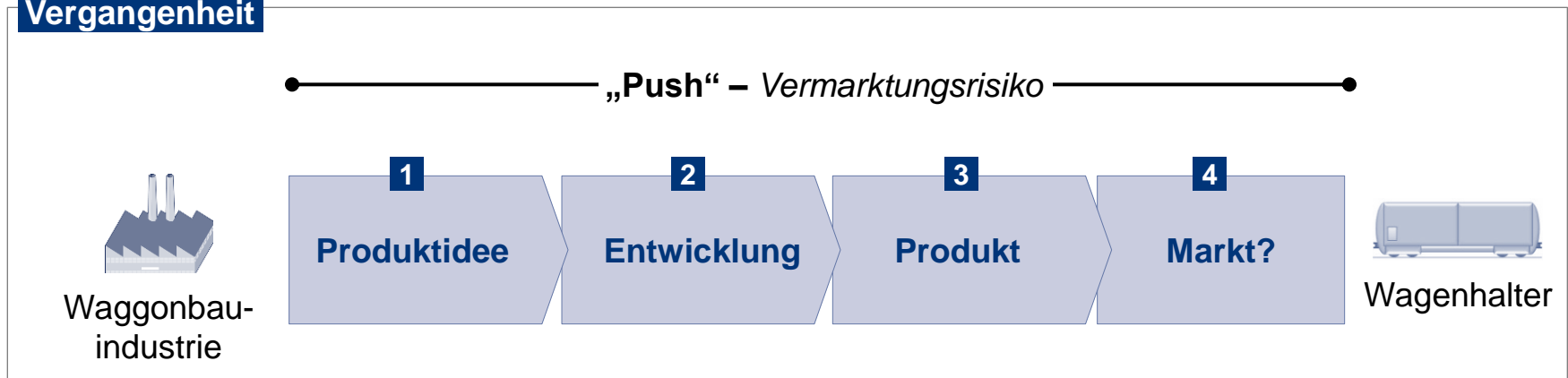
**Weissbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030**

Zukunftsinitiative „5 L“ als Grundlage für Wachstum im Schienengüterverkehr

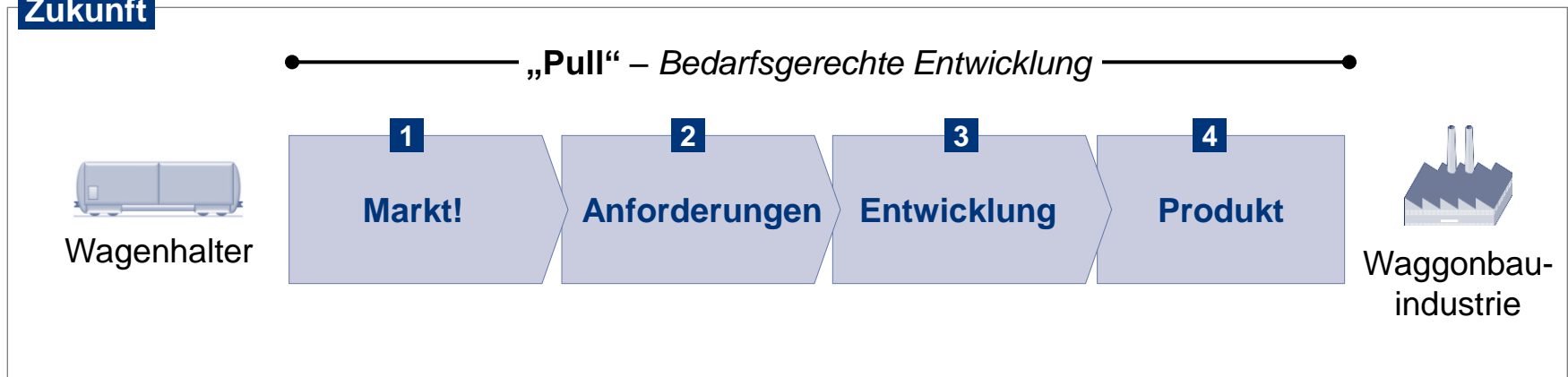
Eine gemeinschaftliche Initiative von

# Für eine erfolgreiche Umsetzung von Basisinnovationen ist ein Paradigmenwechsel notwendig

## Vergangenheit

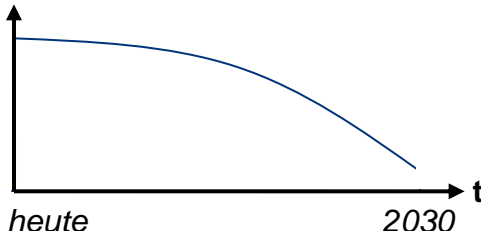
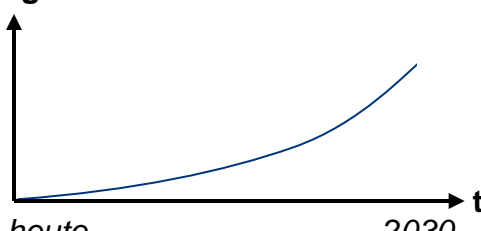
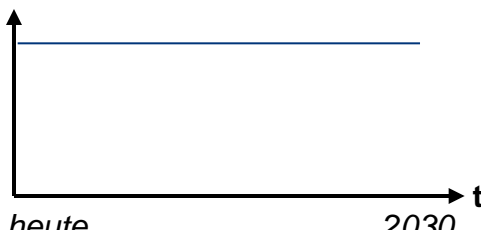


## Zukunft



Quelle: Weißbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030

# Basisinnovationen – Definition von Innovationsvarianten

Variante	Zielgruppe der Innovation	Anzahl betroffener Wagen	Zeitraum je Innovation (Entwicklung und Zulassung)
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestandsflotten</li> <li>Neubauten auf Basis <u>vorhandener</u> System- &amp; Modulkonstruktionen</li> </ul> <p>→ Wirkung auf mindestens 1 L</p>	<p># Wagen</p>  <p>heute 2030</p>	ca. 2 bis 4 Jahre
<b>B</b>	<p>Neubauten auf Basis <u>neuer</u> System- &amp; Modulkonstruktionen</p> <p>→ Wirkung auf möglichst alle 5 L</p>	<p># Wagen</p>  <p>heute 2030</p>	ca. 5 bis 8 Jahre
<b>C</b> [A+B]	<p>Alle Wagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestandsflotten</li> <li>Neubauten auf Basis <u>vorhandener</u> / <u>neuer</u> System- &amp; Modulkonstruktionen</li> </ul> <p>→ Wirkung auf möglichst alle 5 L</p>	<p># Wagen</p>  <p>heute 2030</p>	ca. 2 bis 8 Jahre



**A**

**Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element im SGV**

**A**

**Vorstellung Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**

**B**

**Bisherige Ergebnisse des TIS**

**C**

**Praktische Umsetzung der TIS-Erkenntnisse**

**D**

**Politischer Handlungsbedarf**

# Wachstumsfaktoren für den Schienengüterverkehr – Zukunftsinitiative „5L“

## Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)

**5L** LEISE  
LEICHT  
LAUFSTARK  
LOGISTIKFÄHIG  
LIFE CYCLE COST-ORIENTIERT

**ZUKUNFTSINITIATIVE** Die Erfolgsfaktoren für einen wettbewerbsfähigen Eisenbahngüterwagen:



### Life cycle cost-orientiert

Schnelle Amortisation von Investitionen, Einsparung bei Betrieb und Instandhaltung.



**Leicht** Höhere Zuladung durch geringere Eigenmasse des Waggons.



**Laufstark** Verringerung von Ausfall- und Stillstandzeiten, Erhöhung der jährlichen Laufleistungen.



**Logistikfähig** Integration in Supply Chains, hohe Bedienqualität.



**Leise** Signifikante Senkung der Lärmemissionen eines Eisenbahngüterwagens.

# Folgende Unternehmen haben sich im TIS zusammengefunden



## Wagenhalter



## EVU



## Verlader



## Waggonhersteller Zulieferindustrie



## Wissenschaftliche Begleitung



## Projektleitung



## TIS-Zeitplan für einen innovativen Eisenbahn-Güterwagen



**Vollständige Wirkung der „5L“-Effekte  
Bestehende Wagenflotte umgerüstet  
Neubau nur noch nach „5L“-Anforderungen**

**A**

**Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element im SGV**

**A**

**Vorstellung Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**

**B**

**Bisherige Ergebnisse des TIS**

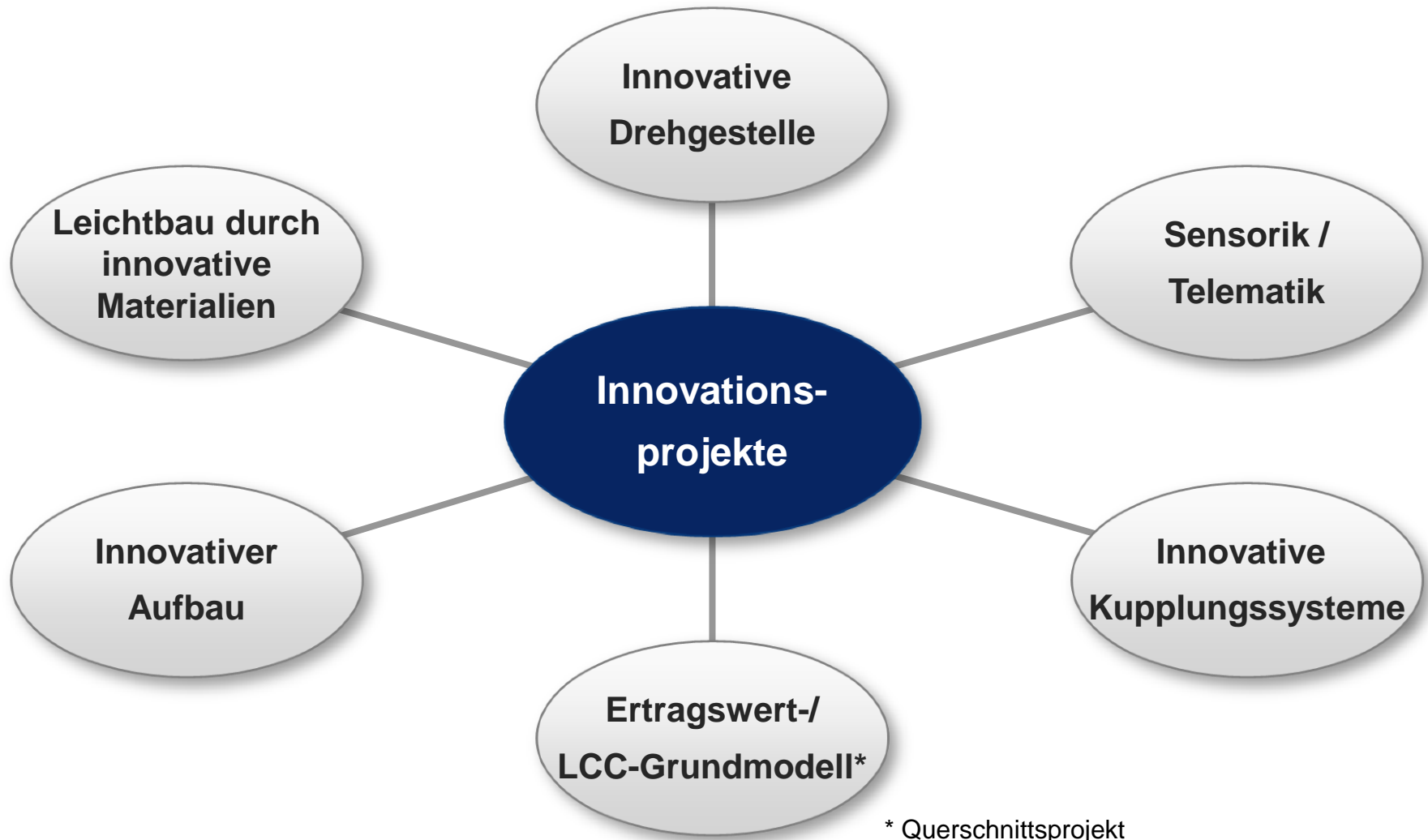
**C**

**Praktische Umsetzung der TIS-Erkenntnisse**

**D**

**Politischer Handlungsbedarf**

## Der TIS beschäftigt sich mit sechs Innovationsprojekten



# TIS verfolgt einen ganzheitlichen, systemischen Ansatz für innovative Drehgestelle bestehend aus...



## Rahmen

- TIS sieht keinen weiteren eigenen Handlungsbedarf in Bezug auf die Weiterentwicklung des Rahmens

## Laufwerk

- Aus Sicht TIS bestehen beim Laufwerk folgende Ansätze für radiale Radsatzlenkung:
  - Radsatzkopplung über gedämpftes System
  - Kreuzanker, gedämpfte Gummifedersysteme und sich radial einstellende Achsschenkel
- Beide Ansätze werden von verschiedenen Herstellern verfolgt, so dass auch hier kein weiterer eigener Handlungsbedarf besteht.

## Bremssystem

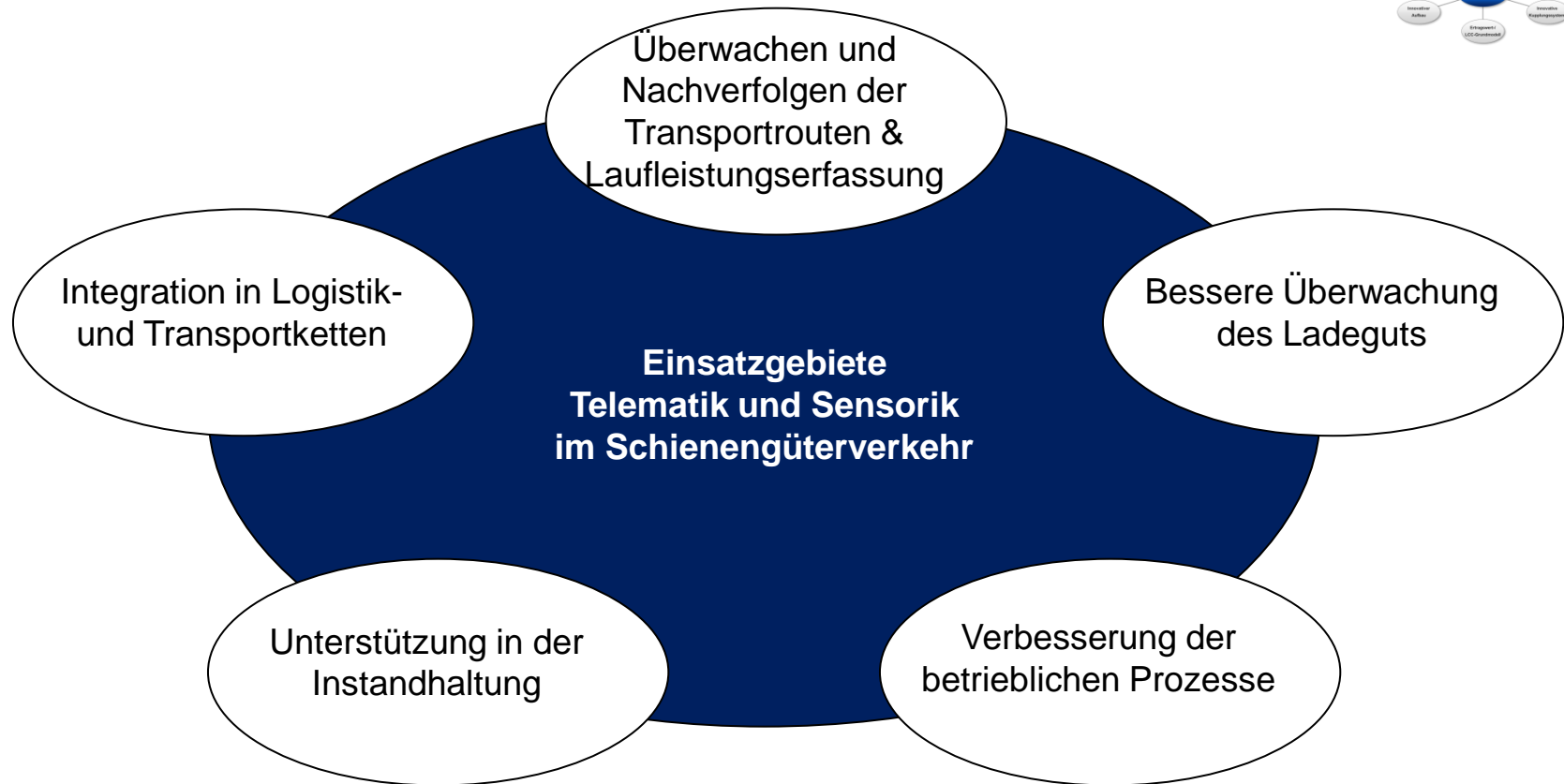
- TIS verfolgt den Einsatz von Scheibenbremsen auch für Güterwagen mit geringer jährlicher Laufleistung
- Beim Einsatz von Wellenscheibenbremsen besteht aus Sicht TIS noch technisches und kommerzielles Optimierungspotenzial
- Auch der Einsatz von Radscheibenbremsen sollte untersucht werden
- Mit den Bremsherstellern werden technische, insbesondere aber kommerzielle Fragestellungen über den Einsatz von Scheibenbremsen geklärt

## Radsatz

- Projekt ESFA\*, optimierter Radsatz mit Laufleistung 1,2 Mio. km ohne ZfP
- Es bestehen bereits drei Radsätze, die weitestgehend dem ESFA-Anforderungsprofil entsprechen.
- Durch TIS ist sicherzustellen, dass optimierte Radsätze in die TIS-Anforderungen an die Drehgestellhersteller einbezogen werden.

\*ESFA = European Standard Freight Axle

## Einsatzgebiete von Telematikanwendungen im SGV





# Aktuell beteiligen sich 8 Telematikanbieter an der Industrie-Plattform Telematik und Sensorik (ITSS)



**Bosch Engineering GmbH**  
Abstatt



**IBES AG**  
Chemnitz



**Cognid Consulting & Engineering GmbH**  
Dortmund



**Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH**  
München



**Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH**  
Dresden



**Savvy Telematic Systems AG**  
Schaffhausen (Schweiz)

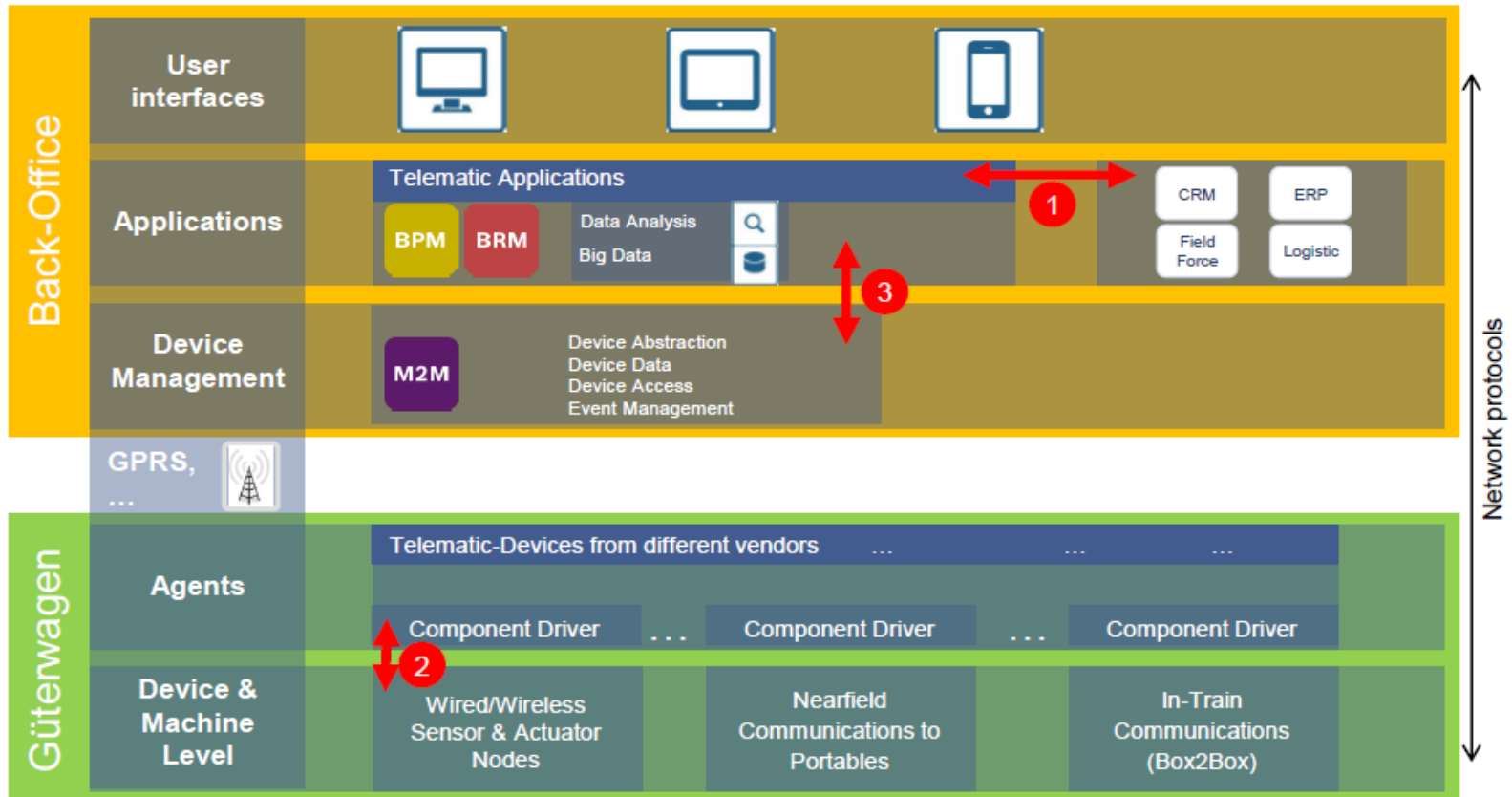


**Eureka Navigation Solutions AG**  
München



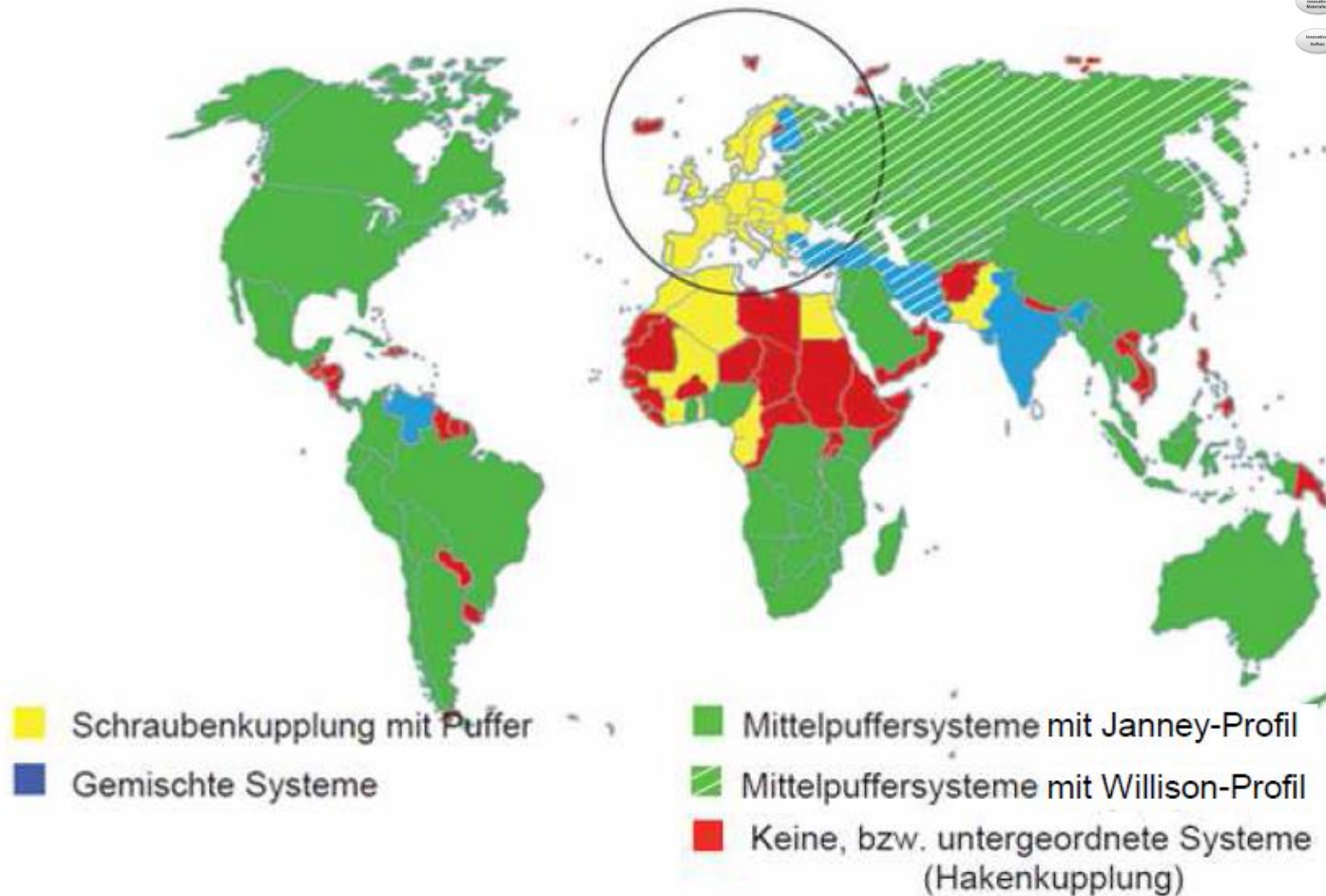
**Siemens AG**  
Mobility and Logistics Division  
Rail Automation  
Braunschweig

# Eine Herausforderung besteht darin, die verschiedenen Schnittstellen zum Datenaustausch zu standardisieren



↔ Relevante Schnittstellen mit Priorität der Standardisierung; BPM – Business Process Management; BRM – Business Rules Management  
CRM = Customer Relationship Management, ERP=Enterprise Resource Planning, M2M=Machine to Machine communication

# Automatische Kupplungen sind weltweit (mit Ausnahme Europas) Standard im Schienengüterverkehr



Quelle: Sünderhauf, B. (2009), S. 107.

# Der TIS ist dabei, Anforderungen an automatische Kupplungen zu definieren und mit den Herstellern zu diskutieren



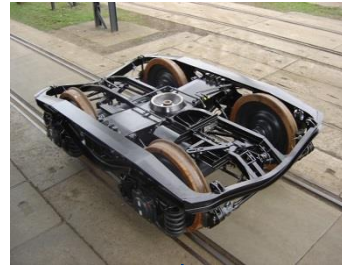
# Durch den TIS wurde ein abgestimmtes und mit realen Daten unterlegtes LCC-Modell für Drehgestelle entwickelt

## Lebenszykluskosten



**System**

**Drehgestell Y 25**



vs.



**Innovatives Drehgestell**

**Module**

### Drehgestell-Rahmen

- Rahmen
- Buchse
- Federsystem

### Radsatz

- Welle
- Scheibe
- Lager / Lagergehäuse

### Bremssystem\*

- Wellenscheibenbremse
- Konventionelle K-Klotzbremse (zweiseitige Abbremsung)
- Konventionelle K-Klotzbremse (einseitige Abbremsung)
- Kompaktbremse (einseitige Abbremsung)
- Graugussbremse (zweiseitige Abbremsung)

### Sensorik

\* inkl. Bremssohle und Bremshebelverbinder, Kosten werden ermittelt pro Drehgestell

**A**

**Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element im SGV**

**A**

**Vorstellung Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**

**B**

**Bisherige Ergebnisse des TIS**

**C**

**Praktische Umsetzung der TIS-Erkenntnisse**

**D**

**Politischer Handlungsbedarf**

# Die Arbeit des TIS ist in 2016 in eine neue Phase übergegangen – Anforderungen sind definiert

## PHASE 1: Definition der Anforderungen in Arbeitsgruppen 2014/2015



## PHASE 2: Überführung der TIS-Arbeiten in die Praxis

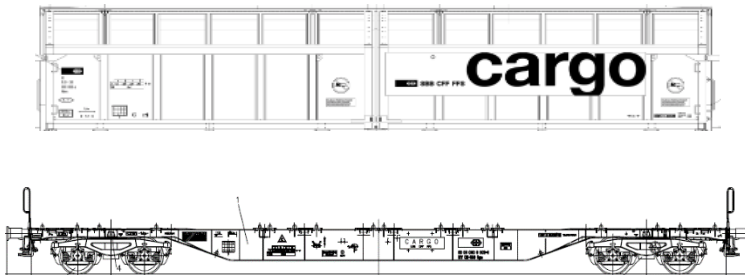
Forschungsprojekt-  
5L Demonstrator – SBB Cargo /  
TIS



BMVI-Ausschreibung:  
„Aufbau und Erprobung von  
innovativen Güterwagen“



# Das Forschungsprojekt 5L-Demonstrator zielt auf eine Erprobung aktuell verfügbarer Technologien im Realbetrieb beim Kunden ab



## Innovative Standardkomponenten

- Wartungsarmer /-freier Radsatz
- neuartiges Drehgestell
- Scheiben- / EP-Bremse
- Automatische Kupplung

- Im Rahmen dieser Initiative sollen im **Projekt 5L-Demonstrator innovative** und aktuelle erhältliche **Technologien** an einem **Demonstrator-Zug im Realbetrieb beim Kunden** getestet werden (5L: **Leise, Leicht, Laufstark, Logistikfähig, Life-Cycle-Cost-orientiert**)
- In **Zusammenarbeit mit der Industrie** sollen **Standardkomponenten für einen zukunftsfähigen Güterwagen** definiert werden
- Nach der Testphase wird das Projekt aufzeigen, wie der **zukünftige Güterwagen** aussehen könnte, insbesondere im Bezug auf **Lärmmissionen, Modularisierung, LCC** und optimierten **Schienenverschleiss**
- Dies steht auch direkt in Verbindung mit der SBB Cargo Flottenstrategie eines modularen Aufbaus der Güterwagen
- Ziel ist es, eine **Reduzierung der Lärmmissionen in der ersten Stufe um mindestens 5dB\*** gegenüber dem Grenzwert gemäß TSI-Noise zu erreichen.



# Insgesamt werden 6 Systeme / Module während des Realbetriebs am 5L-Demonstrator auf ihre Funktion und Eigenschaften erprobt

## Komponenten im Testbetrieb

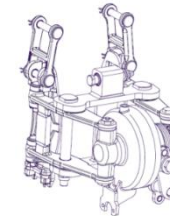
### Drehgestell

- Verschleissreduzierend für Schiene
- Radiale Einstellung
- Lärmarm



### Scheibenbremse

- Lärmarm
- Verschleiss optimiert
- Radsatz schonend



### Aufbau

- 60' Schiebewand-Aufbau
- Isoliert / nicht isoliert
- Weitere Typen aus Kundenprojekten



## Sgnss SBB Cargo



### Intelligenz

- Datenerhebung und -verarbeitung für Test
- Systeme aus SP Automation



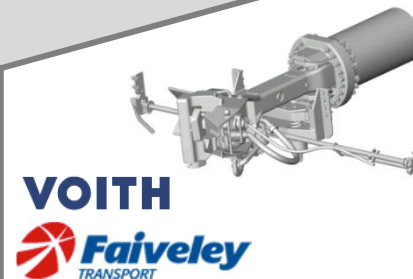
### Radsatz

- Lärmarm
- Wartungsarm
- Erhöhte Sicherheitsreserven



### Automatische Kupplung

- Optimierung Produktion
- Basis für neue Chassis Konzepte
- Basis Personenverkehr

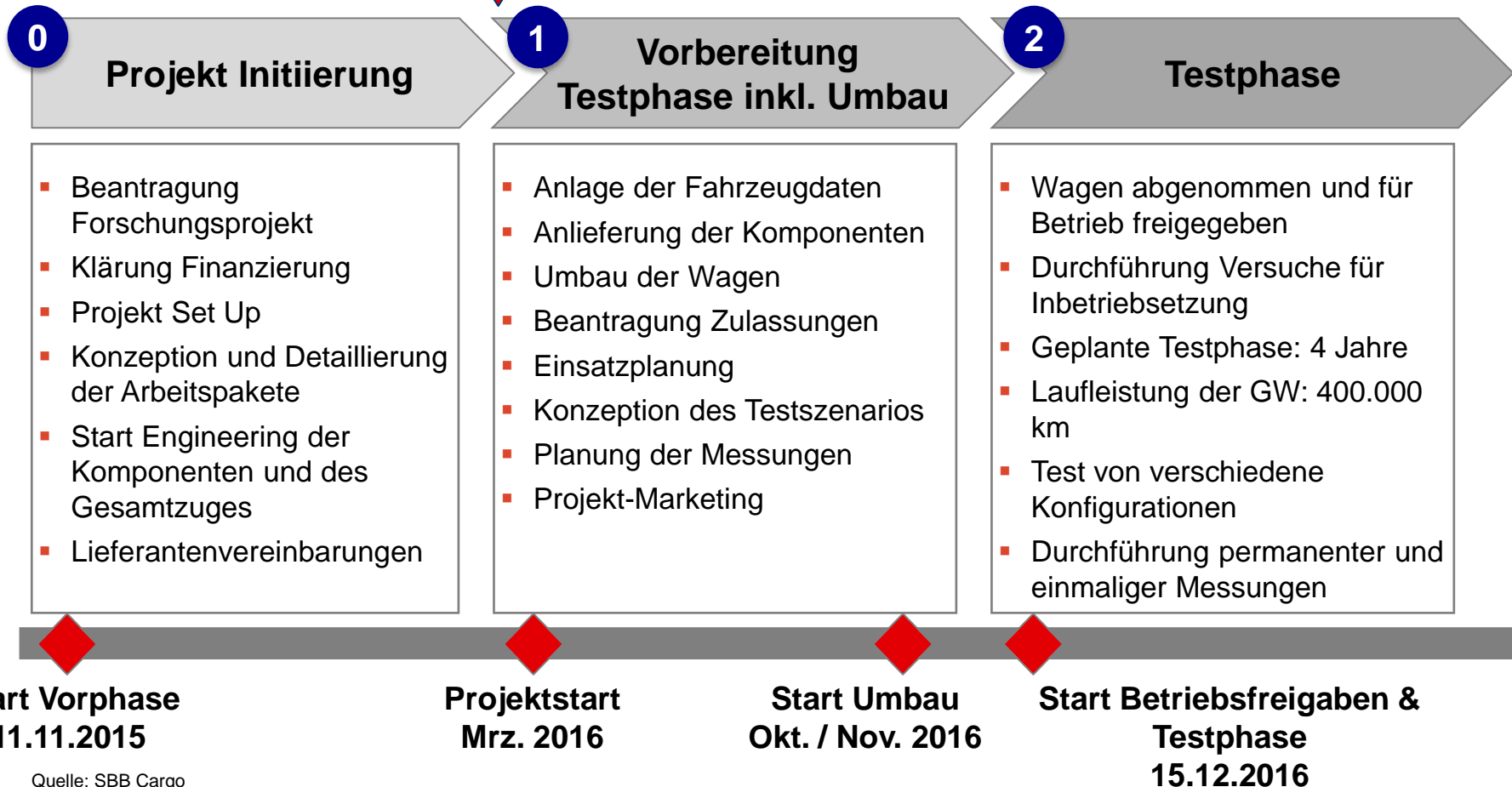


Quelle: SBB Cargo

# Ende 2016 soll die Vorbereitungsphase inkl. des Umbaus des Demonstrator Zuges abgeschlossen sein

## Phasen und grober Zeitplan des Forschungsprojektes 5L-Demonstrator

heute



Quelle: SBB Cargo

# Auch in Deutschland bestehen Aktivitäten aufgrund der Ausschreibung „Aufbau und Erprobung von innovativen Güterwagen“ durch das BMVI

## ZIELE BMVI

- Ziel ist die Entwicklung eines leiseren, energieeffizienteren Güterwagens, der zudem niedrigere Betriebskosten aufweist.
- Dazu sollen bereits verfügbare, aber nicht in Serie verbaute Komponenten in einen Prototyp eingebaut werden.
- Dieser Prototyp soll die Grenzwerte der TSI Noise erreichen oder unterschreiten und zu einer dauerhaften Lärmreduktion führen.

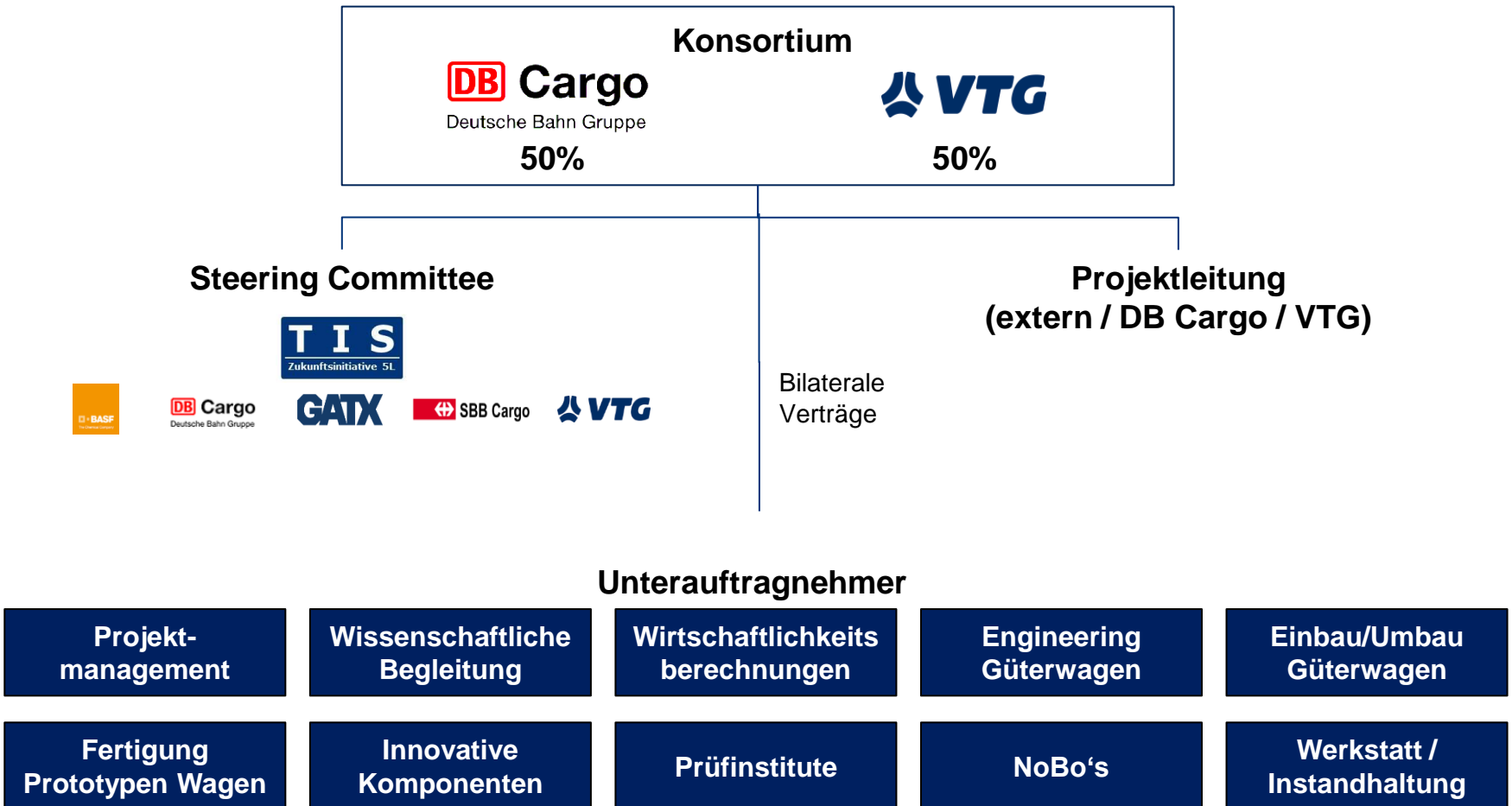
## RAHMENBEDINGUNGEN

- Ausgestaltung: Auftragsforschung des Bundes
- Finanzrahmen: 30 Mio. €
- Zeitrahmen: 2016 bis 2018
- Teilnahmewettbewerb abgeschlossen Fristende 22.04.2016 10.00 Uhr Phase 1 wurde bereits

# Der Leistungsumfang der Ausschreibung beinhaltet vier Themenbereiche



# Die DB Cargo und die VTG bewerben sich in einem Konsortium – unterstützt durch die TIS-Mitglieder – auf diese Ausschreibung



**A**

**Der Eisenbahngüterwagen als ein zentrales Element im SGV**

**A**

**Vorstellung Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**

**B**

**Bisherige Ergebnisse des TIS**

**C**

**Praktische Umsetzung der TIS-Erkenntnisse**

**D**

**Politischer Handlungsbedarf**

# Der TIS schlägt ein ganzheitliches Förderkonzept „Innovativer Güterwagen“ basierend auf drei Säulen vor

## Vorschlag für ein ganzheitliches Förderkonzept „Innovativer Güterwagen“

1

Gezielte (Weiter)-  
Entwicklung von  
lärmarmen/  
innovativen  
Komponenten für  
Eisenbahn-  
güterwagen

**Auftragsforschung**

2

Erprobung von  
Güterwagen-  
Demonstratoren (ein  
ganzer Zug) mit  
lärmarmen/  
innovativen/  
Komponenten  
verschiedener  
Hersteller

**Betriebserprobung**

3

Anreizförderung für  
Investoren/Wagen-  
halter für die  
Beschaffung von  
lärmarmen  
Güterwagen mit  
innovativen  
Komponenten inkl.  
der betrieblichen  
Zulassung

**Innovationsbonus**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Jürgen Hüllen**  
**Sprecher Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)**  
<http://www.innovative-freight-wagon.de/>  
**Juergen.Huellen@VTG.COM**