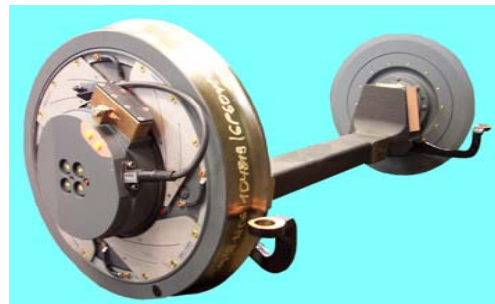
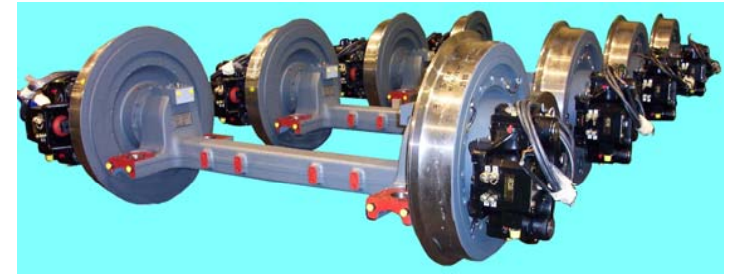


Innovative „Rad-Sätze“ für moderne Niederflur- Schienenfahrzeuge

Autoren:

Dipl.-Ing. Andreas Brinkmann und
Dipl.-Ing. Thaddäus Kasprzyk,
Gutehoffnungshütte Radsatz GmbH,
Oberhausen (Deutschland)

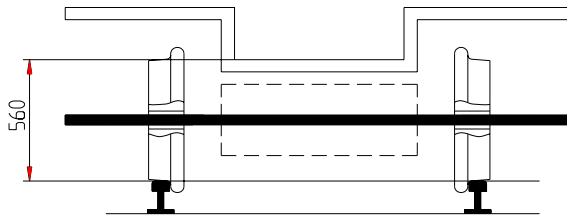




Aufgabe des „Rad-Satzes“ im Niederflur-Schienenfahrzeug

- Abstützen der Last (vertikal)
- Führen im Gleiskanal (horizontal quer)
- Übertragen der Bremskräfte (horizontal längs)
- Übertragen der Antriebskräfte (horizontal längs)
- Stromrückführung zur Schiene (Erdungskontakte)
- Drehzahlerfassung (z.B. Impulsgeber Gleitschutz)
- **Realisierung einer niedrigen Fußbodenhöhe über dem Fahrwerk !**

Niederflurtechnik? - Eine Frage der Fußbodenhöhe!

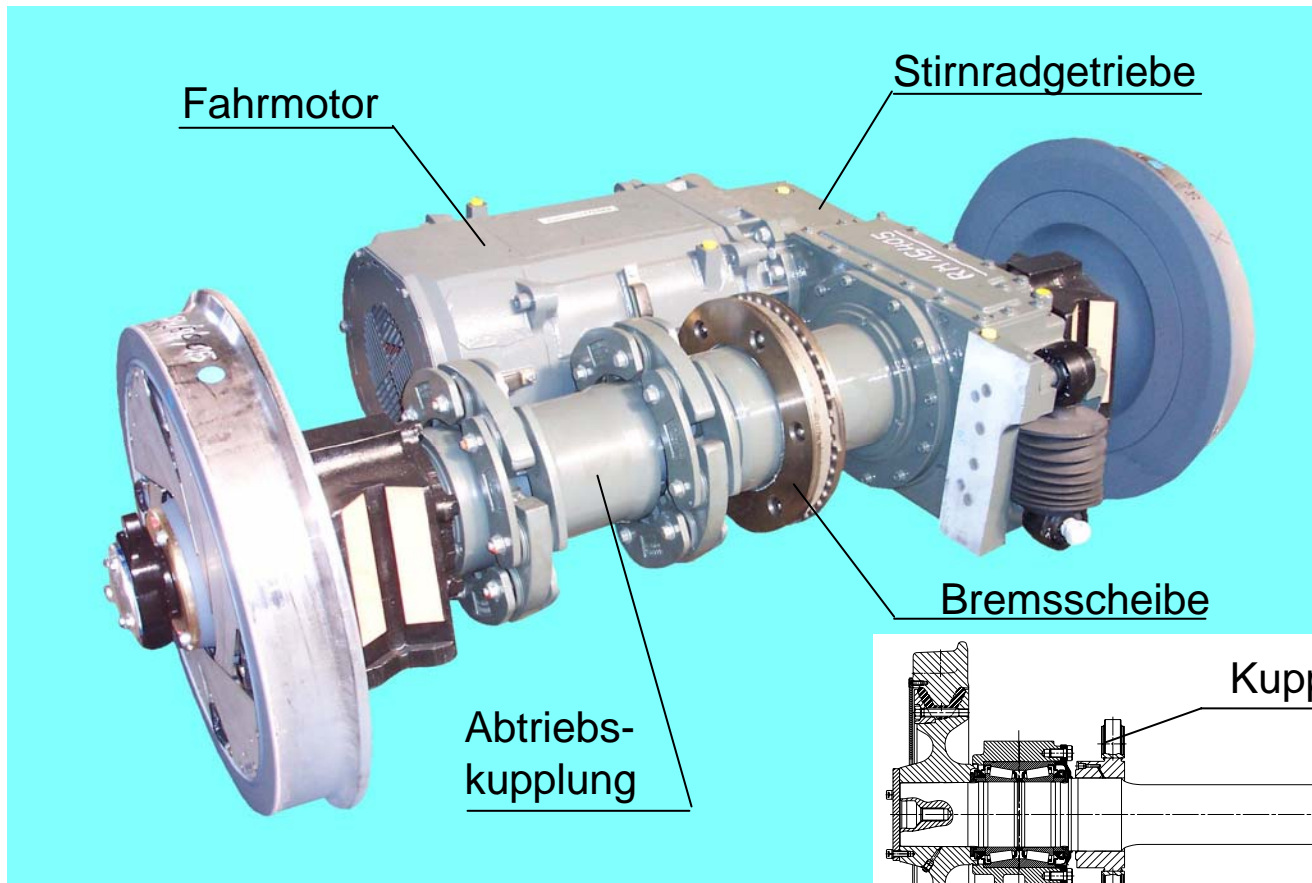


Gruppe 1: 560 mm Fußbodenhöhe

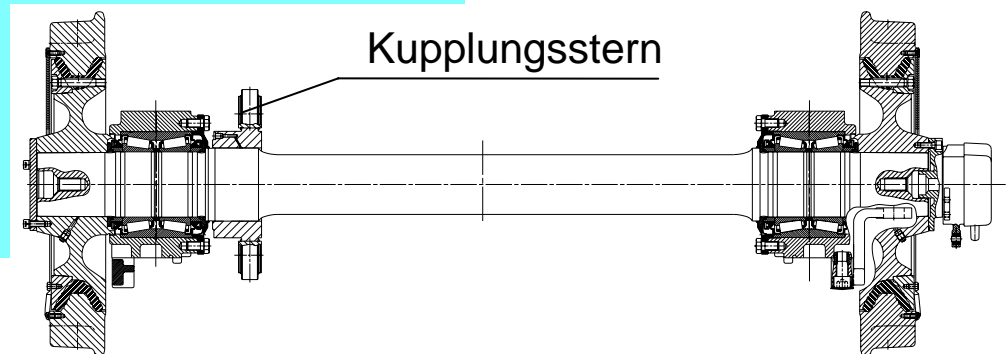
Radsatz mit Antriebs- und Bremskomponenten zwischen den Radebenen



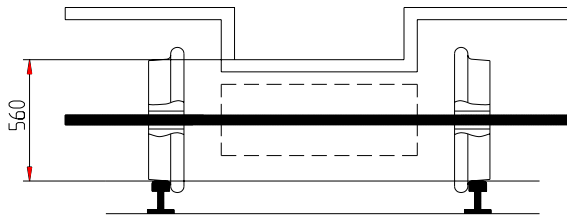
Innengelagerter Treibradsatz mit voll abgefedertem Antrieb



Ausführung mit SAB V60-Rädern LK 600 für Niederflurwagen Flexity Classic Leipzig

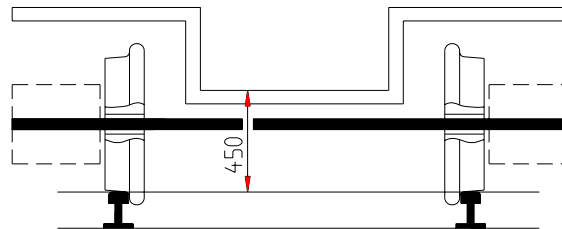


Niederflurtechnik? - Eine Frage der Fußbodenhöhe!



Gruppe 1: 560 mm Fußbodenhöhe

Radsatz mit Antriebs- und Bremskomponenten zwischen den Radebenen

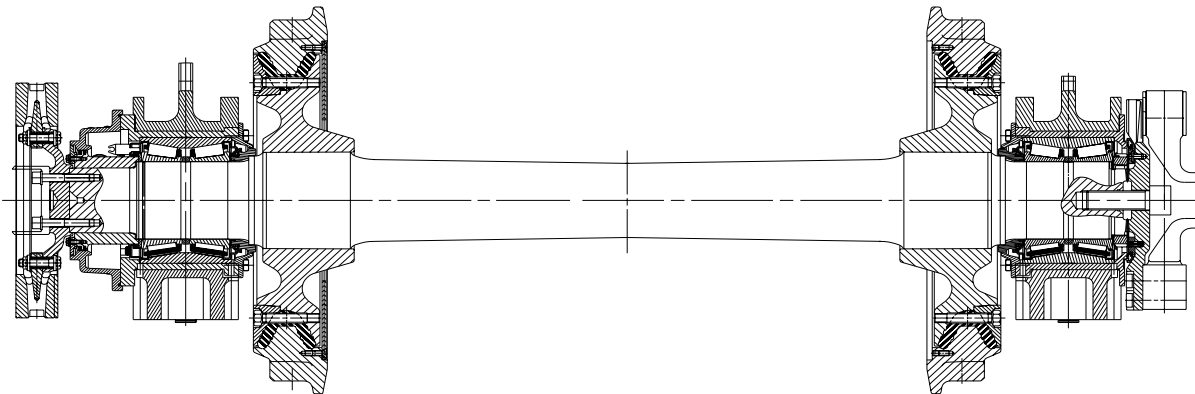


Gruppe 2: 450 mm Fußbodenhöhe

Radsatz mit Antriebs- und Bremskomponenten außerhalb der Radebenen



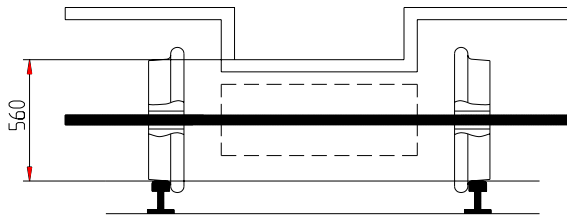
Treibradsatz für Flexity Outlook Linz (900 mm Spurweite)



Bremsseite für den Anbau der
Flanschbremsscheibe

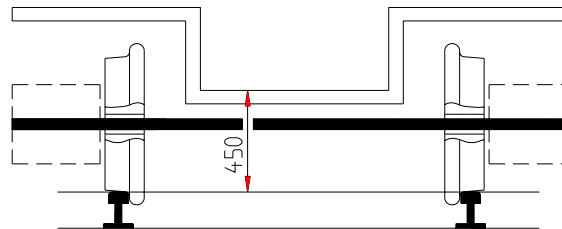
Antriebsseite mit Stirnverzahnung für
den Anbau der Abtriebskupplung

Niederflurtechnik? - Eine Frage der Fußbodenhöhe!



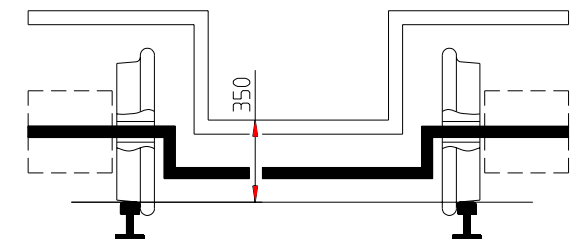
Gruppe 1: 560 mm Fußbodenhöhe

Radsatz mit Antriebs- und Bremskomponenten zwischen den Radebenen



Gruppe 2: 450 mm Fußbodenhöhe

Radsatz mit Antriebs- und Bremskomponenten außerhalb der Radebenen



Gruppe 3: 350 mm Fußbodenhöhe

Losradpaar mit Antriebs- und Bremskomponenten außerhalb der Radebenen



Der Beginn

Konzepte, Prototypen und erste Serienanwendungen

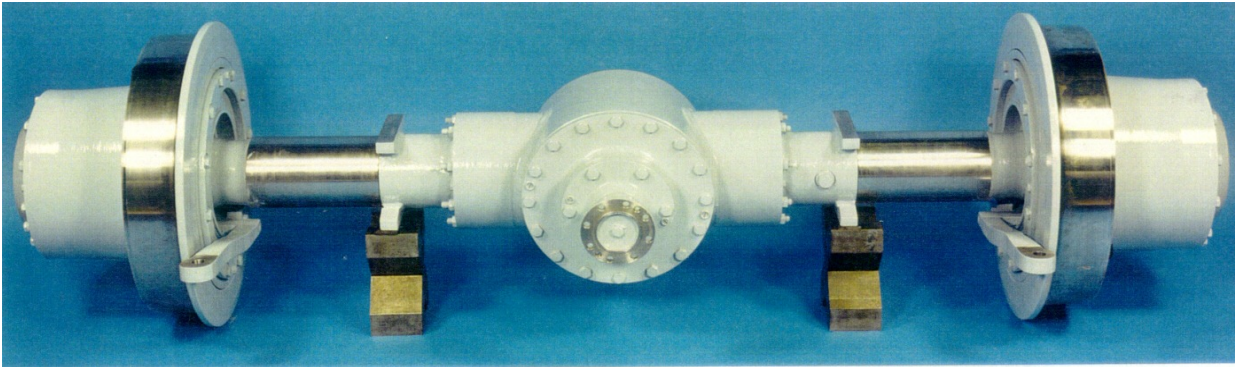
1990: Niederflur-Stadtbahnwagen NGT6C Kassel



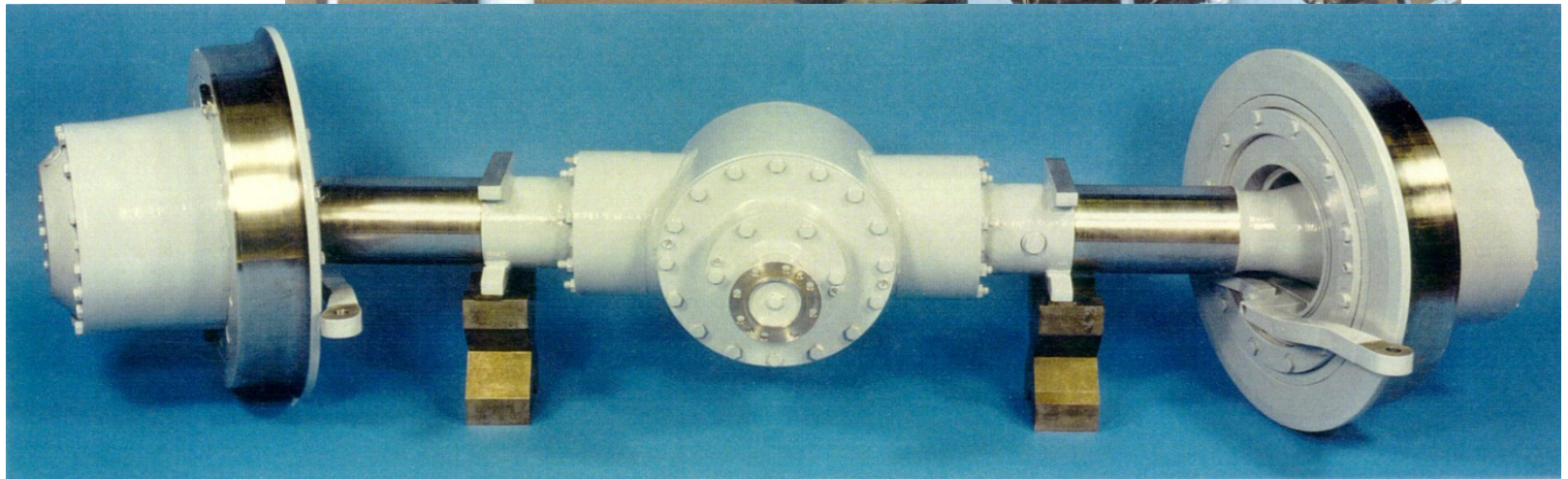
Erste Serien-Anwendung des Einzelrad-Einzel-Fahrwerkes als gebremstes Lauf-Fahrwerk



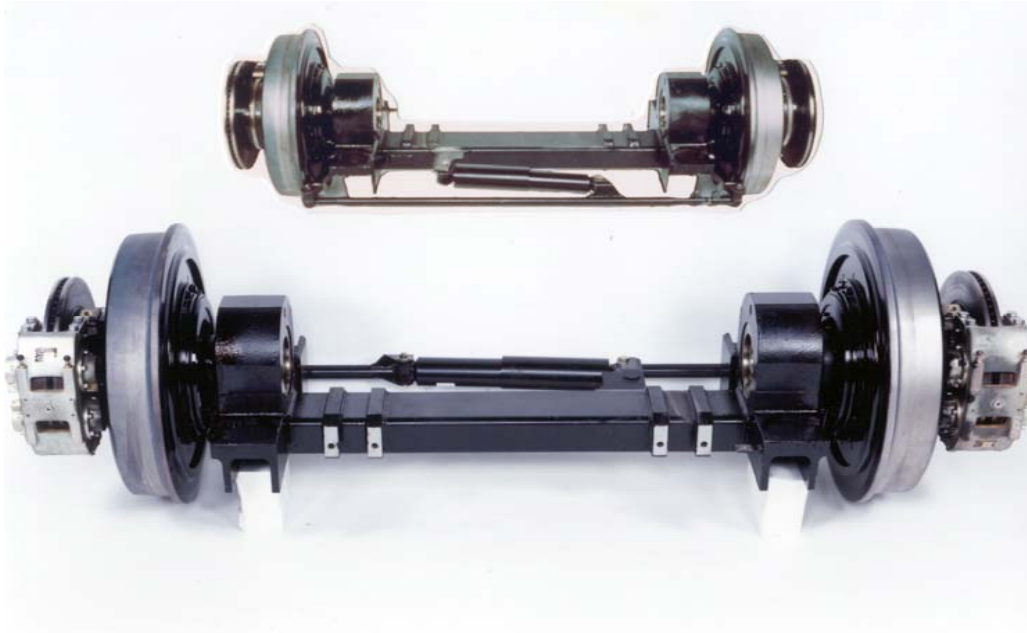
Einzelrad-Einzel-Fahrwerk (EEF) nach Prof. Dr.-Ing. Frederich



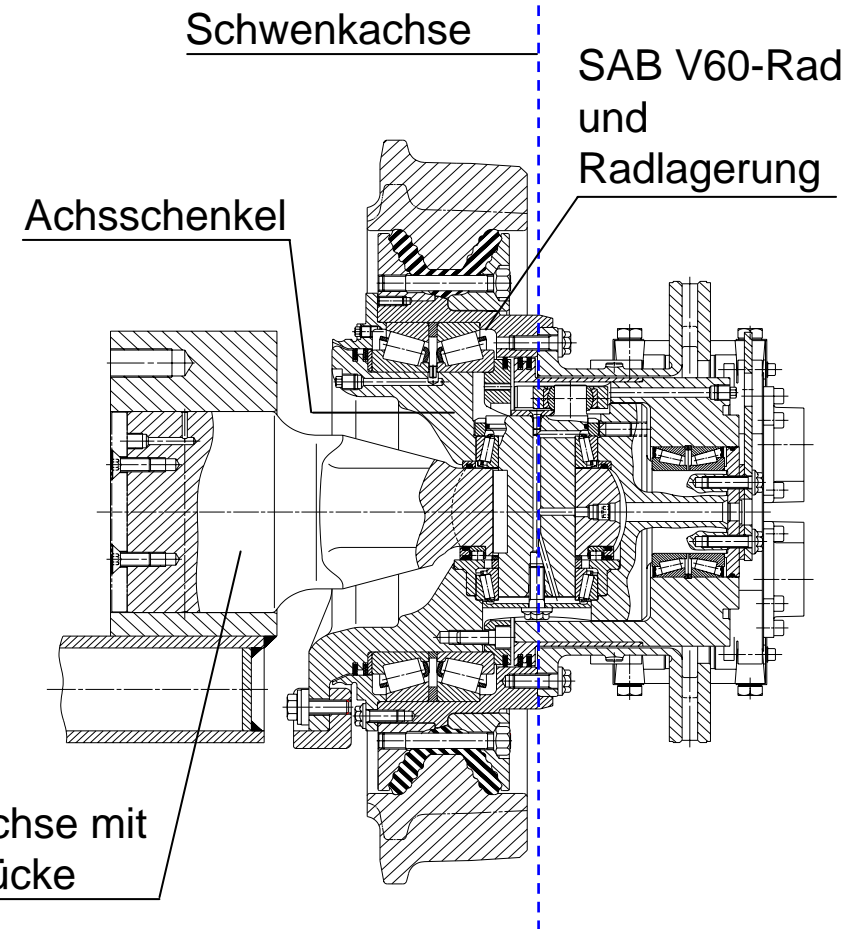
Selbstlenkende Losräder,
um Hochachsen
schwenkbar



Gebremstes Einzelrad-Einzel-Fahrwerk (EEF) Normalspur



Radpaarträger mit EEF-
Laufroeinheiten

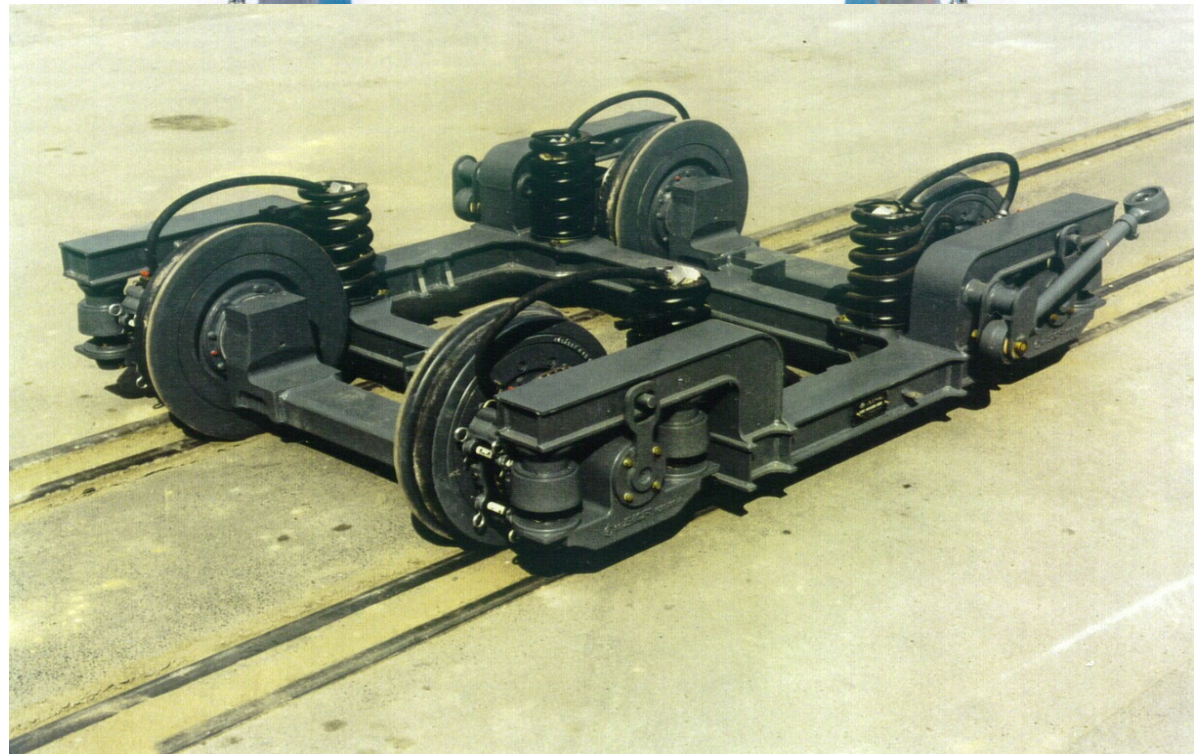
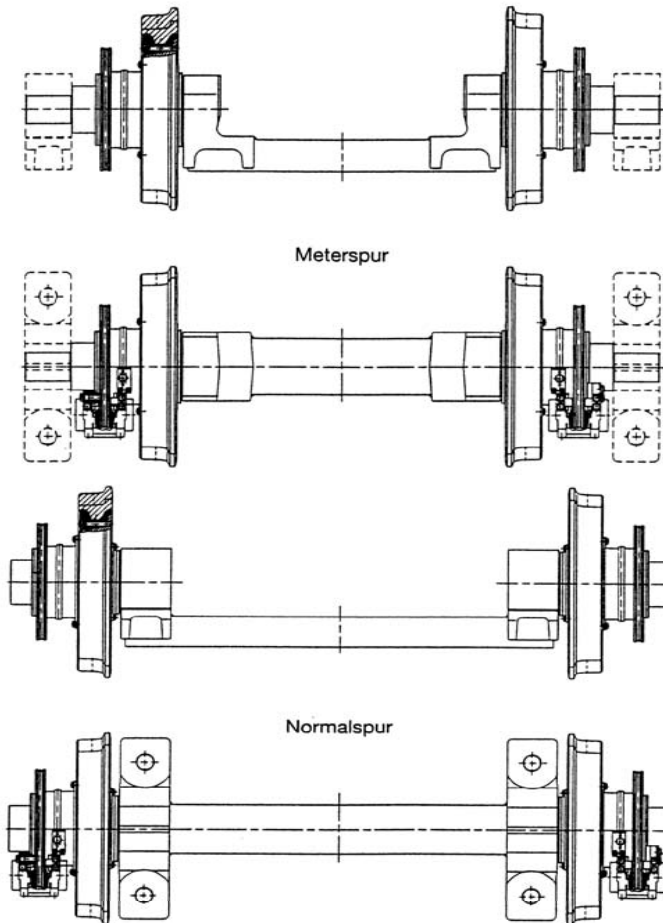




Die weitere Entwicklung ab 1994

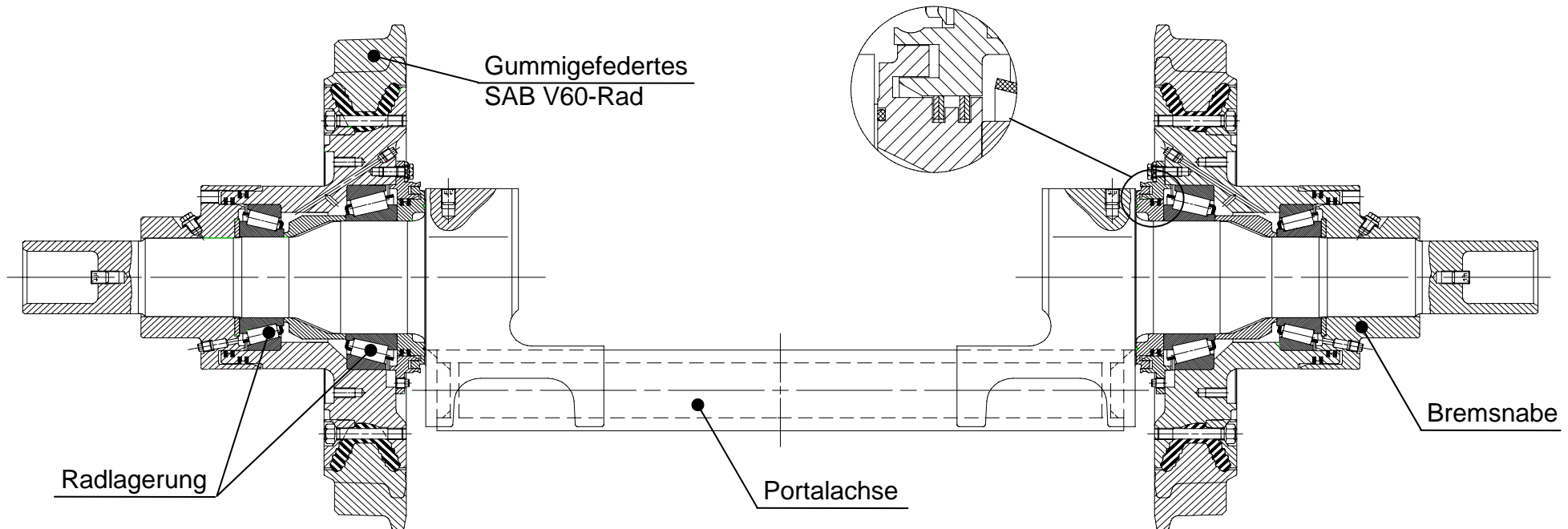
Vielfalt und Standardisierung

Losradachsen für Normal- und Meterspur-Lauffahrwerke

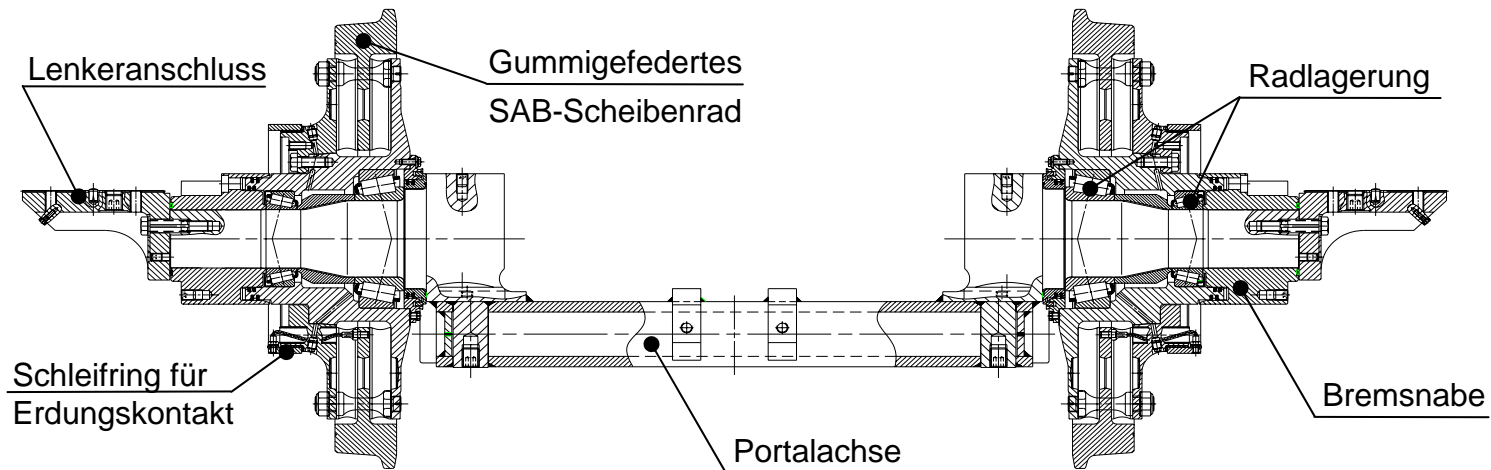
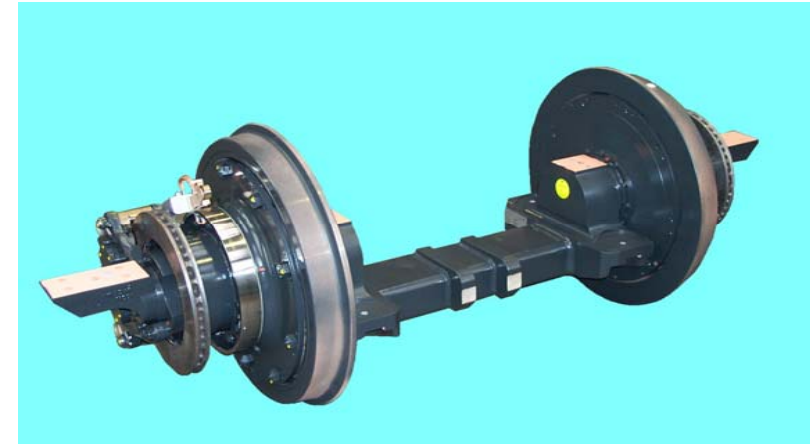


Normalspur

Losradachse Meterspur als einbaufertige Systemlösung



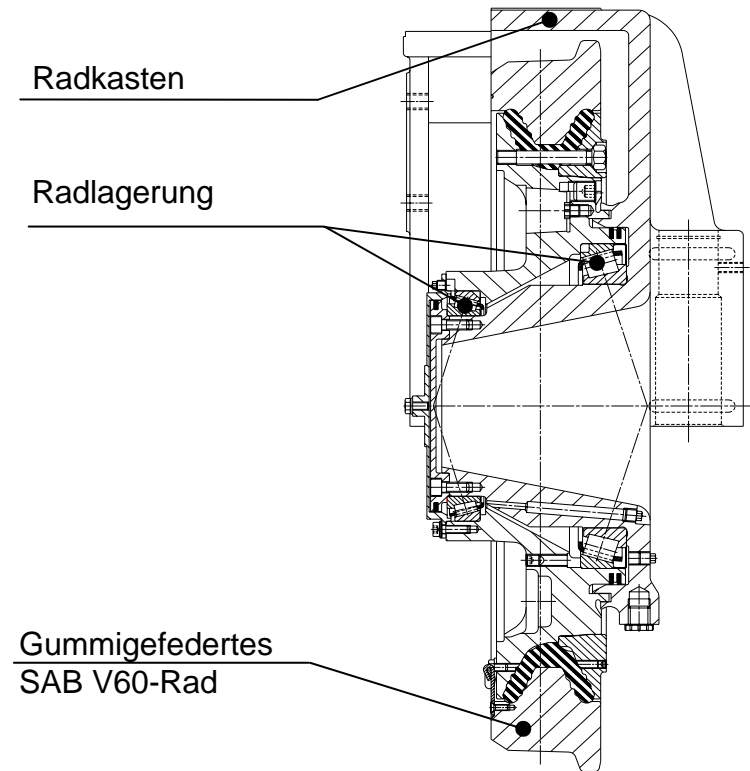
Niederflurwagen De Lijn: Losradachse Meterspur



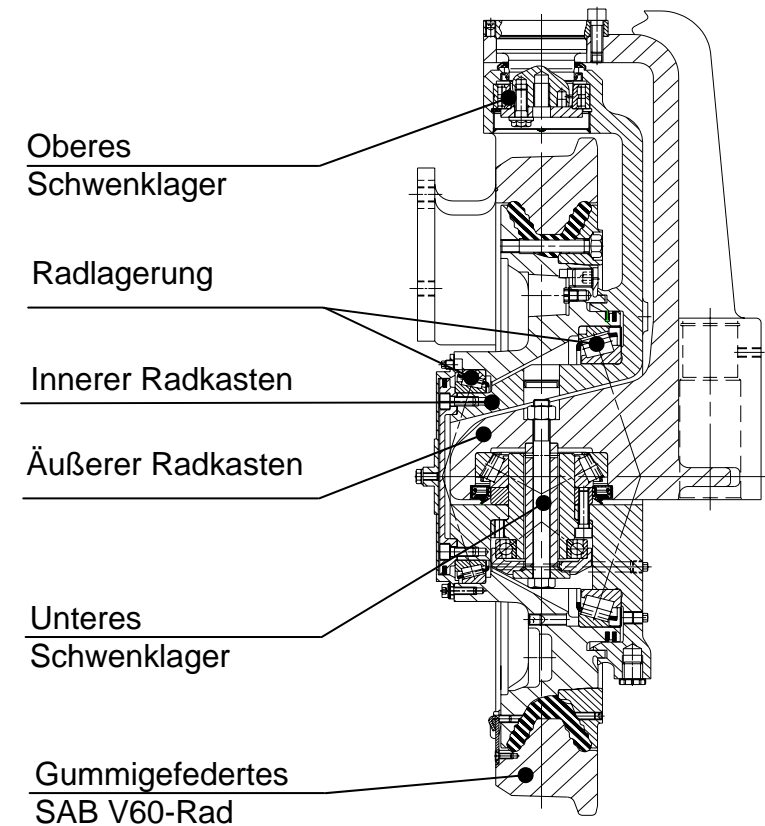
Niederstflurwagen ULF (Ultra Low Floor) Wien



ULF: Nicht-schwenkbare Losradeinheit (Gelenkportal)



ULF: Schwenkbare Losradeinheit (Bug- und Heckportal)





Aktueller Stand

Systemlösungen für moderne Plattform-Fahrzeuge

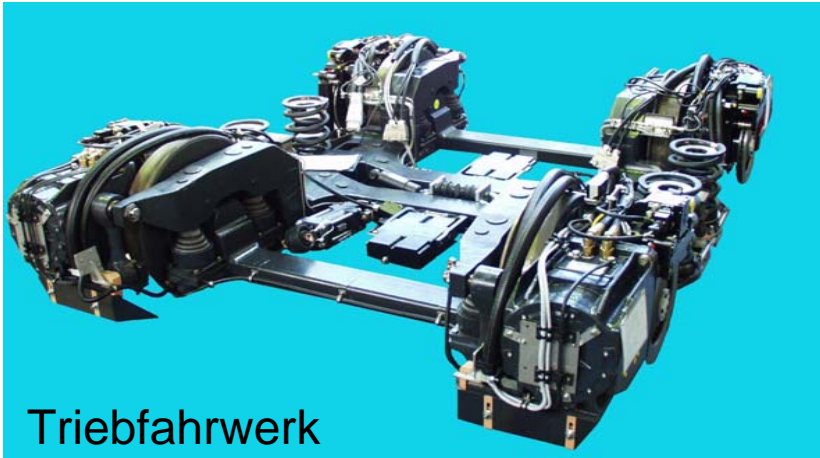


Innovative „Rad-Sätze“ für Fahrzeug-Plattformen

Ziele:

- Standardisierung von Systemen durch modularen Aufbau
- Reduzierung der Herstellkosten
- Optimierung von Wartung und Instandhaltung

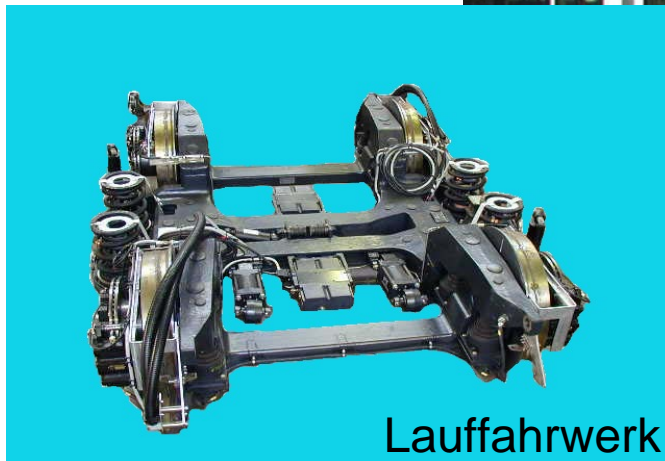
Niederflur-Stadtbahnwagen Flexity Incentro



Triebfahrwerk

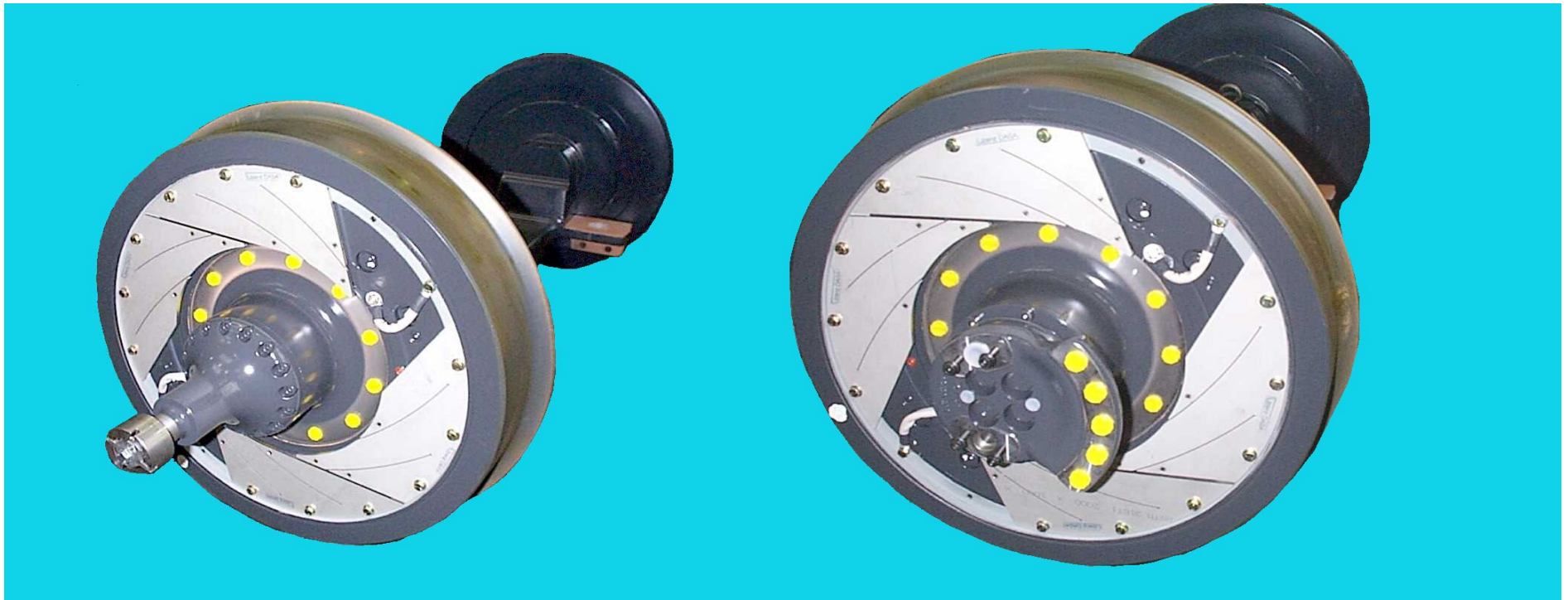


Fotos:
Bombardier
Transportation



Lauffahrwerk

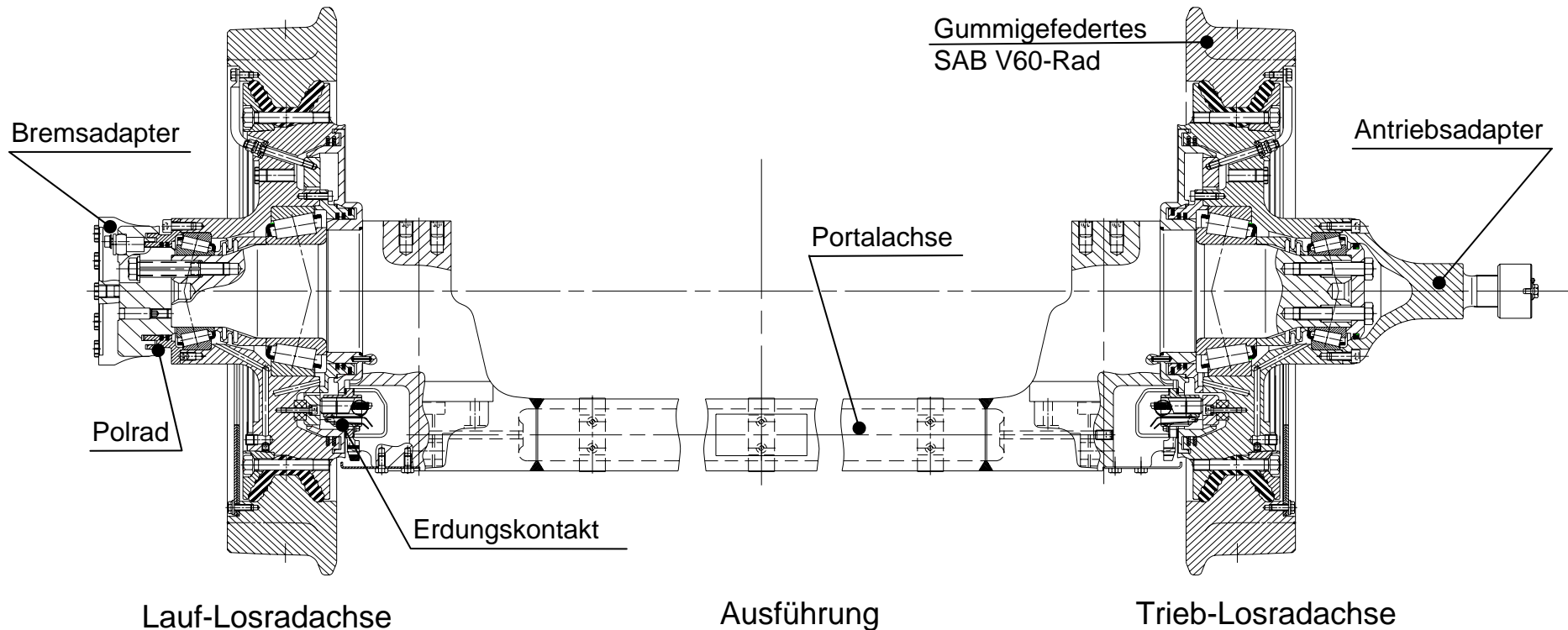
Losradachsen für Flexity Incentro: Modularer Aufbau



Angetriebene Losradachse

Gebremste Losradachse

Losradachsen für Flexity Incentro: Modularer Aufbau



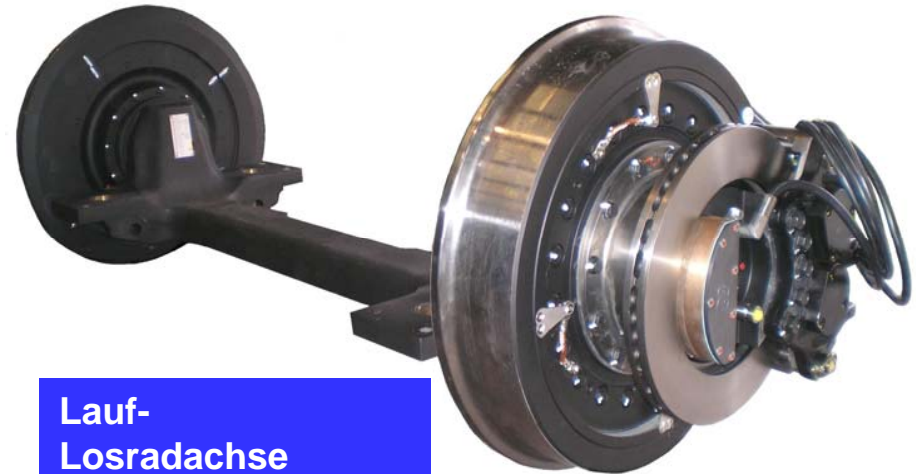
Combino Plus für MST und Budapest

**Triebfahrwerk
COMBINO PLUS**

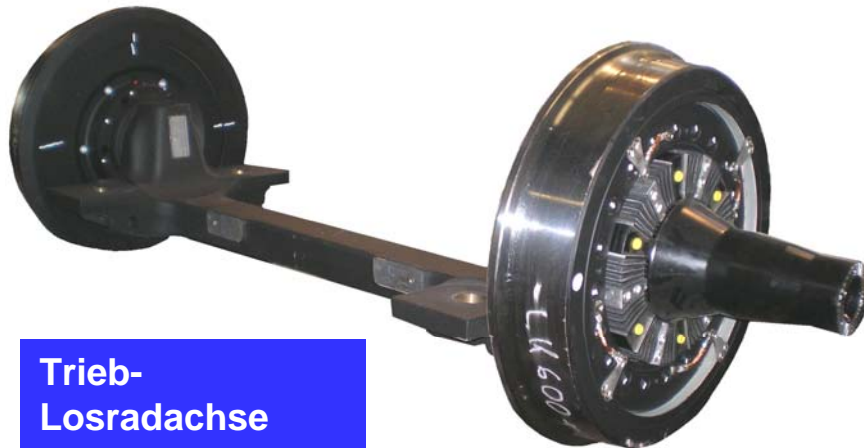


Foto: Siemens TS

**Lauf-
Losradachse**



**Trieb-
Losradachse**

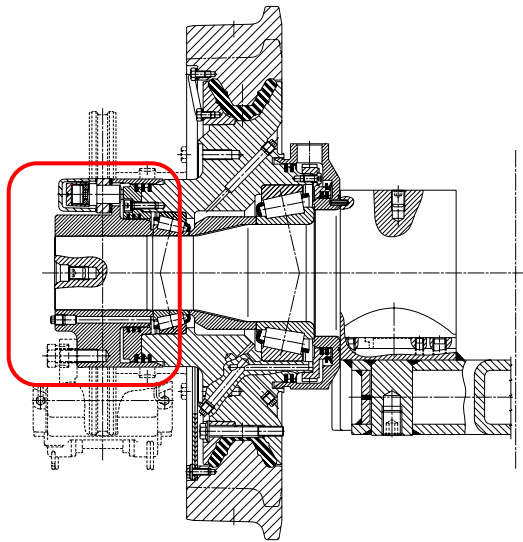


Ziele der Weiterentwicklung der Losradachsen:

- Kostenreduzierung gegenüber bestehender Losradachse
- Auslegung (Beanspruchung, Schnittstellen) für geändertes Fahrzeugkonzept Combino Plus

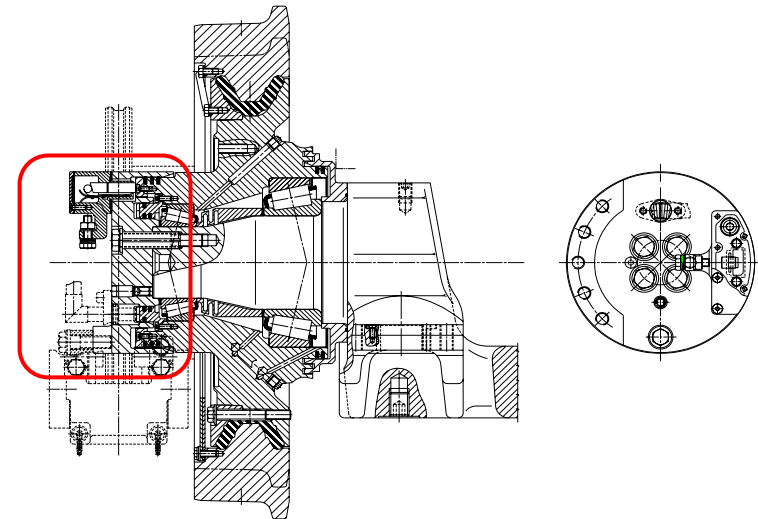
Design-to-cost Losradachse Combino Plus

Beispiel Lauf-Losradachse: Änderung der Anbausituation für Bremssattel



Bestehende Ausführung:

Bremsnabe dient zum Anbau des Bremssattels sowie zur axialen Sicherung des Radlagers

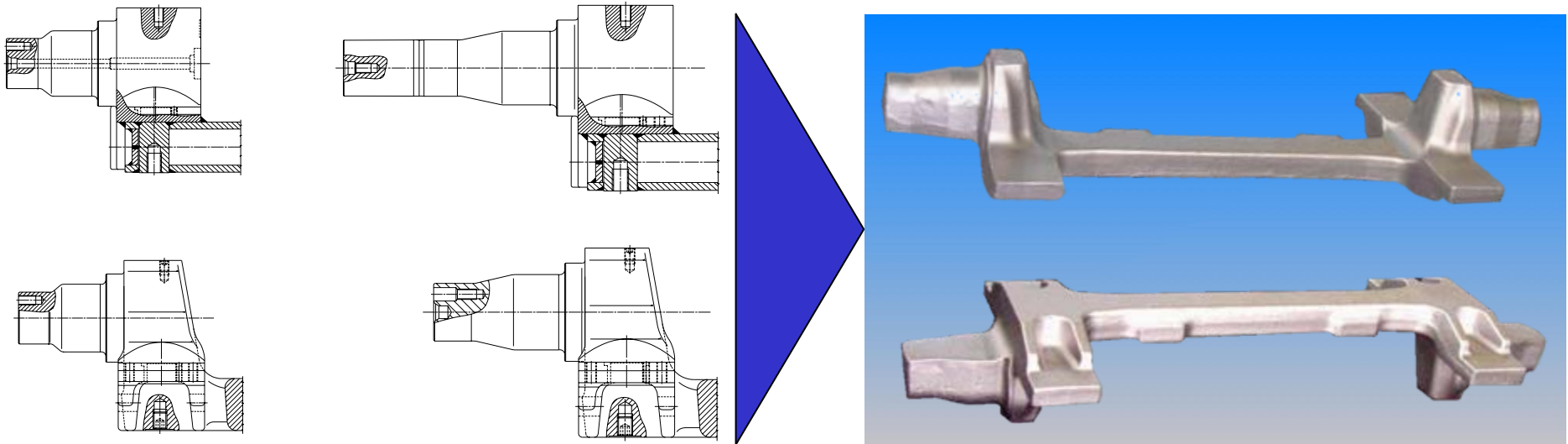


Optimierte Ausführung:

Bremsnabe ist durch Bremsflansch mit gleicher Funktion ersetzt

Design-to-cost Losradachse Combino Plus

Portalachse: Reduzierung des Längenunterschiedes zwischen Trieb- und Lauf-Portalachse (Fertigteil) erlaubt den Einsatz eines einheitlichen gesenkgeschmiedeten Rohteils!



Trieb-Portalachse

Lauf-Portalachse

Design-to-cost Losradachse Combino Plus

Portalachse:

- Reduzierung auf ein Gesenkschmiedestück
- Hohe Bedarfsstückzahlen
- Wegfall der schweißtechnischen Fertigung
- Unterschied Trieb-Lauf nur bei spanender Fertigung



Kostenreduzierung gegenüber bestehender Ausführung

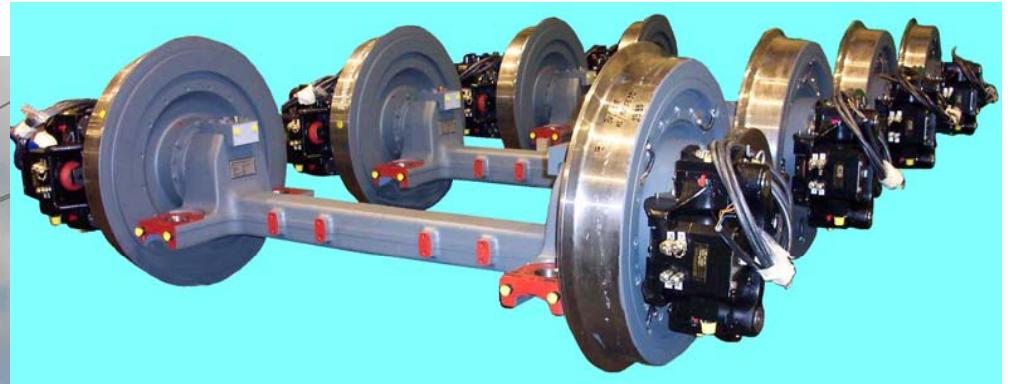


Trieb-Portalachse



Lauf-Portalachse

Senkung der Kosten für Wartung und Instandhaltung



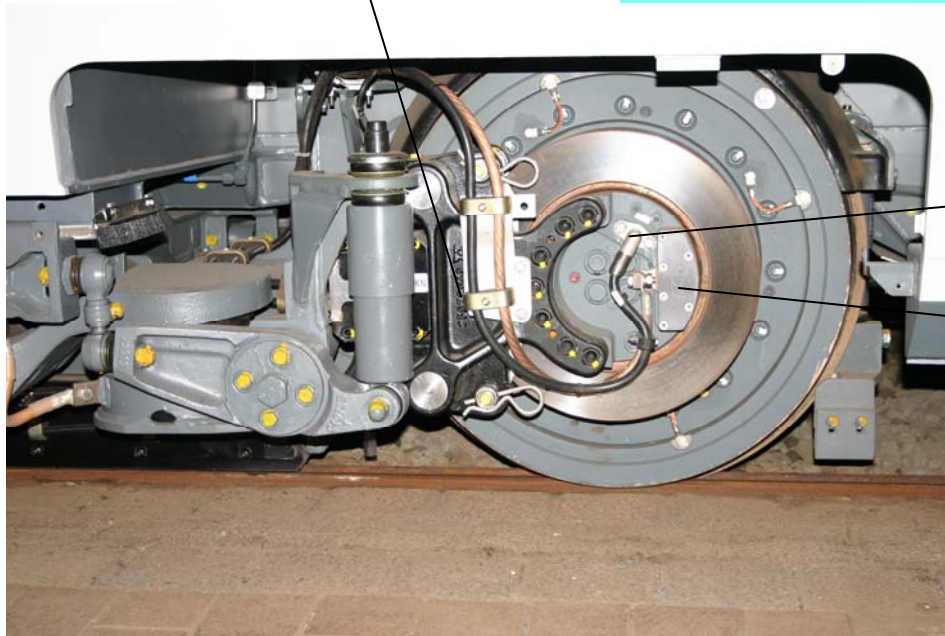
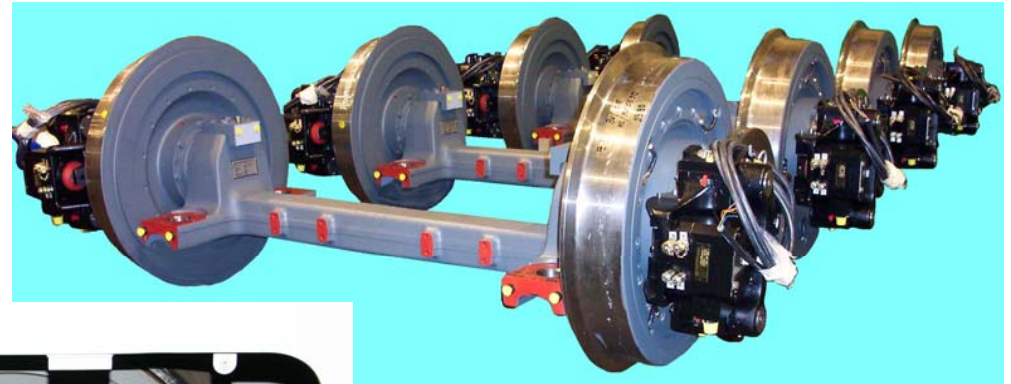
Regio Citadis RSB Kassel

Photo: Alstom LHB

**Laufdreigestell mit gebremsten
Losradachsen**

..... durch bessere Zugänglichkeit von Sub-Systemen

Hydraulische Sattel-
Scheibenbremse



Impulsgeber (Gleitschutz)

Erdungskontakt

**Axiale
Anordnung**

Lösung: Optimierte Anordnung und Ausführung

.... von Impulsgeber und Erdungskontakt

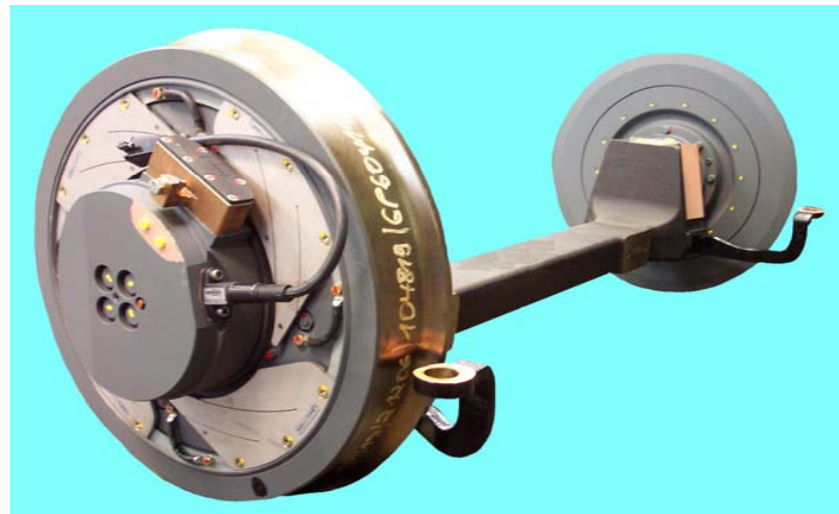
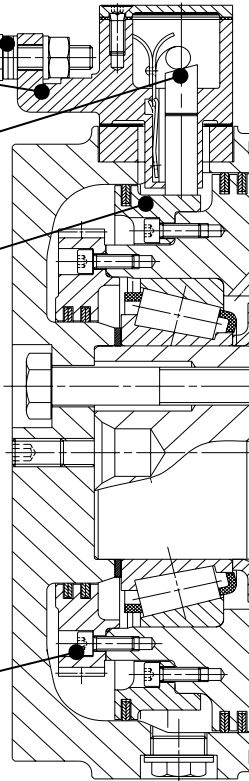
Kabelanschluss

Bürstenhalter

Kohlebürste

Schleifring

Geberzahnrad
(Impulsgeber)



Losradachse für Niederflurwagen
Flexity Classic Leipzig

**Radiale
Anordnung**



Bild: Bombardier Transportation

Innovative „Rad-Sätze“ für moderne Niederflur- Schienenfahrzeuge

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

