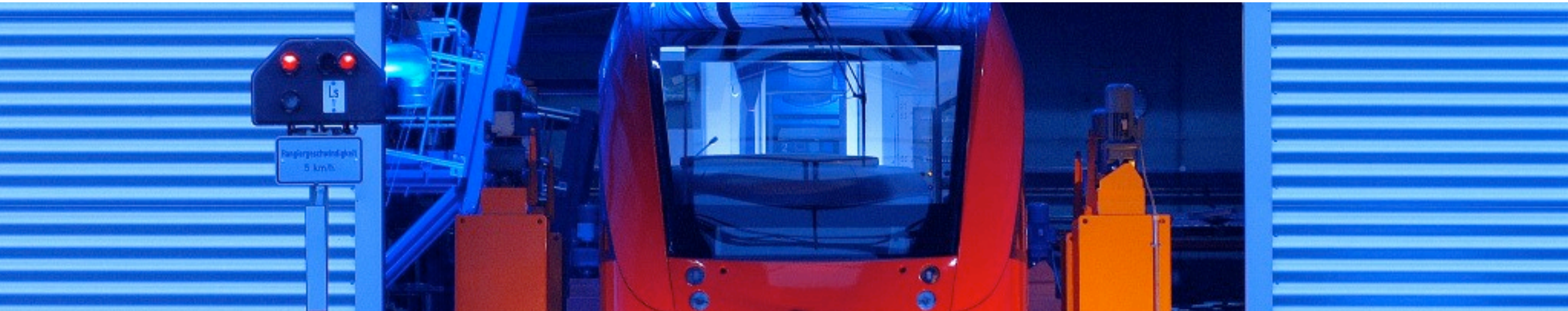




**RöschConsult**  
**Group**



Herstellung, Betrieb und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen  
unter den Bedingungen der Liberalisierung des europäischen  
Eisenbahnverkehrs

Tagung „Moderne Schienenfahrzeuge“ TU Graz 2010

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch



**RöschConsult  
Group**

Ingenieurbüro und Unternehmensberatung  
für Betrieb und Instandhaltung  
von Schienenfahrzeugen



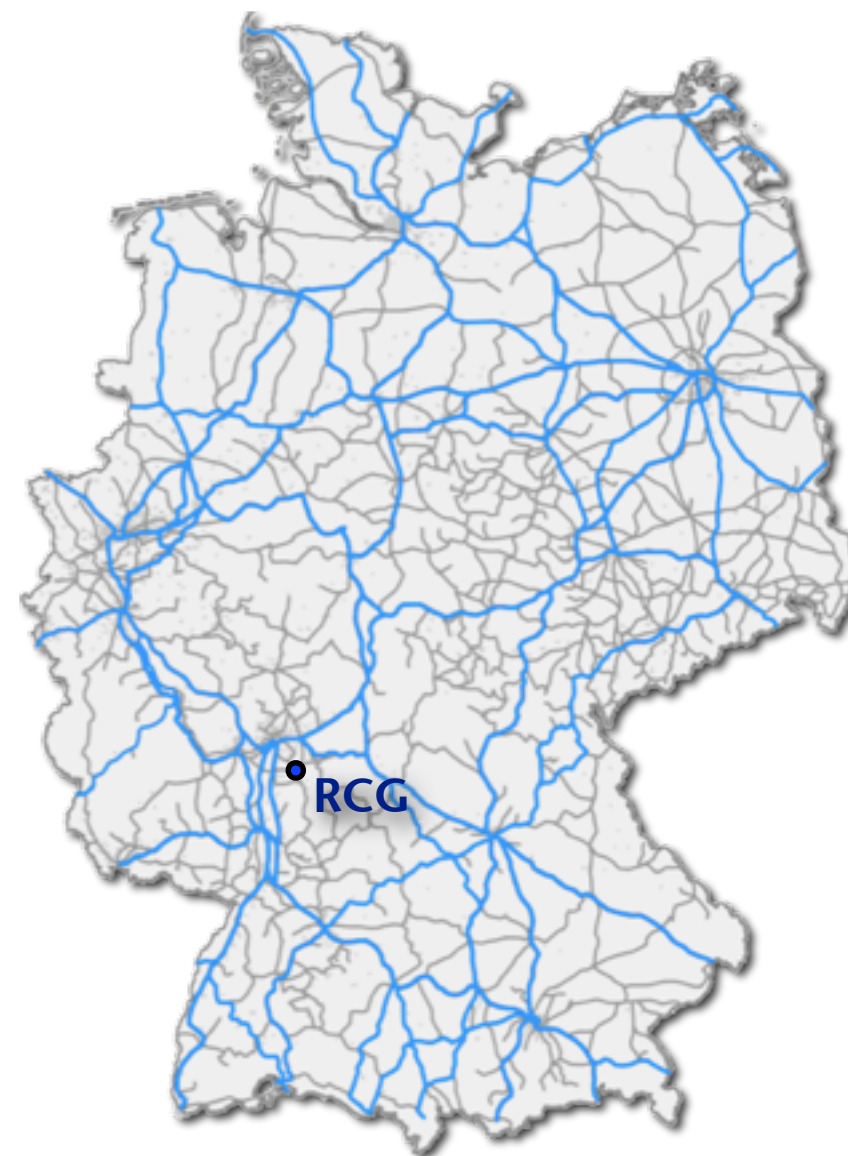
RöschConsult Group GmbH  
Darmstädter Strasse 62  
64354 Reinheim  
Deutschland

Tel. +49 6162 809 839 -0

Fax +49 6162 809 839 -9

[mail@roeschconsult-group.de](mailto:mail@roeschconsult-group.de)

[www.roeschconsult-group.de](http://www.roeschconsult-group.de)





**RöschConsult  
Group**

Ingenieurbüro und Unternehmensberatung  
für Betrieb und Instandhaltung von  
Schienenfahrzeugen



Technische Beratung  
Prozessoptimierung



Ingenieurleistungen,  
Werkstattplanung



Auditierungen und  
Zertifizierungen



Anwendungsforschung  
und Lehre



Internationale  
Managementberatung



Privat- und  
Gerichtsgutachten



# Herstellung, Betrieb und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen unter den Bedingungen der Liberalisierung des europäischen Eisenbahnverkehrs



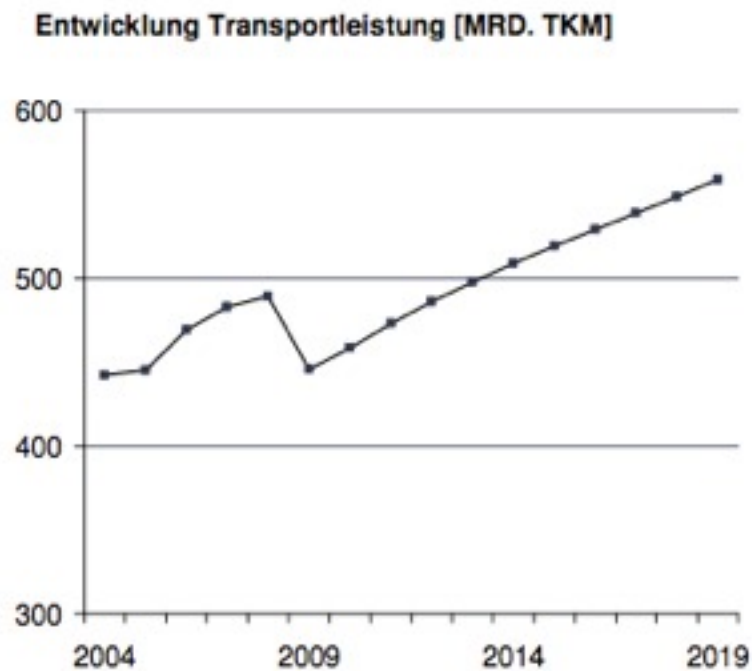


- Die Prognose
- Die öffentliche Wahrnehmung
- Der Handlungsrahmen
- Die Methoden
- Der Nutzen

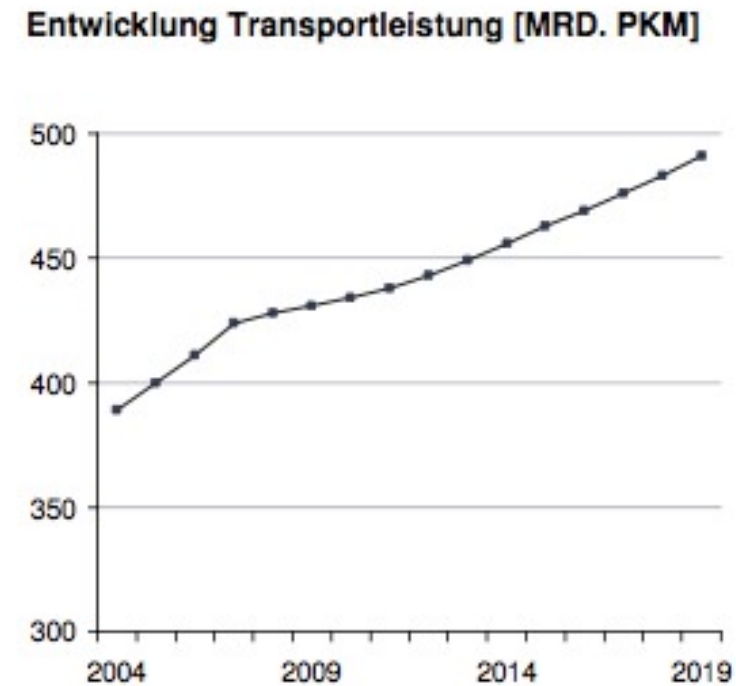
- Die Prognose

Entwicklung Schienenverkehr Europa

Güterverkehr



Personenverkehr



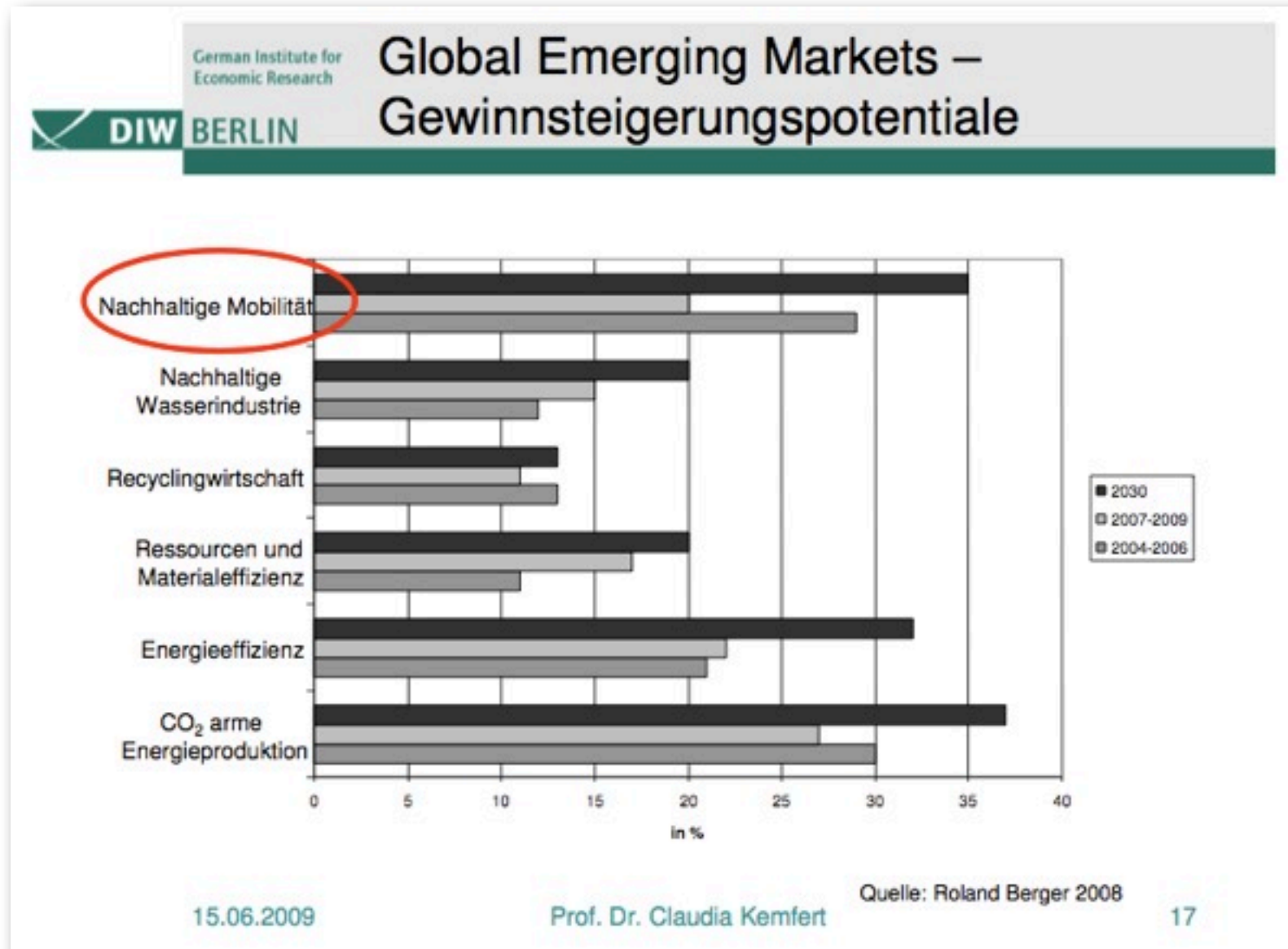
Quelle: SCI 2009

- Die Prognose



Quelle: [www.bayern-takt.de](http://www.bayern-takt.de)

- Die Prognose



Quelle: VDV-Jahrestagung 2009



- Die öffentliche Wahrnehmung

Auszug aus Rail Business:

ISSN 1867-2728 [www.railbusiness.de](http://www.railbusiness.de)

# Rail

## BUSINESS

31/09  
27. Juli 2009

Der wöchentliche Branchenreport von Eurailpress und DVZ



Unglücksrad und Radlager: Die raue Bruchstelle weist auf Gewaltbruch hin, der zur Entgleisung geführt haben dürfte, die glatte Bruchstelle deutet auf einen schon zuvor vorhandenen Riss hin.

Foto: www.besckox.de

### In dieser Ausgabe:

- Welche Vorschläge Wagenhalterverbände dem EBA bei der Anhörung zur Sicherheit gemacht haben **Seite 2**
- Welche Vereinbarungen Bahnen und Gewerkschaften zu einem Branchentarifvertrag getroffen haben **Seite 3**
- Welche neuen Methoden zur Erkennung von Verschleiß und Materialdefekten in Radsätzen verfügbar sind **Seite 5**
- Wer hinter der Privatbahn Express Rail aus der Slowakei steckt **Seite 6**
- Welche Perspektiven der Güterverkehr in den Niederlanden besitzt **Seite 8**

- Die öffentliche Wahrnehmung



### Ausgequetscht wie eine Zitrone

Doch für Kritiker kommt das Drama nicht unerwartet. Der Berliner Fahrgastverband IGEB, aber auch der S-Bahn-Betriebsratsvorsitzende Heiner Wegner sehen es als logische Folge jahrelanger Sparmaßnahmen bei der Instandhaltung. "Wir wurden ausgequetscht wie eine Zitrone", meint Wegner. Sein Verdacht: Im Vorfeld des geplanten Bahnbörsengangs sind zu hohe Gewinnausschüttungen an den Mutterkonzern geflossen - in den Werkstätten wurde am falschen Ende gespart.

Dienstag, 9. März 2010

**SPIEGEL** ONLINE WIRTSCHAFT

S-BAHN BERLIN

## Deutsche Bahn: Fahrzeugmängel und Managementfehler Ursache für S-Bahn-Krise

**Berlin.** Die unabhängigen Ermittler der Berliner Rechtsanwaltskanzlei Gleiss Lutz haben der DB den Untersuchungsbericht zu den Betriebsstörungen der Berliner S-Bahn vorgelegt.

### Zug-Massenausfälle

## Konzernchef Grube war vor Berliner S-Bahn-Desaster gewarnt

Von Andreas Wassermann

**Das Berliner Nachverkehrschaos hat Bahn-Chef Grube nach SPIEGEL-Informationen keineswegs überrascht. Schon im Mai schrieb ihm Verkehrsverbund-Geschäftsführer Franz einen Warnbrief wegen Betriebsmängeln - es werde "größtenteils auf Kosten der Qualität und Sicherheit gespart", kritisiert er.**

- Die öffentliche Wahrnehmung



22.12.2009

[Drucken](#) | [Senden](#) | [Feedback](#)

## Wartungsarbeiten

### Jeder zweite ICE Berlin-München fällt aus

**Weihnachtsreisende müssen sich auf massive Beeinträchtigungen bei Fahrten mit der Bahn einstellen: Wegen Wartungsarbeiten fällt vom 23. bis 27. Dezember jeder zweite ICE auf der Strecke von Berlin nach München aus.**



- Die öffentliche Wahrnehmung



## • Die öffentliche Wahrnehmung

Auszug aus dem vorläufigen Gutachten der Bundesanstalt für Materialprüfung zum ICE-Radsatzwellenbruch Köln 2008 (Veröffentlichungen zum Zwecke der Fachdiskussion von der Staatsanwaltschaft freigegeben):



V.3/566 Schadensanalyse Radsatzwelle ICE-3, Stand 2008-09-22



### ➤ Hypothese: Schadensursachen für Bruch der RSW

Schadensursächlich war wahrscheinlich eine UND-Kombination folgender Faktoren:

- Gießbedingt liegen **nichtmetallische Einschlüsse inhomogen verteilt** vor.
- Beim Schmieden wurden diese Einschlüsse nicht eingeformt => es verbleiben unzulässig breite und lange Einschlüsse im Bereich der Mulde neben Radsitz B, Ausrichtung axial
- Bei der metallographischen Bestimmung des Reinheitsgrads im Schmiedewerk wurden nichtmetallische Einschlüsse unzulässiger Größe nicht gefunden. Die Probe lag außerhalb der hier vorliegenden RSW und möglicherweise außerhalb des Bereichs mit unzulässig großen Einschlüssen.
- Nichtmetallische Einschlüsse wurden vermutlich weder bei der US-Prüfung im Schmiedewerk noch bei der US-Prüfung auf Querfehler beim Radsatzhersteller erkannt.
- vermutlich konstruktiv oder/und betriebsbedingt **in der Mulde hinsichtlich Betriebs-/Schwingfestigkeit hoch ausgenutzte Welle**
- **hohe Betriebs-Lastspielzahl**
- unzulässig große Einschlüsse auch dicht unter und an der Oberfläche der polierten Mulde stellen Kerben dar => Schwingrissinitiierung in einem hoch ausgenutzten Querschnitt
- Aufgrund der Kerbempfindlichkeit dieses hochfesten Stahls war der Rissfortschritt größer als bei anderen bekannten Radsatzwellen-Werkstoffen
- **Schwingriss wurde nicht rechtzeitig erkannt:** US-Hohlwellenprüfung war nicht sensibel genug oder das Inspektionsintervall zu lang

- Die öffentliche Wahrnehmung

## Deutscher Eisenbahn Renditefonds IX

Millionen Euro. Die jährlichen Ausschüttungen beginnen gemäß dieser Beispielrechnung bei **acht Prozent** im Jahr 2009 und summieren sich inklusive Verkaufserlöse auf einen Gesamtmittelrückfluss in Höhe von 210,2 Prozent der Zeichnungssumme inklusive Agio vor Steuern, beim Spitzensteuer-

### Renditefonds IX

Mindestanlage in Euro	10 000
Agio <sup>1)</sup>	5
Laufzeit	15 Jahre
Kapitalrückfluss <sup>1) 2)</sup>	210,21
durchschnittliche jährliche Auszahlung <sup>1) 3)</sup>	8,05

1) in Prozent des Kommanditkapitals

2) unter Berücksichtigung des Agios

3) vierteljährliche Auszahlung



- Der Handlungsrahmen



# • Der Handlungsrahmen

bisher nationale Regeln (am Beispiel Deutschland):

## Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)

AEG

Ausfertigungsdatum: 27.12.1993

Vollzitat:

"Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378 (2396) (1994, 2439)), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) geändert worden ist"

**Stand:** Zuletzt geändert durch Art. 7 G v. 29.7.2009 I 2542

### § 4 Sicherheitspflichten, Zuständigkeiten des Eisenbahn-Bundesamtes

(1) Die Eisenbahnen sind verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen und die Eisenbahninfrastruktur, Fahrzeuge und Zubehör sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Sie sind auch verpflichtet, an Maßnahmen des Brandschutzes und der Technischen Hilfeleistung mitzuwirken.

## Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)

EBO

Ausfertigungsdatum: 08.05.1967

Vollzitat:

"Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563), die zuletzt durch die Verordnung vom 19. März 2008 (BGBl. I S. 467) geändert worden ist"

**Stand:** Zuletzt geändert durch V v. 19.3.2008 I 467

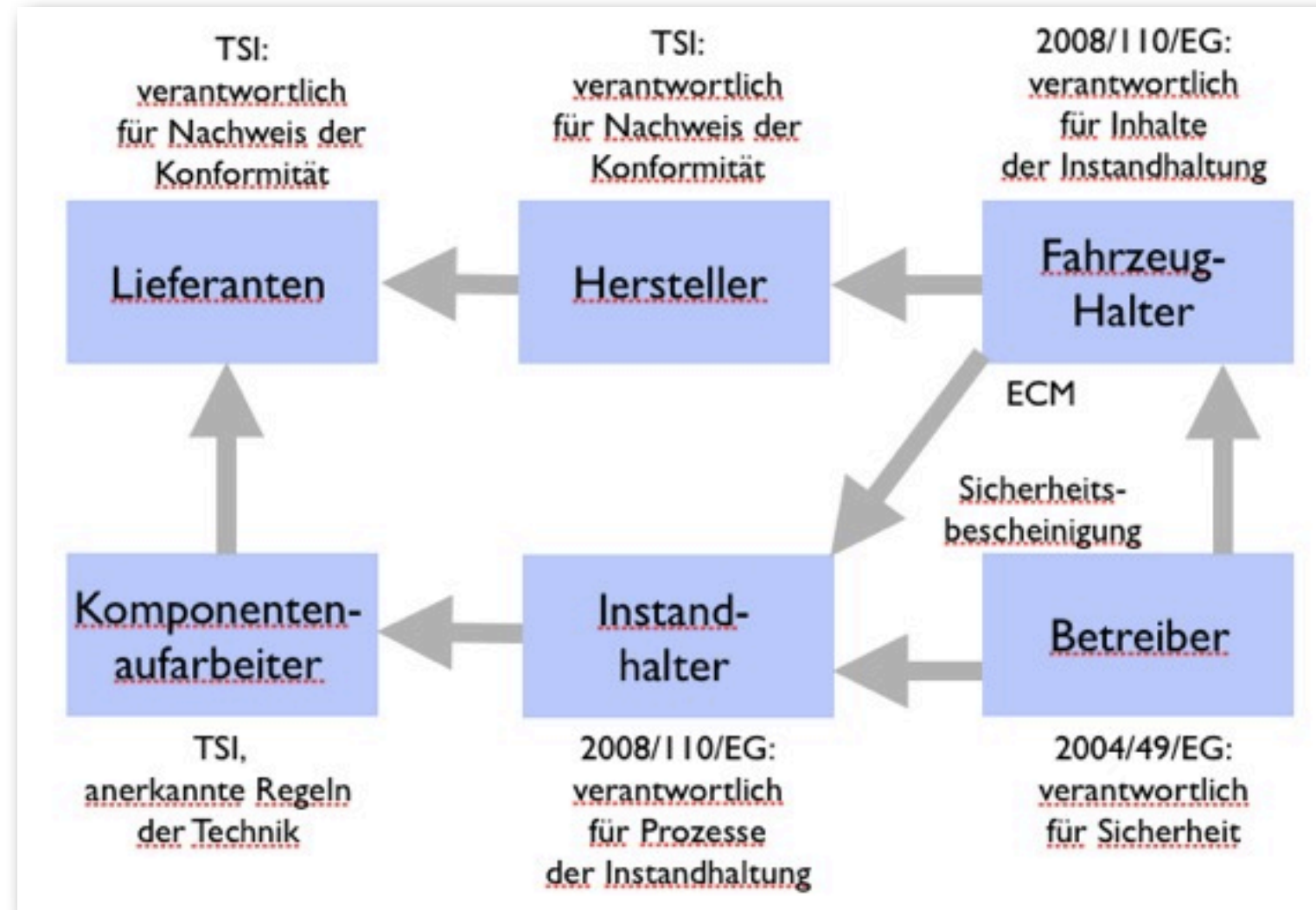
### § 2 Allgemeine Anforderungen

(1) Bahnanlagen und Fahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß sie den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die Bahnanlagen und Fahrzeuge den Vorschriften dieser Verordnung und, soweit diese keine ausdrücklichen Vorschriften enthält, anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

(2) Von den anerkannten Regeln der Technik darf abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit wie bei Beachtung dieser Regeln nachgewiesen ist.

- Der Handlungsrahmen

jetzt nach EU-Regularien:





- Der Handlungsrahmen

unter Beachtung aktueller Erkenntnisse:

[3] Bettge, D.; Bork, C.-P.; Gärtner, E.: Neue Forschungsergebnisse zum Radsatzwellenwerkstoff A5T. ZEVrail Glas. Ann. 133 (2009) 10, S. 388-404

2007 A. Esderts, P. David, T. Otten

Lastannahme für Schienenfahrzeugradsatzwellen im Nahverkehr - Realität gegenüber Norm  
*DVM-Bericht 134, 34. Tagung des DVM-Arbeitskreises Betriebsfestigkeit, 2007*

2004 Otten, T.

Messungen an Radsätzen im Nahverkehr.  
*Tagungsband Kolloquium „Bemessung von Eisenbahnfahrwerken“, Clausthal, 2004, S.*

2004 Zenner, H.

BMBF-Vorhaben: Sichere und wirtschaftliche Auslegung von Eisenbahnfahrwerken – Ziele, dauerfeste und betriebsfeste Bemessung, Ergebnisse  
*Tagungsband Kolloquium „Bemessung von Eisenbahnfahrwerken“, TU Clausthal, 2004, S. 9-23*

- Der Handlungsrahmen

unter Beachtung aktueller Erkenntnisse:

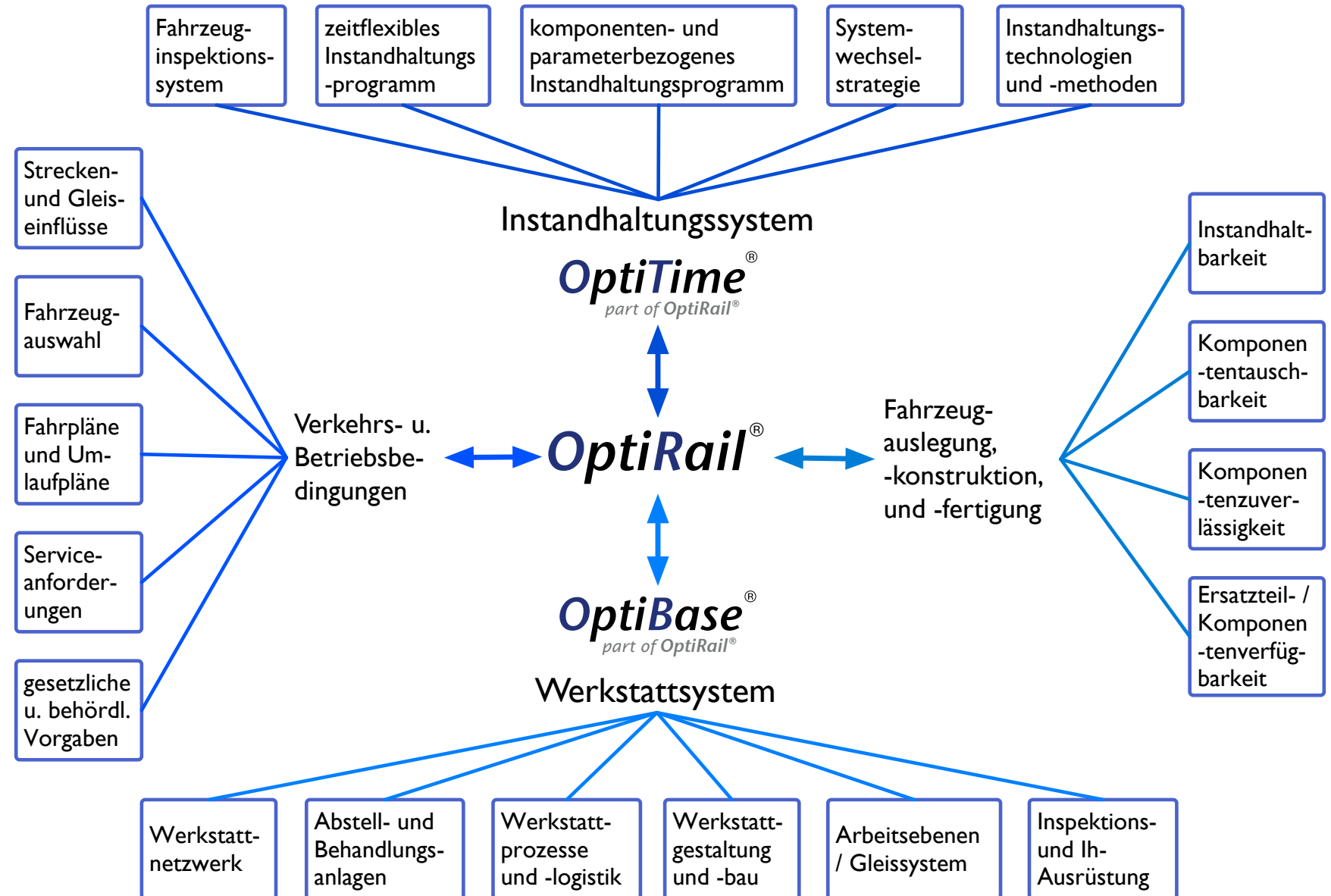
[4] Jenne, S.: Ermittlung und Bewertung von Beanspruchungs- und Belastungskollektiven von Radsatzwellen eines ICE 3 der Deutschen Bahn AG, Dissertation, TU Clausthal, 2004

Auszug:

Hier zeigt sich, dass abhängig von Messstelle und Kollektivzusammensetzung zwischen 6.700 und 750.000 Schwingspiele die erwartete Spannung der Auslegung um bis zu 25 Prozent überschreiten. Der Kollektivumfang liegt im Bereich von  $5 \times 10^9$ .« Gemessen am Gesamtkollektiv ist das eine verschwindend geringe Zahl, allerdings sind es diese Spitzenbelastungen, die zu ersten Anrissen führen können, die dann im Laufe der Jahre wachsen.

# • Die Methoden

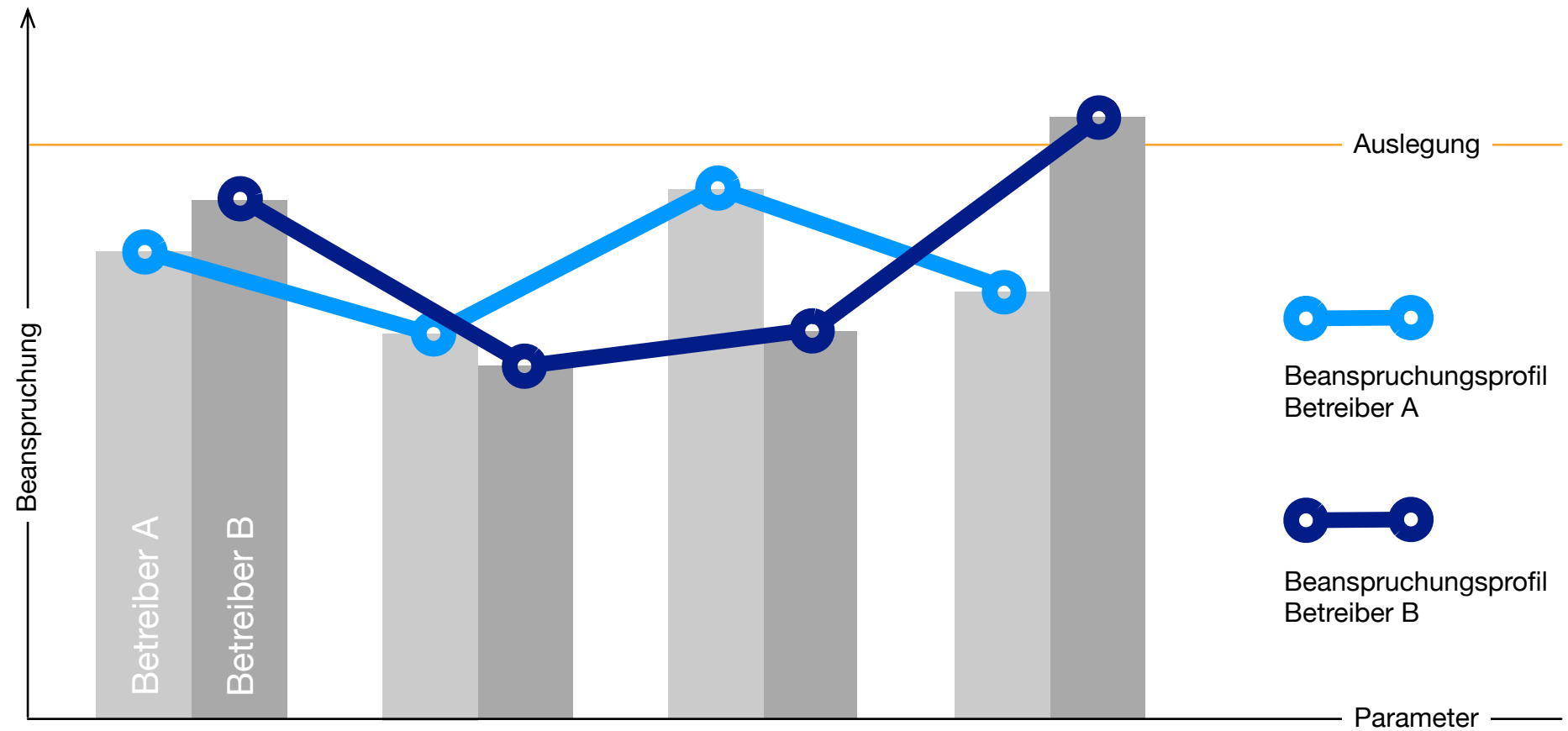
Wirkungsbeziehungen:





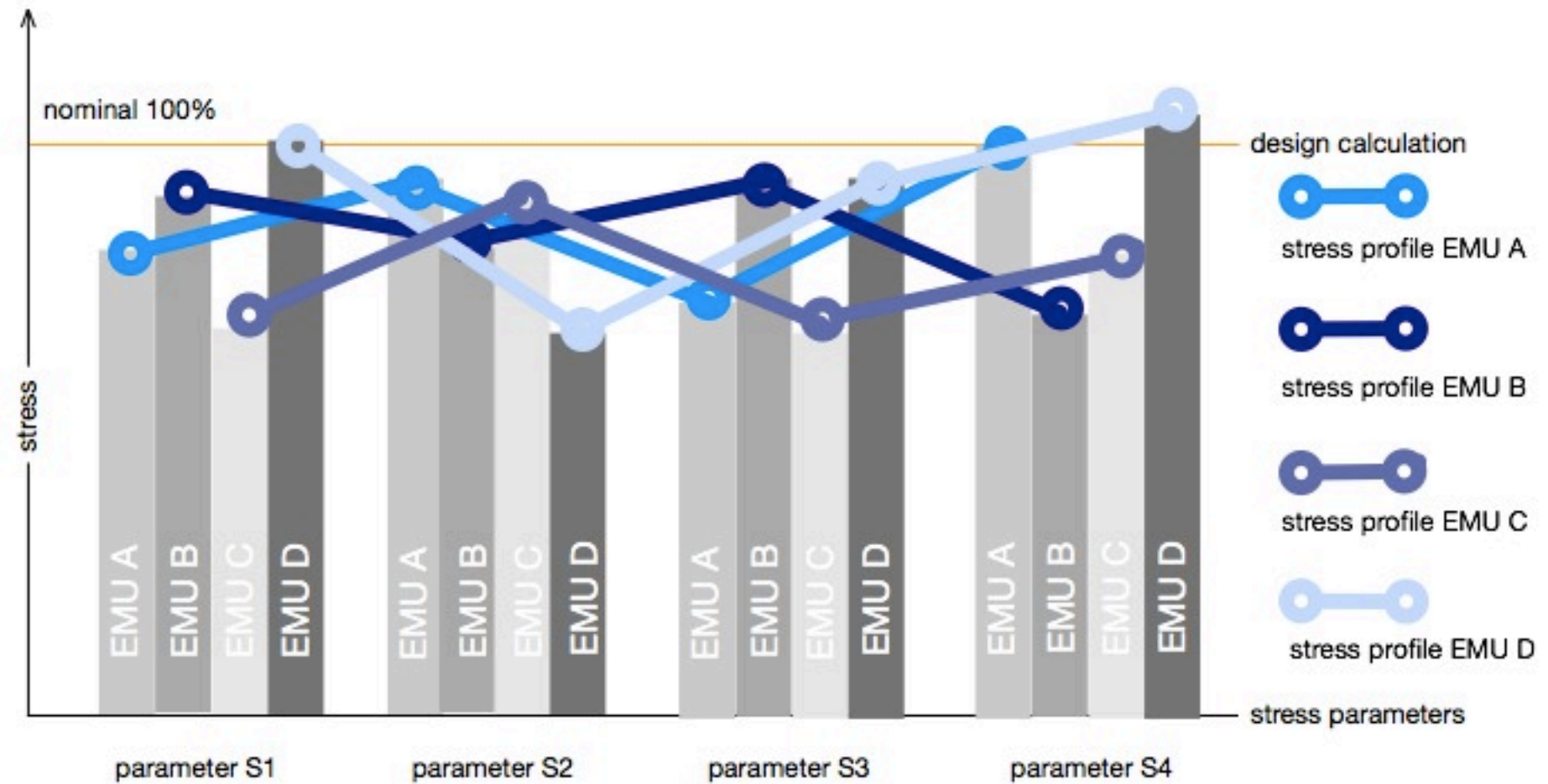
- Die Methoden

Beanspruchungs-  
analysen:



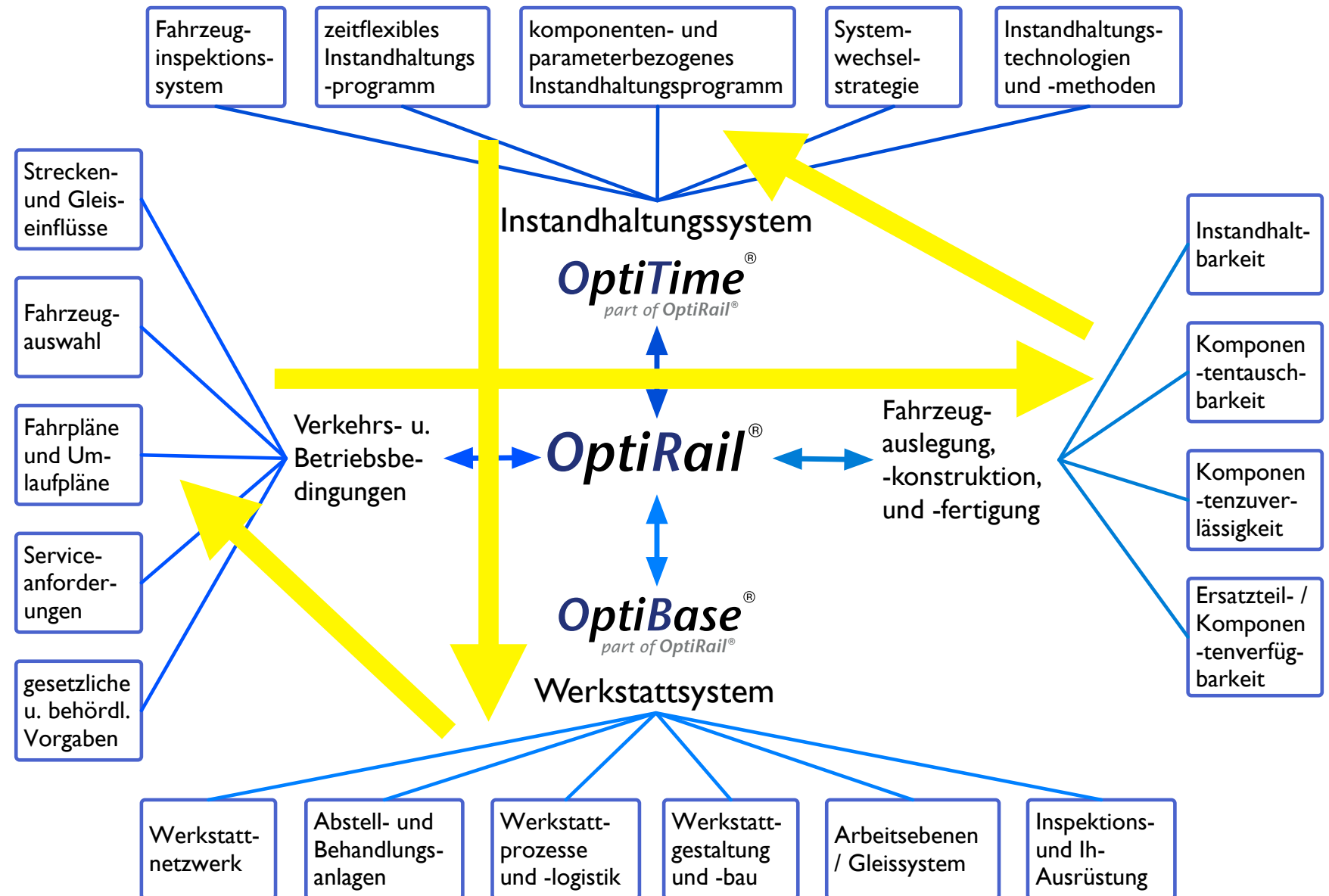
## • Die Methoden

Beanspruchungs-  
analysen:



# • Die Methoden

Optimierungskreislauf:





- Die Methoden

Nachweis der  
Einhaltung der  
Sicherheits- und  
Qualitäts-  
anforderungen

IRIS  
Zertifizierung

SMS  
Zulassung

Halter-  
zertifizierung

Instandhalter-  
Zertifizierung/  
Werkstätten-  
Begutachtung

IRMA  
Integrated Railway Management Assessment

- Der Nutzen
  - ➔ Nachweis gleicher Sicherheit bei allen vorgenommenen Optimierungsmaßnahmen in Herstellung, Betrieb und Instandhaltung,
  - ➔ Erkennung und Vermeidung ungerechtfertigter, nicht solide abgesicherter Kosteneinsparmaßnahmen,
  - ➔ Einsatz gerechtfertigt freigesetzter Mittel zur Verbesserung der Qualität der Angebote und zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit,
  - ➔ Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung und der gesellschaftlichen Akzeptanz der Liberalisierung des Verkehrsmarktes.

- Der Nutzen

Die Gewährleistung der Sicherheit ist mit der Steigerung der Wirtschaftlichkeit vereinbar, wenn

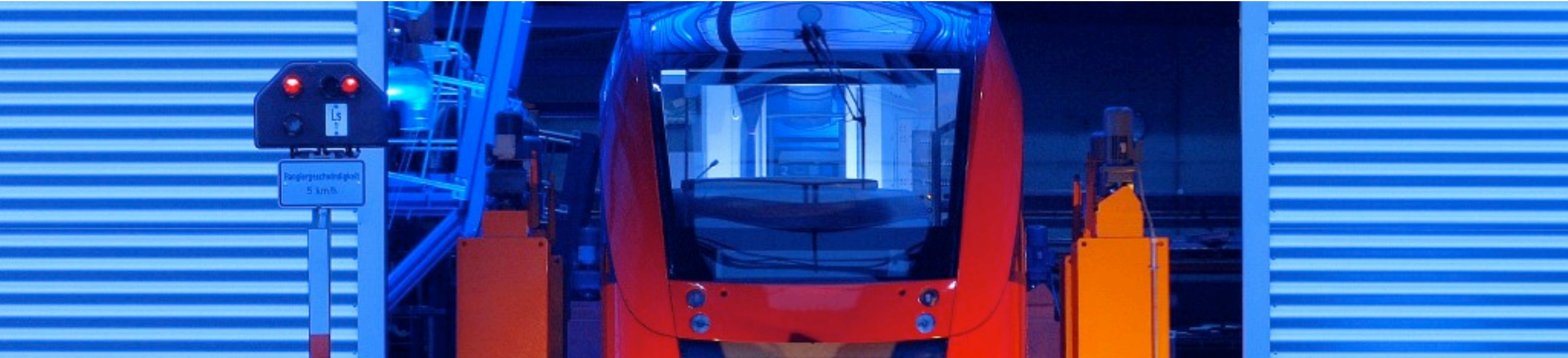
- ➔ die geltenden rechtlichen und technischen Spielregeln konsequent eingehalten und
- ➔ die Belange aller am System Eisenbahn Beteiligten berücksichtigt werden,

was notwendig die Kenntnis und den Willen zur Beachtung beider Kriterien voraussetzt.





**RöschConsult**  
*Group*



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!