

Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS)

Basis-Innovationen an Güterwagen unter wirtschaftlichen Aspekten

Moderator:

- Dr. Gert Fregien Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH,
Vice President Innovation&Technology Support Railway Operators

Referenten:

- Jürgen Mues SBB Cargo AG, Mitglied der Geschäftsleitung
- Jürgen Hüllen VTG AG, Unternehmensberater
- Mark Stevenson Ahaus Alstätter Eisenbahn AG (AAE), CEO
- Dr. Miroslav Obrenovic DB Schenker Rail, Vice President Asset Strategy & Programs

InnoTrans, Speakers' Corner, Berlin, 23. September 2014 13.30 bis 14.30 Uhr

A

Vorstellung TIS

B

Telematik und Sensorik

C

Innovative Drehgestelle

D

Ertragswert-/LCC-Grundmodell

E

Ausblick TIS

A

Vorstellung TIS

B

Telematik und Sensorik

C

Innovative Drehgestelle

D

Ertragswert-/LCC-Grundmodell

E

Ausblick TIS

Ausgangssituation: Entwicklung und Umsetzung von Basis-Innovationen im europäischen SGV bisher völlig unzureichend



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



Teilnehmerkreis Unternehmen TIS

Stand 23. September 2014



Teilnehmerkreis TIS



Lenkungskreis TIS

| | | | | | | | | |
|-----------|------------|---------------|-------------|------------|-------------|------|------------------|--------|
| Stevenson | Dr. Bieker | Dr. Obrenovic | Dr. Steiner | Kogelheide | Dr. Fregien | Mues | Hüllen Wellbrock | Runkel |
|-----------|------------|---------------|-------------|------------|-------------|------|------------------|--------|

Sprecherausschuss

| | | |
|---------------|------|-------------------|
| Dr. Obrenovic | Mues | Hüllen (Sprecher) |
|---------------|------|-------------------|

Wissenschaftlicher Beirat

| | |
|-------------|-------------|
| Prof. Hecht | Prof. König |
| TU Berlin | TU Dresden |

Projektleitung

| |
|----------------------------------|
| Prof. Wittenbrink Hagenlocher |
| hwh GmbH |

Fachlicher Beirat

| | |
|---------|---------------|
| Redeker | Vaerst |
| | Railmind GmbH |

Wachstumsfaktoren für den Schienengüterverkehr – „5L“

TIS – Zukunftsinitiative „5L“



Leise

- Signifikante Senkung der Lärmemissionen durch Eisenbahngüterwagen

Leicht

- Höhere Zuladung durch geringere Eigenmasse der Waggon

Laufstark

- Verringerung von Ausfall- & Stillstandzeiten
- Erhöhung der jährlichen Laufleistungen

Logistikfähig

- Integration in Supply Chains
- Hohe Bedienqualität

Life-Cycle-Cost-orientiert

- Schnelle Amortisation von Investitionen
- Einsparung bei Betrieb & Instandhaltung

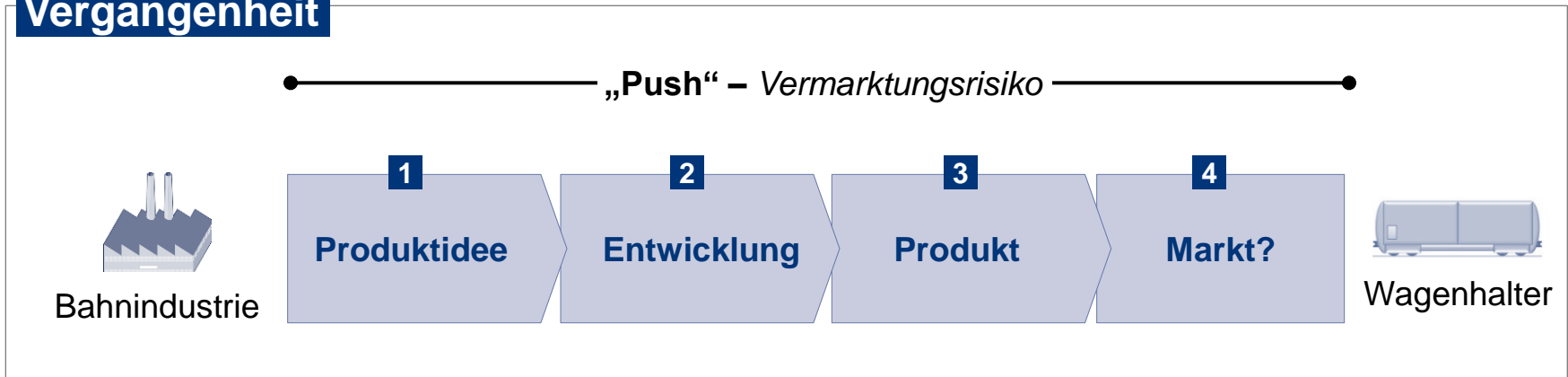
Auswirkungen

- Schaffung eines Wachstumsmotors für den SGV
- Steigerung des Kundennutzens & der Wirtschaftlichkeit
- Förderung des Umwelt- & Klimaschutzes
- Nachhaltige Verschiebung des Modal-Splits zugunsten der Schiene in D und EU

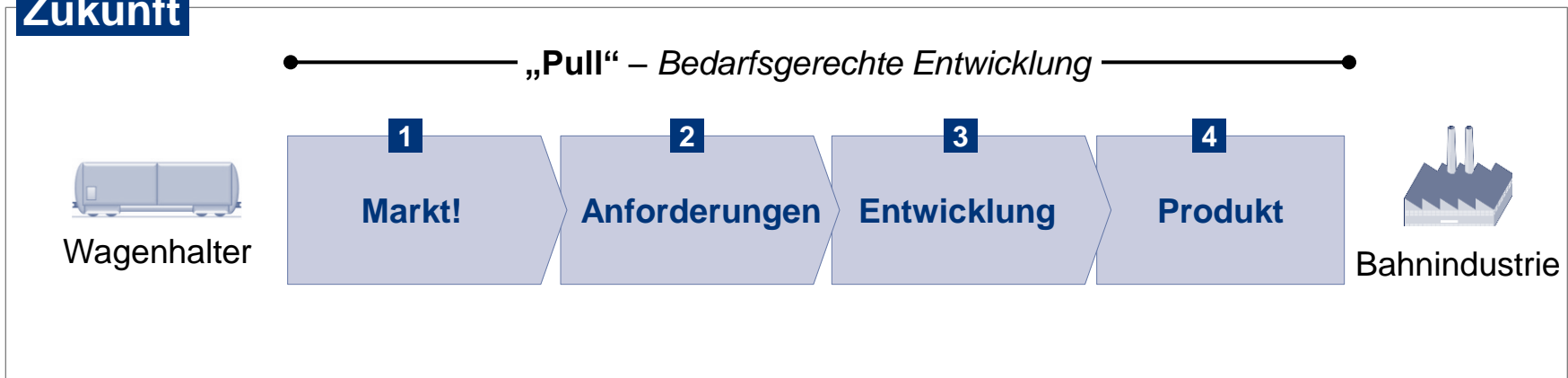
Quelle: Weißbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030

Paradigmenwechsel für erfolgreiche Umsetzung von *Basisinnovationen* notwendig

Vergangenheit

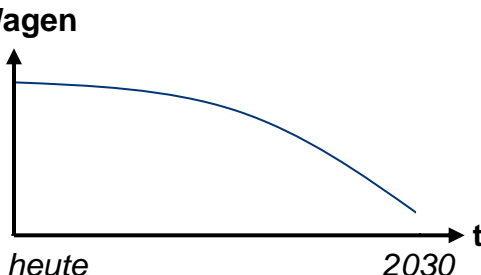
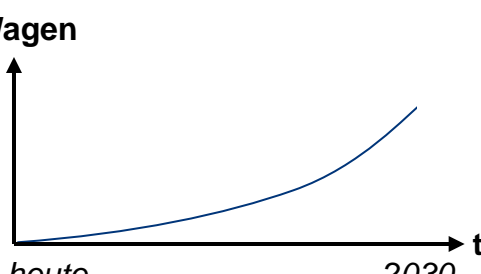
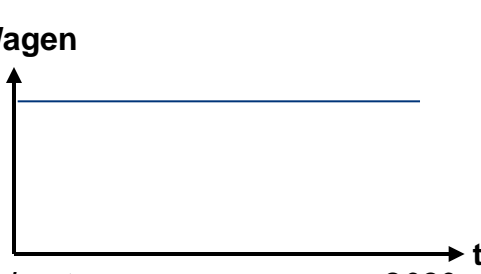


Zukunft



Quelle: Weißbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030

Basisinnovationen – Definition von Innovationsvarianten im Rahmen von TIS

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

Übersicht der Projektstände bei den einzelnen Teilprojekten

| Innovationsprojekte TIS | Projektstand |
|---|--|
| 1 Innovative Drehgestelle | Anforderungen definiert und mit Industrie abgestimmt |
| 2 Sensorik / Telematik | Anforderungen definiert, Dialogplattform mit Industrie in 10/2014 |
| 3 Innovative Kupplungssysteme | Arbeitsgruppe in 09/2014 initiiert |
| 4 Leichtbau – Einsatz von innovativen Materialien | In Vorbereitung |
| 5 Innovativer Aufbau | In Vorbereitung |
| <i>Querschnittsprojekt</i> | |
| 6 Ertragswert-/LCC-Grundmodell | Grundlegende Systematik und LCC-Modell für Drehgestelle entwickelt |

A

Vorstellung TIS

B

Telematik und Sensorik

C

Innovative Drehgestelle

D

Ertragswert-/LCC-Grundmodell

E

Ausblick TIS

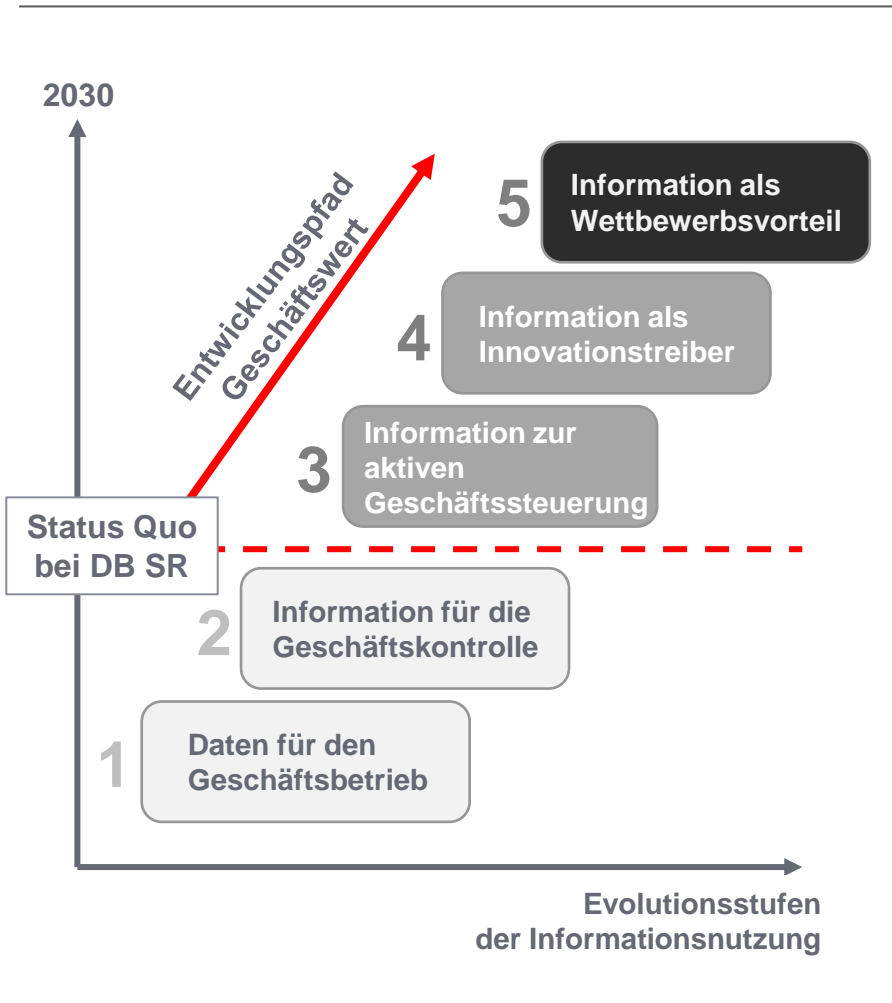
Zielsetzung

- Produktivitätssteigerung
- Kostensenkung
- Erweiterung des Leistungsangebots
- Flexibilisierung der Geschäftsmodelle

Nutzercluster



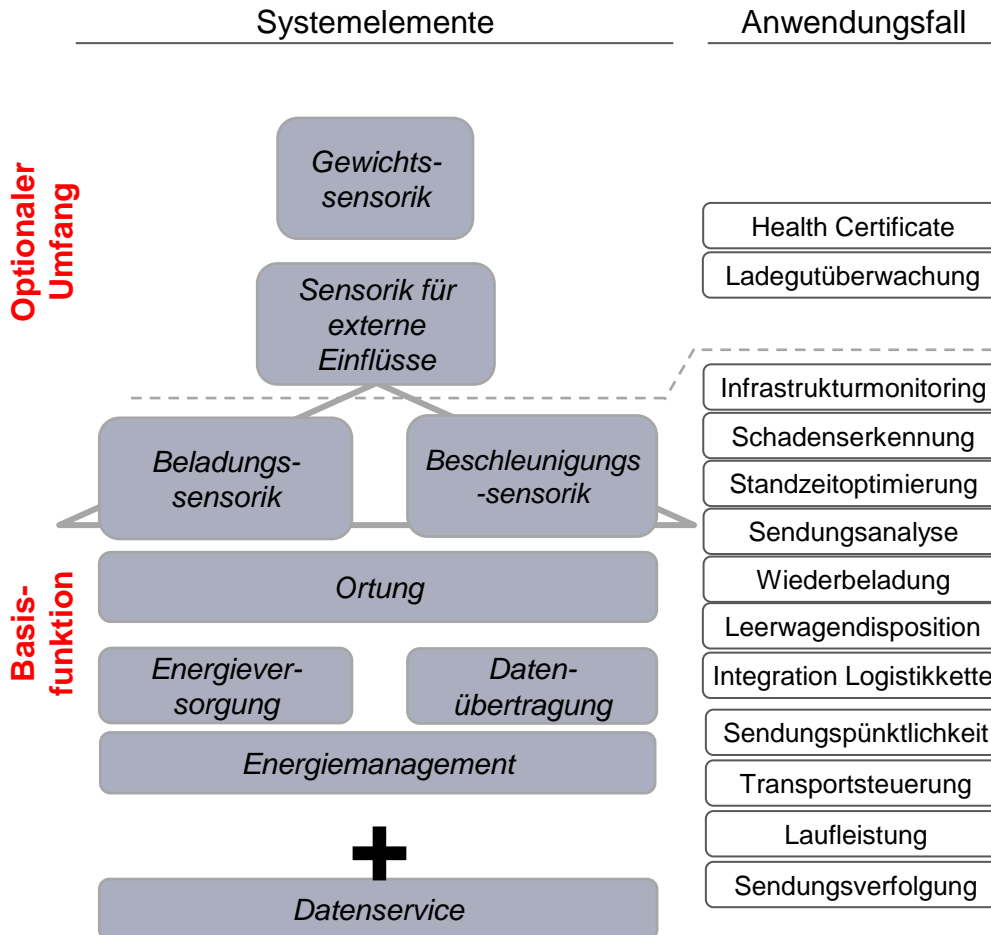
Zusätzliche Informationen über Fahrzeuge und Komponenten verbessern die Steuerung der Produktionsmittel



- **Höhere Produktivität** ist erforderlich, um Kundenanforderungen **bei steigenden Verkehrsleistungen** und **reduzierter Güterwagen-Flotte** zu erfüllen
- **Fahrzeug-, Ladungs- und Komponenteninformationen** ermöglichen einen Kundenmehrwert und ein **effizientes Management** der **Fahrzeugflotte**
- **Intelligente Fahrzeuge** ermöglichen optimale Verknüpfung von Technik und Produktionsprozess:
 - **Marktgerechte Transportlogistik**
Erhöhung von Qualität, Zuverlässigkeit und Schaffung logistischer Zusatzleistungen
 - **Proaktives Fahrzeugmanagement**
Optimierung der betrieblichen Auslastung und Produktivität durch optimale Disposition
 - **Intelligentes zustandsorientiertes IH-Regime**
Verbesserung der Fahrzeugverfügbarkeit und Reduktion der IH-Kosten

Quelle: DB Schenker Rail Geschäftsbereich Asset Management & Technology

Zusätzliche Informationen über Fahrzeuge und Komponenten verbessern die Steuerung der Produktionsmittel



- **Konzeptentwicklung** für eine schlanke, modulare Sensorik- und Telematik-Lösung sowie Einbindung der Intelligenz in die IT-Landschaft
- Ausstattung aller relevanten Güterwagen mit **Sensoren und Stromversorgung für Basisanwendung**
- **Zusatzapplikation** mit erweitertem Umfang auf geeignete Teilflotten und Verkehre
- Informationen für die Verbesserung des Kundennutzens und die Optimierung der Fahrzeugproduktivität einsetzen und **Nutzeneffekte realisieren**

Quelle: DB Schenker Rail Geschäftsbereich Asset Management & Technology

Definierte Beurteilungskriterien für die Umsetzbarkeit



- Kompatibilität von Telematikanwendungen verschiedener Anbieter miteinander ist derzeit nicht gewährleistet, da keine Standardisierung erfolgt.
- TIS hat Anforderungen an Telematik und Sensorik in einem Sachstandsbericht festgehalten.
- Wesentlich ist nun, dass die Industrie diese Standardisierung aufgreift und in ihren Entwicklungen umsetzt.
- Nur so können Anwendungen verschiedener Hersteller miteinander harmonieren und es besteht die Chance auf einen zukünftig flächendeckenden Einsatz von Telematik und Sensorikanwendungen im Schienengüterverkehr.
- Der TIS startet daher einen Dialogprozess mit den Herstellern. Eine erste Dialogplattform wird im Oktober 2014 stattfinden.

A

Vorstellung TIS

B

Telematik und Sensorik

C

Innovative Drehgestelle

D

Ertragswert-/LCC-Grundmodell

E

Ausblick TIS

Zentrale Anforderungen bestehen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit sowie die Reduzierung von Lärmemissionen

Zentrale TIS-Anforderungen an innovative Drehgestelle

Höhere oder zumindest identische Wirtschaftlichkeit

- Reduzierung Radsatzverschleiß / Instandhaltungsaufwand
- Reduzierung Beschaffungskosten für Komponenten durch Produktionsoptimierung und Volumeneffekt

Reduzierung der Lärmemissionen

- Variante A: -2dB
- Variante B: -4dB

Bezogen auf einen Eisenbahngüterwagen entsprechend TSI Noise

In der Vergangenheit wurden bereits innovative Drehgestelle entwickelt.



DB Waggonbau
Niesky GmbH



RC25NT

TVP2007

TF25

Y27LPG

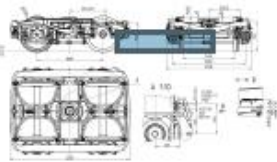
DRRS 25L

Leila

Neueste DG- Entwicklung:
RC25NT als Variante mit
Kompaktbremse und
Scheibenbremse



Neueste DG- Entwicklung für ÖBB:
TVP 2007 mit Kreuzanker



TF 25 speziell für englisches
Streckennetz



Prototyp: Y27LPG



DRRS 25L lärm- und energieeffiziente
Drehgestellplattform für verschiedene
Bremsysteme



Die entwickelten Drehgestelle konnten aus verschiedenen Gründen nicht oder nur teilweise in den Markt migriert werden (u.a. aufgrund fehlender Anreize für die Wagenhalter in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Innovation).

In zwei Veranstaltungen wurden die Vorstellungen des TIS in Bezug auf innovative Drehgestelle mit den Herstellern diskutiert



Teilnehmende Unternehmen



an TIS-Dialogplattform

04.12.2013 in Berlin



BOMBARDIER
TRANSPORTATION

und

13.03.2014 in Hamburg



DB Waggonbau Niesky GmbH



Folgende Fragestellungen wurden in den Gesprächen mit den Drehgestell-Herstellern behandelt.

- Aktueller Entwicklungsstand des Drehgestells?
- Status quo Versuchsfahrten / Ergebnisse der Versuche?
- Status quo Zulassungsprozess?
- Status quo Praxiseinsatz / Erprobungsfahrten?
- Erforderliche Aktivitäten für Weiterentwicklung und Zulassung?
- Technische und kommerzielle Vorteile innovatives Drehgestell im Vergleich zu Y25-DG?
- Einhaltung der TIS-Anforderungen durch das innovative Drehgestell?
- Möglicher Stückpreis unter Annahme einer Großserienfertigung?

Fazit TIS aus den Gesprächen mit den Drehgestell-Herstellern

- TIS-Anforderungen werden durch analysierte Drehgestelle nicht vollständig erfüllt.
- Nutzeneffekte innovativer Drehgestelle (z.B. Reduzierung Radsatzverschleiß) nur bedingt einschätzbar.
- Instandhaltungskosten könnten stattdessen aufgrund neuer Verschleißteile (z.B. Gummifeder) eher höher ausfallen.
- Teilweise deutlich höhere Beschaffungskosten im Vergleich zu Y25-Drehgestell.

TIS hält es aktuell für nicht zielführend und wirtschaftlich vertretbar, eine Betriebserprobung für die identifizierten Drehgestell-Neubauten durchzuführen.

Einige Hersteller beabsichtigen vielmehr individuelle Betriebserprobungen durchzuführen. Hierfür wäre es allerdings notwendig, einheitliche Bewertungskriterien zu entwickeln.

Leitplanken des TIS für eine zielgerichtete Weiter-/Neuentwicklung von innovativen Drehgestellen

Leise

- Senkung der Lärmemissionen um -2 dB(A) bei Bestands- bzw. -4dB(A) für Neubaugüterwagen bezogen auf den kompletten Güterwagen durch technische Änderungen bzw. Komponententausch.
- Einsatz von Radscheiben mit geradem Steg bei der Wellenscheibenbremse.

Leicht

- Für ein innovatives Drehgestell kein absolutes Ziel. Leichtbauweise sollte auf den konkreten Anwendungsfall ausgerichtet werden, da dieses Kriterium für bestimmte Wagentypen marktentscheidend ist.
- Langfristig sollte ein Leichtbau mit den gleichen Eigenschaften wie ein Y25-Drehgestell entwickelt werden.

Logistikfähig

- Keine Relevanz für innovatives Drehgestell

„5L“

Laufstark

- Einsatz von Wellenscheibenbremsen bei gleichzeitiger Sicherstellung, dass Bremssystem durch EVU's betrieblich akzeptiert wird.
- Einsatz von radial einstellbaren Radsätzen zwecks Reduzierung Radsatzverschleiß.
- Erhöhung Wartungsintervalle durch Einsatz von innovativen Radsätzen (Berücksichtigung Erkenntnisse aus ESFA-Projekt*; z.B. Laufleistung mind. 2 Mio. km)

LCC-orientiert

- Höhere oder zumindest gleiche Wirtschaftlichkeit (i.Vgl. zu Y25-Drehgestell) u.a. durch Erhöhung Laufleistung und Reduzierung Instandhaltungsaufwand.
- Deutliche Reduzierung der Beschaffungskosten für Wellenscheibenbremsen, um den Einsatz auch für Güterwagen mit geringerer Laufleistung wirtschaftlich zu gestalten.
- Grundsätzliche Bereitschaft der Wagenhalter, Wellenscheibenbremsen in den Güterwagen einzusetzen (Volumeneffekt).

* European Standard Freight Axle

Weitere Vorgehensweise im Fall der Basisinnovation „Innovative Drehgestelle“ aus Sicht des TIS

- Drehgestell-, Radsatz- und Bremssystemhersteller sollten in einem gemeinsamen Ansatz die (Weiter)-Entwicklung eines ganzheitlich optimierten Drehgestells initiieren.
- TIS will die Gespräche zwischen den Unternehmen initiieren und aktiv fördern.
- Für solche Drehgestell-Entwicklungen kann sich der TIS grundsätzlich die Erprobung der Drehgestelle vorstellen.

TIS verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz für ein innovatives Drehgestell, bestehend aus einem innovativen Drehgestell-Laufwerk, preislich optimierten Wellenscheibenbremsen und zusätzlich aus optimierten Radsätzen.

A

Vorstellung TIS

B

Telematik und Sensorik

C

Innovative Drehgestelle

D

Ertragswert-/LCC-Grundmodell

E

Ausblick TIS

Ertragswert- / LCC-Grundmodell

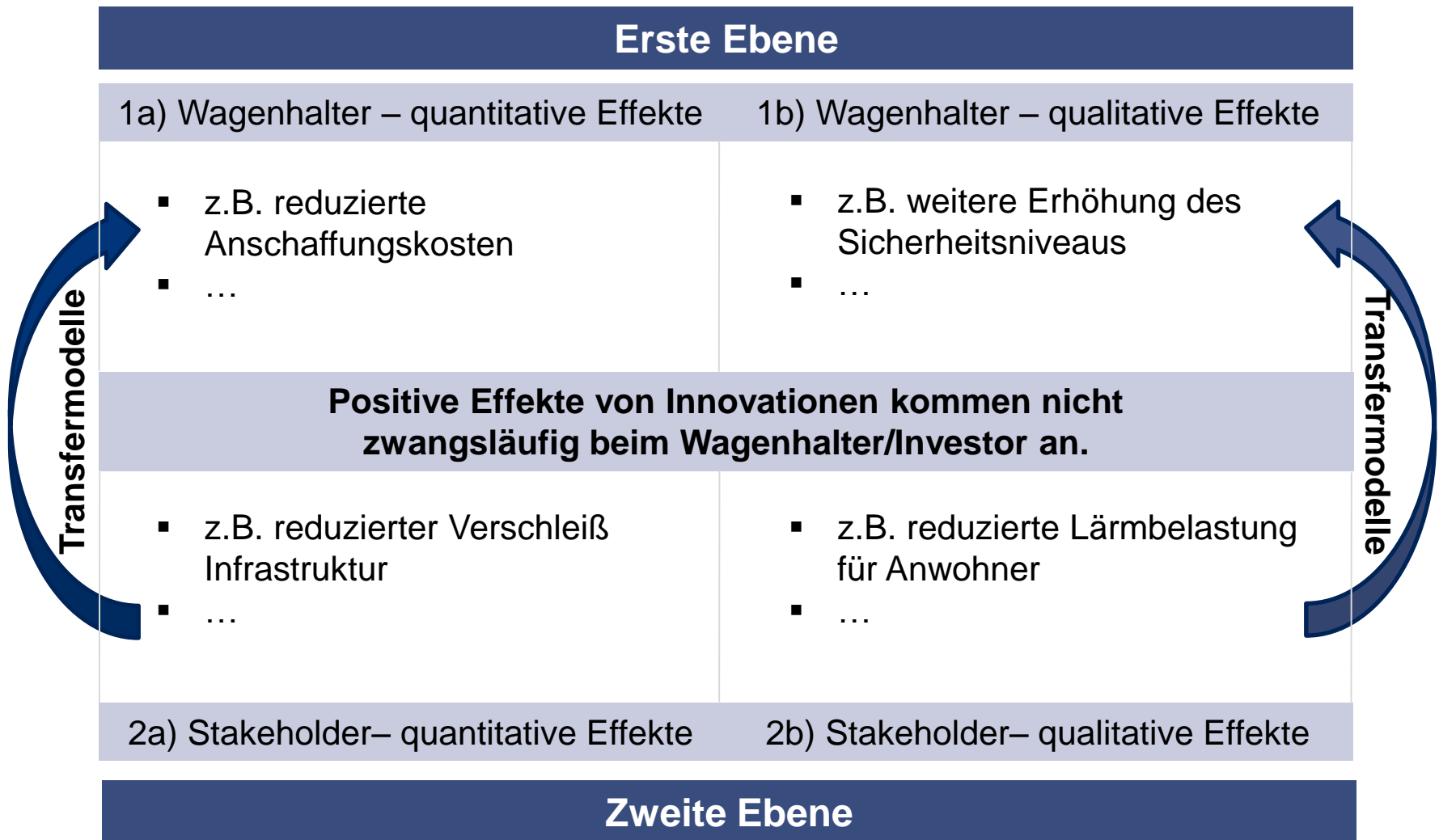
Ertragswertmodell

- Erfassung von Lebenszykluskosten (LCC) **und** von Erträgen.
- Bewertung Wirtschaftlichkeit von kompletten **Güterwagen** während der wirtschaftlichen Lebensdauer.

LCC-Grundmodell

- Erfassung nur von Lebenszykluskosten (LCC).
- Bewertung Kostensituation über den Lebenszyklus von **Systemen** (z.B. Drehgestell) und **Modulen** (z.B. Radsatz)
- Kombination mit Ertragswertmodell bei ertragsrelevanten Unterschieden.

Der Nutzen einer Innovation kann bei mehreren Stakeholdern anfallen - Transfermodelle sind erforderlich



Zielsetzung Ertragswert-/LCC-Grundmodell

- 1 Entwicklung eines in der Branche abgestimmten Ertragswert-/LCC-Grundmodells
- 2 Entscheidungsgrundlage für Wagenhalter für Investitionen
- 3 Vorgabe von Zielkosten an die Hersteller für die Entwicklung
- 4 Ermittlung und Darstellung des Nutzens von Innovationen bei verschiedenen Stakeholdern im SGV
- 5 Entwicklung von Nutzen-Transfermodellen (Anreizsystematik)
- 6 Entwicklung von Migrationsszenarien
- 7 Aufzeigen von Fördernotwendigkeiten bzw. Anschubfinanzierungen für innovative Güterwagen/Systeme/Module

Annahmen zum LCC-Modell für Drehgestelle

Lebenszykluskosten

System

**Drehgestell
Y 25**



vs.



**Innovatives
Drehgestell**

Module

**Drehgestell-
Rahmen**

Radsatz

Bremssystem*

Sensorik

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

Ein LCC-Modell für Drehgestelle mit frei wählbaren Parameter-Einstellungen wurde durch den TIS entwickelt.

LCC-Szenario V1

Zurück zum Start

Laufleistung pro Jahr:

50.000

Bremse:

Klotzbremse (K-Sohle mit 2-seitiger Abbremsung)

Anzahl DG pro Wagen:

2

Anteil IS 1 nach TIS-Formel::

67%

aktualisieren

Anteil stationärer Ein-/Ausbau:

50%

Zinssatz:

8,0%

Teuerungsrate:

2,5%

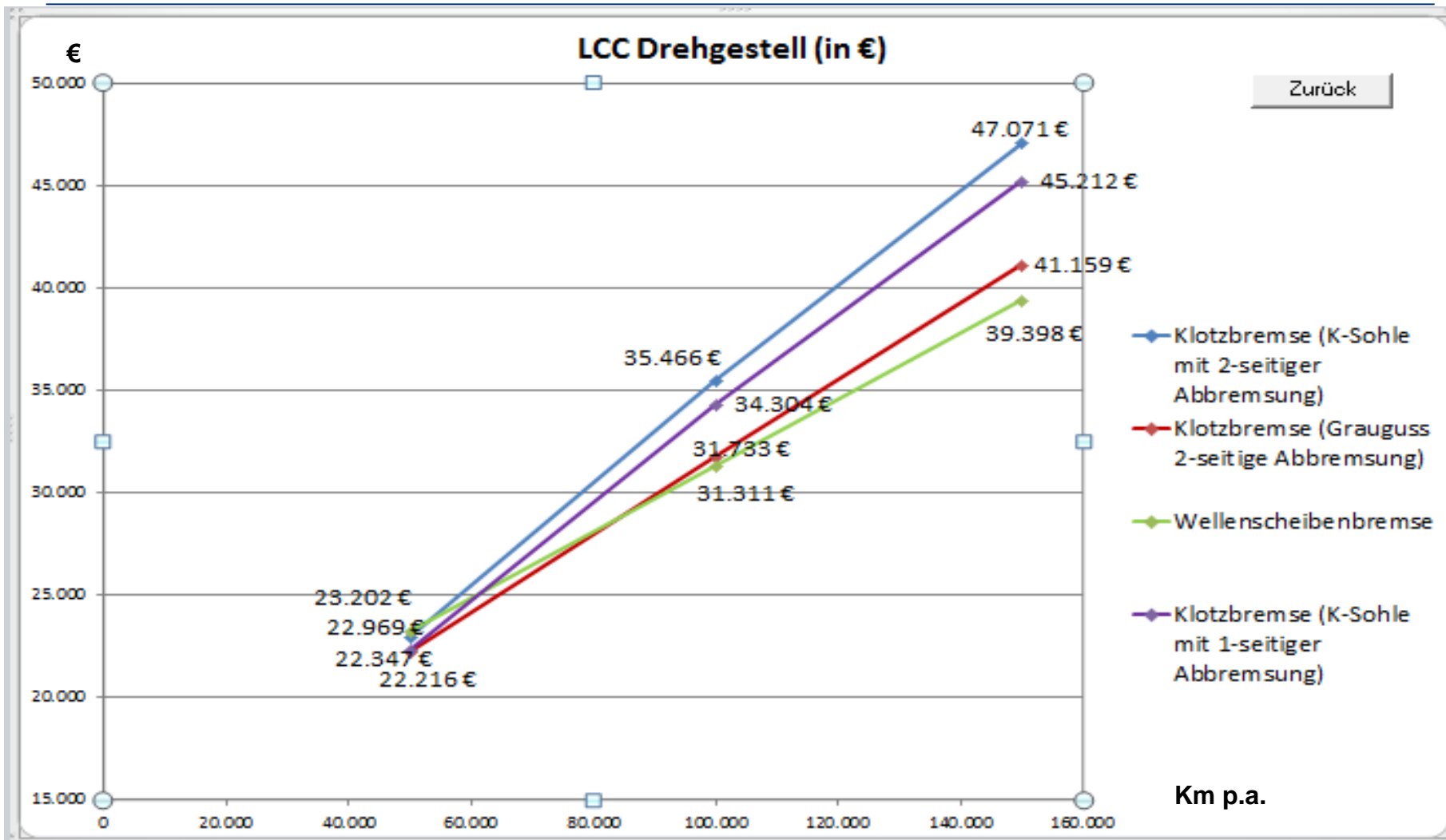
Laufzeit in Jahren:

20

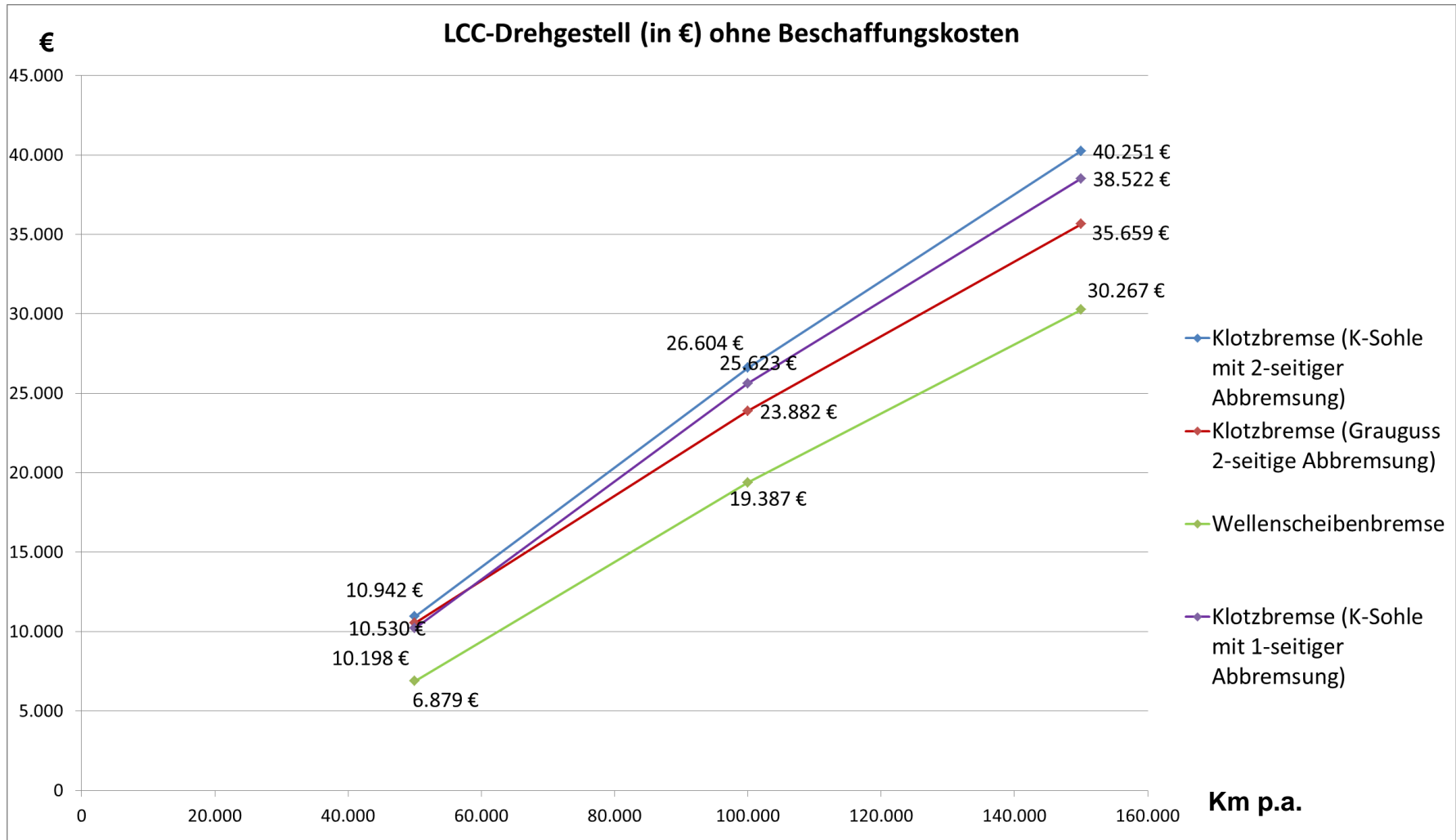
Ergebnis anzeigen

weiteres LCC-Szenario anlegen

Mit Hilfe des Modells können die LCC mit unterschiedlichen Bremssystemen und Laufleistungen abgebildet werden



Bei einer Betrachtung der LCC ohne Beschaffungskosten, wird der Vorteil der Wellenscheibenbremse deutlich.



Sensitivitätsanalyse bestätigt den großen Einfluss der Beschaffungskosten gerade bei der Wellenscheibenbremse.

Beispiel Sensitivitätsrechnung für Drehgestell mit Wellenscheibenbremse mit 50.000 km p.a.

- Senkung Beschaffungskosten Drehgestell um **-10%** führt zu **-8%** LCC.
- Senkung Beschaffungskosten Wellenscheibenbremse um **-10%** führt zu **-3%** LCC Drehgestell gesamt.
- Erhöhung Laufleistung zwischen zwei Instandhaltungsstufen um **+10%** führt zu **-1%** LCC Drehgestell gesamt.

Beschaffungskosten Drehgestell gesamt, aber auch Beschaffungskosten Modul Bremssystem mit erheblichen Auswirkungen auf LCC.

➔ Beschaffungskosten für innovatives Drehgestell dürfen daher nicht wesentlich höher ausfallen als im Status quo.

Schlussfolgerungen LCC-Modell Drehgestell

- LCC für Drehgestelle mit Klotzbremse (K-Sohle mit einseitiger Abbremsung) deutlich höher als bei Drehgestellen mit Klotzbremse (Grauguss-Sohle). (+8% bei einer jährlichen Laufleistung von 100.000 km).
- Ohne Beschaffungskosten sind die LCC bei Drehgestellen mit Wellenscheibenbremsen am geringsten aufgrund der hohen Laufleistungen zwischen den planmäßigen Instandhaltungen (geringerer Verschleiß).
- Einsatz von Wellenscheibenbremsen daher ab einer bestimmten jährlichen Laufleistung sinnvoll.
- Bei einer Entscheidung für ein Bremssystem sind neben der Betrachtung der LCC aber auch weitere Faktoren wie Lärmemission und Gewicht zu beachten.
- Wellenscheibenbremse mit deutlich höherem Gewicht (ca. 1 to.) als Klotzbremse mit 2-seitiger Abbremsung

A

Vorstellung TIS

B

Telematik und Sensorik

C

Innovative Drehgestelle

D

Ertragswert-/LCC-Grundmodell

E

Ausblick TIS

Fazit & Ausblick

- TIS verfolgt das Ziel, **Basis-Innovationen** für einen innovativen Eisenbahn-güterwagen zu fördern.
- TIS verfolgt **ganzheitlichen Ansatz** mit Fokus auf **Wirtschaftlichkeit von Basisinnovationen für Güterwagen**.
- Seitens der **Wagenhalter** im TIS besteht grundsätzliche **Bereitschaft, Basisinnovationen** in Neubauten und Bestandsflotten **einzusetzen**.
- Der TIS definiert **technische, betriebliche und wirtschaftliche Anforderungen** an Basisinnovationen und tritt in einen **Dialog** mit der **Industrie** ein.
- Dabei koordiniert der TIS seine Aktivitäten mit **Förderprojekten** wie z.B. **Shift²Rail**.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Weitere Informationen über den TIS (Präsentation, Pressemitteilung, Positionspapier, Weißbuch TIS) erhalten Sie als Download auf der Internetseite

www.hwh-transport.de