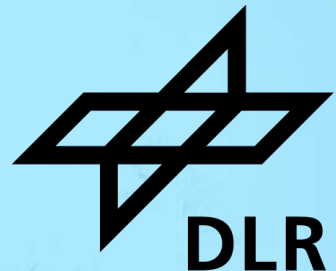
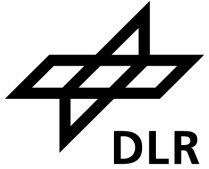


ALFA SGV

Auslegungsmethodik für Leichtbauoptimierte Flexible Aufbauten für den Schienengüterverkehr

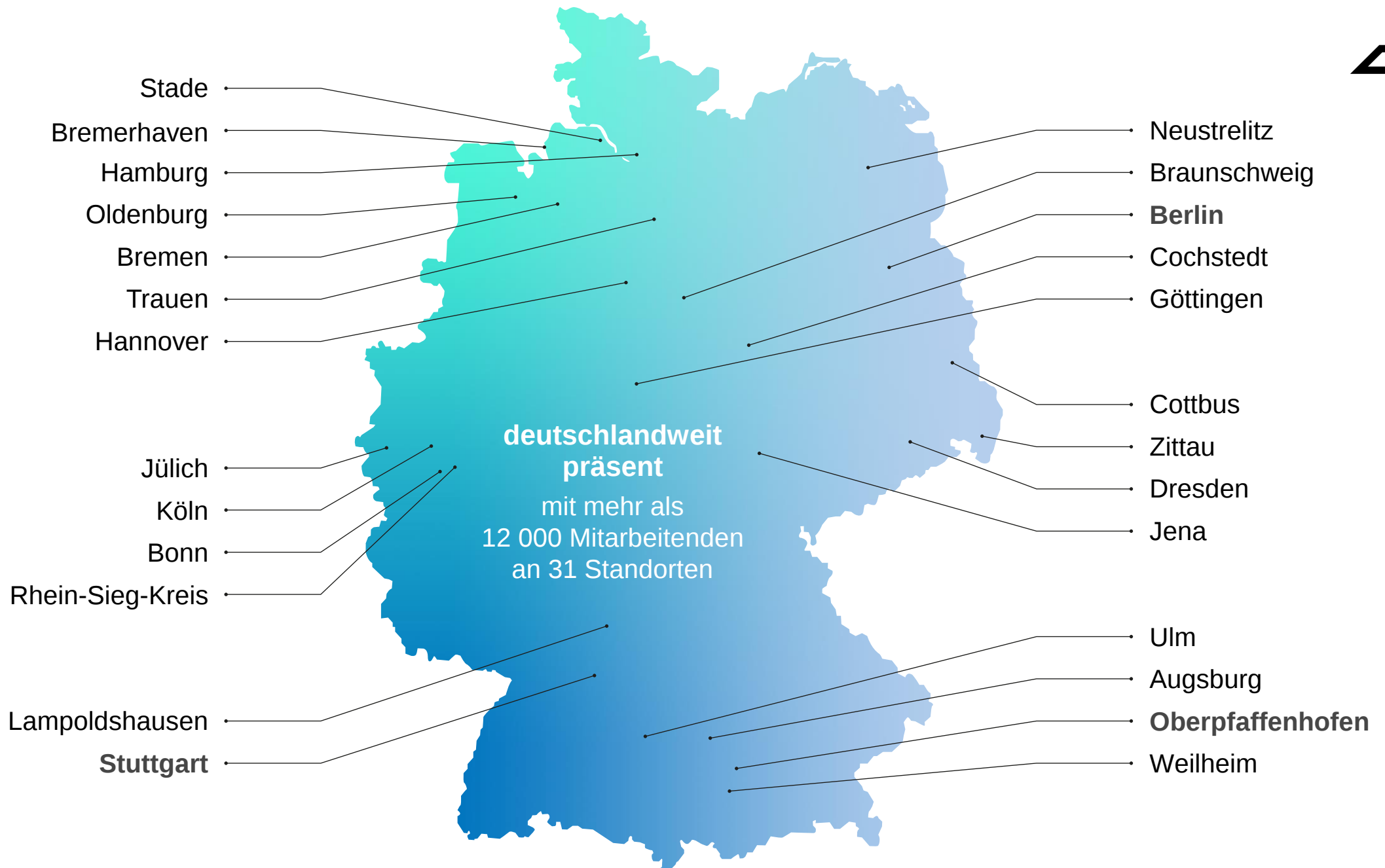


Tätigkeitsfelder DLR



- Luftfahrt und Raumfahrt
- Energie und Verkehr
- Digitalisierung und Sicherheit
- Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten
- Projektträger zur Forschungsförderung





Unsere Facts: Damit sorgen wir für Bewegung – seit 2002

160

multidisziplinär
Forschende

37%

Drittmittel

22 Mio.€

jährliches
Budget

6

Innovationsfelder

Prämissen: Integrationsfähigkeit, Offenheit & Flexibilität

Klima schützen

Mobilität sichern

Transformation managen



Analyse
Szenarienbildung
Prognose

Verkehrsmanagement



Konzipierung
Nutzung
Erweiterung

Mobilitäts- und Logistikkonzepte



Produktion
Betrieb
Wiederverwendung

Fahrzeugtechnologien



Unsere Ziele

Innovationen im
Güterverkehr

Verbesserte
Nachhaltigkeit

Neue Fahrzeugarchitekturen
und Leichtbaukonzepte



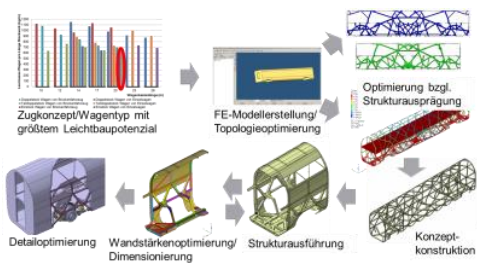
Gesteigerte
Leistungsfähigkeit

Verkehrsverlagerung
auf die Schiene

Erhöhte
Attraktivität des
Schienenverkehrs

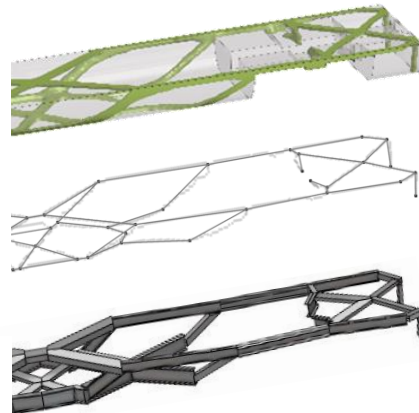
Mechanical Train Architecture and Life Cycle Analyses

- Development of mechanical architectures for train concepts under consideration of lightweight potential & carbon footprint
- Automation of structural design processes



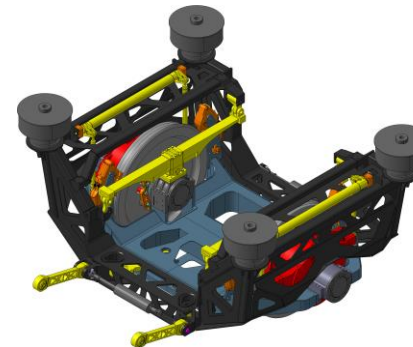
Car Body Concepts and Mechanical Design

- Conception, design, dimensioning
- Optimization of novel force flow adapted (hybrid) lightweight car body structures



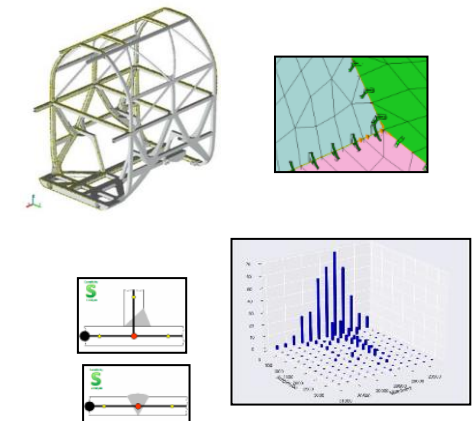
Running Gear Concepts and Mechanical Design

- Development of weight-optimized novel running gear architectures and designs
- Conception, design, dimensioning, optimization of main mechanical parts (frames, wheelset, etc.)



Structural Durability and Fatigue Analysis

- Fatigue strength verification for metals in the railway sector
- Definition of welds and damage calculation



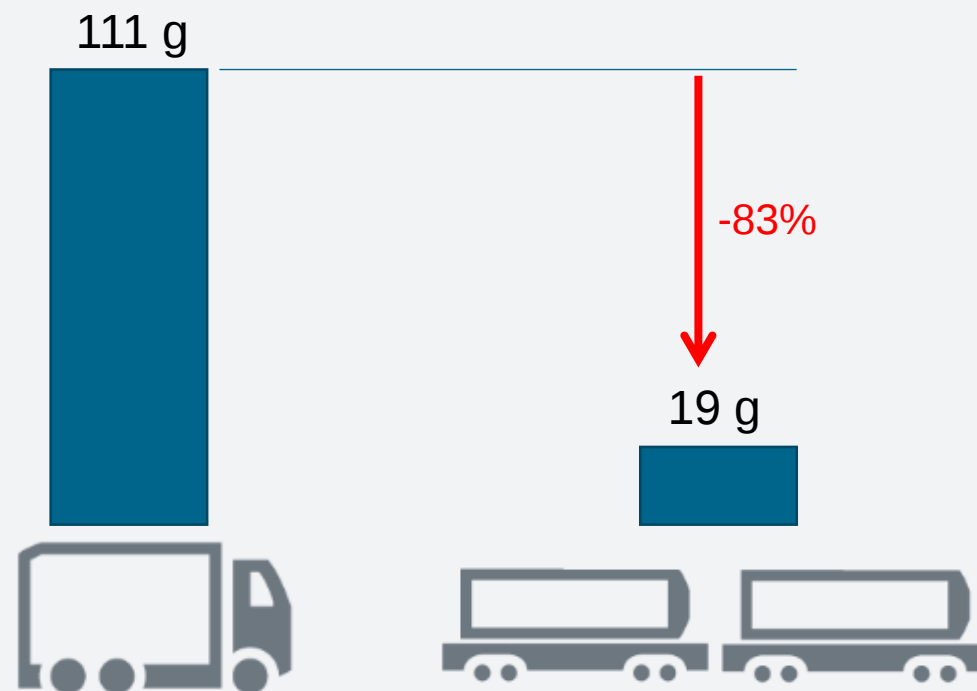
Inlandsgüterverkehr heute



[1]

Treibhausgasemissionen (CO₂e) in Deutschland

pro Tonne und Kilometer (tkm)



[2, 3]

MEHR

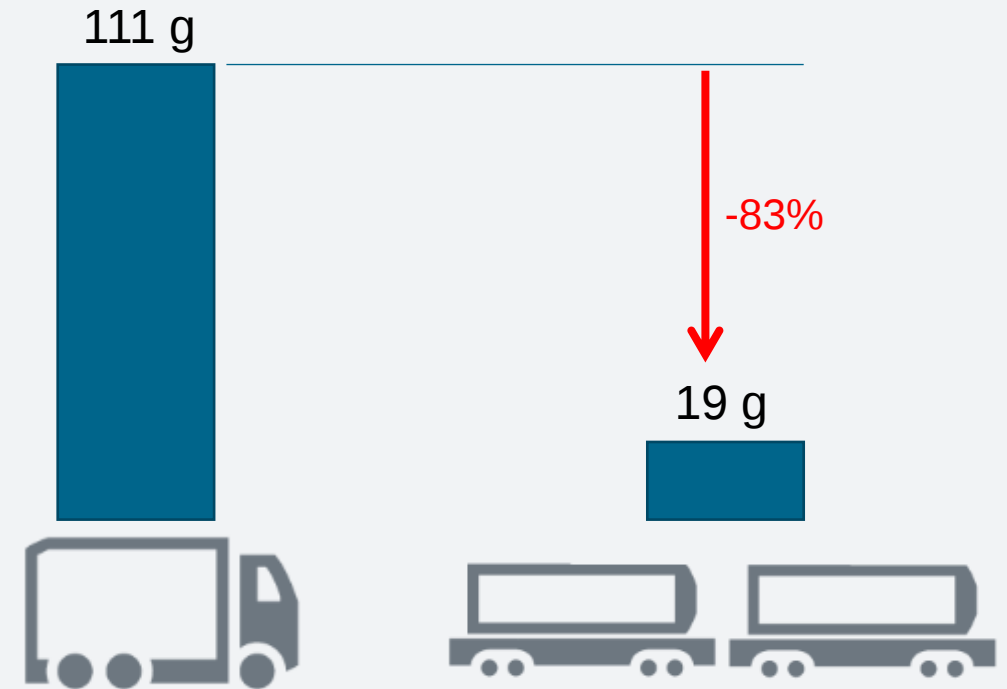
- Güter auf die Schiene
- Zugänglichkeit zum Verkehrsweg Schiene

WENIGER

- Stau
- CO₂-Emissionen
- Immissionen

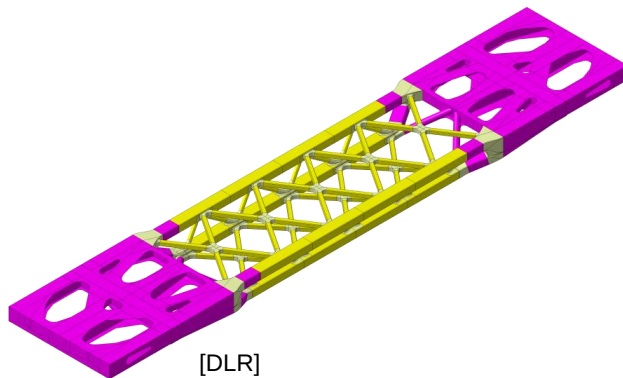
Treibhausgasemissionen (CO₂e) in Deutschland

pro Tonne und Kilometer (tkm)



[2, 3]

Ursprünge der Projektidee



Einschub: Modulare Plattformen

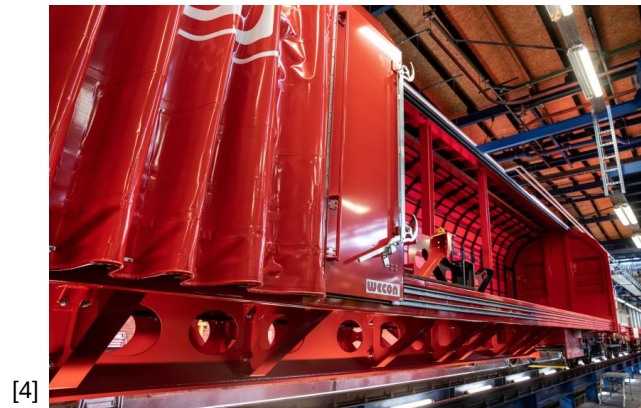
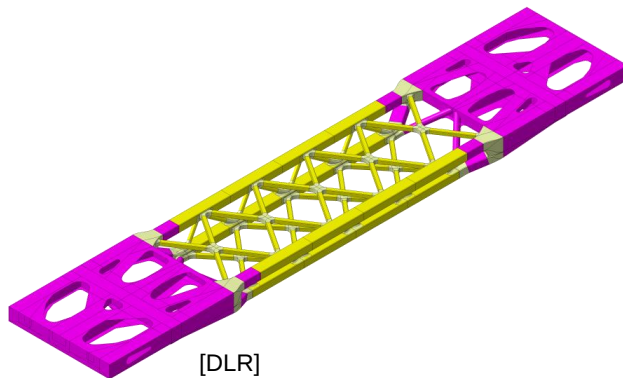
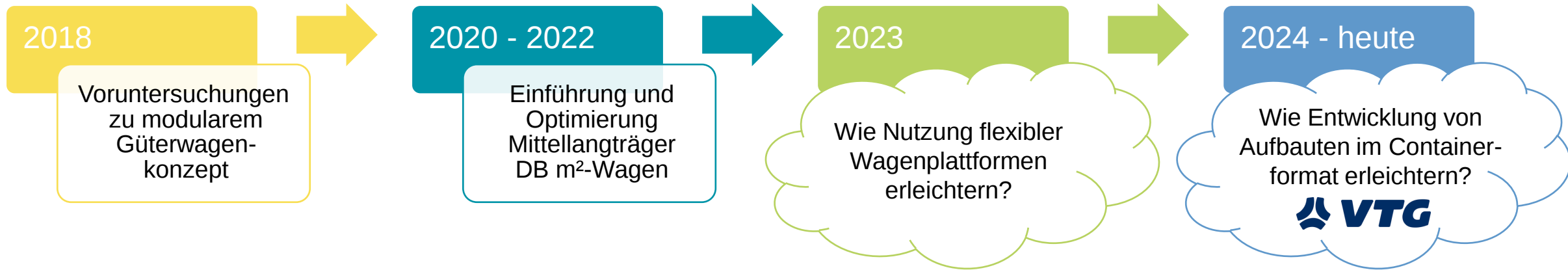
Bsp. m²-Wagen

- Trennung von Schienenfahrzeug und Ladungsträger
- Flexible Anpassung an Transportbedingungen auch über den Lebenszyklus
- Schnelle und spezifische Anpassung der Behälter auf Kundenbedürfnisse
 - Gewinnung neuer Kunden
 - Erschließung neuer Logistikketten
 - Reduzierung von Leerfahrten
 - Intermodale Lösungen, letzte Meile
- **Entwicklung eines neuen Aufbaus in 3 Monaten**



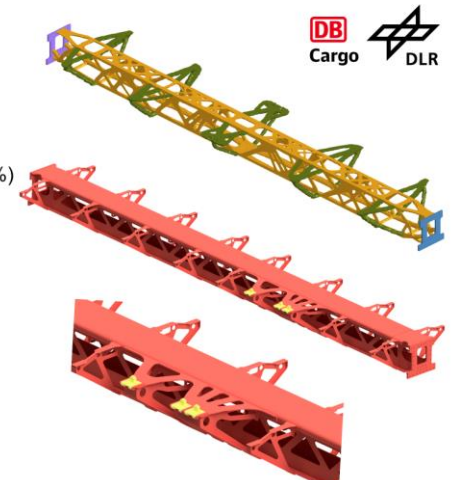
[4]

Ursprünge der Projektidee



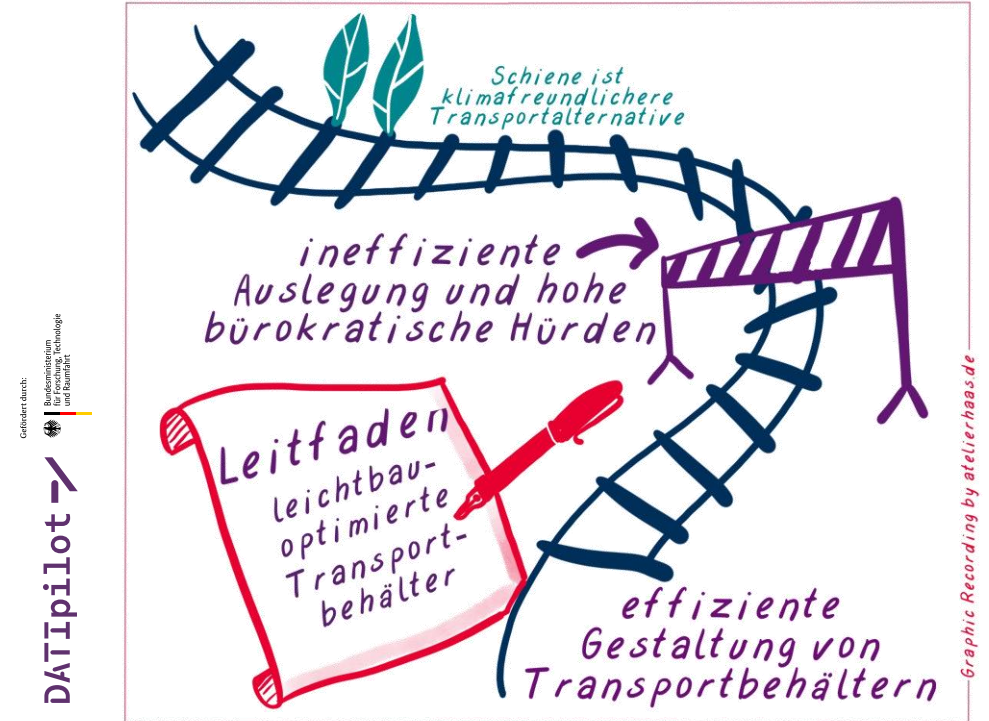
Fazit

- Masse MLT ohne Flanschplatten: 3,692 t
Nur 10% höher als Masseschätzung aus Topo
- Masseeinsparung zum urspr. MLT: 600 kg (13%)
- Verbesserungen Fertigbarkeit:
 - 36% weniger Schweißnähte
 - fertigungsgerechte Schweißnähte reduzieren die Schweißkosten um 50% bei manueller Fertigung
- Geringe Teilevielfalt: sieben Blechzuschnitte
- Schweißprozess zu 100 % automatisierbar (Zugänglichkeit etc.)
- Weitere Kosteneinsparungen durch weniger Materialeinsatz
- 2023 werden 45 Wagen mit neuem MLT gefertigt



Christian Gomes Alves, Institut für Fahrzeugkonzepte, 2. März 2023

-  **VTG** als Impulsgeber
- Unabhängigkeit von konkretem Wagenkonzept gewinnen
- Fokus auf funktionale Trennung von Wagen und Ladegut
- datipilot-Förderung



ALFA SGV

Auslegungsmethodik für Leichtbauoptimierte Flexible Aufbauten für den Schienengüterverkehr

Was bringt es?

- Klares Vorgehen, Schritt für Schritt
- Normgerechte Auslegung sicherstellen
- Neuen Marktteilnehmern den Einstieg erleichtern

Was steht drin?

- Ablaufplan für Entwicklung
- Relevante Ressourcen für jeden Schritt
- Verschiedene Auslegungsphilosophien unabhängig von Materialien und Bauweisen

Wer profitiert davon?

- Direkte Stakeholder wie Wagenhersteller & Betreiber
- Kunden mit individuellem Transportwunsch
- Neue Marktteilnehmer

Methodik für Konzeption, Konstruktion, Auslegung und Betrieb von Transportbehältern

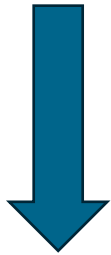
→ Förderung eines zukunftsorientierten & nachhaltigen Güterverkehrs auf der Schiene

1.	Einleitung
2.	Anwendungsbereich und Motivation
3.	Terminologie
4.	Vorgehensweise für Entwicklung
5.	Normenübersicht
6.	Konstruktion
7.	Statische Festigkeitsanalyse
8.	Schwachstellenidentifikation und Sicherheiten
9.	Betriebsfestigkeitsanalyse
10.	Instandhaltungsplanung

Hauptteil:

- Zusammenfassung allgemeiner maschinenbautechnischer Vorgehensweisen
- Verweise auf ausführliche Quellen
- Normenübersicht je Thema mit Zusammenfassung der jeweils wichtigsten Informationen
- Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten
- Blick über Tellerrand zu anderen Branchen

- Projekt endete 2025



- Kontinuierliche Weiterentwicklung
 - Inhalte aktuell halten
 - Themen ergänzen
 - Anwendungserfahrungen einbauen



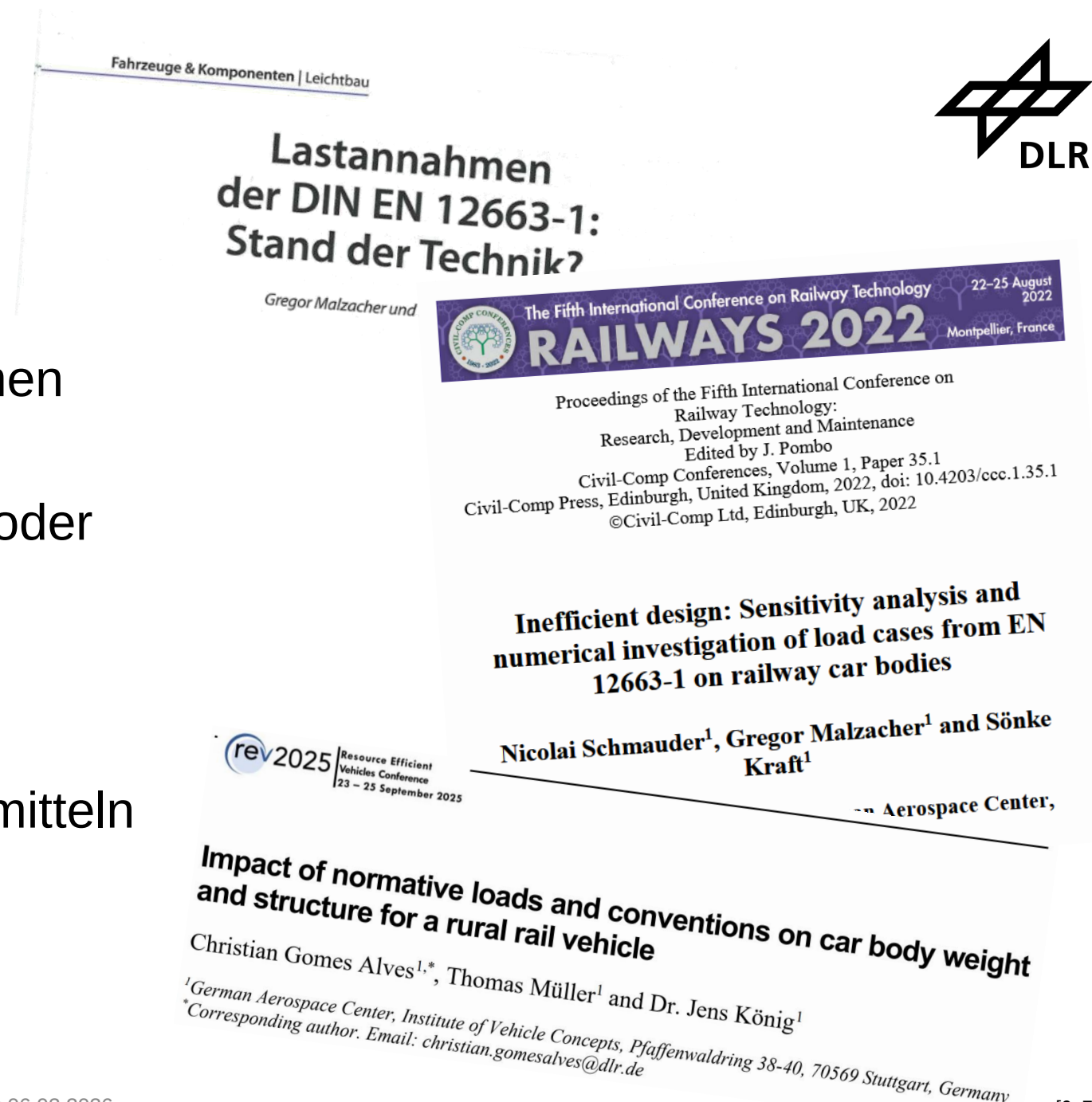
Realitätsnahe Lasten?

Problem

- Statische Ersatzlasten aus Normen
→ Überdimensionierung!
- Keine realen Lasten vorhanden oder
nur sehr schwer verfügbar

Abhilfe

- Reale Lasten aus Zugfahrten ermitteln
→ Betriebsfeste Auslegung
→ Tatsächlichen Leichtbau der
Aufbauten ermöglichen



Ziele

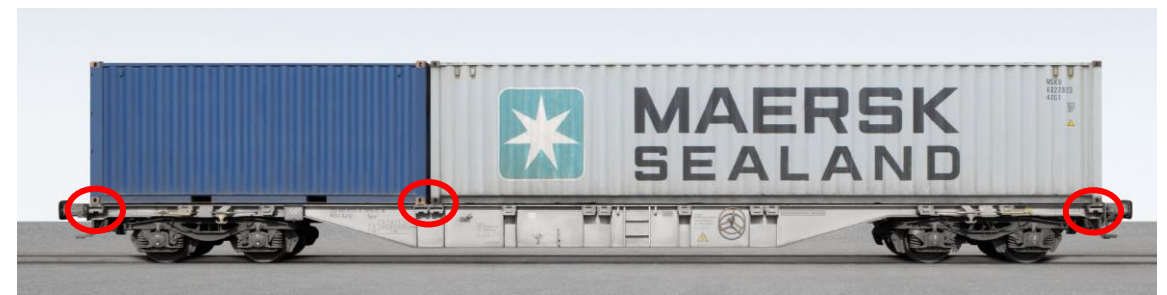
- Erfassung von Betriebslasten zwischen Container und Wagen unter realen Bedingungen
- Messkonstruktion: Entwicklung, Konstruktion und Festigkeitsnachweis
- Lastkollektive systematisch klassifizieren, belastungsspezifische Besonderheiten identifizieren
- Ermittlung zuverlässiger Daten für die Bewertung der Ermüdungsfestigkeit und der Belastungsprofile

→ Rückfluss in Leitfaden

Herausforderungen

- sehr eingeschränkter Bauraum
 - Messeinrichtung zwischen Aufbau und Wagen → geringe Bauhöhe
- mechanisch hohe Beanspruchung der Messdosen während Fahrt (v.a. relativ zu Baugröße)
- Verfügbarkeit Messdosen
- Logistikpartner
- Zertifizierung/Zulassung ?

Feedback / Input / Kooperation
willkommen!



[9]

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



- [1] <https://img.welt.de/img/regionales/hamburg/mobile181879310/9202501397-ci102l-w1024/urn-newsml-dpa-com-20090101-181010-99-315221-large-4-3-jpg.jpg>
- [2] https://www.deutschebahn.com/resource/blob/6859110/0f0ed46b1c7d8ae0e65c435f29974299/Infografik-Verkehrstraegervergleich-Gueterverkehr_neu-data.pdf
- [3] <https://www.dw.com/de/wie-wird-deutschlands-verkehr-klimaneutral-elektromobil-umstieg-schiene-neutral-fliegen/a-55960044>
- [4] <https://mediathek.deutschebahn.com/marsDB/pic/en/6053358>
- [5] Gomes Alves, Malzacher, Röbbcke, Ernet, Schmidt, Settgast, Wolf (2023) *Optimierung des Mittellangträgers eines multifunktionalen, modularen Güterwagenkonzepts*. In: Tagungsband: 19. Internationale Schienenfahrzeugtagung Dresden, Seiten 118-120. DVV Media Group GmbH / Eurailpress. 19. Internationale Schienenfahrzeugtagung Dresden, 2023-03-01 - 2023-03-03, Dresden, Deutschland. ISBN 978-3-96892-175-4. <https://elib.dlr.de/193253/>
- [6] Malzacher, Mohr (2019) *Lastannahmen der DIN EN 12663-1: Stand der Technik?* In: Eisenbahn Ingenieur Kompendium 2020 DVV Media Group | Eurailpress. Seiten 66-86. ISBN 0934-5930. <https://elib.dlr.de/132615/>
- [7] Schmauder, Malzacher, Kraft (2023) *Inefficient design: Sensitivity analysis and numerical investigation of load cases from EN 12663-1 on railway car bodies*. In: Proceedings of the Fifth International Conference on Railway Technology: Research, Development and Maintenance, 1. Civil-Comp Press. Railways 2022: The Fifth International Conference on Railway Technology, 2022-08-22 - 2022-08-25, Montpellier, Frankreich. doi: 10.4203/coc.1.35.1. <https://elib.dlr.de/188126/>
- [8] Gomes Alves, Müller, König (2025) *Impact of normative loads and conventions on car body weight and structure for a rural rail vehicle*. Resource Efficient Vehicles Conference - rev2025, 2025-09-23 - 2025-09-25, Graz, Österreich. <https://elib.dlr.de/221844/>
- [9] <https://www.vtg.de/vermietung/unsere-flotte/i41060d>