

Inhalte

Vorlesung Dieseltriebfahrzeuge

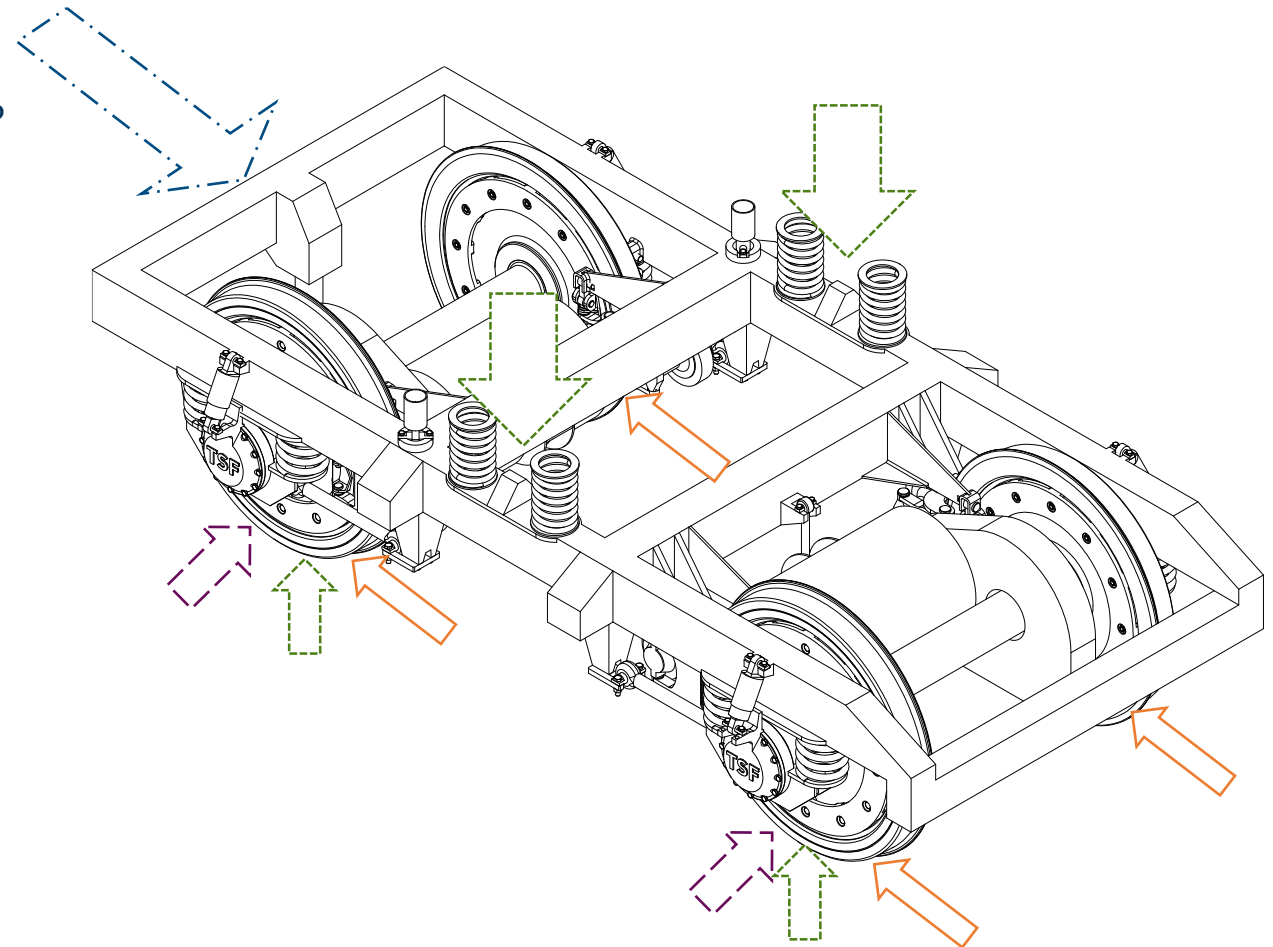
1. Einteilung der Triebfahrzeuge
2. Anforderungen
3. Entwicklungslinien
4. Baugruppen
- 5. Mechanischer Teil**
 - 5.1 Triebdrehgestelle
 - 5.2 Radsatzbaugruppen
 - 5.3 Antriebe
 - 5.4 Rahmen und Aufbauten
6. Einrichtungen zur Bedienung, Wartung und Instandhaltung

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.1 Aufgaben und Hauptkomponenten

— Welche Aufgaben erfüllt ein Triebdrehgestell?

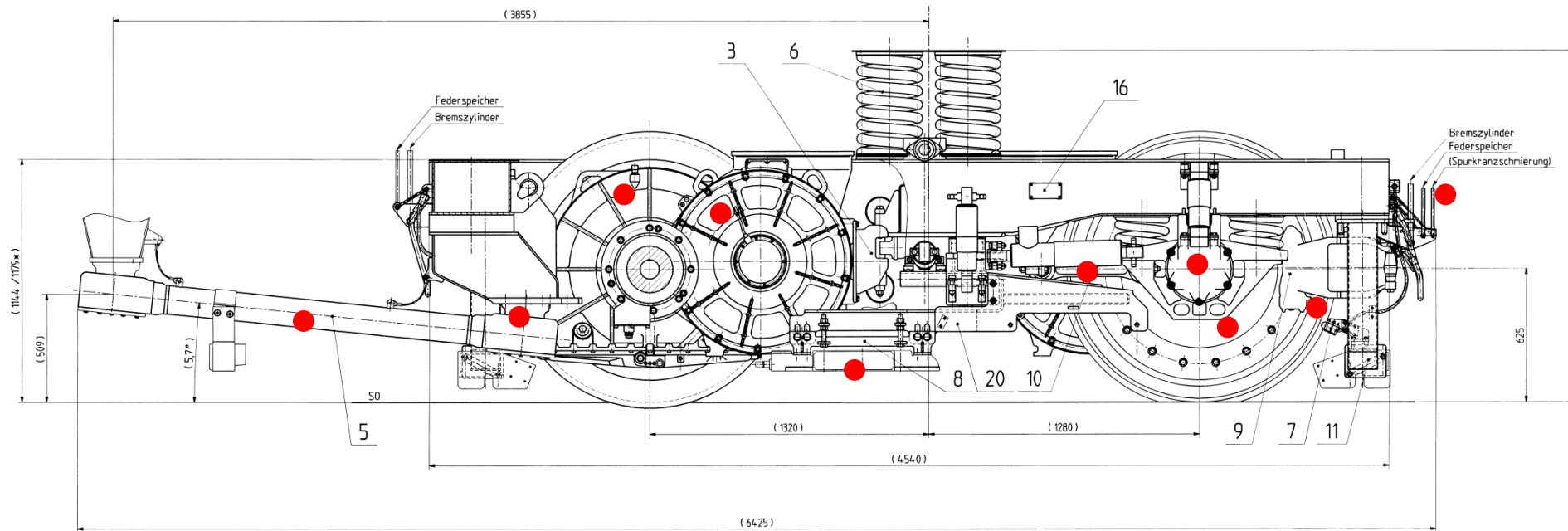


5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.1 Aufgaben und Hauptkomponenten

— Welche Komponenten umfasst ein Triebdrehgestell?



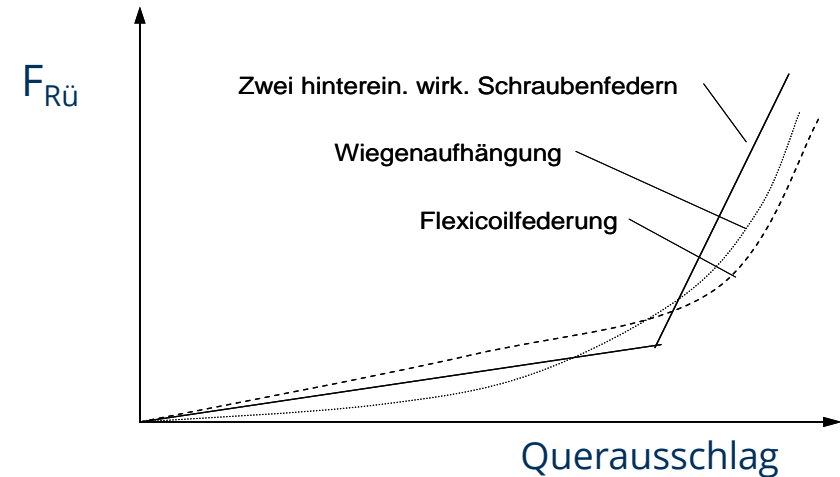
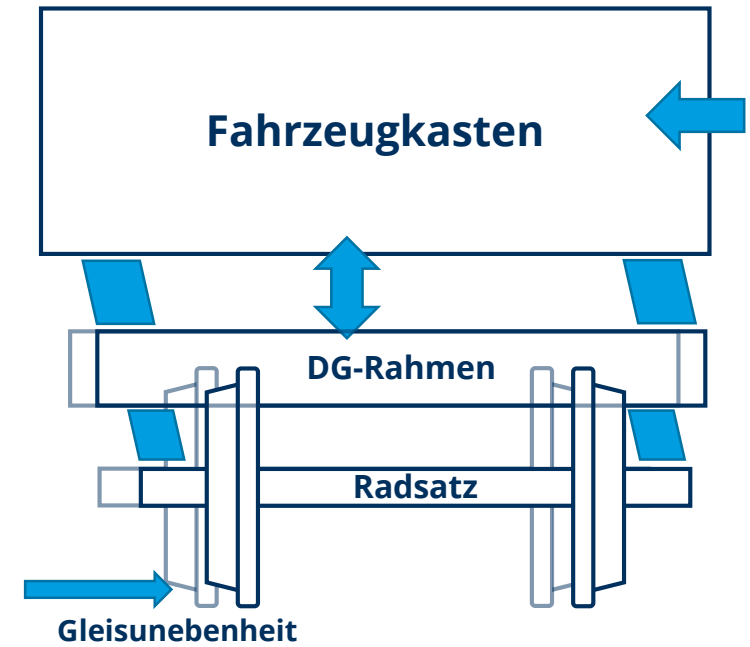
5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.2 Querbeweglichkeit der Drehgestelle

Ziel der Querelastizität in Verbindung mit querelastischen Radsatzlagern:

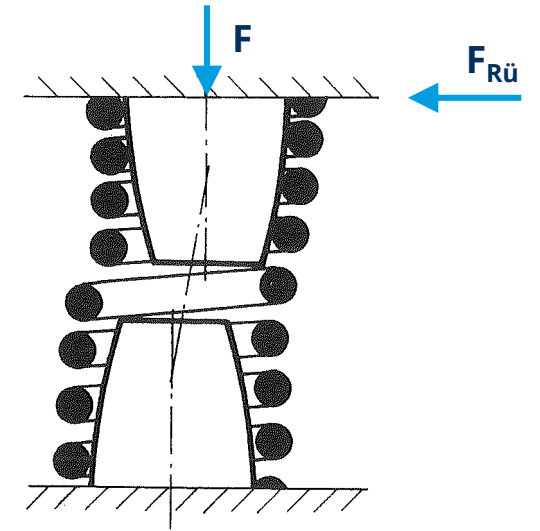
- günstig: progressiver Anstieg der Rückstellkräfte mit größer werdendem Querausschlag



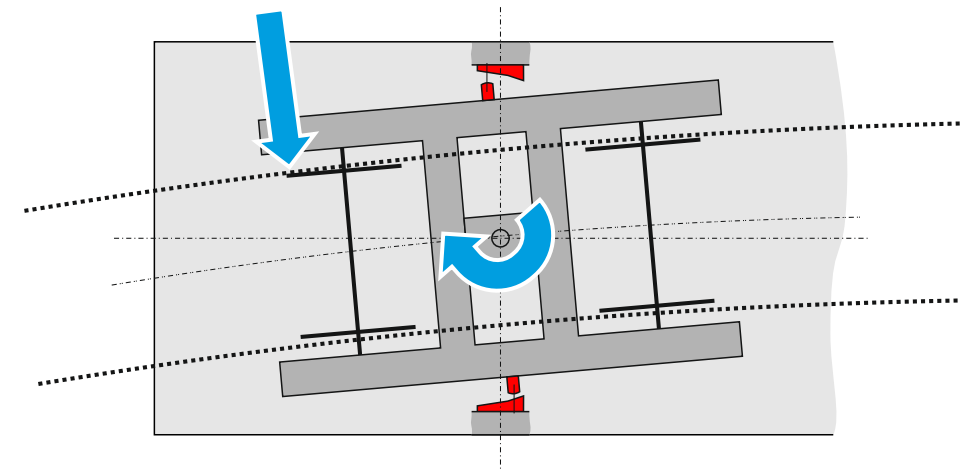
5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.2 Querbeweglichkeit der Drehgestelle



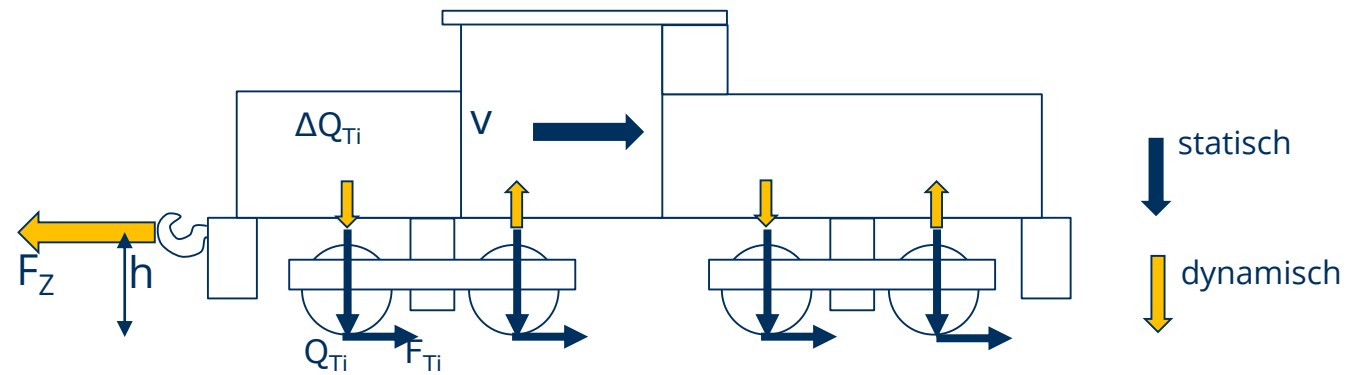
- 1) erwünscht:
- 2) unerwünscht:



5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung



5. Mechanischer Teil

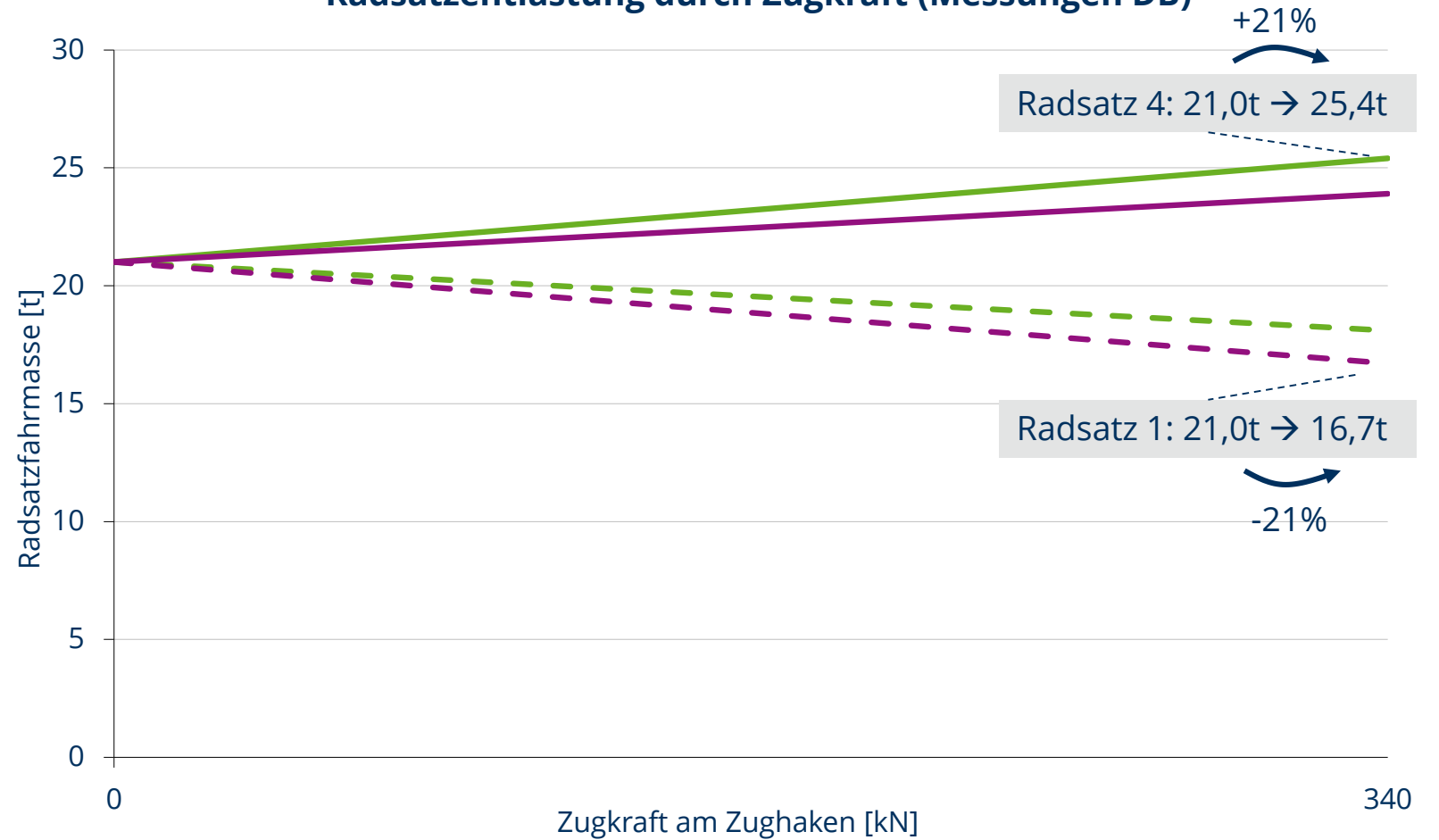
5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung



Foto: Martin Kache

Radsatzentlastung durch Zugkraft (Messungen DB)



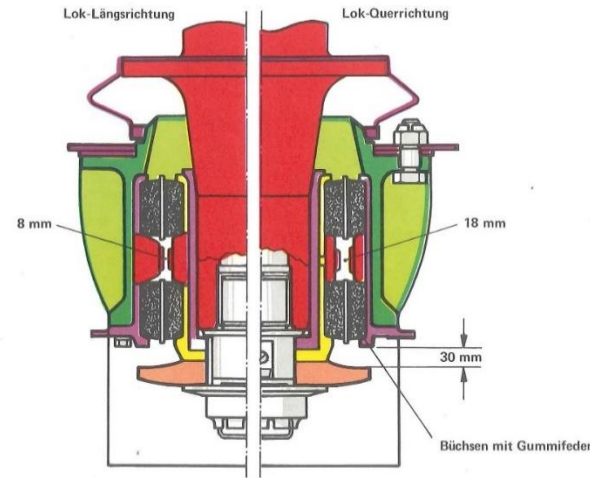
5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

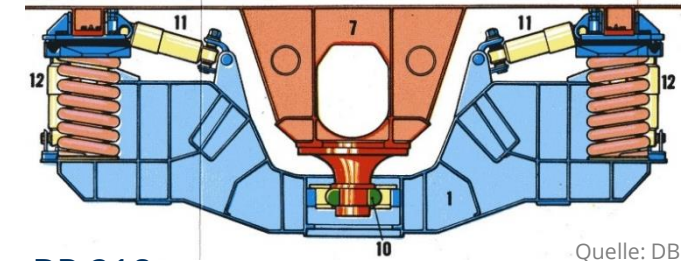
5.1.3 Drehgestellanlenkung - Drehzapfen

Nicht tragende Drehzapfen

- Abstützung und Anlenkung getrennt
- in Kombination mit z. B. Flexicoil-Sekundärfedern

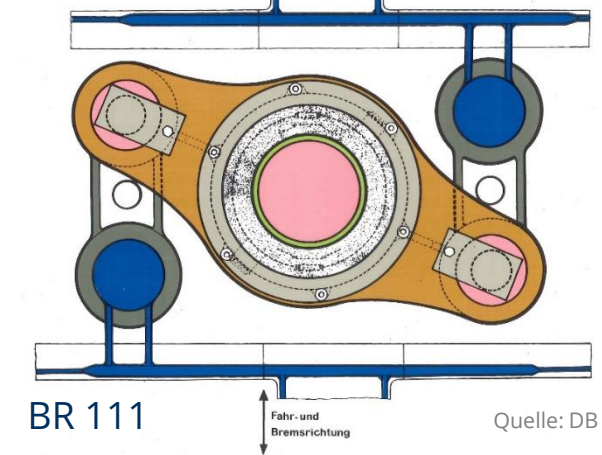
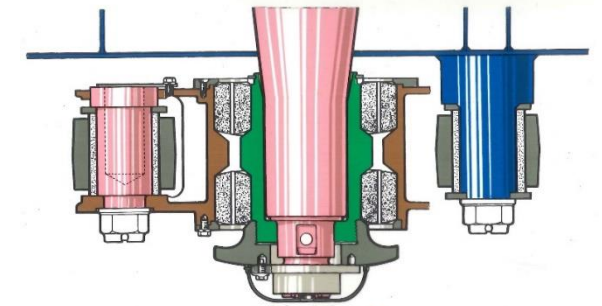


BR 140



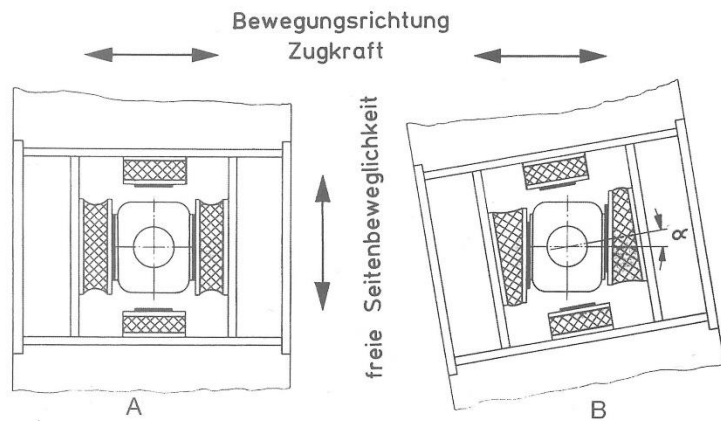
BR 218

Quelle: DB



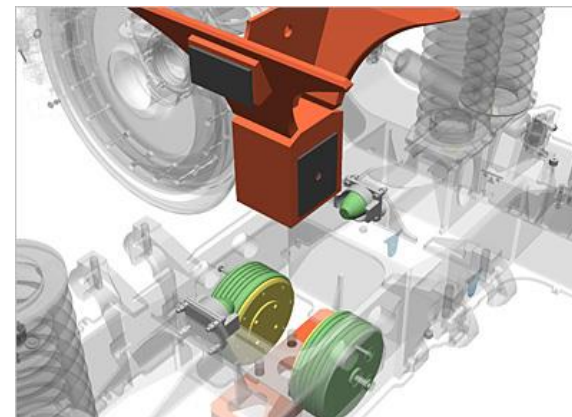
BR 111

Quelle: DB



Quelle: Feihl/Die Diesellokomotive, transpress 2009

Rechteck-Drehzapfen (z. B. Siemens ER 20)



Ausführung Vectron

Quelle: Siemens

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

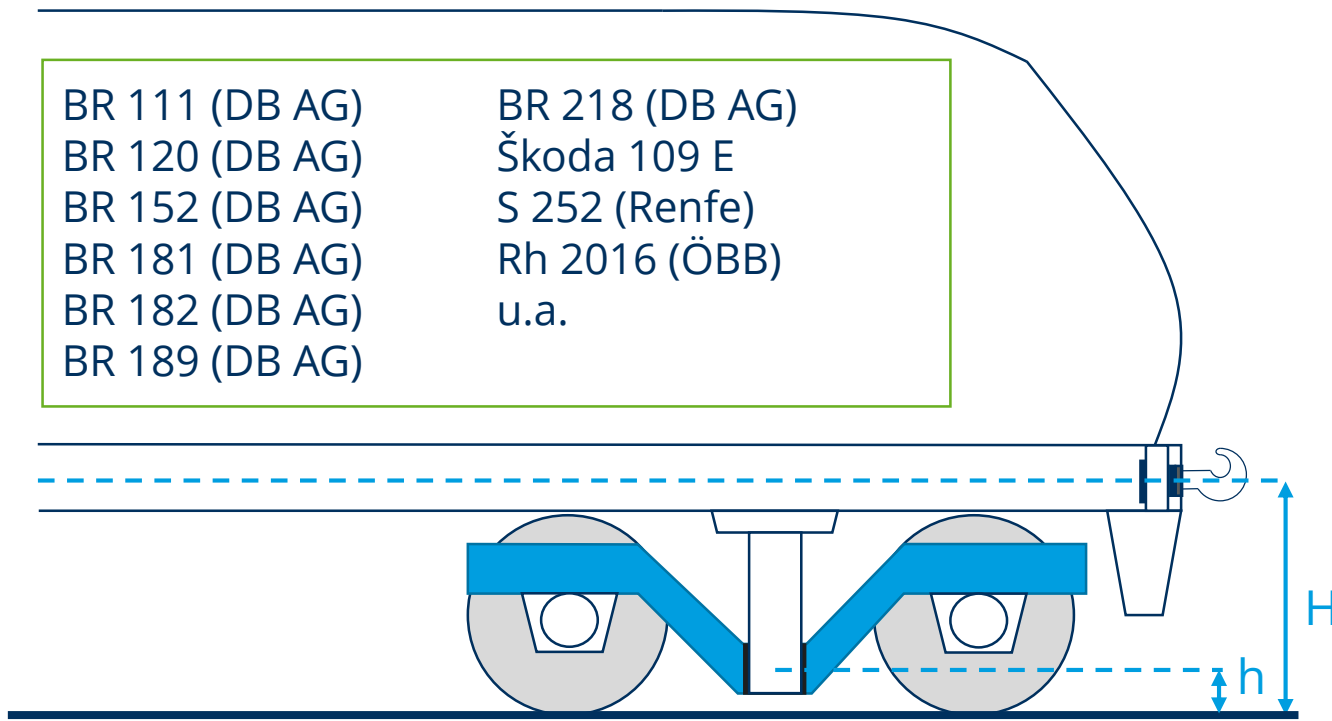
5.1.3 Drehgestellanlenkung - (tiefliegender) Drehzapfen

BR 111 (DB AG)
BR 120 (DB AG)
BR 152 (DB AG)
BR 181 (DB AG)
BR 182 (DB AG)
BR 189 (DB AG)

BR 218 (DB AG)
Škoda 109 E
S 252 (Renfe)
Rh 2016 (ÖBB)
u.a.



Fotos: Martin Kache



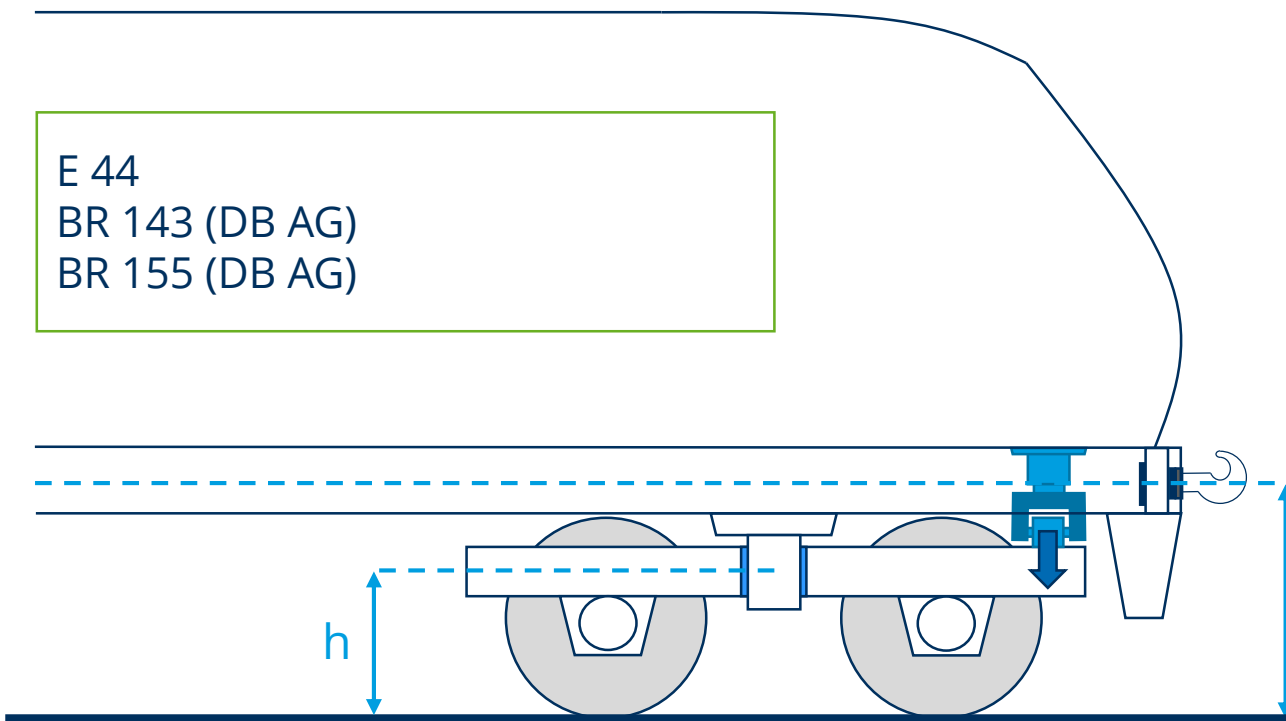
5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung - Drehzapfen + pneumatischer Radsatzlastausgleich



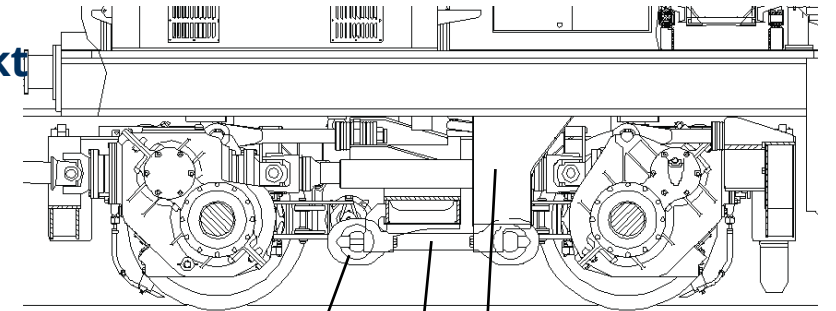
Fotos: Martin Kache



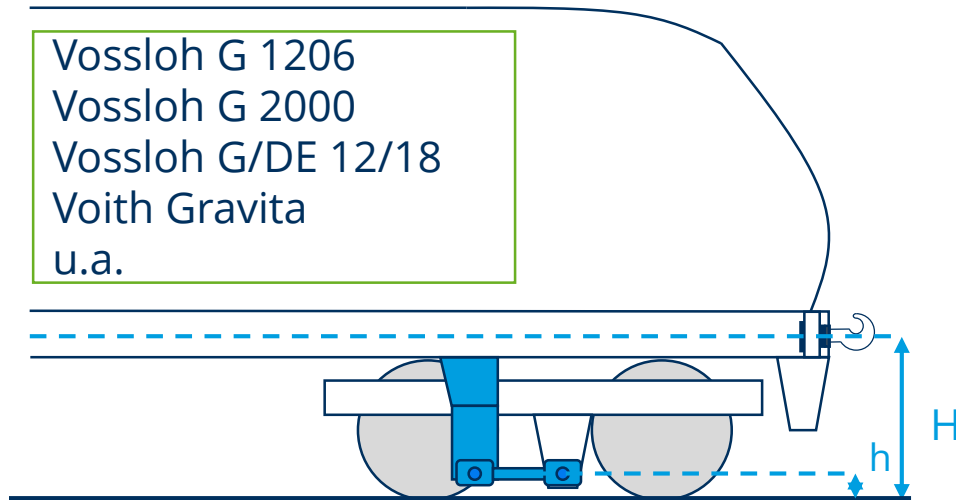
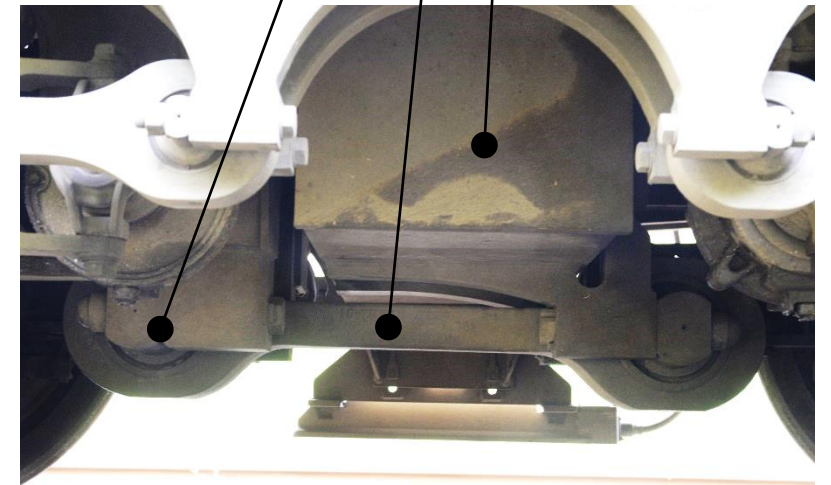
5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung - Drehturm mit tiefliegendem Drehpunkt



Quelle: Vossloh Locomotives



5. Mechanischer Teil

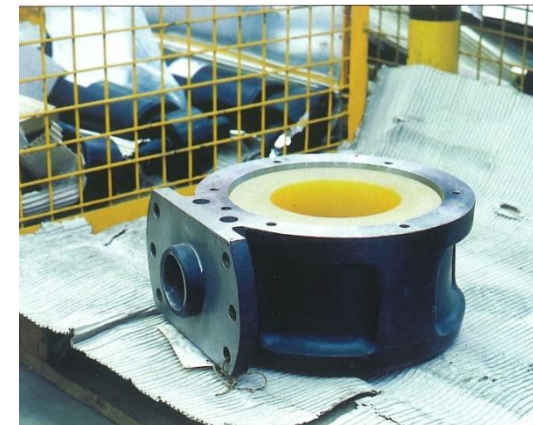
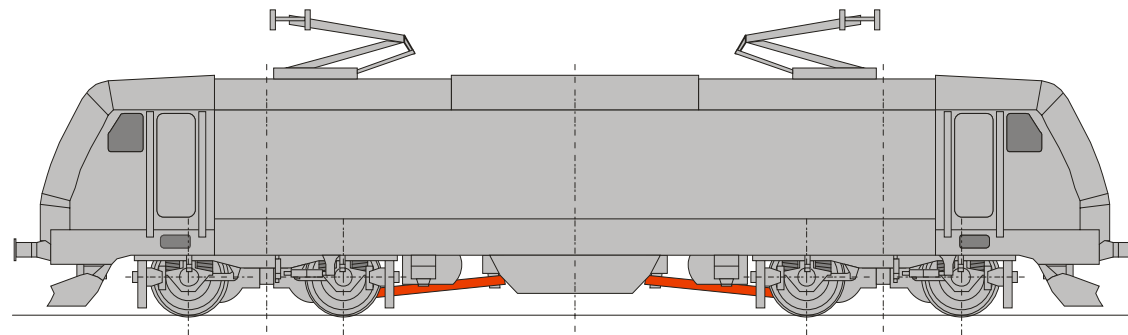
5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung - Zug-Druck-Stange



Zug-Druckstange, LKAB IORE

Foto: Martin Kache



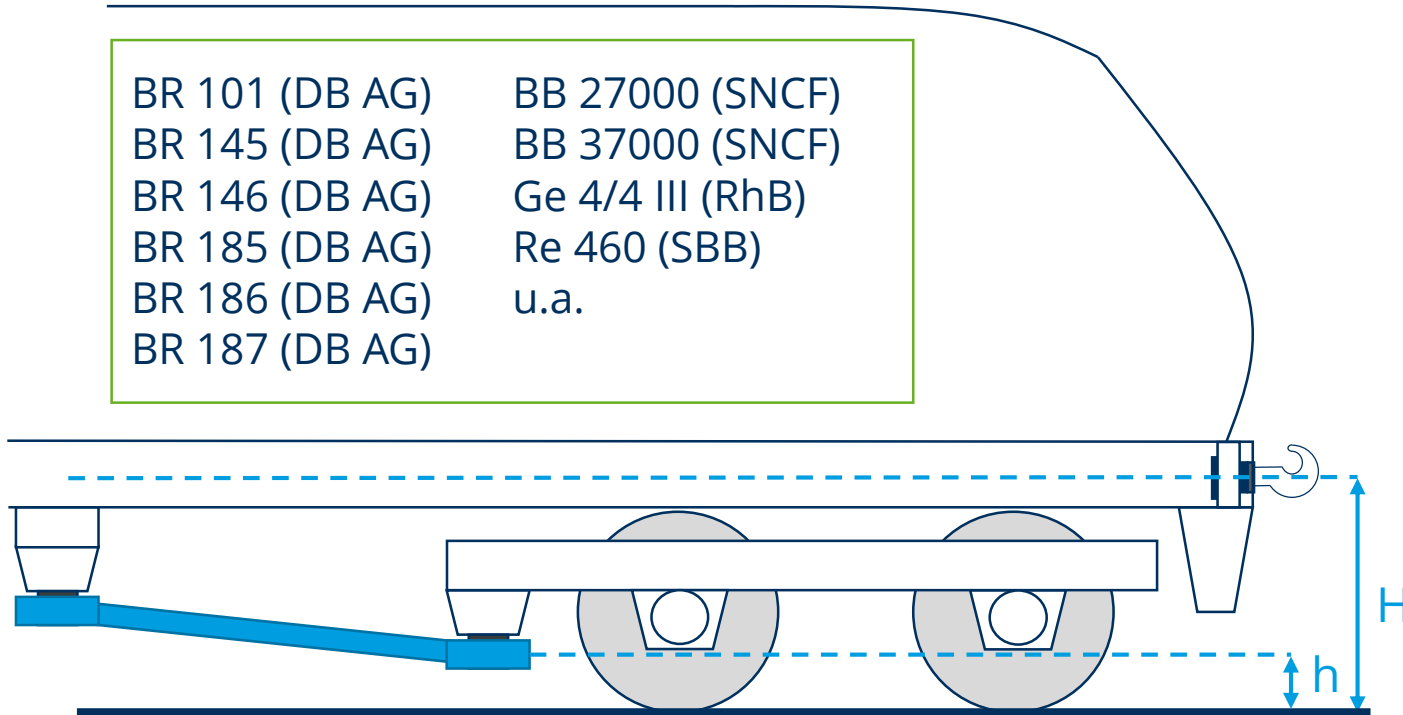
Quelle: Baur/Drehgestelle, EK-Verlag 2006

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung - Zug-Druck-Stange

BR 101 (DB AG)	BB 27000 (SNCF)
BR 145 (DB AG)	BB 37000 (SNCF)
BR 146 (DB AG)	Ge 4/4 III (RhB)
BR 185 (DB AG)	Re 460 (SBB)
BR 186 (DB AG)	u.a.
BR 187 (DB AG)	



Fotos: Martin Kache

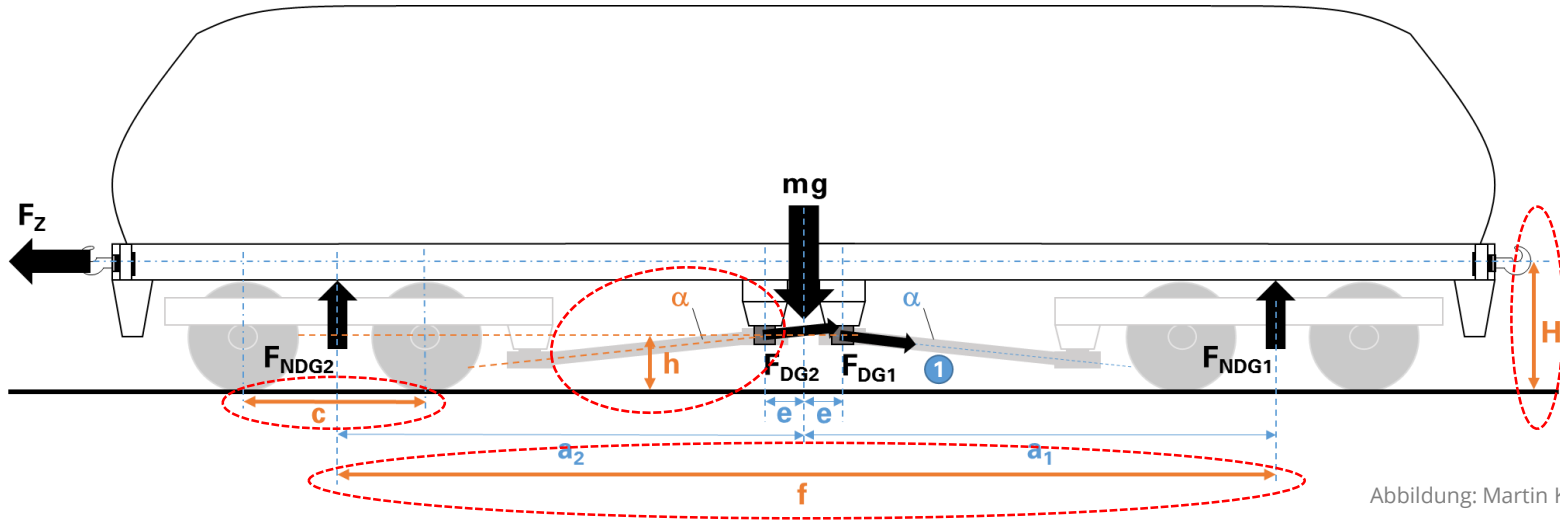
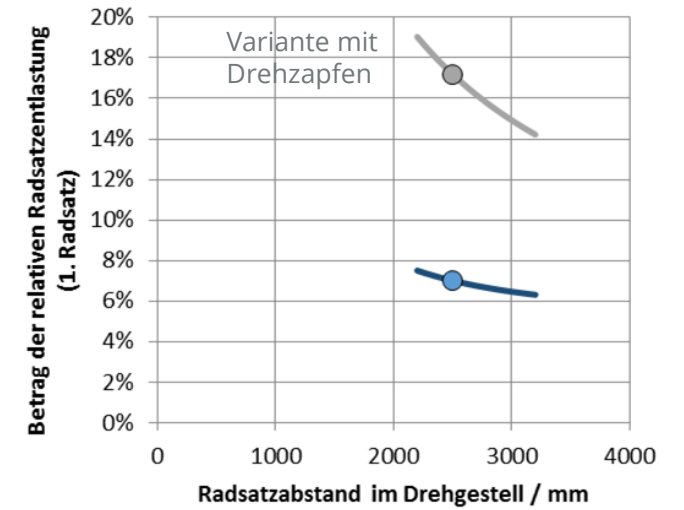
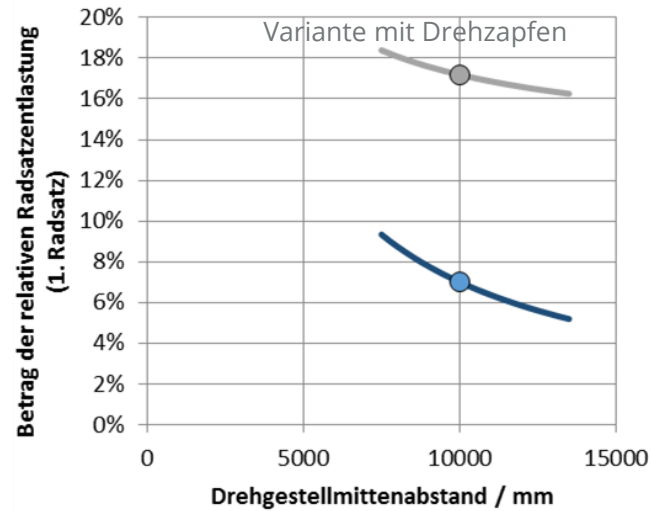
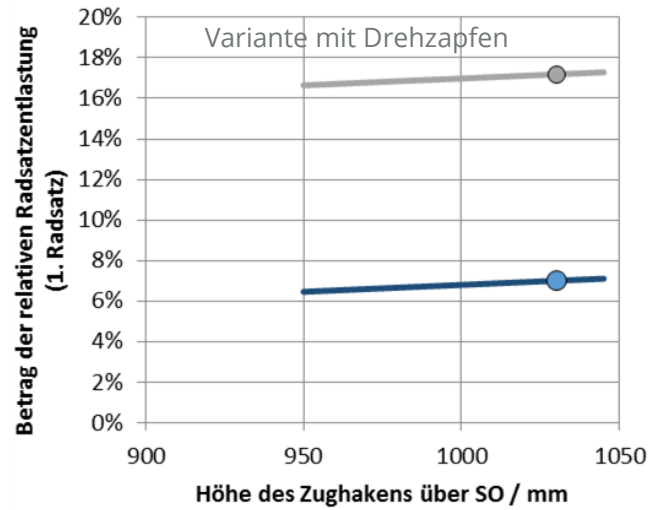
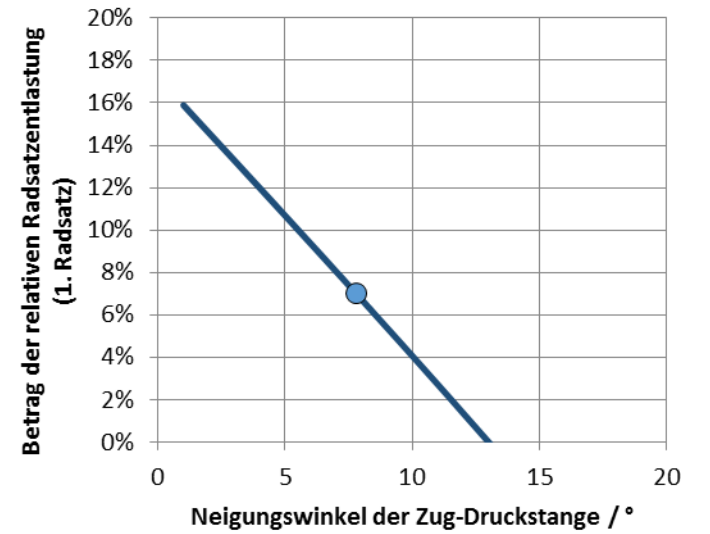


Abbildung: Martin Kache



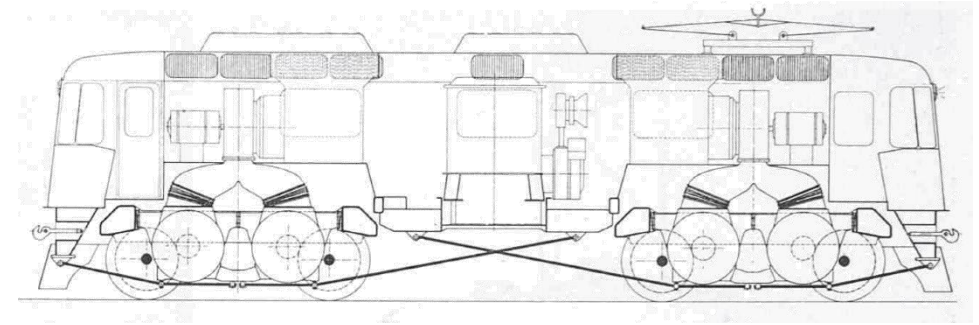
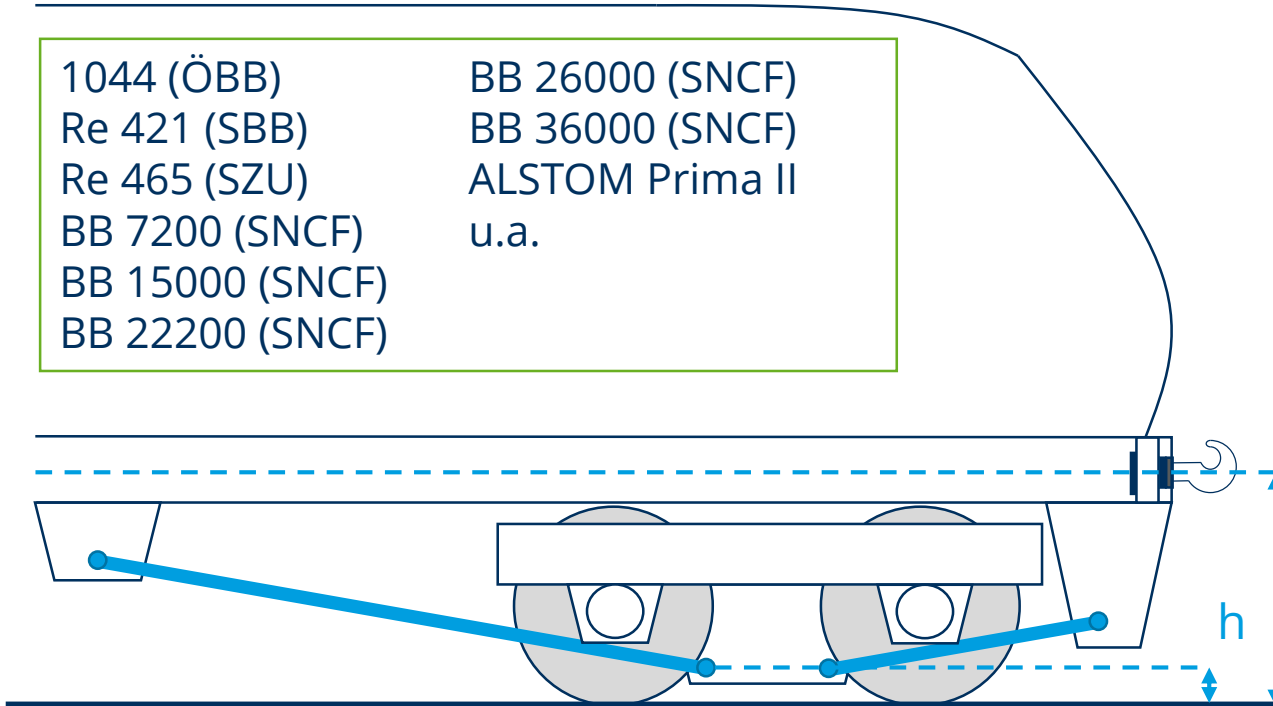
5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

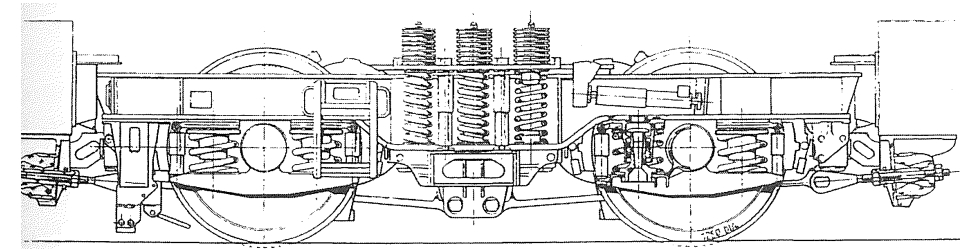
5.1.3 Drehgestellanlenkung - Zug-Stangen

— Variante mit reiner Zugkraftübertragung → beidseitige Anbindung an DG erforderlich

1044 (ÖBB)	BB 26000 (SNCF)
Re 421 (SBB)	BB 36000 (SNCF)
Re 465 (SZU)	ALSTOM Prima II
BB 7200 (SNCF)	u.a.
BB 15000 (SNCF)	
BB 22200 (SNCF)	



Zugstangen-Konzept Re 420



Quelle: Feihl/Die Diesellokomotive, transpress 2009

Zugstangen-Anbindung bei Eurotunnel Class 9000



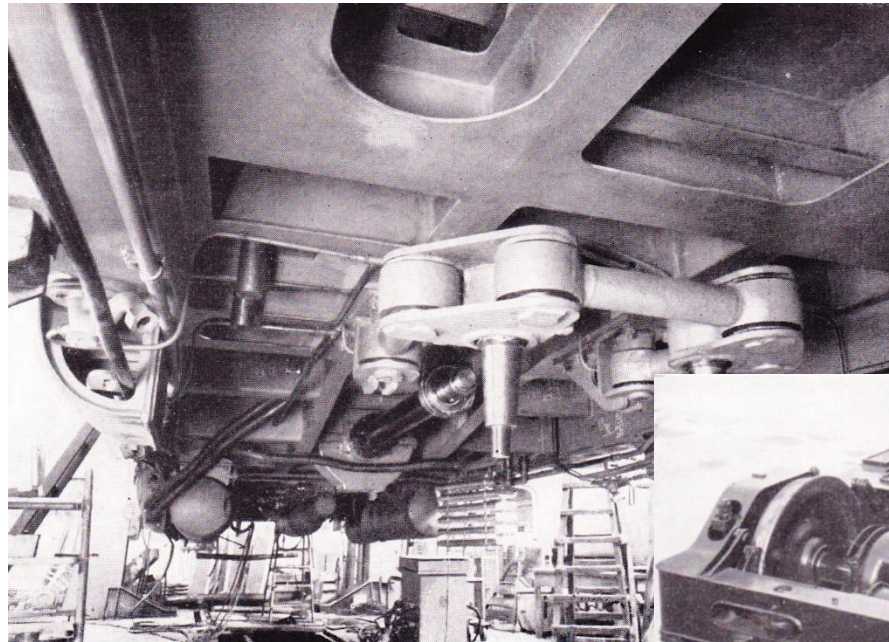
Fotos: Martin Kache

5. Mechanischer Teil

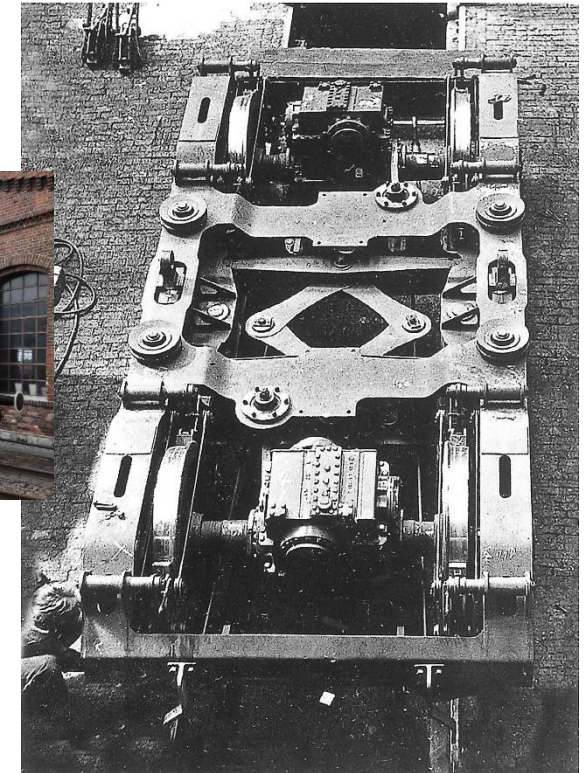
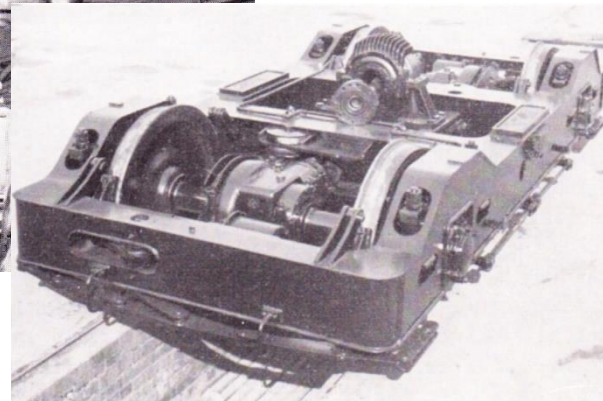
5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung - Lenkhebelsysteme (vorrangig hist.)

— nur noch bei Altbauloks zu finden, meist *keine* Querbeweglichkeit



Deutz DG 2000 BB



DR V180 B'B'

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.3 Drehgestellanlenkung - Lenkhebelsysteme (vorrangig hist.)

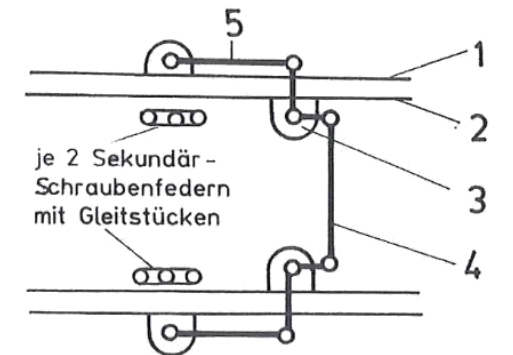
— nur noch bei Altbauloks zu finden, meist *keine* Querbeweglichkeit



Foto: Wikipedia/Tyg728



Fotos: Karim Benabdellah



- 1 Haupttrahmen
- 2 Drehgestellrahmen
- 3 Winkelhebel
- 4 querliegende Zugstange
- 5 außenliegende Zugstange

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.4 Referenzen Einzelradfahrwerke

- Alstom H3
 - Radsatzfolge A' A A' (fester mittlerer Radsatz)
 - jeweils 3200 mm Radsatzstand
 - erhöhte Bogengängigkeit durch Einzerradaufhängung

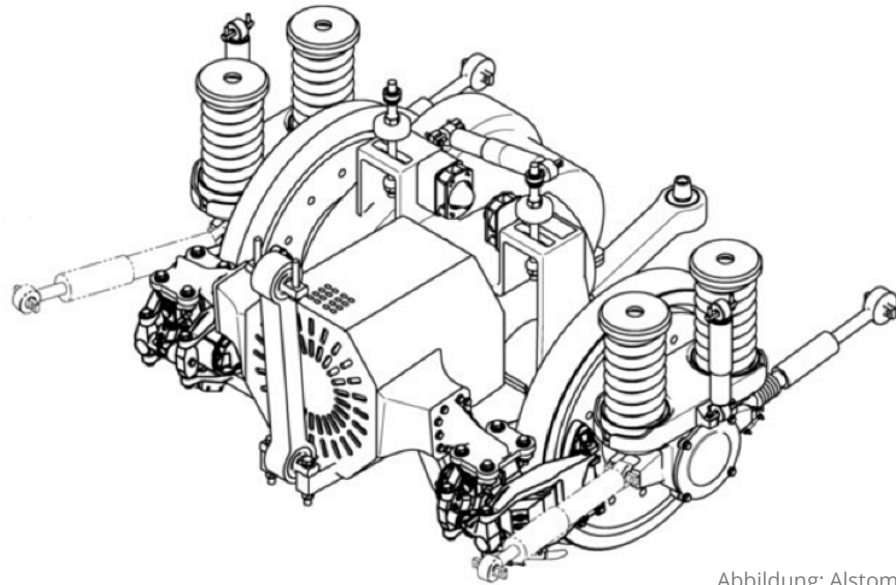
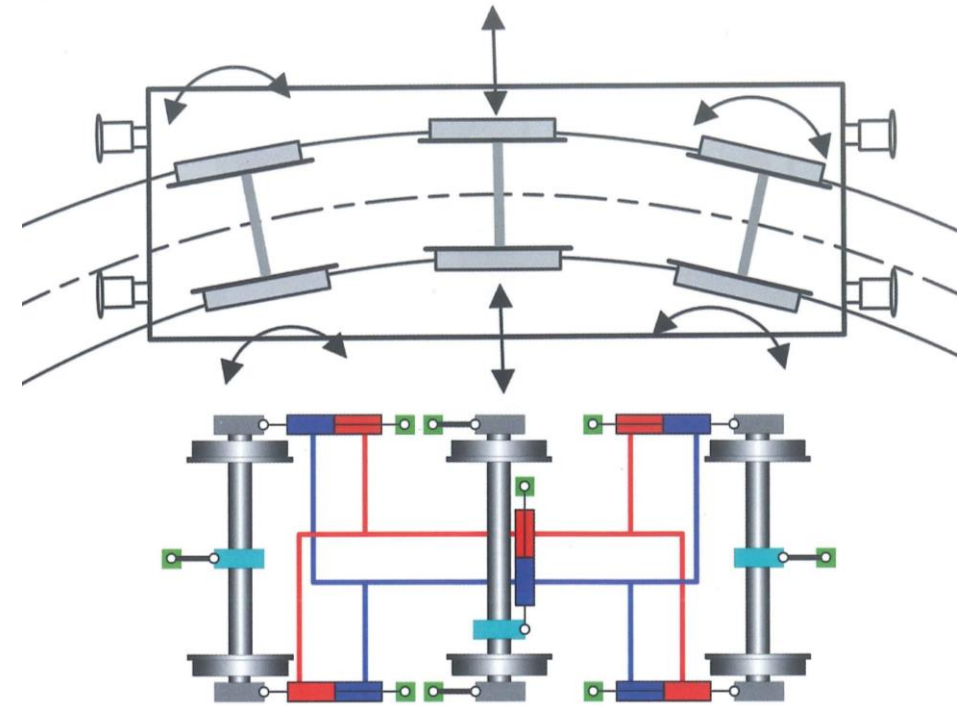
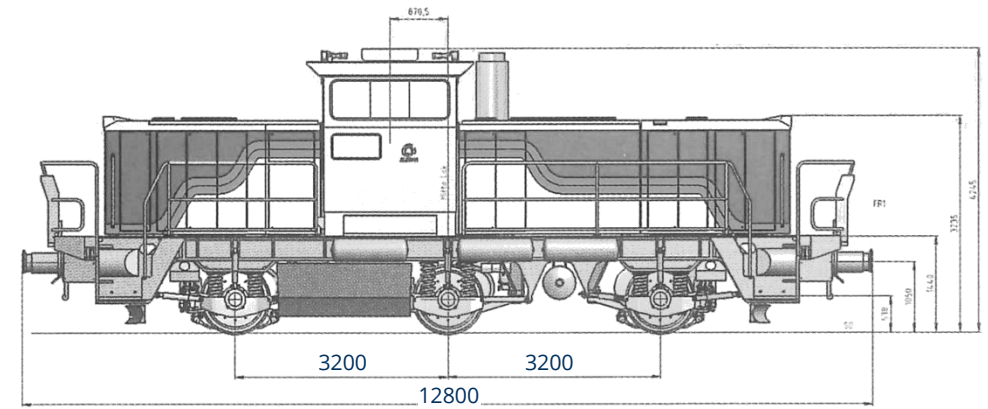


Abbildung: Alstom



Quelle: Schaal, Roman; Betriebserprobung von Hybrid-Rangierlokomotiven bei DB Regio Bayern, ZEVrail 03/2019

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.5 Referenzen Drehzapfen-Drehgestelle

— Siemens Vectron E (DG-Typ SF4)

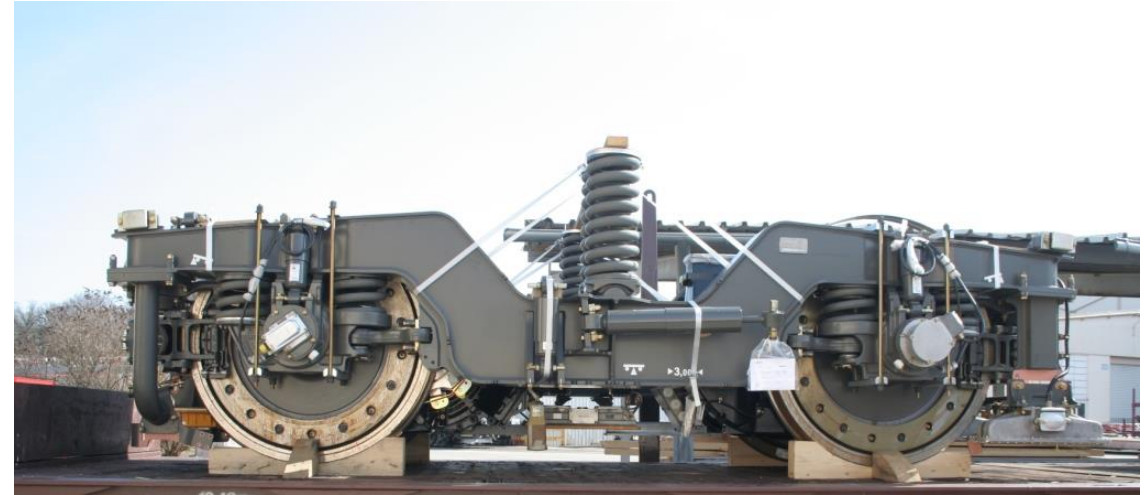
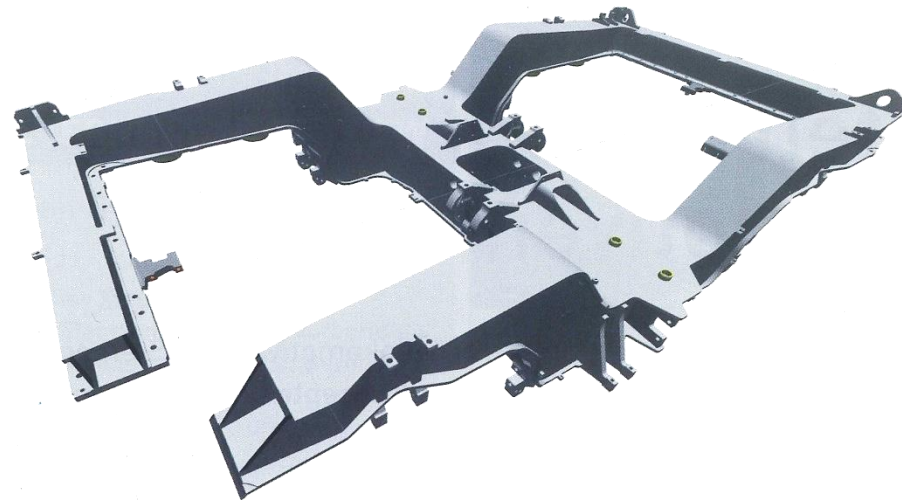
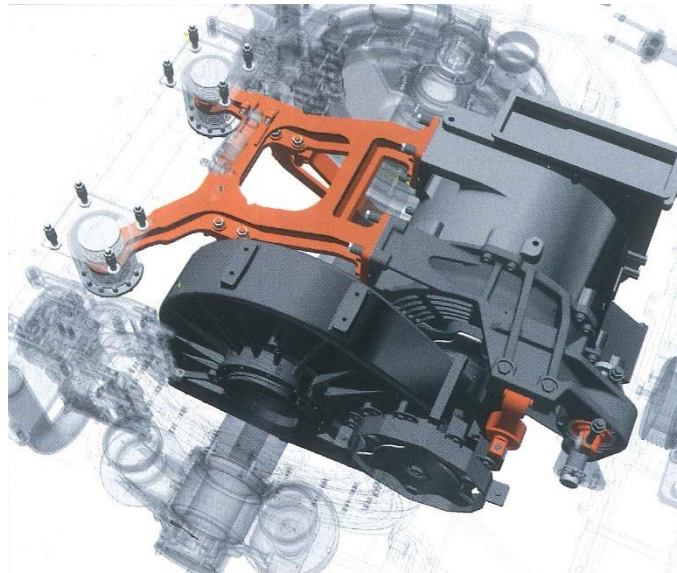


Foto: flickr/RollingOnRails



Abbildungen: Paar, ETR 5/2012

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.5 Referenzen Drehzapfen-Drehgestelle

— Siemens ER20/Vectron DE (DG-Typ SF3)

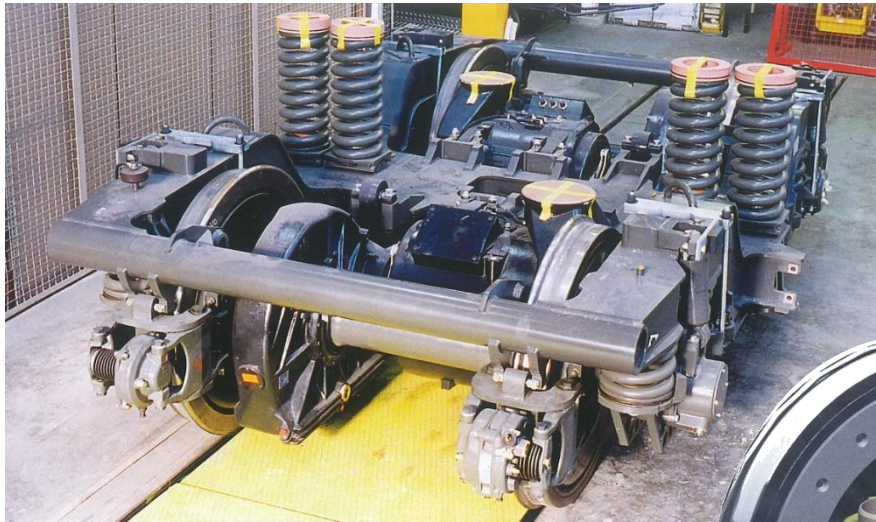


Foto: Karl Gerhard Baur, Drehgestelle, EK-Verlag 2006

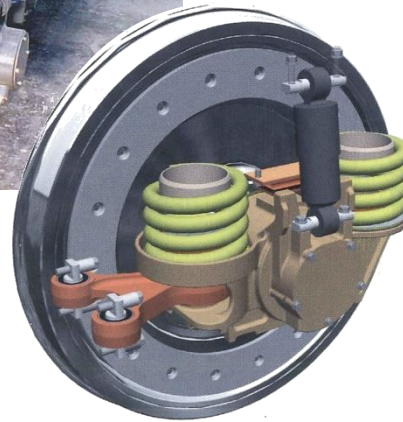


Abbildung: Paar, ETR 5/2012

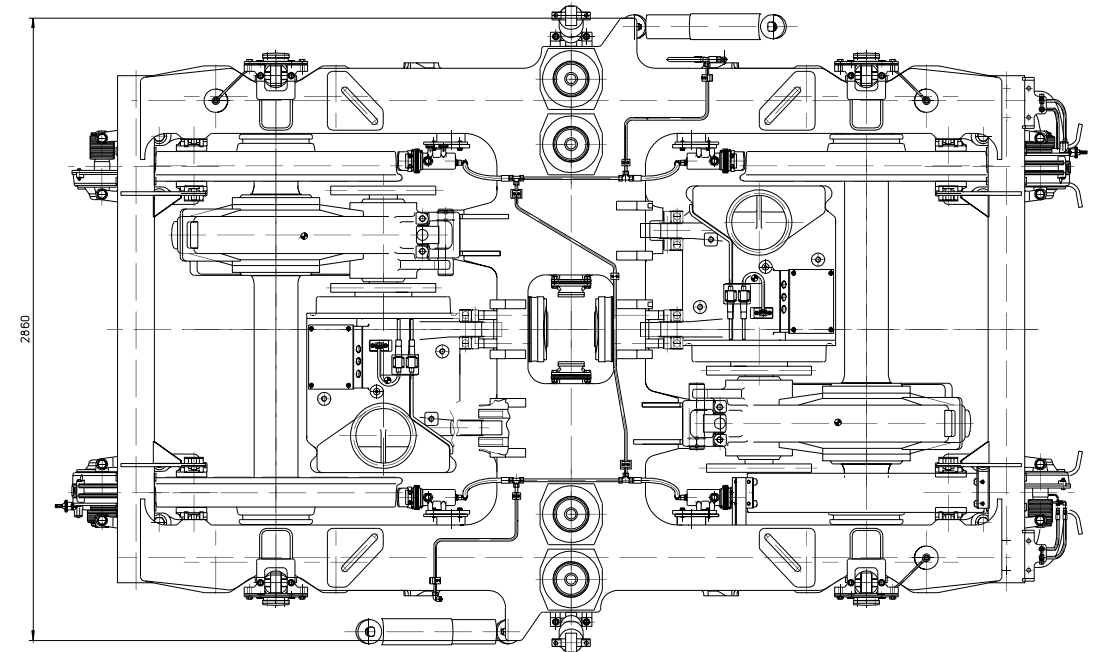
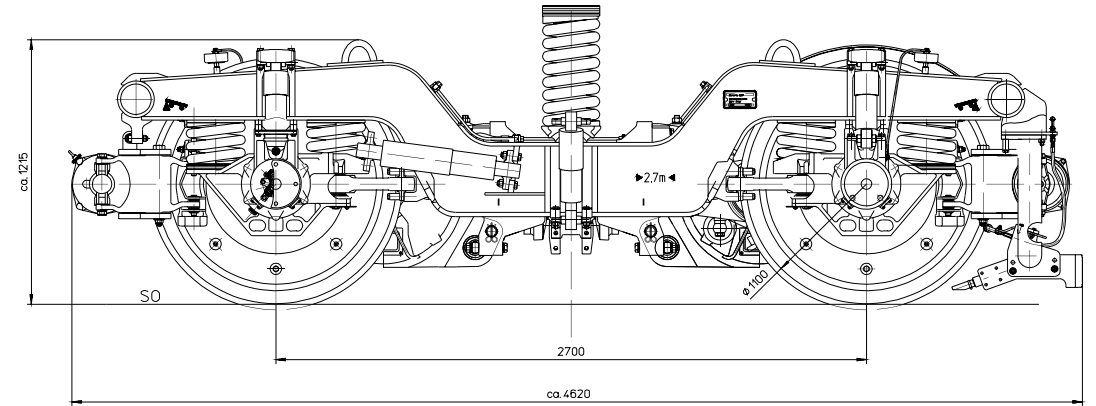


Abbildung: Siemens

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.5 Referenzen Drehzapfen-Drehgestelle

— Skoda E109/BR 102

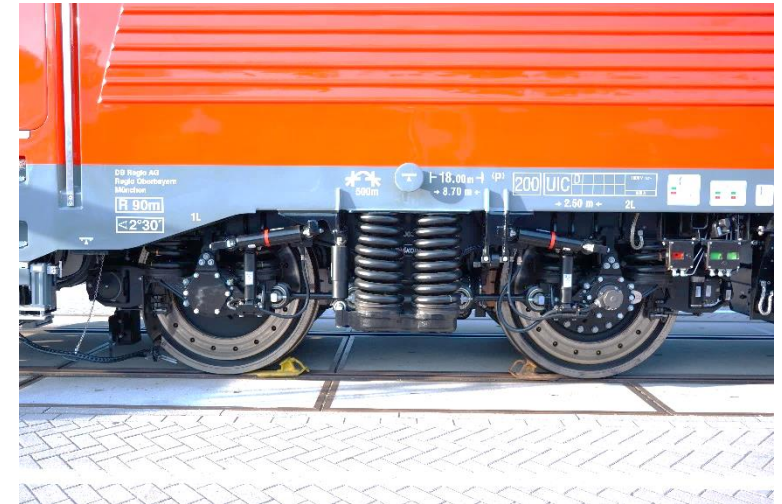
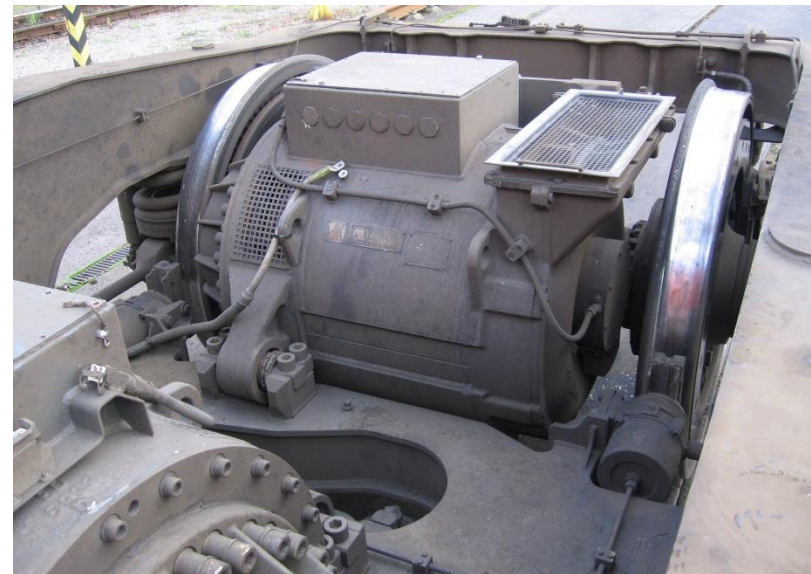
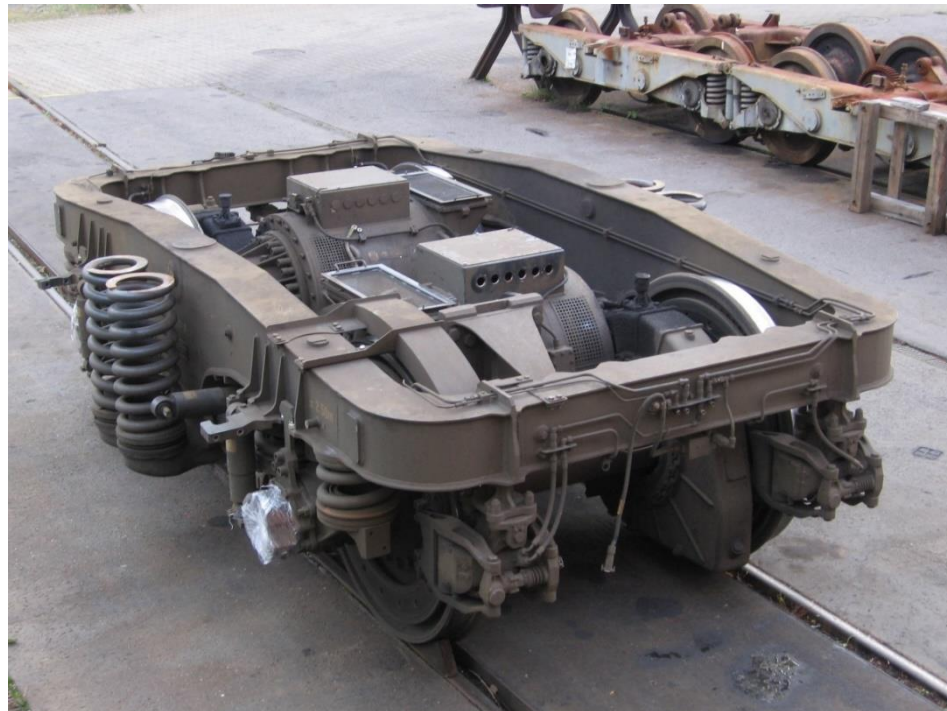


Foto: Karim Benabdellah



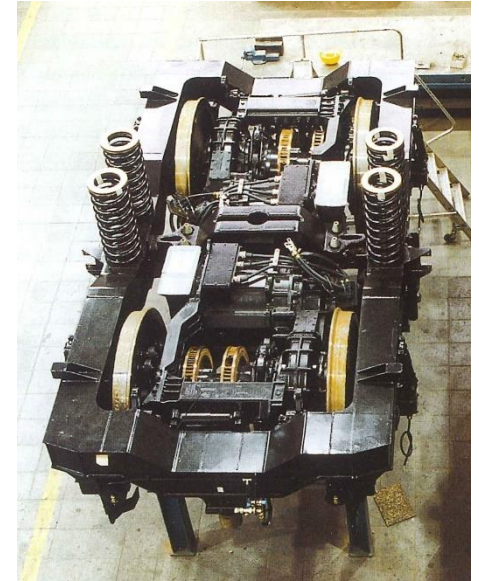
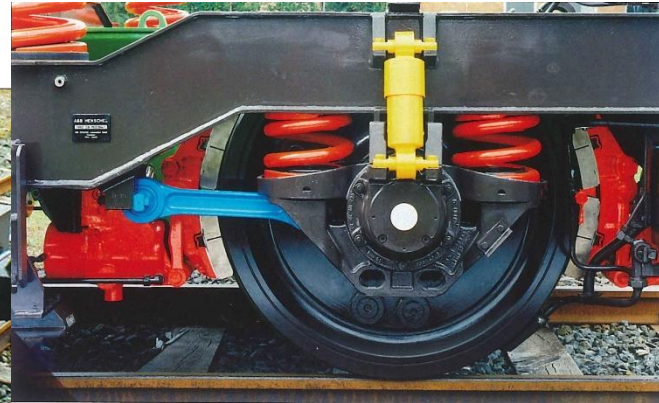
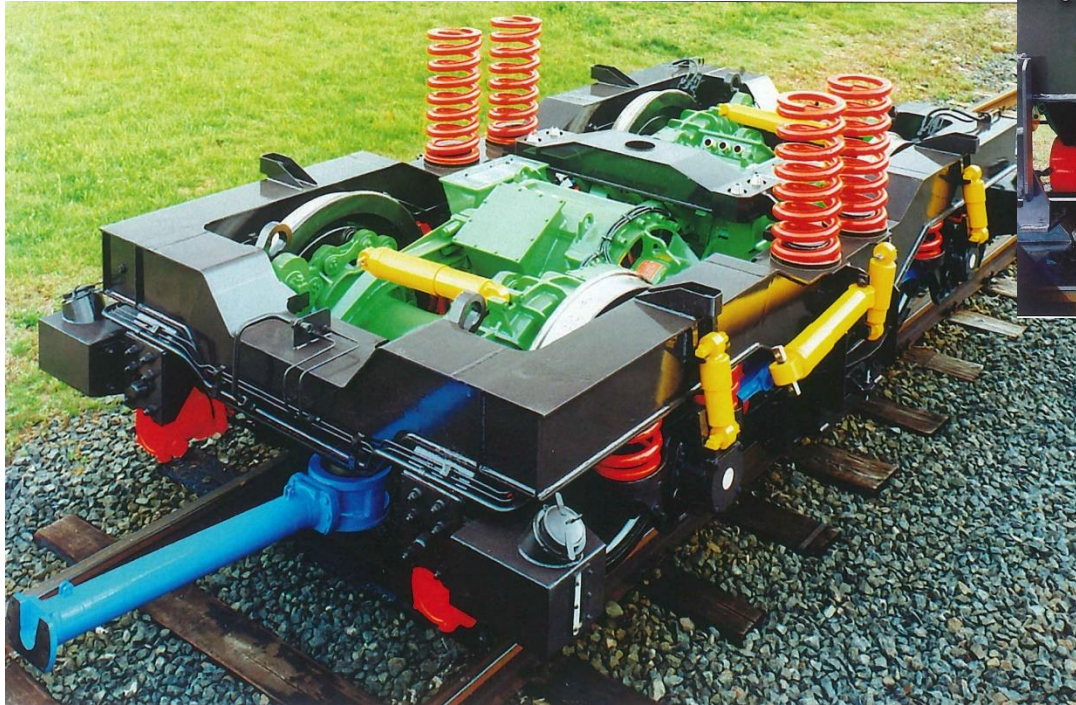
Fotos (l.+r. u.): vehicles-machines.eu, PetrS.

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.6 Referenzen Drehzapfenlose Drehgestelle („Flexifloat-Drehgestelle“)

— BR 101



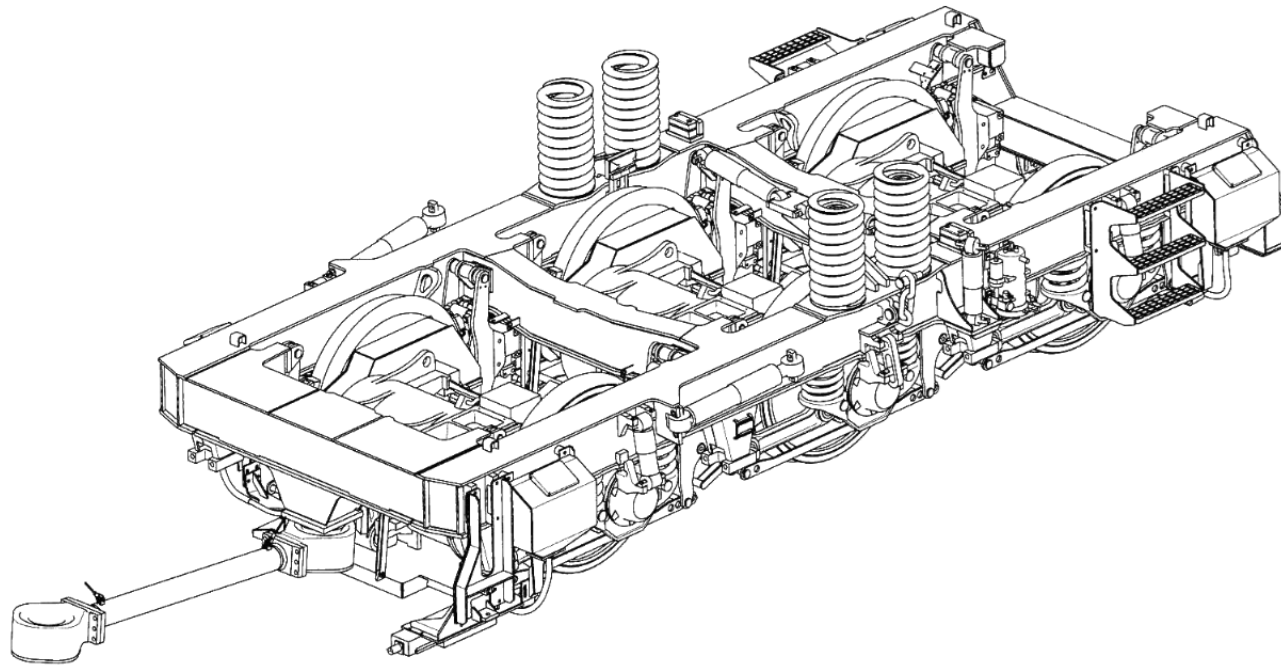
Fotos: Karl Gerhard Baur, Drehgestelle, EK-Verlag 2006

5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.6 Referenzen Drehzapfenlose Drehgestelle

— Adtranz/Bombardier IORE

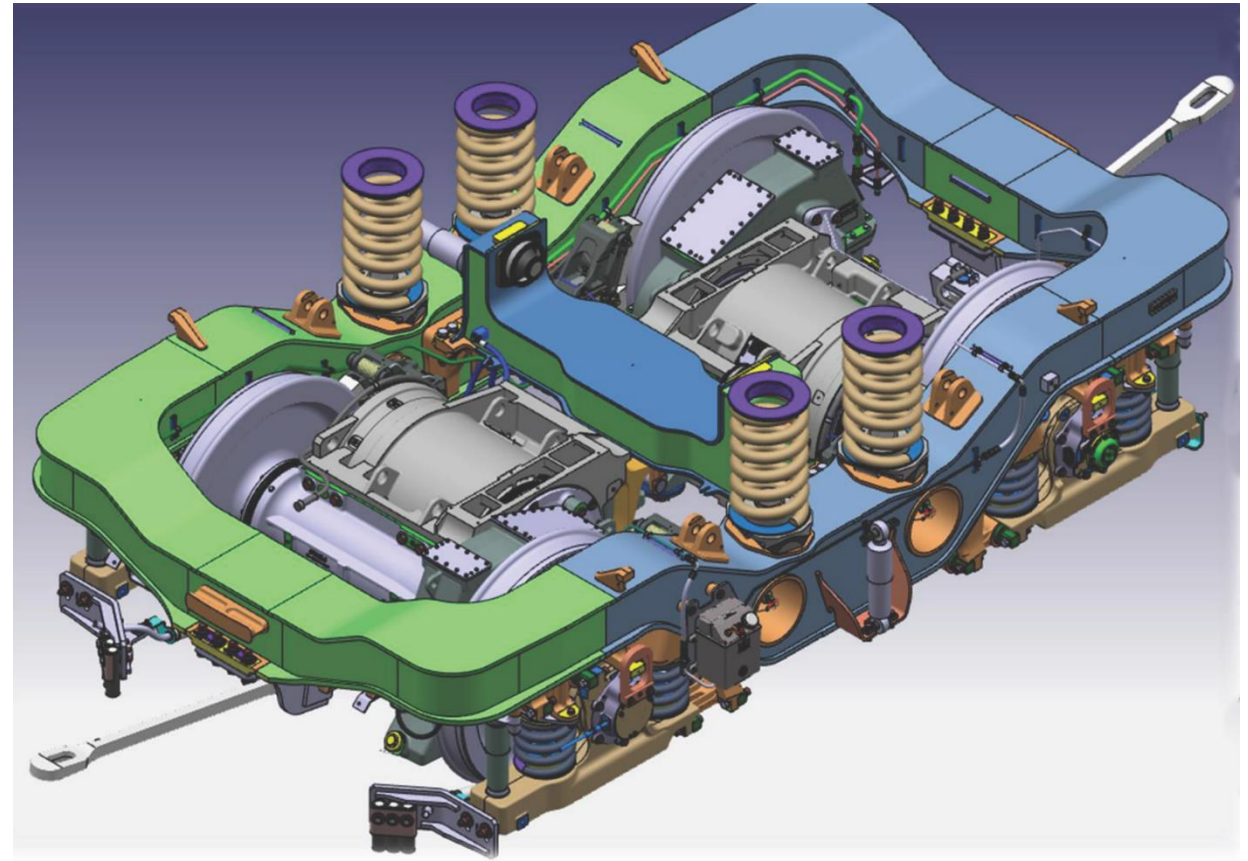


5. Mechanischer Teil

5.1 Triebdrehgestelle

5.1.6 Referenzen Drehzapfenlose Drehgestelle

— Alstom H4 (Zweikraftfahrzeug)



5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

5.2.1 Treibradsätze

Aufgaben

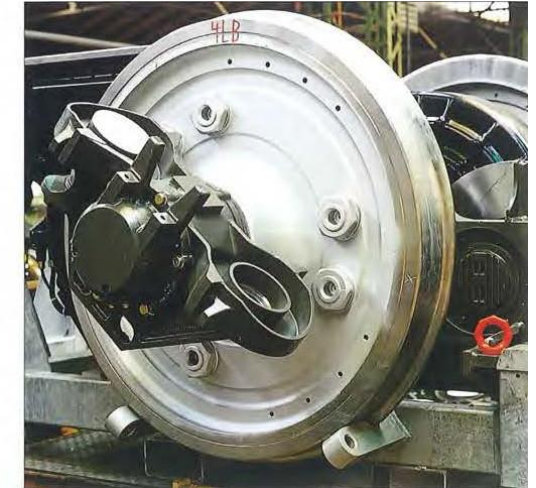
- Tragen, Führen (wie alle Radsätze)
- Realisierung des Vortriebes

Besonderheiten

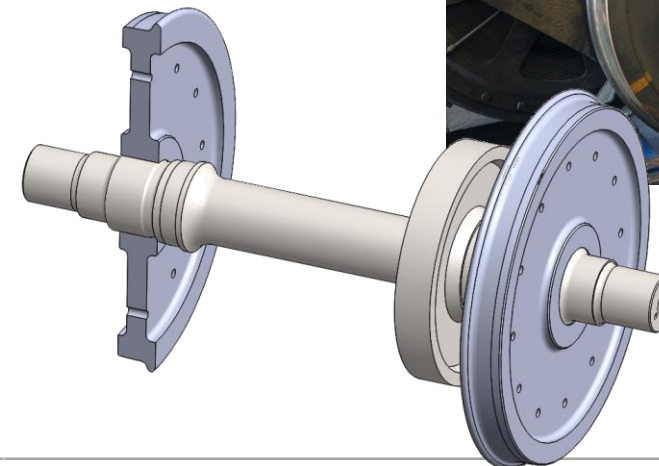
- Wellen stärker dimensioniert ggü. Laufradsatz
- Auftreten von Längsschlupf → höherer Verschleiß
- Problematik Rollierschwingung bei einseitigen Antrieben hoher Leistung

Radscheibe

- aus rissunempfindlichem Werkstoff
- meist als Vollrad (Monobloc) ausgeführt, Radreifen seltener
- ggf. mit Bauteilen zur Drehmomenteinleitung oder mit Bohrungen für Bremsscheibenaufnahme versehen



Quelle: Baur/Taurus – Lokomotiven für Europa, EK-Verlag 2003



5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

5.2.2 Radsatzlagerung

— relevante Kräfte

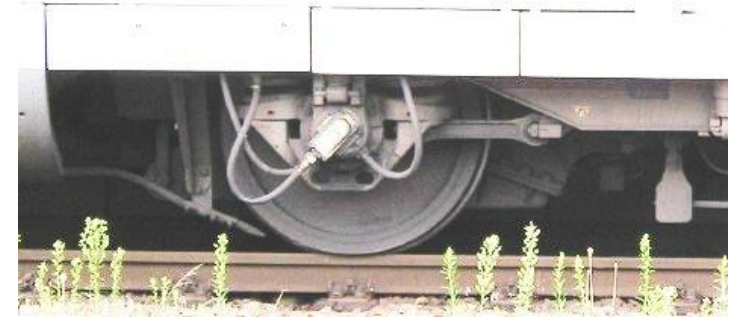
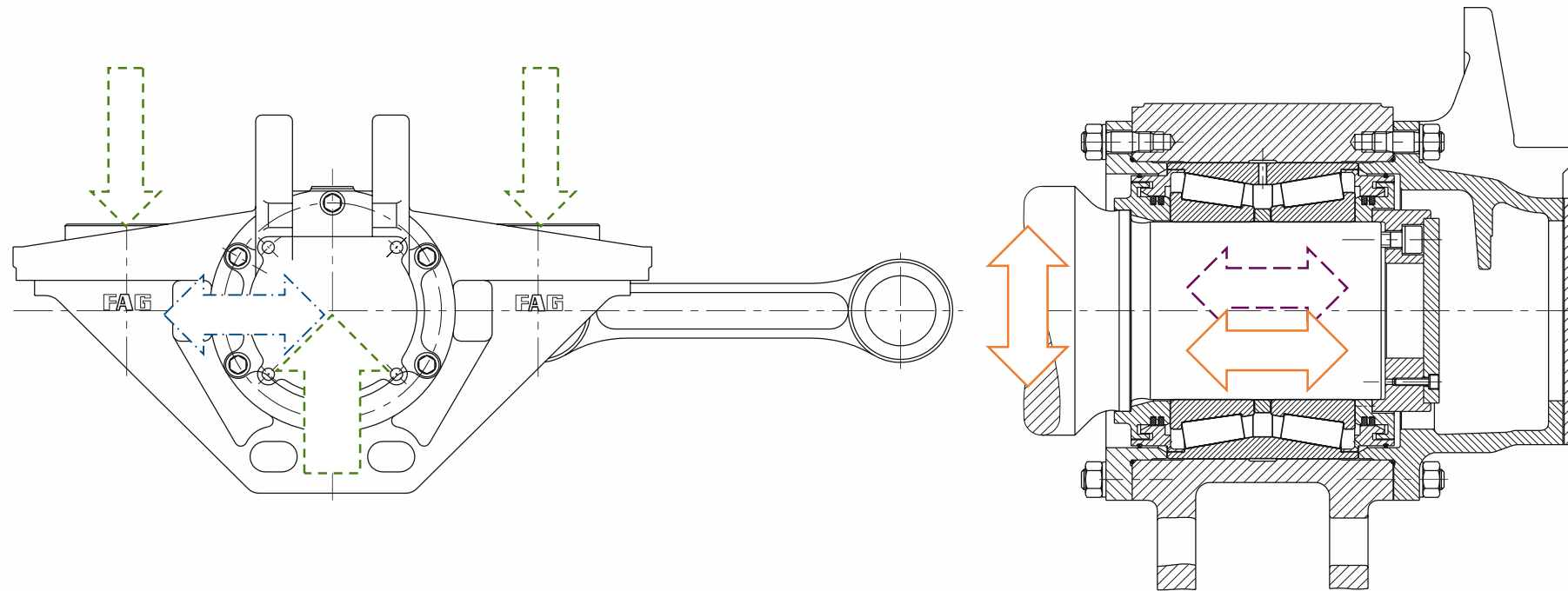


Foto: Wikipedia/Gerhard Jacobs



5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

5.2.2 Radsatzlagerung — Anforderungen



Foto: Karim Benabdellah

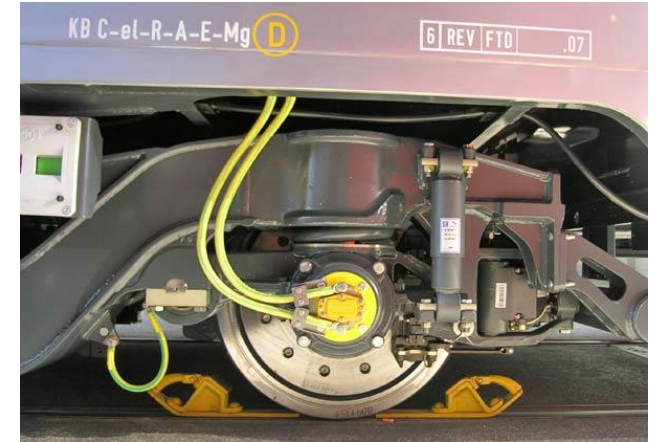
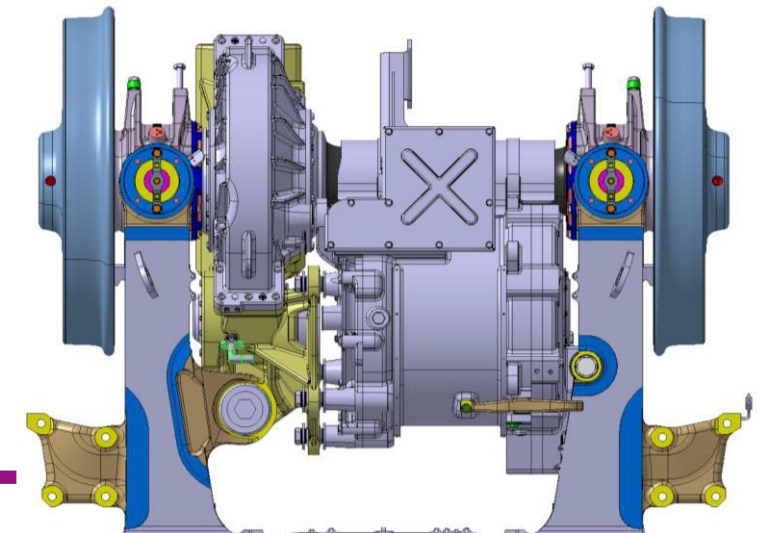
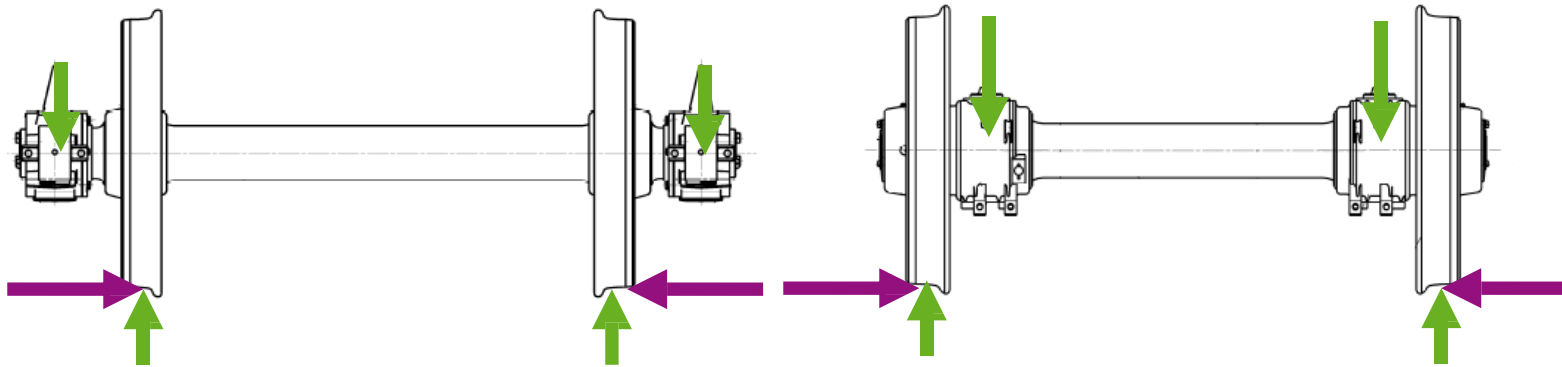


Foto: © Tibram AG

— Anordnung



Abbildungen: Bombardier

5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

5.2.2 Radsatzlagerung

Typen

- Zylinderrollen-,
- Kegelrollen- und
- Pendelrollenlager

Auslegung

- für Grenznutzungsdauer von 20 000...30 000 h
→ 1,1...1,7 Mio. Lauf-km

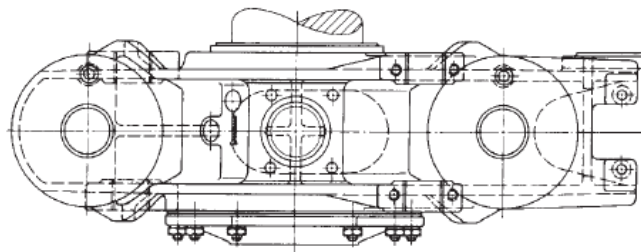
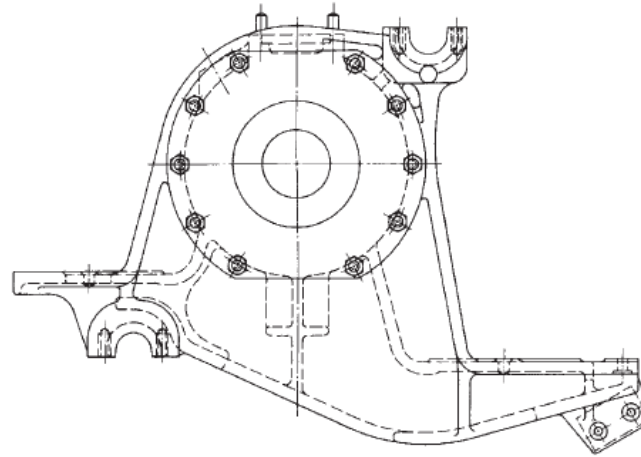
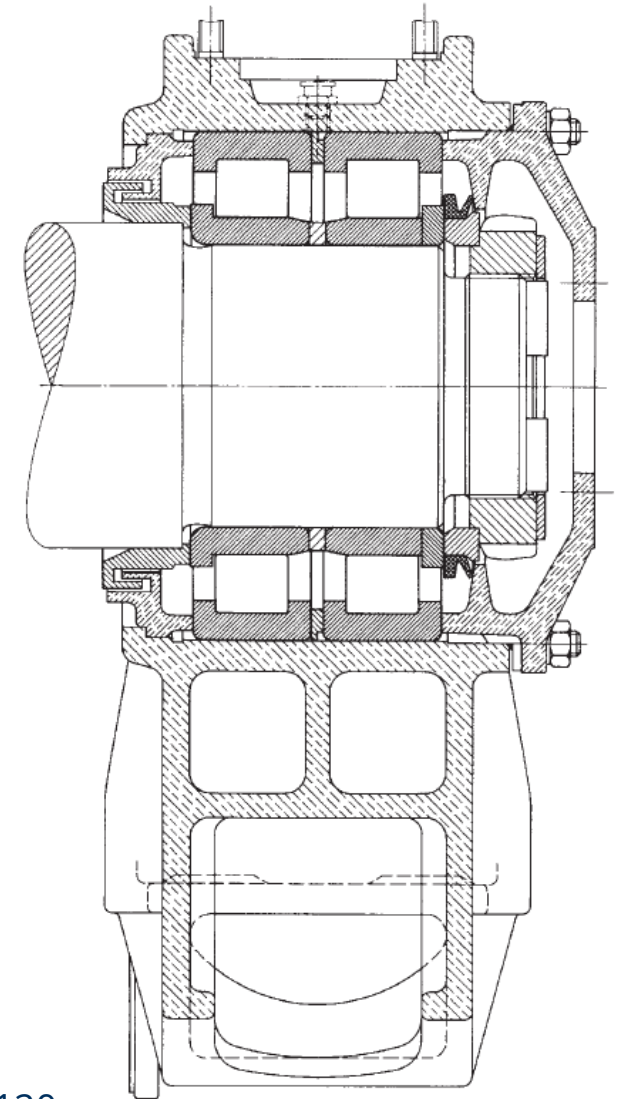


Abbildung: FAG

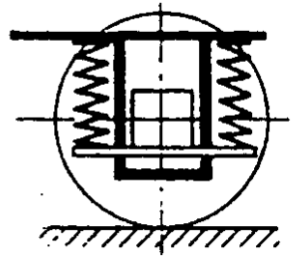


Beispiel: Radsatzlagergehäuse BR 120

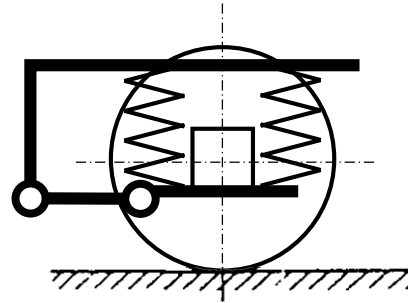
5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

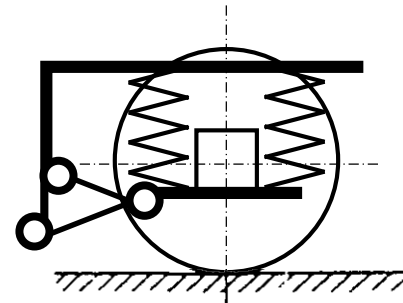
5.2.3 Radsatzführung – Konstruktionsprinzipien



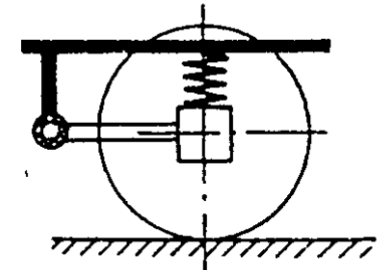
a) Gleitführung mit Radsatzhaltern



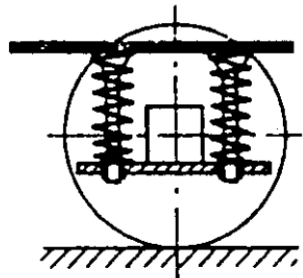
c) 2-Punkt-Lenker



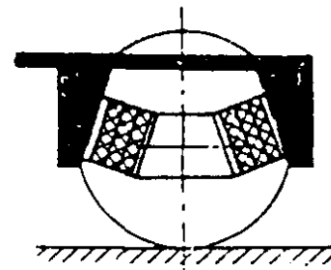
d) Dreieckslenker



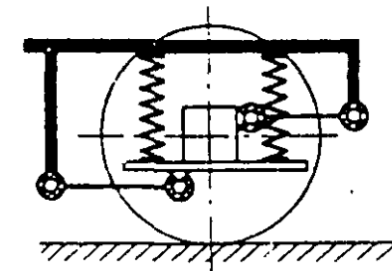
e) Hebellenker



b) zylindrische Radsatzführung



f) Metallgummifeder



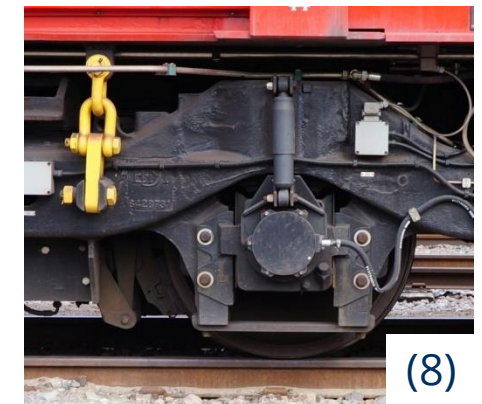
g) Lemniskatenlenker

5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

invote.tu-dresden.de/93185/

5.2.3 Radsatzführung – Ausführungsbeispiele



5. Mechanischer Teil

5.2 Radsatzbaugruppen

5.2.3 Radsatzführung – Pos./Neg.-Eigenschaften der Ausführungen

Besonderheiten	Anwendungsbeispiele
a) + einfacher Aufbau; – verschleißbehaftete Führung; keine Querelastizität; Führungsspiel	DB BR 365; LTS M62
b) + hohe Steifigkeit in horizontaler Ebene → oft zusätzliche elastische Glieder zw. Zylinder u. Führungsbuchse am Radsatzlager; – keine Querelastizität (RS muss Querspiel im Lager erhalten)	SBB Re 420; DR BR 211/242
c) + elastische Führung in horizontaler Ebene (je nach Ausführung Silentblöcke); bei Trapezanordnung Radialeinstellung des RS; verschleißfreie Führung	BT Flexx Power DG; Voith Maxima/ Gravita; Vossloh G/DE 12/18
d) + geringere Federsteifigkeit in Längsrichtung als in Querrichtung (RS-lagerseitig 1-Punkt-, am DG-Rahmen 2-Punkt-lagerung); passive Radialstellung des RS	Siemens ER20, ÖBB Rh 1116 u. a., Vectron
e) + elastische Führung in horizontaler Ebene (je nach Ausführung Silentblock); verschleißfreie Führung; – RS-Längsbewegung bei Einfederung	CZ Loko EffiShunter 300, 600, 1600; ČD Reihe 750/753
f) + Elastische Führung in Längs- und Querrichtung ohne zusätzliche Bauteile; Eigendämpfung; Elastizitäten bei Konstruktion in allen drei Raumri. beeinflussbar – Ermüdungsgefahr der Feder vorhanden	DB BR 218 (ab 218 299), DR BR 110, 118
g) + elastische Führung in horizontaler Ebene (je nach Ausführung Silentblöcke); Führung verschleißfrei und ohne Längsbewegung bei Einfederung	DB BR 111, 140, 143, 232; SNCF BB 15000, CC 72000